

9.
BİLSEL
ULUSLARARASI
HARPUT
BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ

17-18 EKİM 2026 | ELAZIĞ

KONGRE KİTABI

BİLSEL CONGRESS | BİLSEL YAYINCILIK

HARPUT

9. BİLSEL INTERNATIONAL HARPUT SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS CONGRESS BOOK 17-18 OCTOBER 2026 ELAZIĞ/TÜRKİYE

EDITOR
Dr. Bahar ALTUNOK

ISBN: '978-625-8531-75-6'

All rights of this book belong to BILSEL PUBLISHING.

The book is not intended for commercial profit.
It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.

Bu kitabın tüm hakları BİLSEL YAYINCILIK yayınevine aittir.
Kitap ticari bir kar amacı gütmemektedir.
Yayın etiği kurallarına uymak yazarın sorumluluğundadır.

https://bilselkongreleri.com/

24.10.2026

PARTICIPANTS COUNTRY

Albania-Algeria-Australia-Azerbaijan
Benin-Bulgaria-Hungary-India-Indonesia
Iran-Nigeria-Republic of Guinea.-Romanıa

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses permitted by copyright law.

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

9. BİLSEL INTERNATIONAL HARPUT SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

DATE and PLACE

17-18 OCTOBER 2026 ELAZIĞ/TÜRKİYE

ORGANIZING COMMITTEE

Chairman of the Organizing Committee

Dr. Bahar ALTUNOK

University Academician Representative

Doç. Dr. Özge TEMİZ

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi

CONGRESS ORGANIZING COMMITTEE MEMBERS

Prof. Dr. Eti Akyüz Levi
Prof. Dr. Rana Kutlu
Prof. Dr. Gülsüm YALDIZ
Prof. Dr. Mehmet Murat KARAOĞLU
Prof. Dr. Mustafa ÖZ
Prof. Dr. Ardita Dylgjeri
Prof. Dr. Benahmed Abdelillah
Professor Dr. Boualam Abderrahmane
Prof.Dr. Elman Guliyev
Prof. Dr. Hassan ZARIOUH
Prof. Dr. Ivan Pavlovic
Doç. Dr. Danyal TEKDAL
Doç. Dr. Mustafa AKMAN
Doç. Dr. Neşe ÇOBAN ÇELİKDEMİR
Doç. Dr. Bayram KILIÇ
Doç. Dr. Neşe DOKUMACI SÜTÇÜ
Assoc.Prof. Mokhtar NEBAB
Assoc. Prof. Gergana Gozanska Plovdiv
Assoc. Prof. Ganaoui Maroua
Assoc. Dr. Abdullayeva Gultekin
Assoc. Dr. Məmmədova Könül Ələddin qızı
Assoc.Prof. Dr. John Noel S. Nisperos
Dr. Elife BÜYÜKÖZTÜRK
Dr. Şehadet BULUT
Dr. Mustafa ÖZGERİŞ
Dr. Fatıma AYDIN
Dr. Mine AKKUŞ UÇAR
Dr. Vijay Singh
Dr. Alireza Moghaddasi
Dr. Haneen Vasel
Dr. Ülker Baxşiyeva
Dr. Alan Reed Libert
Dr. Ihor Ponomarenko

SCIENTIFIC COMMITTEE

Prof. Dr. Mehmet Bayırlı

Balıkesir Üniversitesi

Prof. Dr. Mehmet Murat KARAOĞLU

Atatürk Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa ÖZ

Aksaray Üniversitesi

Prof. Dr. Süleyman GÖKSOY

Düzce Üniversitesi

Prof. Dr. Fatma ÇALIŞANDEMİR

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Prof. Dr. Ivan Pavlovic

Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia

Prof. Dr. Iheanyı Omezuruıke Okonko

Unıversıty Of Port Harcourt, Nıgerıa

Prof. Dr. Elman Guliyev

Azerbaycan Devlet Pedogoji

Prof. Dr. Ardita Dylgjeri

University of Elbasan "Aleksandër Xhuvani" Albania

Prof. Dr. Benahmed Abdelillah

University of Blida1, Algeria

Prof. Dr. Boualam Abderrahmane

Higher Institute of Nursing and Health Professions, Morocco

Prof. Dr. Hassan ZARIOUH

Mohammed I University, Oujda Morocco

Doç. Dr. Ebru YILMAZ

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Doç. Dr. Çağatay YAMÇIÇIER

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi

Doç. Dr. Derya ÇAYIR

Sağlık Bilimleri Üniversitesi

Doç. Dr. Pervin ERDOĞAN

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi

Doç. Dr. Özlem Gündoğdu AYTAÇ

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Assoc. Prof. Dr. Ganaoui Maroua

University of Chadli Ben Djedid El-tarf and Souk Ahras university, Algeria

Assoc. Prof. Dr. Abdullayeva Gultekin

Azerbaijan State Pedagogical University

Assoc. Prof. Dr. Postolache Victoria

Alecu Russo Balti State University, Moldova

Assoc. Prof. Dr. Irina-Teodora MANOLESCU

Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Romania

Assoc. Prof. Dr. Silviya Ivanova

Institute of Cryobiology and Food Technology, Bulgaria

Assoc. Prof. Dr. Rozina Khattak

Shaheed Benazir Bhutto Women University, Pakistan

Assoc. Prof. Dr. Mokhtar NEBAB

University of Boumerdes ALGERIA

Assoc. Prof. Dr. Gergana Gozanska Plovdiv

University "Paisii Hilendarski", Bulgaria

Assoc. Prof. Dr. Məmmədova Könül Ələddin qızı

ADPU-Azerbaijan

Dr. Eyüp SIRAMKAYA

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi

Dr. Özlem PERVAN

Maltepe Üniversitesi

Dr. Cansın CEYLAN

Kırklareli Üniversitesi

Dr. Melike YALÇIN

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Dr. Sultan SARI

Ostim Teknik Üniversitesi

Dr. Çağrı GÜÇLÜTEN

Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi

Dr. Onur OKTAYSOY

Kafkas Üniversitesi

Dr. Taner AKARSU

Çankırı Karatekin Üniversitesi

Dr. Drita AVDYLI

Mediterranian University of ALBANIA

Dr. Vijay Singh

Himachal Pradesh University Shimla India

Dr. Alireza Moghaddasi

Imam Reza International University,Iran

Dr. Haneen Vasel

Beit Berl College

Dr. Ülker Baxşiyeva

Azerbaijan State Pedagogical University

Dr. Alan Reed Libert

University of Newcastle, Australia and Khazar University, Baku

Dr. Ihor Ponomarenko

State University of Trade and Economics, Ukrania

Dr. Irina-Ana DROBOT

Technical University of Civil Engineering Bucharest, Romania

Dr. Chems Eddine BOUKHEDIMI

University of Tizi Ouzou, Algeria

Dr. Onwudebelu Ugochukwu

Alex Ekwueme Federal University of Ndufu-Alike Ikwo (AE-FUNAI),Nigeria.

Dr. Ioana Ioancio

Faculty of Medicine "Carol Davila" Bucharest, Romania

Dr. Sharmistha Roy

University of Nevada, Las Vegas, USA

Dr. Mirela Kapo

New york tirana University, Albania

9. BİLSEL INTERNATIONAL HARPUT SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

17-18 OCTOBER 2026
ELAZIĞ/TÜRKİYE

CONGRESS PROGRAM

Join Zoom Meeting ID: 858 0958 6073

Passcode: 977331

Join Zoom Meeting

https://us06web.zoom.us/j/85809586073?pwd=bOby8yVagFf99blFsZK1NlbTE3hc6C.1

PARTICIPATING COUNTRIES

Albania-Algeria-Australia-Azerbaijan
Benin-Bulgaria-Hungary-India-Indonesia
Iran-Nigeria-Republic of Guinea-Romanıa

IMPORTANT

To be able to make a meeting online, login via https://zoom.us/join site, enter ID instead of "Meeting ID or Personal link Name'' and solidify the session.
The presentation will have 10 minutes .
The Zoom application is free and no need to create an account.
The Zoom application can be used without registration.
The application works on tablets, phones and PCs.
Speakers must be connected to the session 10 minutes before the presentation time.
All congress participants can connect live and listen to all sessions.

TECHNICAL INFORMATION

Make sure your computer has a microphone and is working.
You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.

ÖNEMLİ

Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
Online sunum yapabilmek için https://zoom.us/join sitesi üzerinden giriş yaparak "Meeting ID or Personal Link Name" yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
Sunumlar için 10 dakika süre ayrılmıştır.
Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
Uygulama tablet, telefon ve PC'lerde çalışmaktadır.
Sunum yapacakların sunum saatinden 10 dk önce oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
Tüm katılımcılar oturumlara online katılıp dinleyebilir.

Kongreye katılım zorunludur, katılım sağlamayan katılımcılarımıza Kongre Katılım Belgesi gönderilmeyecektir.

TEKNİK BİLGİLER

Bilgisayarınızda çalışır durumda mikrofon bulunmalıdır.
Zoom'da ekran paylaşma özelliği kullanılabilmelidir.
Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir.

17.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Prof. Dr., Filiz KABAPINAR

SESSION-1 HALL-1

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Doç. Dr. Ahmet Melih GÜNEŞ Doç. Dr. Eyup YÜNKÜL	Balıkesir Üniversitesi,	ÖĞRETMEN ADAYLARININ SINIF YÖNETİMİNE İLİŞKİN METAFORİK ALGILARININ İNCELENMESİ
Doç. Dr. Eyup YÜNKÜL Doç. Dr. Ahmet Melih GÜNEŞ	Balıkesir Üniversitesi,	ÖĞRETMEN ADAYLARININ HARMANLANMIŞ ÖĞRENMEYE İLİŞKİN METAFORİK ALGILARININ İNCELENMESİ
Dr. Öğr. Üyesi, Asil DERİN	1Kafkas Üniversitesi,	DİJİTAL DÖNÜŞÜM VE GELECEĞİN MESLEKLERİ BAĞLAMINDA YÜKSEKÖĞRETİM PROGRAMLARINI YENİDEN DÜŞÜNMEK
Dr. Öğr. Üyesi, Asil DERİN	1Kafkas Üniversitesi,	ÖĞRENMEYİ KOLAYLAŞTIRMAK MI, DERİNLEŞTİRMEK Mİ? YAPAY ZEKA ÇAĞINDA ARZU EDİLEN ZORLUKLAR, BİLİŞSEL DIŞSALLAŞTIRMA VE BİLİŞSEL KISAYOLLAR KAVRAMLARINA İLİŞKİN BİR İNCELEME
Prof. Dr., Filiz KABAPINAR Prof. Dr., Fatma ŞAHİN	Marmara Üniversitesi,	FEN BİLGİSİ VE KİMYA ÖĞRETMEN ADAYLARININ GIDA KATKI MADDELERİNİN KULLANIMINA İLİŞKİN GÖRÜŞLERİNİN BELİRLENMESİ
Prof. Dr., Yücel KABAPINAR Prof. Dr., Filiz KABAPINAR	Marmara Üniversitesi,	SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE TERCİH ETTİKLERİ ÖĞRETİM YAKLAŞIMLARI VE TERCİHLERİNİN GEREKÇELERİ

17.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Doç.Dr. Çetin AYKURT

SESSION-1 HALL-2

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Fikriye KARAMAN,	Samsun Üniversitesi,	POWER RELATIONS IN OTTOMAN PROVINCES: THE CASE OF MEHMED MEMDUH PASHA'S KONYA GOVERNORSHIP (1887-1889)
Dr. Öğr. Üyesi, Mevlüt GÜNLER	Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi,	BİR COĞRAFYA-SİYASET İLİŞKİSİ: KUATLMIŞOĞULLARININ ANADOLU'YA GELİŞİ VE ORTA FIRAT HAVZASINDAKİ FAALİYETLERİNİN BİR DEĞERLENDİRMESİ
Arş. Gör. Dr. Zübeyir TETİK	Süleyman Demirel Üniversitesi,	MEMLÜK DİPLOMASİSİNDE BİR ÂLİM: BEDREDDİN AYNÎ'NİN (ö. 855/1451) KARAMANOĞULLARI ELÇİLİĞİ
Prof.Dr. Arslan Topakkaya	Erciyes Ünv.	İDEALİZM VE REALİZM TARTIŞMALARINA BİR ÇÖZÜM DENEMESİ: N. HARTMANN FELSEFESİ
Doç.Dr. Çetin AYKURT	Yozgat Bozok Üniversitesi,	HÜNKÂR İSKELESİ ANTLAŞMASI ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME
Doç.Dr. Çetin AYKURT	Yozgat Bozok Üniversitesi,	OSMANLI'DA SARAY MERKEZLİ DİNÎ İLİM FAALİYETLERİ: HUZUR DERSLERİ

17.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Doç. Dr. Mehmet Baki BİLİK

SESSION-1 HALL-3

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut ERDİL	Afyon Kocatepe Üniversitesi	TÜRK FİLMLERİNDE AİLE YÜKÜNÜN AİLE KURAMLARI ÇERÇEVESİNDE İNCELENMESİ
Dr. Selahaddin SOYUDOĞRU	Türk-Alman Üniversitesi,	ALMANCA HUKUK DİLİNİN PLURİZENTRİK YAPISI BAĞLAMINDA YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ EŞDEĞERLİK SORUNSALI: ALMANYA VE AVUSTURYA KANUN METİNLERİ ÜZERİNE KARŞILAŞTIRMALI BİR İNCELEME
Doç. Dr., Abdulsamet DEMİRBAĞ	Munzur Üniversitesi,	HARPUTLU HACI HAYRÎ BEY'İN ŞİİRLERİNDE KARAMSARLIK
Arş. Gör. Dr, Furkan YILMAZ	Karabük Üniversitesi,	TÜRKİYE'DE MÜZİK TÜRÜ TERCİHLERİNİN DİJİTAL SOSYOLOJİSİ: GOOGLE TRENDS VERİLERİ ÜZERİNDEN BİR İNCELEME
Doç. Dr. Mehmet Baki BİLİK	Van YYÜ,	RİSKİN GÖLGESİNDE İKTİDAR: ÇERNOBİL DİZİSİNDE BİLİM, BÜROKRASİ VE SORUMLULUK
Doç. Dr. Mehmet Baki BİLİK	Van YYÜ,	MODERNİTENİN ÜRETTİĞİ BELİRSİZLİKLER: BECK VE GIDDENS'IN RİSK TOPLUMU YAKLAŞIMLARI ÜZERİNE SOSYOLOJİK BİR DEĞERLENDİRME

17.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Dr. Öğretim Üyesi, Mehmet Veysel KARATAŞ

SESSION-1 HALL-4

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Doç. Dr. Mustafa ÖZDEN Muhammed Mesut SARKOZ	Bartın Üniversitesi, Milli Eğitim Bakanlığı,	MEHMET ZAHİT KOTKU'NUN HAYATI, ESERLERİ VE "EHL-İ SÜNNET AKAİDİ" İSİMLİ ESERİNİN YAZILDIĞI SOSYOPOLİTİK ORTAM
Doç. Dr. Mustafa ÖZDEN Muhammed Mesut SARKOZ	Bartın Üniversitesi, Milli Eğitim Bakanlığı,	MEHMET ZAHİT KOTKU'NUN "EHL-İ SÜNNET AKAİDİ" İSİMLİ ESERİNDEKİ KELÂMÎ TERCİHLER: HANEFÎ-MÂTÜRÎDÎ ÇİZGİ, AYRILIKLAR VE BİR DERLEME YÖNTEMİ
Murat KUMTEPE Doç. Dr. Hikmet GÜLTEKİN	Sivaslı İlçe Müftülüğü, Uşak Üniversitesi,	HANEFİLERİN HABER-İ VÂHİD'İ TESPİT VE DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ
Öğr. Gör. Dr., Said KOBAK	Süleyman Demirel Üniversitesi,	DİNÎ ARAŞTIRMALARDA ŞİÎ GELENEĞİN DİJİTAL BİLGİ KAYNAKLARI ÜZERİNEİNCELEME
Dr. Öğretim Üyesi, Mehmet Veysel KARATAŞ	Siirt Üniversitesi,	GÜNDELİK HAYATTA TOPLUMSAL MESAFE VE AİDİYET: FARKLILIKLARIN SOSYOLOJİK İNŞASI
Muhammed Salih ŞENOL Doç. Dr. Seyyid SANCAK Doç. Dr. Murat KOBYA	BAİBÜ	KADERDEN SORUMLULUĞA: 11. SINIF DKAB DERS KİTABINDA İRADE, SORUMLULUK VE YANLIŞ KADER ANLAYIŞININ PEDAGOJİK İNŞASI
Hale Nur ÇETİN Doç. Dr. Seyyid SANCAK Doç. Dr. Murat KOBYA	BAİBÜ	İSLAM MEDENİYETİNDE BİLGİ TASAVVURU: 2024 ORTAÖĞRETİM DKAB 11. SINIF DERS KİTABINDA DİN, BİLİM VE FELSEFE İLİŞKİSİNİN SUNUMU

17.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KUZU

SESSION-1 HALL-5

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Öğr. Üyesi, Aytaç ERDEM	Giresun Üniversitesi,	PERAKENDE BANKACILIKTA FİNANSAL DERİNLEŞME YOLUYLA MÜŞTERİ GELİŞTİRME: TÜRKİYE ÜZERİNE AMPİRİK BİR ANALİZ
Öğr. Gör. Dr., Hasan ERYÜRÜK Öğr. Gör. Fatma TOPUZ ERYÜRÜK	Afyon Kocatepe Üniversitesi,	DEMOKRATİK REJİMLER VE KARBONSUZLAŞMA: ELEKTRİK SEKTÖRÜNDE GEÇİŞ HIZININ KURUMSAL BELİRLEYİCİLERİ
Öğr. Gör. Dr., Hasan ERYÜRÜK Öğr. Gör. Fatma TOPUZ ERYÜRÜK	Afyon Kocatepe Üniversitesi,	DEZENFORMASYON ÇAĞINDA DEVLET: HÜKÜMET KAYNAKLI YANLIŞ BİLGİ VE KAMU YÖNETİMİNDE TARAFSIZLIK KRİZİ
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KUZU	Bayburt Üniversitesi,	BORSA İSTANBUL'DA ZAMANA GÖRE DEĞİŞEN PİYASA ÇÖKÜŞ GÜNLERİNİN TESPİTİ VE PİYASA ÇÖKÜŞ OLAŞILIĞININ OLUŞUMUNDA ÜLKE RİSK PRİMİNİN (CDS) DİNAMİK ETKİLERİNİN HESAPLANMASI

17.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Rasim MOĞULKOC

SESSION-1 HALL-6

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Öğr. Gör. Fatma AYDIN Prof. Dr. Birsel Canan DEMİRBAĞ	Gümüşhane Üniversitesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi,	KLASİK KOŞULLANMA PERSPEKTİFİNDE BEDENİN ÖĞRENİLMİŞ TEPKİLERİ
Dr.Öğr. Üyesi Seda GÜNDÜZ BAŞÇIL	Selcuk University,	AKTİF YAŞLANMA SÜRECİNDE SANATSAL UĞRAŞLARIN BİYOPSİKOSOSYAL ETKİLERİ: BİR LİTERATÜR DERLEMESİ
Barış AKAR Dr. Ümit ATASEVER	Üsküdar Üniversitesi, Kocaeli Üniversitesi,	DENEYİME AÇIKLIK İLE ZİHİN KURAMI ARASINDAKİ İLİŞKİDE SUPERİOR FRONTAL GİRUS KORTİKAL KALINLIĞININ ARACI ROLÜ
Barış AKAR Dr. Ümit ATASEVER	Üsküdar Üniversitesi, Kocaeli Üniversitesi,	HİPOTALAMUSUN OTOMATİK SEGMENTASYONU VE YAŞ İLE SOSYOEKONOMİK DÜZEYİN ALT BİRİM HACİMLERİYLE İLİŞKİSİ
Rasim Moğulkoc Abdulkerim Kasim Baltacı	Selcuk University,	SEREBRAL İSKEMİ SONRASI NÖROGENEZİN DÜZENLENMESİNDE KUERSETİN VE miRNA EKSENİ
Rasim Moğulkoc Abdulkerim Kasim Baltacı	Selcuk University,	NÖRONAL HASAR VE NÖROREJENERASYONDA MİKRO-RNA'LARIN ROLÜ: APOPTOZİS, İNFLAMASYON VE NÖROGENEZ EKSENİNDE BİR DEĞERLENDİRME

17.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Talha MURATHAN

SESSION-1 HALL-7

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Prof. Dr. Talha MURATHAN Prof. Dr. Yalın AYGÜN Murat ATAY	İnönü Üniversitesi,	THE ROLE OF ETWINNING IN THE SPORTS SECTOR
Prof. Dr. Talha MURATHAN Prof. Dr. Yalın AYGÜN Murat ATAY	İnönü Üniversitesi,	SPORT EDUCATION AND THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS: A REVIEW OF POLICY ALIGNMENT, IMPLEMENTATION PATHWAYS, AND EDUCATIONAL OUTCOMES
Dr. Öğr. Üyesi Uğur AYDEMİR	Bayburt Üniversitesi,	SPORCULARDA BİLİNÇLİ FARKINDALIK İLE MENTAL İYİ OLUŞ ARASINDAKİ İLİŞKİ
Dr. Ahmet DÖNMEZ	Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi,	BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ALANINDA SOSYAL ZEKA ODAKLI YAPLAN LİSANSÜSTÜ TEZLERİN TEMATİK ANALİZİ

17.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Dr. Öğr. Üyesi Zeynel ŞAHİN

SESSION-1 HALL-8

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Emrah Arda Samet Çelebi Ömer Cihan Üsame Demir	Sakarya University of Applied Sciences, Bilecik Şeyh Edebali University,	EXPERİMENTAL INVESTİGATİON OF LOW-DOSE NİTROMETHANE ADDİTİON TO ETHYL ACETATE–DİESEL BLENDS ON DİESEL ENGİNE PERFORMANCE AND EMİSSİONS
Emrah Arda Samet Çelebi Ömer Cihan Üsame Demir	Sakarya University of Applied Sciences, Bilecik Şeyh Edebali University,	NOİSE AND VİBRATİON EVALUATİON OF DİESEL FUEL BLENDS CONTAİNİNG ETHYL ACETATE AND LOW CONCENTRATİON NİTROMETHANE İN A DİESEL ENGİNE
Dr. Öğr. Üyesi Zeynel ŞAHİN	Marmara Üniversitesi,	SÜPRAMOLEKÜLER YAKLAŞIM İLE GÜÇLÜ OKSİDASYON KATALİZÖRÜ OLARAK MÜ-NİTRİDO DEMİR FTALOSİYANİN KOMPLEKSİNİN HAZIRLANMASI
Mohammed KHALAF Prof.Dr., Mehmed Rafet Özdemir Assoc.Prof.Dr., Hussein Sultan	Marmara University, Basrah University,	SOLAR IRRADİANCE FORECASTİNG FOR BASRAH CİTY USİNG THE BİRD AND HULSTROM MODEL AND MATLAB APP DESİGNER
Ezgi Nur ÇOMAK Asst. Prof. Dr. Mustafa BUĞDAY Asst. Prof. Dr. Samet NOHUTÇU	Karabük University,	FINITE ELEMENT ANALYSIS OF THE EFFECTS OF WELDING CURRENT AND WELDING SPEED ON THERMO-MECHANICAL BEHAVIOR IN DUPLEX STAINLESS STEEL S32205 LAP JOINTS WELDED WITH ER2209 FILLER METAL
Enes AY Asst. Prof. Dr. Mustafa BUĞDAY Asst. Prof. Dr. Samet NOHUTÇU	Karabük University,	WELDİNG PARAMETERS ON TEMPERATURE DİSTRİBUTİON, RESİDUAL STRESS AND DEFORMATİON İN TIG-WELDED S355 STEEL BUTT JOİNTS: A NUMERİCAL STUDY

17.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Dr. Öğr. Üyesi, Durmuş Barış KIR

SESSION-1 HALL-9

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Doktora Öğrencisi, Alperen OCAK	Çukurova Üniversitesi,	OKUL ÖNCESİ EĞİTİMDE SANAT ETKİNLİKLERİ KAPSAMINDA EL SANATLARI
Dr. Öğr. Üyesi, Durmuş Barış KIR	Yıldız Teknik Üniversitesi,	BELEDİYE AFİŞLERİNDE OKUMA KÜLTÜRÜNÜN SÖYLEMSEL VE GÖRSEL İNŞASI: İSTANBUL ÖRNEĞİ
Dr. Ö. Ü. Büşra TOMBAK İLHAN	Teknik Üniversitesi,	FENOMENOLOJİDE FARKLI BAKIŞ AÇILARI: ARAŞTIRMALARI NASIL ETKİLER?
Dr. Öğr. Üyesi, Mehmet Akif KAY	Batman Üniversitesi,	ÇOCUK GELİŞİMİ BÖLÜMÜ ÖĞRENCİLERİNİN TOPLUMA HİZMET UYGULAMALARI DERSİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Doç. Dr. Serhat TEK

SESSION-2 HALL-1

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Öğr. Üyesi, Hüseyin Zahid KARA	1Sakarya Üniversitesi,	EKOLOJİK SOSYAL HİZMET BAĞLAMINDA GÜÇ: KAVRAMSAL BİR DEĞERLENDİRME
Dr. Öğr. Üyesi, Hüseyin DOĞAN	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi,	SOSYAL HİZMET ÖĞRENCİLERİNİN AFET FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ
Yüksek Lisans Öğrencisi, Ubeydullah ŞAHAN	Yozgat Bozok Üniversitesi,	AFET VE ACİL DURUM YÖNETİMİNDE YANLIŞ BİLGİ: SAHA OPERASYONLARI, KARAR VERME VE KOORDİNASYON ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ
Doç. Dr. Serhat TEK	Bitlis Eren Üniversitesi	HARPUT'TAN AMERİKA'YA GÖÇ EDEN HARPUTLULARIN SİVİL DAYANIŞMA ÖRÜNTÜLERİ: SOSYAL HİZMETLERİN SİVİL OLUŞUMU
Doç. Dr. Serhat TEK	Bitlis Eren Üniversitesi	HARPUT'TA UNUTULMUŞ BİR SOSYAL HİZMET KURULUŞU: DANİMARKA YETİMHANESİ
Yüksek Lisans Öğrencisi, Serkan BAŞTUĞ Doç. Dr., Ferda IŞIKÇELİK	Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	KLİNİK BAZINDA YATAK KULLANIM PERFORMANSI: BİR ÖZEL HASTANE ÖRNEĞİ
Yüksek Lisans Öğrencisi Ömür ÖZÇELİK Doç. Dr. Ferda IŞIKÇELİK	Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	DÜNYA SAĞLIK ÖRGÜTÜ BÖLGELERİNDE RUH SAĞLIĞI HİZMETLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Doç. Dr., Aslı KARAKUŞ SELÇUK

SESSION-2 HALL-2

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Doç. Dr., Aslı KARAKUŞ SELÇUK	Manisa Celal Bayar Üniversitesi,	KLİMAKTERİK VE MENOPOZ DÖNEMİNDE KADIN SAĞLIĞINA YÖNELİK DİJİTAL SAĞLIK VE MOBİL UYGULAMALAR: BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ
Doç. Dr., Aslı KARAKUŞ SELÇUK	Manisa Celal Bayar Üniversitesi,	EBELİK, DOĞUM VE KADIN HASTALIKLARI HEMŞİRELİĞİ EĞİTİMİNDE SANAL, ARTIRILMIŞ VE GENİŞLETİLMİŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARI: BİBLİYOMETRİK ANALİZ
Yüksek Lisans Öğr, Solmaz Nur ORUK Dr.Öğr. Üyesi, Emine AKSÜT AKÇAY	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi,	AFETLERDE KADIN SAĞLIĞI VE EBELİK BAKIMI: ÜREME SAĞLIĞINDAN PSİKOSOSYAL İYİLİK HALİNE BÜTÜNCÜL BİR YAKLAŞIM
Yasemin ÖZHANLI Ünal ÖNSÜZ Betül BOLAT Sıla ALBAYRAK Açelya TÜRKMEN	Kocaeli Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi,	KADINLARDA MEME KANSERİ FARKINDALIK DÜZEYLERİ VE TARAMA DAVRANIŞLARI ARASINDAKİ İLİŞKİDE SAĞLIK İNANIÇ MODELİNİN ARACI ROLÜ
Dr. Öğr. Üyesi, Ayşenur KAHRAMAN ŞİMŞEK	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi,	PRENATAL FETAL TARAMA VE TANI SÜRECİNDE YAŞANAN GÜÇLÜKLER VE EBELİK BAKIMININ ROLÜ
Dr. Öğr. Üyesi, Ayşenur KAHRAMAN ŞİMŞEK	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi	DOĞUM TRAVMASINI ÖNLEME VE YÖNETMEDE EBELİK BAKIMI: KLİNİK GÜÇLÜKLER, TRAVMA DUYARLI YAKLAŞIMLAR VE GÜNCEL KANITLAR

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Dr. Öğr. Üyesi Onur Seçgin NİŞANCI

SESSION-2 HALL-3

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Öğr. Üyesi Selman Gencer	**Aksaray Üniversitesi**	SJÖGREN SENDROMLU 42 YAŞINDAKİ KADIN HASTADA TEKRARLAYAN AKUT PANKREATİT: NADİR BİR EKSTRAGLANDÜLER TUTULUM OLASILIĞI
Dr. Demet Doğan	**İstanbul Okan Üniversitesi**	**NADİR GÖRÜLEN GASTROİNTESTİNAL STROMAL TÜMÖRLERDE KLİNİK VE RADYOLOJİK BULGULAR: İKİ OLGU SUNUMU**
Dr, Yahya TAHTA **Dr. Öğr. Üyesi Mehmet SELÇUK**	**Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi**	**ETMOİD SİNÜS ÜST DUVARI VE LATERAL LAMELLANIN MORFOMETRİK ÖZELLİKLERİNİN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE İNCELENMESİ**
Dr. Öğr. Üyesi Harun KIZILAY **Eda Nur GÜNEŞ**	**Selçuk Üniversitesi**	**HEM DİYABET HEM DE HİPERTANSİYON TANILI HASTALARDA İLAÇ TEDAVİSİNE UYUM VE İLİŞKİLİ FAKTÖRLER**
Dr. Öğr. Üyesi Onur Seçgin NİŞANCI	**T.C. Kafkas Üniversitesi,**	**PARS DESCENDENS DUODENI'NİN KLİNİK ANATOMİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**
Dr. Öğr. Üyesi Onur Seçgin NİŞANCI	**T.C. Kafkas Üniversitesi,**	**CANALIS FEMORALIS'İN KLİNİK ANATOMİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Dr., Sezin GÜRSU

SESSION-2 HALL-4

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Prof. Dr., Ayfer BAYINDIR ÇEVİK Yüksek Lisans Öğrencisi, Şeydanur ŞAHİN ÖNER	Bartın Üniversitesi	YOĞUN BAKIMDA DİYABET VE HİPERGLİSEMİ YÖNETİMİ: GÜNCEL KANITLAR VE HEMŞİRELİK YAKLAŞIMLARI
Prof.Dr.Ayfer BAYINDIR ÇEVİK Yüksek Lisans Öğrencisi.Taqwa İBRAHİM HASAN HASAN	Bartın Üniversitesi	DİYABETTE KEMİK SAĞLIĞI VE KIRIK RİSKİ: HEMŞİRELİK YAKLAŞIMI
Dr. Öğr. Üyesi, Şeyda KAZANÇ	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi	HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNDE HASTAYA KLİNİK MEME MUAYENESİ YAPMAYA YÖNELİK ALGILANAN ENGELLER: BİR DERLEME
Dr. Öğr. Üyesi, Şeyda KAZANÇ	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi	HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN HEMŞİRELİK BÖLÜMÜNE AİDİYET DUYGULARININ BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ
Dr., Sezin GÜRSU Dr., Esin KESKİN KODAŞ	S.B.Ü Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi,	YENİDOĞANLARDA OROGASTRİK TÜP YERLEŞTİRİLMESİ SIRASINDA ANNE SÜTÜNÜN KOKUSUNUN AĞRI VE FİZYOLOJİK PARAMETRELER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ
Dr., Sezin GÜRSU Prof. Dr., Birsen KARACA SAYDAM	S.B.Ü Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ege Üniversitesi	MOMMY MAKEOVER: DOĞUM SONRASI ESTETIK CERRAHI MÜDAHALELER

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Dr. Öğr. Üyesi, Ferda TURGUT

SESSION-2 HALL-5

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Öğr. Üyesi, Ferda TURGUT	Çukurova Üniversitesi,	KEDİLERDE AĞRI DEĞERLENDİRMESİNDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR: YÜZ İFADELERİ VE DAVRANIŞSAL GÖSTERGELER
Dr. Mehmet Kemal DELMECİOĞLU Prof. Dr. Gül Fatma YARIM	Tarım ve Orman Bakanlığı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi,	KEDİ ENFEKSİYÖZ PERİTONİTİSİNDE OKSİDATİF VE NİTROZATİF STRES YÜKÜNÜN BİYOKİMYASAL BELİRTEÇLERİ
Eda ÖZYİLDİRİM Prof. Dr. Nihal DOĞRUÖZ GÜNGÖR	İstanbul Üniversitesi,	ACTİNOMYCETE'LERİN FİTOPATOJENLERİN BİYOLOJİK KONTROLÜNDEKİ ROLÜ
Bertan YURTERİ Prof. Dr. Nihal DOĞRUÖZ GÜNGÖR	İstanbul Üniversitesi,	İNSAN PATOJENLERI İLE MÜCADELEDE BDELLOVIBRIO BACTERIOVORUS'UN KULLANIMI
Taha GÜRSOY	Burdur Mehmet Akif Ersoy University,	RETROSPECTIVE DESCRIPTIVE EVALUATION OF RECORDED CALF SEX DISTRIBUTION BY LACTATION ORDER IN HOLSTEIN COWS

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Doç. Dr. Ebru BATI AY

SESSION-2 HALL-6

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Doç. Dr. Beril KOCAMAN Prof. Dr. Muhammed Akif AÇIKGÖZ Doç. Dr. Ebru BATI AY	Amasya Üniversitesi, Ordu Üniversitesi,	MENTHA PİPERİTA L'DE AKUSTİK KAVİTASYONUN BİYOAKTİF BİLEŞİKLERİN GERİ KAZANIMI VE FLAVONOİD STABİLİTESİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: MASERASYON VE ULTRASON DESTEKLİ EKSTRAKSİYONUN MEKANİSTİK KARŞILAŞTIRMASI
Doç. Dr. Beril KOCAMAN Prof. Dr. Muhammed Akif AÇIKGÖZ Doç. Dr. Ebru BATI AY	Amasya Üniversitesi, Ordu Üniversitesi,	DALMAÇYA ADAÇAYI (SALVİA OFFİCİNALİS L.)'NDA KAVİTASYON KAYNAKLI FLAVONOİD BOZUNMASI VE ANTİOKSİDAN AKTİVİTE KAYBI: MASERASYON VE ULTRASON DESTEKLİ EKSTRAKSİYONUN MEKANİSTİK KARŞILAŞTIRMASI
Dr. Öğretim Üyesi Muhammed ONAY	Malatya Turgut Özal Üniversitesi,	MISIR KABUĞU KÜLÜ KULLANILARAK SABIT YATAKTA SÜREKLI PB(II) GIDERIMI: KIRILMA DINAMIKLERI VE KINETIK MODELLEME
Bengi Nur KARABOĞA Doç.Dr. Selim BUYRUKOĞLU	Çankırı Karatekin Üniversitesi, Kayseri Üniversitesi,	MISIR YAPRAĞI HASTALIKLARININ NESNE TESPİTİ İLE BELİRLENMESİNDE SEZGİSEL OPTİMİZASYON ALGORİTMALARININ ARAŞTIRILMASI
Öğr. Gör. Sezgin BIÇAK Prof. Dr. Hüseyin PELİT	Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Düzce Üniversitesi,	YAĞLI ISIL İŞLEM UYGULANMIŞ SARIÇAM VE KARAKAVAK ODUNLARININ JANKA SERTLİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Mehmet ERDEM

SESSION-2HALL-7

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Akın ÖZDEMİR Mehmet ERDEM	Ondokuz Mayıs University,	EVALUATING USER PREFERENCES IN CHARGING STATION USAGE: A CASE STUDY
Mehmet ERDEM Akın ÖZDEMİR	Ondokuz Mayıs University,	SUPPLIER EVALUATION IN ELECTRIC BICYCLE MANUFACTURING COMPANY: A CASE STUDY
Doç. Dr., Esra GÜLLE Prof. Dr., Uğur ULUSU Prof. Dr., Erdinç DÜNDAR3	Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi,	KISMİ METRİK UZAYLARDA LACUNARY İSTATİSTİKSEL YAKINSAKLIK
Doç. Dr., Esra GÜLLE Prof. Dr., Erdinç DÜNDAR Prof. Dr., Uğur ULUSU	Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi,	KISMİ METRİK UZAYLARDA LACUNARY TOPLANABİLME KAVRAMLARI
Buğra ATEŞ Prof. Dr. Bilge DEMİR Doç. Dr. Emre ALTAŞ	Bartın University, Karabük University,	A REVIEW OF CURRENT APPROACHES TO IMPROVING THE HIGH-TEMPERATURE OXIDATION AND CORROSION RESISTANCE OF SUPERALLOYS THROUGH SURFACE COATINGS
Buğra ATEŞ Prof. Dr. Bilge DEMİR Doç. Dr. Emre ALTAŞ	Bartın University, Karabük University,	CURRENT APPROACHES TO NANO-MULTILAYERED HARD COATINGS DEPOSITED ON METALLIC MATERIALS BY PVD

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Dr. Öğr. Üyesi, Barış İŞYARLAR

SESSION-2HALL-8

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Büşra CESUR Doç. Dr. Yunus DEMİR	Bursa Teknik Üniversitesi,	DERS PROGRAMINA DAYALI YOLCU HAREKETLERİYLE BİR ÜNİVERSİTEYE HİZMET VEREN OTOBÜS HATTININ LEKSİKOGRAFİK OPTİMİZASYONU
Dr. Öğr. Üyesi, Barış İŞYARLAR	Ordu Üniversitesi,	ÇOK KATMANLI YAYICIYA SAHİP YAKIN VE UZAK ALAN TERMOFOTOVOLTAİK SİSTEMLERİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ
Dr. Öğr. Üyesi Çağatay ERSİN	Çankırı Karatekin Üniversitesi,	ENDÜSTRİYEL MEKATRONİK SİSTEMLERDE FİZİKSEL ÖZELLİK MÜHENDİSLİĞİ DESTEKLİ MAKİNE ÖĞRENMESİ İLE ARIZA TAHMİNİ
Ali AĞIRMAN Asst. Prof. Dr. Büşra Selenay ÖNAL	Istanbul Gelisim University,	MATLAB-BASED ENERGY AND EXERGY ANALYSIS OF PROPULSION SYSTEMS IN AIRCRAFT
Dr. Öğr. Üyesi Turgay BATTAL	İskenderun Teknik Üniversitesi,	KONTEYNER NAVLUN ENDEKSLERİNDE ÖNGÖRÜLEBİLİRLİĞİN YAPISAL KIRILMASI: SCFI AVRUPA ROTASI ÜZERİNE BİR İNCELEME (2009–2025)
Murat EKİCİ	Dokuz Eylül Üniversitesi,	BAĞIMLI SİMÜLASYON VERİLERİNDE ARUCO TABANLI İHA KONUMLANDIRMASI İÇİN RASTGELE KARE VE ROTA GRUPLU DOĞRULAMA

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Doç. Dr. Özgür BİLİCİ

SESSION-2 HALL-9

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
PhD Candidate Mohammed Dakhel AL-BDAİRİ Prof. Dr. Orhan CANPOLAT Res. Asst. Ömer Can ÖZEN	Yıldız Technical University,	FROM HAZARDOUS WASTE TO SUSTAINABLE CONSTRUCTION MATERIAL: THE USE OF RED MUD IN ONE-PART GEOPOLYMER MORTAR
Doç. Dr. Özgür BİLİCİ Prof. Dr. Emre AYDINÇAKIR Dr. Tuğba BİLİCİ	Atatürk Üniversitesi Gümüşhane Üniversitesi	DOĞU PONTİDLERDEKİ KIRDAĞ OFİYOLİTİ MANTO VERLİTLERİNİN JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE PETROJENETİK ÖNEMİ
Doç. Dr. Özgür BİLİCİ Prof. Dr. Emre AYDINÇAKIR	Üniversitesi Gümüşhane Üniversitesi	KIRDAĞ OFİYOLİTİ HARZBURJİTLERİNDE KLİNOPİROKSENLERİN İZ ELEMENT KAYITLARI: MANTO TÜKENMESİNİN MİNERAL ÖLÇEKLİ KANITLARI
Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul GÜL	Hakkari Üniversitesi,	CAMS HAVA KALİTESİ ÜRÜNLERİ GÖZLEMLERİ NE KADAR TEMSİL EDİYOR? 75 DOĞRULAMA ÇALIŞMASININ SENTEZİ
Mustafa ŞEN Doç. Dr, Abdulrezzak BAKIŞ	Batman Üniversitesi,	SİİRT İLİ PERVARİ İLÇESİ ULAŞIM ANALİZİ

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Dr.Öğr.Üyesi Saide Selin ERAY

SESSION-2 HALL-10

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr.Öğr.Üyesi Saide Selin ERAY	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi	INTEGRATING CULTURAL HERITAGE THROUGH PEDESTRIAN ROUTES IN HISTORIC CITY CENTERS: THE CASE OF TABRIZ'S HISTORIC URBAN FABRIC
Doç. Dr., Mehmet Kayhan MURAT	Kafkas Üniversitesi,	SALKAYA MOZAİĞİ HAKKINDA BİR ÖN DEĞERLENDİRME
Assistant Professor, Dicle KIZILDERE	Gebze Techical University,	TRANSFORMING STADIUM INTO REAL ESTATE: PLANNING, STATE POWER AND URBAN TRANSFORMATION IN ISTANBUL
Dr. Cebrail Açık	Dulkadiroğlu Mesleki eğitim merkezi,	TEMEL TASARIM UNSURU DOKU BAĞLAMINDA AHŞAPTA MALZEME TEKSTÜR YAPISININ İNCELENMESİ

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Öğr. Gör. Dr., Arif KIRMIZIKAYA

SESSION-2 HALL-11

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Doktora Öğrencisi Nurten BAKIRCI Doç. Dr. Hayri ABAR	Gaziantep Üniversitesi,	SEÇİLMİŞ OECD ÜLKELERİNDE YEŞİL BÜYÜMENİN BELİRLEYİCİLERİ: SBM-GML TABANLI BİR PANEL VERİ ANALİZİ
Öğr. Gör. Resul GÜRBÜZ Öğr. Gör. Dr., Arif KIRMIZIKAYA	Avrasya Üniversitesi,	MERKEZİYETSİZ FİNANS (DEFİ) SİSTEMLERİNİN PAZARLAMA PERSPEKTİFİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ
Öğr. Gör. Dr., Arif KIRMIZIKAYA Öğr. Gör. Resul GÜRBÜZ	Avrasya Üniversitesi,	ULUSLARARASI PAZARLAMA BAĞLAMINDA DİJİTAL PLATFORM EKOSİSTEMLERİ ÜZERİNE YAPILANDIRILMIŞ BİR LİTERATÜR İNCELEMESİ
Furkan ERİŞTİ Prof. Dr. Hasan Gökhan DOĞAN	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Selçuk Üniversitesi	SÜRDÜRÜLEBİLİR GIDA TÜKETİMİNDE NİYET–DAVRANIŞ AÇIĞI: ANKARA TÜKETİCİLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME
Mustafa Kaan DÖNGEZ Prof. Dr. Hasan Gökhan DOĞAN	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Selçuk Üniversitesi	SÜRDÜRÜLEBİLİR GIDA TÜKETİMİNDE ÇOK AKTÖRLÜ GÜVEN YAPISININ KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ: ANKARA İLİ ÖRNEĞİ

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: EMİLYA Hüseynova

SESSION-2 HALL-12

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
KAMAL CAMALOV	Naxçıvan Dövlət Universiteti	BALASAQUNLU YUSİFİN "QUTADĞU BİLİG" ƏSƏRİNDƏ ELMİN FƏZİLƏTLƏRİ VƏ ONUN TƏRBİYƏVİ ƏHƏMİYYƏTİ
Əhmədova Rəna Eldəniz qızı.	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	MƏKTƏBƏQƏDƏR TƏHSİL MÜƏSSİSƏLƏRİNDƏ İNNOVASİYALARIN TƏTBİQİ VƏ PEDAQOJİ PROSESİN TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ
Doçent Doktor, AMALYA HASANOVA	Azerbaycan Devlet Pedaqoji Universitesi,	SÜURUN STRUKTURU, AĞIL VƏ DÜŞÜNCƏNİN ANTROPLOJİ ƏSASLARI
Doçent Doktor, AMALYA HASANOVA	Azerbaycan Devlet Pedaqoji Universitesi,	MÜASIR TƏKAMÜL ELMİNDƏ ANTROPOGENETİK KONSEPSİYALARIN FORMALAŞMASI METODOLOGİYASI
EMİLYA Hüseynova	Azərbaycan Dövlət Pedagoji Universiteti,	ŞƏXSİYYƏTİN FORMALAŞMASINDA DƏYƏRLƏR SİSTEMİNİN İNKİŞAFI
Gular NURİYEVA	Azerbaijan State Pedagogical University,	HİBRİD TƏHSİLDƏ EFFEKTİV ÖYRƏNMƏ MÜHİTİNİN YARADILMASI
SADIXOVA SARIGÜL ORUC QIZI	ADPU	İNGİLİS DİLİNDƏ DANIŞIQ BACARIQLARININ ÖYRƏDİLMƏSİNƏ AİD KONSEPSİYALAR
Phd Samadova Malahat	Azerbaijan State Pedagogical University	THE CONCEPTS IN THE ROOT WORDS OF TURKISH ORIGIN ADJECTIVES
Azərbaycan-Bakı, Könül Məmmədova	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,	KİÇİK YAŞLI MƏKTƏBLİLƏRİN YAZI PROSESLƏRİNƏ TƏSİR EDƏN MÜXTƏLİF AMİLLƏR

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Doçent Doktor, AYGUN AHMADOVA

SESSION-2 HALL-13

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Baş müəllim Arzu Kərimova	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,	İNKLÜZİV SİNİFLƏRDƏ AZƏRBAYCAN DİLİ TƏDRİSİNİN METODİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ
Dr. Tarana AKBARİ	Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi	OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARIN TOPLUMSAL HAYAT OLAYLARIYLA TANIŞTIRILMASININ METODOLOJİK ARAÇLARI VE BU SÜRECİN EĞİTİM-ÖĞRETİM AŞAMALARINA ENTEGRASYONU
Doçent Doktor, AYGUN AHMADOVA	Azerbaycan Devlet Pedaqoji Universitesi,	MÜHARİBƏ DÖVRÜNDƏ ÖVLADLARINI İTİRMİŞ ANA ABİDƏSİNİN ÖNÜNDƏ POETİK EHTİRAM
Gülşən Nadir qızı Hacıyeva Aydan Süleymanzadə Seymur qızı	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	ELMİ TƏDQİQAT İŞLƏRİNİN ƏSAS ELEMENTLƏRİ.
Prof. Dr. Elman Quliyev	Gültəkin Atəş qızı Abdullayeva	ABAY KUNANBAYEVİN NƏSRİ PROPAGATION OF EDUCATION IDEAS IN ABAY KUNANBAYEV'S PROSE
Gültəkin Atəş qızı Abdullayeva	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,	NAĞILLARIN UŞAQLARIN TƏRBİYƏSİNDƏ VƏ VƏTƏNPƏRVƏRLİK DUYĞULARININ FORMALAŞMASINDA ROLU

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. ƏBÜLFƏZ TAHİR ƏZİMLİ

SESSION-2 HALL-14

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Gülər Süleymanova	ADPU,	ORTHOEPIC RULES, THEIR APPLICATION PRINCIPLES, AND ORTHOEPIC WORK IN GRADES I–IV
samira babayeva	Azerbaijan State Pedagogical University	AREA STUDIES IN THE MODERN WORLD: CULTURE, HISTORY, POLITICS, AND INTERNATIONAL RELATIONS
Jala Samadova Gadir	ASPU,	THE IMPORTANCE OF CLASSROOM MANAGEMENT IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING
Gunel Hummetova (Paniyeva) Saleh	Azerbaijan State Pedagogical University,	FROM REALISTIC PSYCHOLOGISM TO COSMIC ONTOLOGY: THE EVOLUTION OF ISA MUGANNA'S (HUSEYNOV) PROSE AND ITS RECEPTION IN MODERN LITERARY CRITICISM
Cəfərli Nəzrin Elçin q	ADPU	SUSTAİNABİLİTY AND INNOVATİON İN COLLEGE FASHİON DESİGN CURRİCULA
Ulviyya Ahmad Jafarova	ADPU	TEXNİKUMLARDA SOSİAL-HUMANİTAR VƏ İQTİSADİ İXTİSASLAR ÜÇÜN MƏNTİQ DƏRSİNİN KOMMUNİKASİYA VƏ ARQUMENTASİYA MƏDƏNİYYƏTİNƏ TƏSİRİ
Prof. Dr. ƏBÜLFƏZ TAHİR ƏZİMLİ	Naxçıvan Dövlət Universiteti;	"NƏHCÜL-BƏLAĞƏ" VƏ HZ. ƏLİLİN TƏVİL-TƏHLİLLƏRİNDƏ LƏDUNİ BƏYANLAR
Prof. Dr. ƏBÜLFƏZ TAHİR ƏZİMLİ	Naxçıvan Dövlət Universiteti;	İSMİN TƏDRİSİNDƏ MƏZMUN XƏTLƏRİ VƏ MƏNİMSƏTMƏNİN TƏTBİQİ-PRAKTİKİ ƏSASLARI

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:00-12:30

HEAD OF SESSION: Nabila Al MAGHFIROH

SESSION-3 HALL-15

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Faizura Syifa Ramadhani, Zabrina Elvaretta, Nisa Agustin, RofiqohAliyah Arifin, Pinky Nila Nawawiza	Universitas Islam Negeri K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	DIGITAL LITERACHY AND HALAL LITERACHY
Shalahuddin, Muhammad Mughni Labib, Ahmad Taufiq	UIN K. H. Abdurrahman Wahid Pekalongan	REORIENTING ARABIC LANGUAGE TEACHING METHODOLOGY IN THE AI ERA: INTEGRATING COMMUNICATIVE PEDAGOGY, PERSONALIZED LEARNING, AND HUMANISTIC VALUES
Siti Salamah, Azkalia attaqilah, Rizka Roikhana	UIN K. H. Abdurrahman Wahid Pekalongan	DIGITAL AUTHENTIC SCENARIO-BASED ARABIC LANGUAGE LEARNING: A METHODOLOGICAL INNOVATION FOR DEVELOPING INTERCULTURAL COMMUNICATION COMPETENCE
Faizura Syifa Ramadhani, Zabrina Elvaretta, Nisa Agustin, Rofiqoh Aliyah Arifin, Pinky Nila Nawawiza	Universitas Islam Negeri K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	CREATİVE TALENT DEVELOPMENT.
M. Farrel Azka Wimaramzy, Raya Ajeng Pertiwi, Mutia Puspita Andiny, Ardan Yudha Wiratama, Sultan Daffa Amrulloh	Universitas Islam Negeri K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	HALAL PRODUCT INFORMATİON SYSTEM
Ummu Kholil Prawesti, Lia Fatra Nur Laili Kamalin, Diana Kristi, M Reza Fahrezi, Muhammad Romiz Assiddiqi[5]	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	ACCESS TO FİNANCİNG AND INVESTMENT FOR STRENGTHENİNG THE CREATİVE ECONOMY AND HALAL INDUSTRY İN CENTRAL JAVA
Lisna Amira Fauziah	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	RECYCLİNG AND UPCYCLİNG FOR A SUSTAİNABLE HALAL CREATİVE INDUSTRY İN CENTRAL JAVA
Indi Mazaya, Tsania Karima Khusna, Dela Puspita Sari, Khabibah Maria Ulfa, Melvi Neviza	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid	PRESERVATION OF LOCAL CULTURE
Erlin Nazila Aprilianti	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid	ECO-FRİENDLY PACKAGİNG
M. Nasrul Rusydi Al Arzaqina , May Naila Khoiroh , Nafal Fikri, Syihabud Din	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	PRODUCT DİVERSİFİCATİON: DEVELOPİNG PEMALANG TRADİTİONAL CRAFTS İNTO CREATİVE HALAL PRODUCTS
Siti Nayla Bilqis	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid	QUR'ANİC VALUES İN HALAL ECONOMİC ACTİVİTİES İN THE KALİ PAİNGAN KHAS ZONE
Nabila Al MAGHFIROH	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid	THE INFLUENCE OF SOCİAL MEDİA ON STUDENTS' ACADEMİC PERFORMANCE

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:00-12:30

HEAD OF SESSION: Diva Putri NABILA

SESSION-3 HALL-16

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Diva Putri NABILA	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	CHALLENGES FACED BY STUDENTS İN DEVELOPİNG ENTREPRENEURİAL MİNDSETS İN THE DİGİTAL ERA
Aulia Annisa ZAHRA	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	THE ROLE OF FİNANCİAL MANAGEMENT İN SUPPORTİNG BUSİNESS SUSTAİNABİLİTY
Ahmad Taufiq, Rizka Roikhana	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	Arabic Language Learning Methodology in the Era of Artificial Intelligence in Higher Education
Wildan SUHADA	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	NAVİGATİNG THE DİGİTAL ERA: OPPORTUNİTİES AND CHALLENGES OF SHARİA-COMPLİANT MOBİLE BANKİNG
Muhammad Zaky Mardika, Maia Salsa Nurfaradisa, Malika Kaza Fatiya, Ika Fatimah Az Zahra, Siti Rizkia Seprina Wulandari	Universitas Islam Negeri K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	INSTİTUTİONAL AND STAKEHOLDER ROLES İN DEVELOPMENT
Mutiah Puspita Andiny, Raya Ajeng Pertiwi, M Farrel Azka Wimaramzy, Ardan Yudha Wiratama, Sultan Daffa Amrulloh	Universitas Islam Negeri K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	STORYTELLİNG STRATEGY FOR LOCAL PRODUCTS
Raya Ajeng Pertiwi, M Farrel Azka Wimaramzy, Mutia Puspita Andiny, Ardan Yudha Wiratama, Sultan Daffa Amrulloh	Universitas Islam Negeri K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	CHANGES İN CONSUMER BEHAVİOR
Salsabilla, Erlin Nazila Aprilianti, Lisna Amira Fauziah, Alivia Pusdika Jenada, Nova Fitriana	Universitas Islam Negeri K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	GREEN ECONOMY PRİNCİPLES
Malika Kaza FATIYA	Universitas Islam Negeri K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	COLLABORATION AND ECOSYSTEM STRENGTHENING IN DEVELOPING THE CREATIVEECONOMY AND HALAL INDUSTRY THROUGH COMMUNITY AND CIVIL SOCIETY ORGANIZATIONS
Nayya Sekti SYAHPUTRI	Universitas Islam Negeri K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	SİMBANG KULON NİGHT CARNİVAL 2026: SOCİAL MEDİA VİRALİTY, CULTURAL EXPRESSİON, AND PUBLİC PERCEPTİON
Khabibah Maria Ulfa 1 , Melvi Neviza 2 , Indi Mazaya 3 , Tsania Karima Khusna 4 , Dela Puspita Sari	Universitas Islam Negeri K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	KULINARY TOURISM AS A TOURIST ATTRACTION: LOCAL CUISINE, CULTURAL IDENTITY, AND CREATIVE ECONOMY
Anizza Mifa Faturrohma 1 , Ika Barjah Turnisah 2 , Muhamad Irwan 3 , Muhammad Nafiudin 4 , Muhammad Apri Handika		HALAL PRODUCT ASSURANCE SYSTEM

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:00-12:30

HEAD OF SESSION: Tsania Karima Khusna

SESSION-3 HALL-17

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Azizil Lichasanah, Meita Nadya Aulya, Nisa Amalia , Sari Aulia Rahmawati , Sukma Fathimah Az-Zahro'	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	DİGİTAL BUSİNESS MODEL DEVELOPMENT İN BATANG REGENCY: LEVERAGİNG DİGİTAL TECHNOLOGY TO EXPAND MARKETS AND CREATE COMPETİTİVE ADVANTAGE
Nafal FIKRI , May Naila KHOIROH , Syihabud DIN , M. Nasrul Rusydi Al ARZAQINAA	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	ARTISANS AND CREATIVE COMMUNITIES AS THE LIVING FOUNDATION OF PEMALANG CRAFTS: KNOWLEDGE, REGENERATION, AND CULTURAL CAPITAL
Melvi Neviza , Tsania Karima Khusna, Dela Puspita Sari, Khabibah Maria Ulfa , Indi Mazaya	Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	DİGİTALİZATİON OF TOURİSM AND CULİNARY MARKETİNG
Evelyn Halilah Faiqoh, Nala Dian Rosita, Zahwa Aulia Khalimi Putri, Nabilla Ayu Fitriyani , Laela Fazida	Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	WOMEN AND YOUTH EMPOWERMENT
Muhammad Nafiudin	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	SHARİA FİNTECH
Sultan Daffa Amrulloh, Mutiah Puspita Andiny, Raya Ajeng Pertiwi, M Farrel Azka Wimaramzy, Ardan Yudha Wiratama	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	DEVELOPMENT OF LOCAL STARTUP ECOSYSTEM
M Reza Fahrezi	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	ENHANCİNG THE COMPETİTİVENESS OF LOCAL PRODUCTS THROUGH DİGİTAL INNOVATİON AND MARKET DEVELOPMENT
Nisa Agustin, Zabrina Elvaretta, Rofiqoh Aliyah Arifin, Faizura Syifa Ramadhani, Pinky Nila Nawawiza	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	PERSONAL BRANDİNG
Tabik Asghar Ramadhani Haikal Adzimil Anam Ghatfan Alhamda Rahman M Abdul Latif Muhammad Hidayatullah	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	TECHNOLOGY AND INDUSTRİAL SUSTAİNABİLİTY İN THE DEVELOPMENT OF THE HALAL FOOD INDUSTRİAL AREA (KIPH) İN PEMALANG
Sukma Fathimah Az-Zahro' , Meita Nadya Aulya , Nisa Amalia, Sari Aulia Rahmawati , Azizil Lichasanah	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	INDİCATORS OF ECOSYSTEM SUCCESS İN SUPPORTİNG SUSTAİNABLE DEVELOPMENT İN BATANG REGENCY
Dela Puspita Sari , Khabibah Maria Ulfa, Melvi Neviza , Indi Mazaya , Tsania Karima Khusna	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	HALAL SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN THE CULINARY INDUSTRY

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:00-12:30

HEAD OF SESSION: Professor Dr. Laura Diaconu (Maxim)

SESSION-3 HALL-18

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Lecturer, PhD Irina-Ana DROBOT	Technical University of Civil Engineering Bucharest,	AN ANALYSIS OF THE POEM I DID NOT WANT TO TELL YOU BY ZAHARIA STANCU
Lecturer, PhD Irina-Ana DROBOT	Technical University of Civil Engineering Bucharest,	AN ANALYSIS OF THE POEM HAPPINESS BY ZAHARIA STANCU
Lecturer, PhD Irina-Ana DROBOT	Technical University of Civil Engineering Bucharest,	AN ANALYSIS OF THE POEM LEAVES (AUTUMN ELEGY) BY RADU STANCA
Sándor FÖLDVÁRI, dr.	Debrecen University,	MOHYLA'S TRANSREGIONAL CULTURAL NETWORKS: REVIVING ORTHODOX BOOK CULTURE IN THE ROMANIAN LANDS.
Sándor FÖLDVÁRI, dr.	Debrecen University,	MOTIVES AND CULTURAL ROOTS OF THE ACTIVITIES OF PETRO MOHYLA (1586–1646), METROPOLITAN OF KYIV, IN ORGANISING CENTRES OF LEARNING.
Dr. Alan Reed LIBERT	University of Newcastle, Australia	ON THE PREPOSITIONS OF SIMPEKSO
Marin GEORGİEV	Black Sea Institute, Bulgaria,	METHODOLOGICAL CHALLENGES AND EVIDENTIARY VALUE OF FORENSIC ACCOUNTING EXPERTISE: THE PRACTICAL AND ACADEMIC PERSPECTIVE OF A COURT-APPOINTED EXPERT
Venelin TERZİEV Marin GEORGİEV	Black Sea Institute, Bulgaria	TECHNOLOGICAL SOVEREIGNTY AND THE TRANSFORMATION OF GLOBAL POWER: EMERGING CENTERS OF INFLUENCE IN A FRAGMENTED MULTIPOLAR WORLD
Professor Dr. Laura Diaconu (Maxim)	"Alexandru Ioan Cuza" University of Iasi, Romania	GLOBALIZATION, DEVELOPMENT AND MIGRATION. EMPIRICAL ANALYSIS ON DEVELOPING COUNTRIES
Nindi Aulia , Ismi Nurhanifah , Cahya Amelia , Dwi Tika Wulan Sari , Fika Dea Lova	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	"CRAFT TOURİSM DEVELOPMENT THROUGH TENUN GOYOR: PRESERVİNG CULTURAL HERİTAGE AND STRENGTHENİNG THE LOCAL CREATİVE ECONOMY İN PEMALANG, INDONESİA"
Dr. Klodian Kurushi	Supreme Court of the Republic of Albania,	IMPACT OF SUPREME COURT RULINGS ON JUDICIAL PERFORMANCE
Assoc. Prof. Dr. Drita AVDYLI MSc Oltjana KAPAJ	Mediterranean University of Albania	ANALYSIS OF THE IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION ON WORK ORGANIZATION
Rizka Roikhana, Ahmad Taufiq, Shalahuddin, Azkalia Attaqillah	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	HUMAN-CENTERED AI IN ARABIC LANGUAGE LEARNING: RECONSTRUCTING A LEARNER-CENTERED METHODOLOGY AT NURUL UMMAH ISLAMIC BOARDING SCHOOL, ROWOLAKU, KAJEN, PEKALONGAN

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:00-12:30

HEAD OF SESSION: Novi MARISKA

SESSION-3 HALL-19

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Novi MARISKA , Eva KHAERIYAH , Kamilah FIDINI , Fina HİMATUL KHUSNA, Hernawatı	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	PACKAGİNG AND DESİGN INNOVATİON AS A STRATEGY FOR ENHANCİNG PRODUCT VALUE AND COMPETİTİVENESS OF MSMES İN PEMALANG
Fina Himatul KHUSNA , Kamilah FIDINI, Eva KHAERIYAH, Novi MARISKA , HERNAWATI	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	THE POTENTİAL OF HALAL FOOD İN PEMALANG REGENCY
Mahya Akmelia, Indah Naela Zulfa, Nabilati Naela Makhasin, Rhessa Maulida , Himmatul Aliyah		MOUNTAİN CULİNARY HERİTAGE OF PEMALANG: AGRİCULTURAL RESOURCES, CULTURAL IDENTİTY, AND SUSTAİNABLE DEVELOPMENT OPPORTUNİTİES
Mutia Aira Ramadhani	Islamic state university of UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	HALAL CONCEPTS İN THE FASHİON INDUSTRY: THE DEVELOPMENT OF HALAL FASHİON İN PEKALONGAN BATİK
Nabilati Naela Makhasin , Indah Naela Zulf , Rhessa Maulida , Himmatul Aliyah , Mahya Akmelia	Islamic state university of UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	QUALİTY ASSURANCE AND FOOD SAFETY İN THE DEVELOPMENT OF LOCAL FOOD PRODUCTS İN PEMALANG
Dwi Tika Wulan SARI , Fika DEALOVA , Cahya AMELIA, Ismi NURHANIFAH , Nindi AULIA	Islamic state university of UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	DEVELOPİNG MUSLİM-FRİENDLY DESTİNATİONS AND INFRASTRUCTURE İN PEMALANG: INTEGRATİNG ACCESSİBİLİTY, FACİLİTİES, AND VİSİTOR COMFORT
Rhessa Maulida , Indah Naela Zulfa , Nabilati Naela Makhasin , Himmatul Aliyah, Mahya Akmelia	Islamic state university of UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	PRODUCTS OF MARKET-READY HERITAGE CUISINE IN PEMALANG REGENCY
Muhammad Hidayatullah, Ghathfaan Alhamda Rahman, M.Abdul Latif, Tabik Asghar Ramadhani , Haikal Adzimil Anam	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	THE DEVELOPMENT OF A HALAL FOOD INDUSTRİAL AREA İN PEMALANG REGENCY: CONCEPT, ECONOMİC POTENTİAL, AND STRATEGİC FRAMEWORK
Fina Himatul KHUSNA, Kamilah FIDINI, Eva KHAERIYAH, Novi MARISKA, HERNAWATI	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	FROM LOCAL FLAVORS TO ECONOMİC VALUE: UNLOCKİNG PEMALANG REGENCY'S CULİNARY POTENTİAL FOR CREATİVE ECONOMİC DEVELOPMENT
Indah Naela Zulfa , Nabilati Naela Makhasin, Rhessa Maulida, Himmatul Aliyah ,Mahya Akmelia	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	CULİNARY FESTİVALS AND EVENTS: PROMOTİNG CULİNARY HERİTAGE AND CREATİVE ECONOMY İN PEMALANG
Anasta Nafsi , Naeza Faradiba, Nabilatul Fauziyah , Zahrotul Milatina, Reza Kurniawan	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	"FASHİON AND LOCAL IDENTİTY İN BATANG REGENCY: CULTURAL REPRESENTATİON AND CREATİVE ECONOMY DEVELOPMENT"

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:00-12:30

HEAD OF SESSION: Siti Rizkia Seprina WULANDARI

SESSION-3 HALL-20

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Muhammad Naziih Haniif , Adhi Wira Pradana Sugiyantoro , Irfandi Rizqullah , Miftakhudin , Sauqi Masda Kama	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	PRODUCT DİVERSİFİCATİON AS A STRATEGY FOR TRANSFORMİNG TRADİTİONAL CULİNARY BUSİNESSES
Nadya Rahmah , Fatisa Dina Rahmadayanti , Azzahra Nabila , Nabila Azzahra , Fika Lutfiana	Universitas Islam Negeri KH Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	PARTNERSHIPS WITH FINANCIAL INSTITUTIONS FOR STRENGTHENING THE PESANTREN ECONOMIC ECOSYSTEM
Maia Salsa NURFARADISA Muhammad Zaky MARDIKA Siti Rizkia Seprina WULANDARI Siti Rizkia Seprina WULANDARI Malika Kaza FATIYA	1UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Sharia Economics,	BRANDING FOR CENTRAL JAVA'S FLAGSHIP PRODUCTS
Naeza Fara Diba , Muhammad Reza Kurniawan , Zahrotul Milatina , Nabilatul Fauziyah , Anasta Nafsi	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	STRENGTHENİNG HALAL LİTERACY AMONG MSMES İN BATANG REGENCY: STRATEGİES FOR HALAL CERTİFİCATİON AND SUSTAİNABLE BUSİNESS DEVELOPMENT
Adhi wira Pradana Sugiyantoro , Muhammad Naziih Haniif , Irfandi Rizqullah , Sauqi Masda Qama , Miftakhudin	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	LOCAL KNOWLEDGE İN THE PRESERVATİON OF SERABİ KALİBELUK CULİNARY HERİTAGE İN BATANG REGENCY
Adellia Saniyatuz ZAHRO 1, Ika Ismatul HAWA 2, Syaliva Dhu SA'ATIN , Mutia Aira RAMADHANI , Sabrina ZAHROH	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	DIGITAL STORYTELLING AS A STRATEGY FOR THE PRESERVATION AND PROMOTION OF RIFA'IYAH BATIK IN THE DIGITAL ERA
Nabila Azzahra Fatisa Dina Rahmadayanti Azzahra Nabila Nadya Rahmah Fika Lutfiana	Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	SOSIAL MEDIA ENTREPENEURSHIP
Siti Rizkia Seprina WULANDARI	1UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Sharia Economics,	STRENGTHENİNG INFRASTRUCTURE AND HUMAN RESOURCE CAPACİTY FOR SUSTAİNABLE AND INCLUSİVE DEVELOPMENT
Hernawati , Eva KHAERIYAH , Kamilah FIDINI , Fina Himatul KHUSNA , Novi MARISKA	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	SOCİAL MEDİA MARKETİNG FOR HALAL MSMES İN PEMALANG REGENCY
Malika SALAFI	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	THE INFLUENCE OF ISLAMİC FİNANCİAL LİTERACY ON STUDENTS' SAVİNG BEHAVİOR

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:00-12:30

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Ali Farajzadeh

SESSION-3 HALL-21

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Scholar. Haleema Bibi Dr. Syed Habib Shah	Kohat University of Science and Technology, KPK,	A MACHINE LEARNING-BASED COMPOSITE RISK INDEX FOR DIABETES PREDICTION
Azka Maryam, Ayesha Karim, Umaima Khalid, Qurat ul Ain Hameed, Hafsa Khan	University of Management and Technology,	IMPACT OF PHYSICAL ACTIVITY ON COGNITIVE FUNCTION PERCEPTION AMONG PERIMENOPAUSAL AND POSTMENOPAUSAL WOMEN; A COMPARATIVE ANALYSIS
Maryam Hadi Abubakar , Surajo Mahmoud Ahmad , Aisha Yusuf Bunkure , Hassan Muhammad Musa , and Hamza Suleiman Gaya	School of Health Technology Kano Bayero University Kano	HEALTH IMPLİCATİONS OF TOXİC HEAVY METALS İN ENVİRONMENTAL SYSTEMS: CHEMİCAL SPECİATİON, BİOAVAİLABİLİTY AND MECHANİSMS OF TOXİCİTY
Prof. Dr. Ali Farajzadeh	Razu Univi, Kermanshah, Iran.	ON THE EXISTENCE OF A SOLUTION FOR VECTOR EQUILIBRIUM PROBLEMS
Adel BOUALI, Zineb ABEOUB, Yousra ZIANE	University of Medea, Medea, Algeria Houari Boumediene University of Science and Technology,	DEVELOPMENT AND CHARACTERİZATİON OF HİGH-STRENGTH ALKALİ-ACTİVATED MORTARS BASED ON GGBFS

18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:00-12:30

HEAD OF SESSION: Aini Anjali Putri Kamalia

SESSION-3 HALL-22

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Naila Septiani , Nasywa Awaliyah, Inda Millata Afna, Rani Suci Rahmadani, Aini Anjali Putri Kamalia	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	HALAL AS A GLOBAL MARKET VALUE IN BATANG REGENCY
Nasywa Awaliyah, Naila Septiani, Inda Millata Afna , Aini Anjali Putri Kamalia, Rani Suci Rahmadani	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	FASHION BASED ON BATANG'S LOCAL
Inda Millata Afna, Naila Septiani, Nasywa Awaliyah, Aini Anjali Putri Kamalia, Rani Suci Rahmadani	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	DESIGN THINKING FOR MSMES
Rani Suci Rahmadani, Naila Septiani , Nasywa Awaliyah, Inda Millata Afna, Aini Anjali Putri Kamalia	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	EXPORT STRATEGİES FOR CREATİVE PRODUCTS
Inda Millata Afna, Naila Septiani, Nasywa Awaliyah, Aini Anjali Putri Kamalia, Rani Suci Rahmadani		INTELLECTUAL PROPERTY AND BRANDING BATANG
Lia Fatra Nur Laili Kamalin, Diana Kristi, M Reza Fahrezi, Muhammad Romiz Assiddiqi, Ummu Kholil Prawesti	Universitas Islam Negeri K. H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	THE DEVELOPMENT OF THE CREATİVE ECONOMY İN CENTRAL JAVA
Dr. Vijay Singh Dr. Sapna Devi Astha Sharma	Himachal Pradesh University, Shimla (India)	BEYOND THE QUOTA: ASSESSİNG WOMEN'S SUBSTANTİVE PARTİCİPATİON AND POLİCY INFLUENCE IN THE PANCHAYATİ RAJ INSTİTUTİONS OF HİMACHAL PRADESH
Dwi Tika Wulan SARI ,Fika DEALOVA, Cahya AMELIA, Ismi NURHANIFAH, Nindi AULIA	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	STRENGTHENİNG LOCAL COMMUNİTY EMPOWERMENT FOR A HALAL CREATİVE TOURİSM DESTİNATİON İN PEMALANG, INDONESİA
Kamilah FIDINI, Eva KHAERIYAH, Fina HIMATUL KHUSNA, Novi MARISKA , Hernawati	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	HİGHER EDUCATİON AND INNOVATİON İN PEMALANG
Novi MARISKA, Fina HİMATUL KHUSNA, Eva KHAERIYAH Kamilah FIDINI, Hernawatı	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	STANDARDİSASİ DAN SERTİFİKASİ HALAL Dİ PEMALANG
Ahmad Taufiq, Ahmad Subiyadi	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	DIGITAL AUTHENTIC SCENARIO-BASED ARABIC LANGUAGE LEARNING: A METHODOLOGICAL INNOVATION FOR DEVELOPING INTERCULTURAL COMMUNICATION COMPETENCE

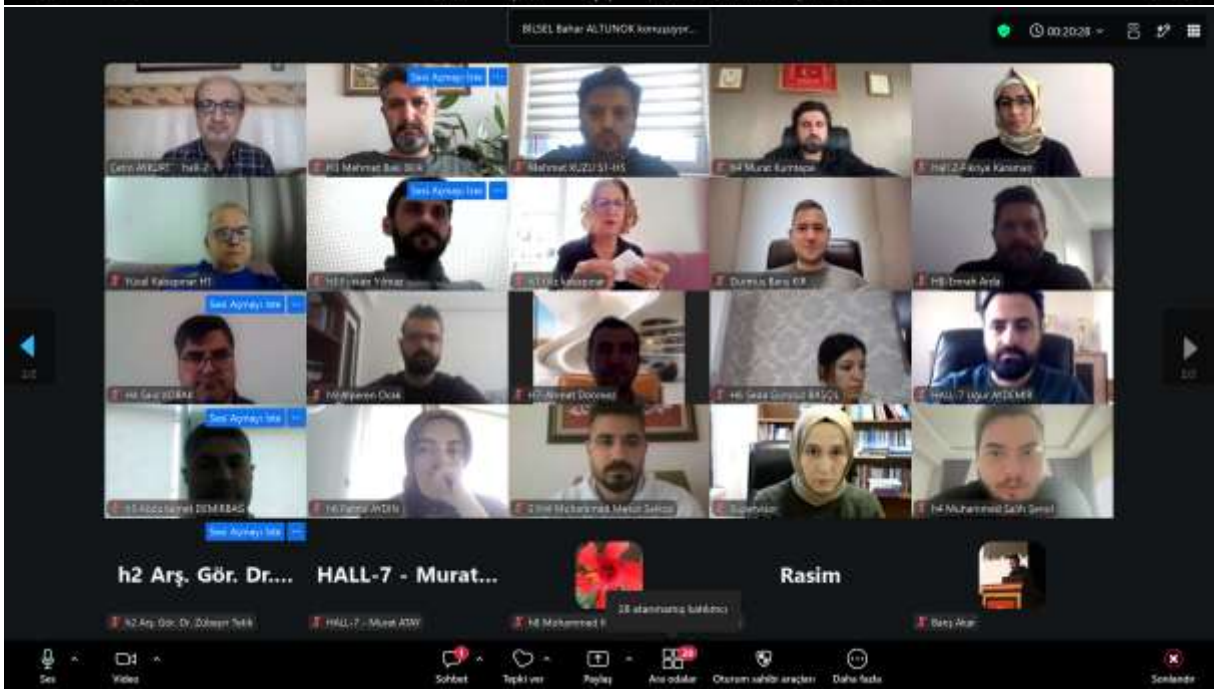
18.10.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:00-12:30

HEAD OF SESSION: Gilchrist Fabrice Gouthon

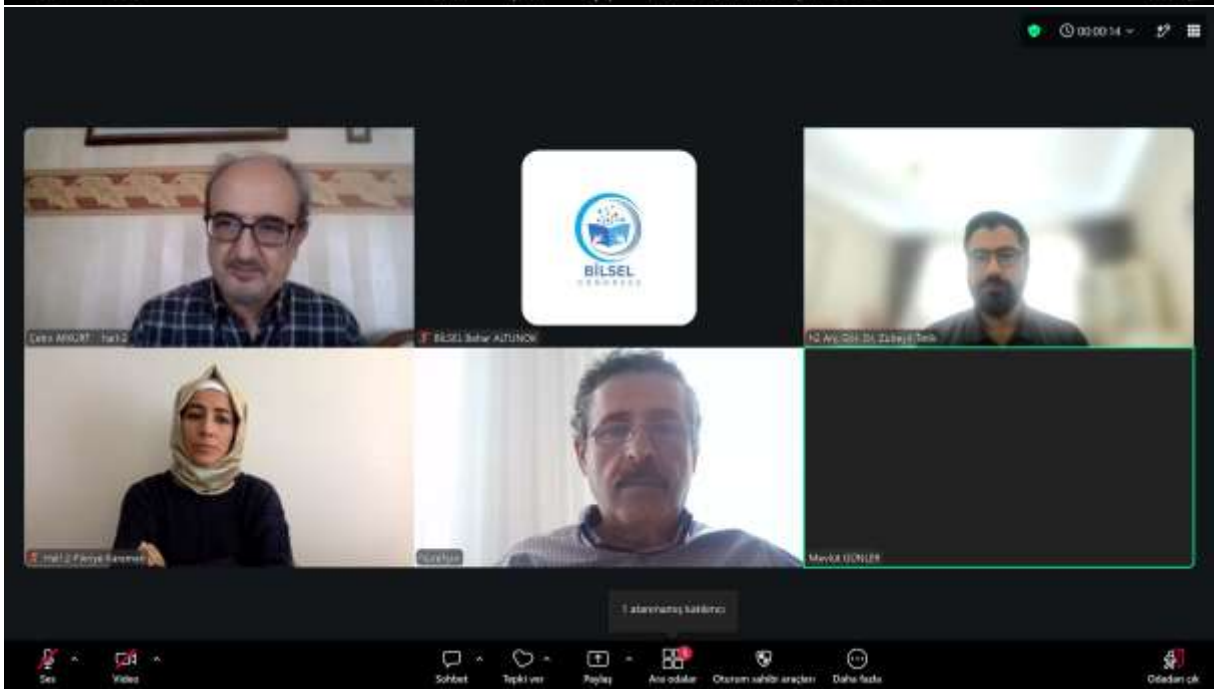
SESSION-3 HALL-23

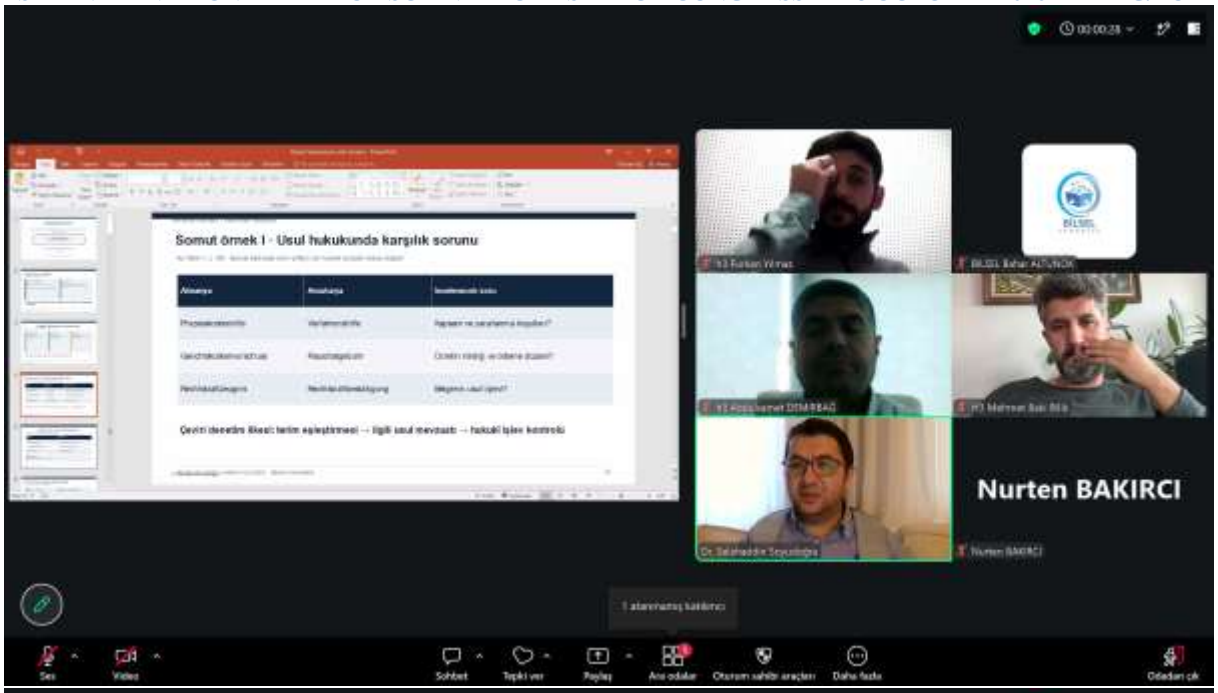
AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Gilchrist Fabrice Gouthon , Mohamed Lamine Dioubaté, Frédéric Houessou Kocou Edgard Romaric Akpovo, Moustapha Diop, Fanta Sylla, Tiranké Touré,Zaïnoul Traoré	General Lansana Conté University of Sonfonia, Guinea. University of Abomey-Calavi, Benin.	BETWEEN ACCEPTANCE AND RELUCTANCE: A QUALİTATİVE ANALYSİS OF THE ACCEPTABİLİTY OF FAMİLY PLANNİNG AMONGST ADOLESCENTS AND YOUNG PEOPLE İN CONAKRY İN 2026
Gilchrist Fabrice Gouthon Mohamed Lamine Dioubaté, Frédéric Houessou, Kocou Edgard Romaric Akpovo, Moustapha Diop, Fanta Sylla, Tiranké Touré , Zaïnoul Traoré	General Lansana Conté University of Sonfonia University of Abomey-Calavi,	A QUALİTATİVE ASSESSMENT OF THE ACCEPTABİLİTY OF FAMİLY PLANNİNG AMONG 83 ADOLESCENT GİRLS AND YOUNG WOMEN İN THE CİTY OF CONAKRY İN 2026
Ika Fatimah Az ZAHRA Muhammad Zaky MARDIKA Maia Salsa NURFARADISA Siti Rizkia Seprina WULANDARI Malika Kaza FATIYA	1UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Sharia Economics,	CREATIVE ECONOMY POLICY IN CENTRAL JAVA, INDONESIA
Laela Fazida , Evelyn Halilah Faiqoh, Zahwa Aulia Khalimi Putri , Nabilla Ayu Fitriyani, Nala Dian Rosita	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	MUSLIM CONSUMER PREFERENCES
Nabilla Ayu Fitriyani, Evelyn Halilah Faiqoh, Laela Fazida, Zahwa Aulia Khalimi Putri, Nala Dian Rosita	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	INFLUENCERS AND FASHİON CREATORS
Ika Ismatul HAWA , Adellia Saniyatuz ZAHRO, Syaliva Dhu SA'ATIN, Mutia Aira RAMADHANI, Sabrina ZAHROH	Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	COLLABORATİON AMONG ARTİSANS, DESİGNERS, AND GOVERNMENT İN DEVELOPİNG RİFA'İYAH BATİK AS A HALAL CREATİVE INDUSTRY
Oluwakemi Racheal OSHINOWO Moses Adeolu AGOI Benjamin Oghomena OMOROJOR Oluwanifemi Opeyemi AGOI	Lagos State University of Education, Lagos Nigeria. Obafemi Awolowo University,	EXPLAINABLE ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR EDUCATIONAL MANAGEMENT: IMPROVING TRANSPARENCY, TRUST AND EVIDENCE-BASED INSTITUTIONAL DECISIONS
Zabrina Elvaretta, Nisa Agustin, Rofiqoh Aliyah Arifin, Faizura Syifa Ramadhani, Pinky Nila Nawawiza	Universitas Islam Negeri K. H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	MUSLİM YOUTH CONSUMPTİON BEHAVİOR
Saela RIZQINA Reva VELISYA	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	THE POTENTIAL AND CHALLENGES OF HALAL ECONOMIC DEVELOPMENT
Aninda Rahma Oktaviani, Desy Perdani Yuris Puspitarani, Saffana Fakhirah, Norma Kartika Putri, Namira Clara Alicia	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	HALAL MEDIA AND CREATIVE CONTENT

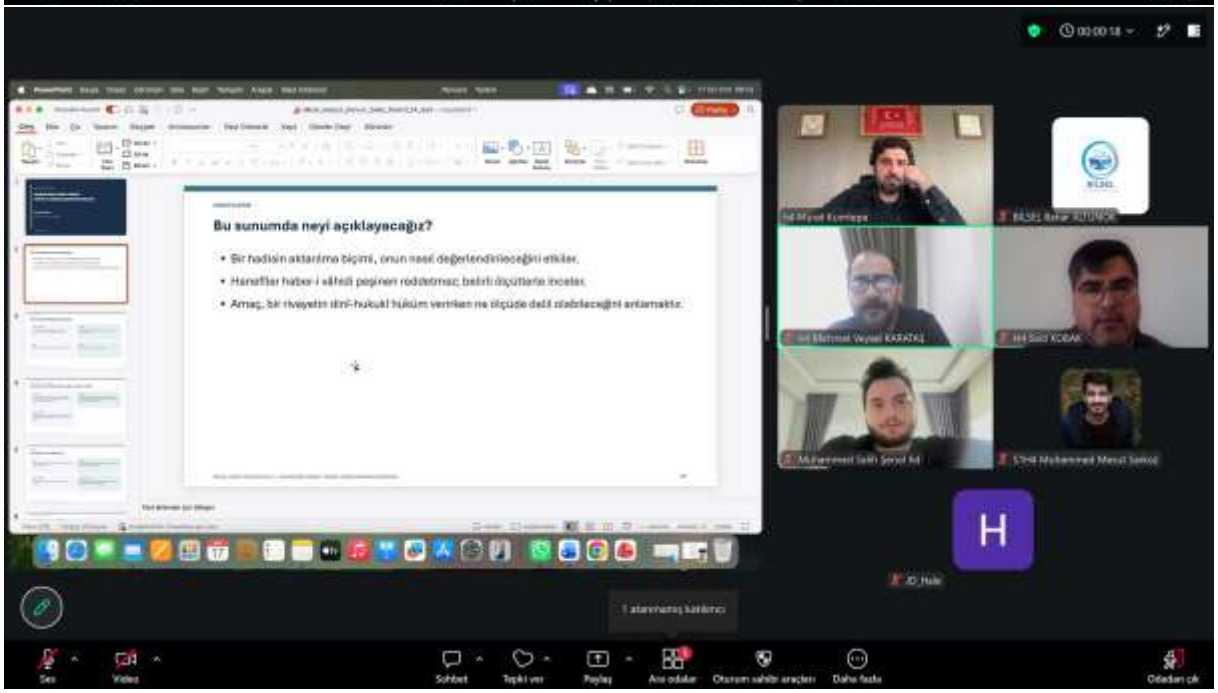

HALL-7 - Murat...
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Ana odalar
Oturum sahibi araçları
Daha fazla
Sonlandır


BİLSEL Bahar ALTUNOK konuşuyor...
h2 Arş. Gör. Dr....
HALL-7 - Murat...
Rasim
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Ana odalar
Oturum sahibi araçları
Daha fazla
Sonlandır

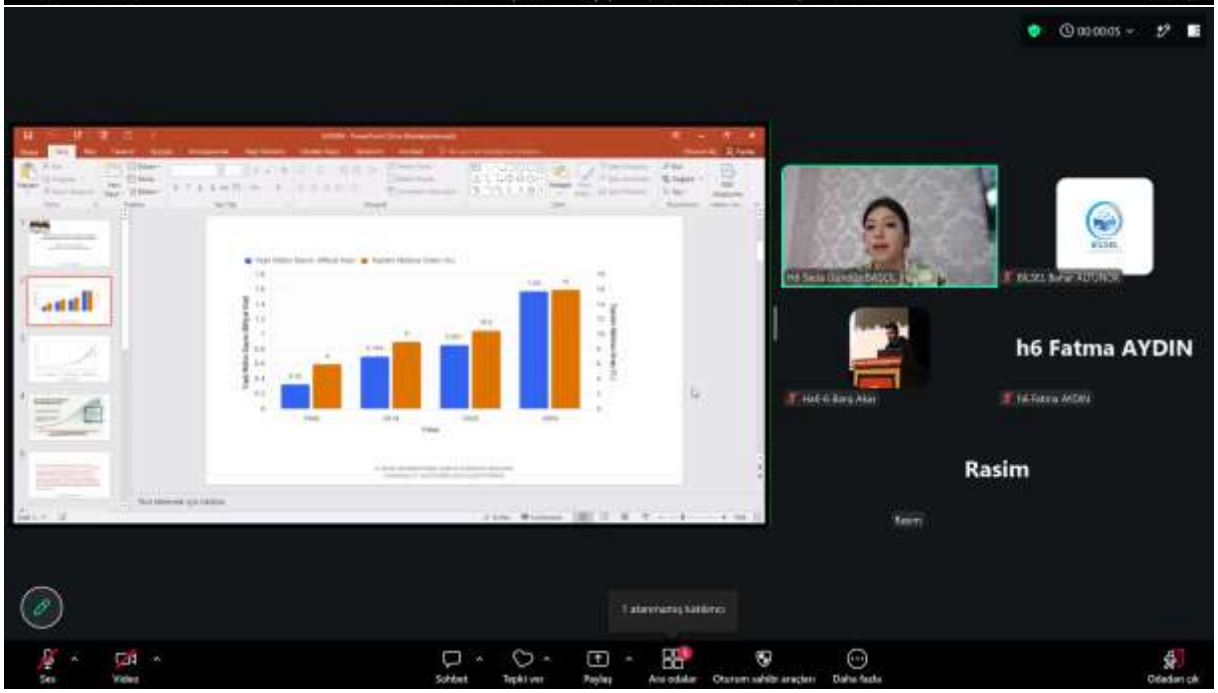

BULGULAR
Tablo 6. Öğrenme olanakları temasına ilişkin oluşan kategoriler- Farklı yollardan erişim ve keşif
Metafor (f)
Yolculuk 1
Pusula ve adımlardan oluşan yolculuk 1
İki dünyanın pasaportu 1
Çift yönlü otoban 1
Tercüman 1
Okyanus ve kumsal/kıyı 1
Mevsim geçişi 1
İki mevsimin kesiştiği bahar 1
Uzay gemisi 1
Ö42: Harmanlanmış öğrenme bir yolculuk gibidir; farklı yolları kullanarak hedeflere ulaşırız.
Ö6: Harmanlanmış öğrenme iki farklı dünyanın pasaportudur sınıf içi ve çevrim içi öğrenmeye özgürce geçiş sağlar.
Ses
Video
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Ana odalar
Oturum sahibi araçları
Daha fazla
Odadan çık

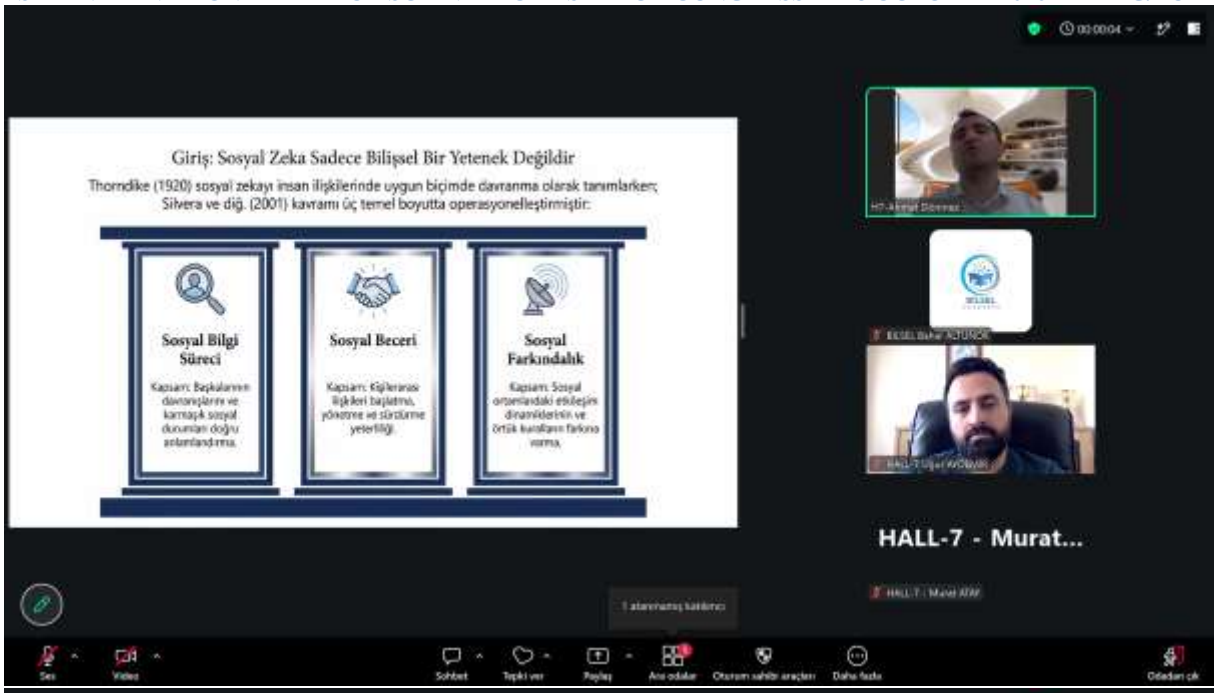

BİLSEL
Ses
Video
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Ana odalar
Oturum sahibi araçları
Daha fazla
Odadan çık

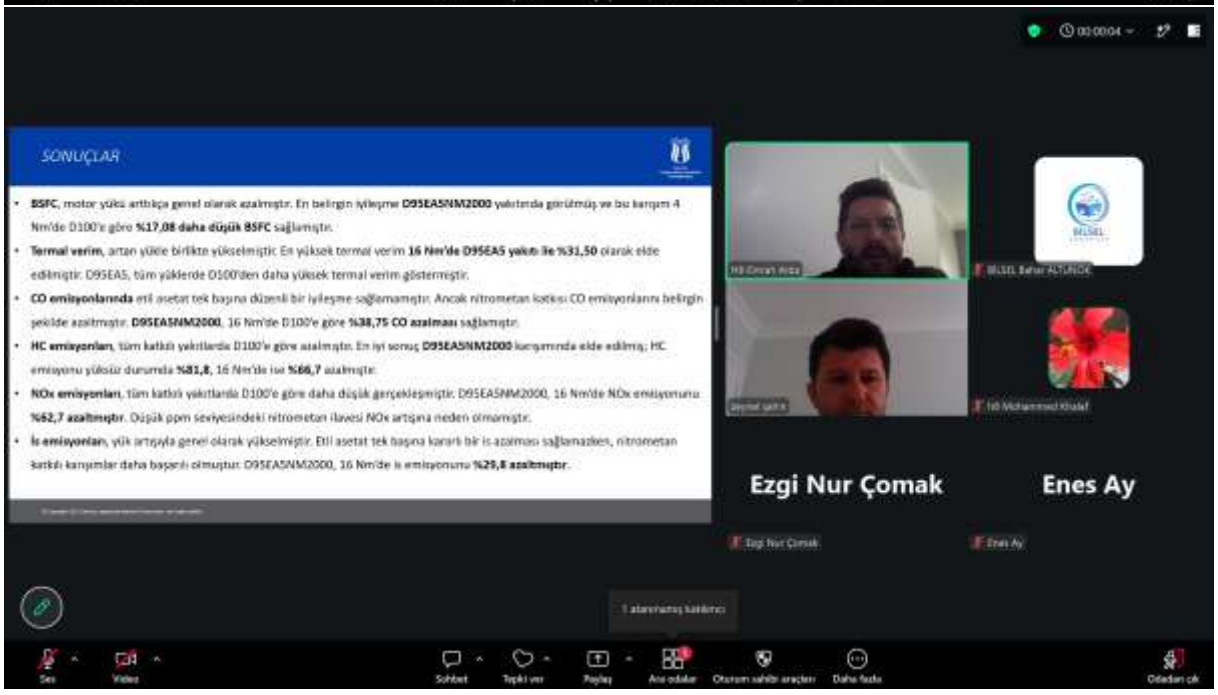

Somut örnek I - Usul hukukunda karşılık sorunu
Nurten BAKIRCI


Bu sunumda neyi açıklayacağız?
Bir hadisin aktarılma biçimi, onun nasıl değerlendirileceğini etkiler.
Hanefiler haber-i vâhidi peşinen reddetmez; belirli ölçütlerle inceler.
Amaç, bir rivayetin dinî-hukukî hüküm vermken ne ölçüde delil olabileceğini anlamaktır.

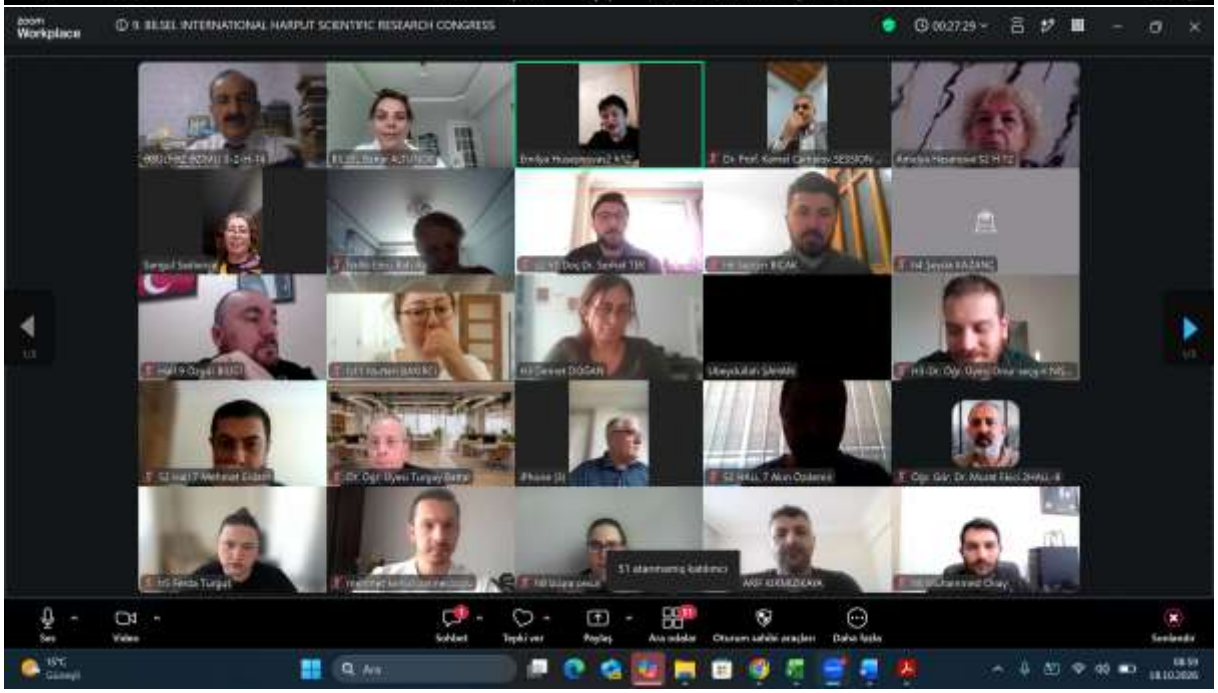

Bulguların Tartışılması ve Öne Çıkan Sonuçlar
Beşeri Sermaye Baskınlığı: Eğitimin etkisi (+%38,5), gelirin etkisinden (+%23,9) daha büyüktür. Katma değerli ürünlerde (sigorta/tasarruf) temel engel yalnızca satın alma gücü değil, ürün karmaşıklığını ve sözleşmeyi kavrama kapasitesidir.
Gelirde Doğrusal Olmayan Eşik: 2, 3 ve 4. gelir dilimleri en alt dilimden ayrışmazken, yalnızca 5. dilim anlamlıdır. Geçim baskısı nedeniyle orta segment birikim yapamamakta, derinleşme ancak belirli bir refah eşiği aşıldığında gerçekleşmektedir.
Kalıcı Toplumsal Cinsiyet Açığı: Eğitim, gelir ve istihdam kontrol altında tutulduğunda dahi kadın müşterilerin katma değerli ürün edinme olasılığı erkeklere göre 10,4 yüzde puan daha düşüktür. Açık yalnızca gelir veya eğitim farkından değil, kadınlara yönelik finansal ürün ve dağıtım stratejilerinin yetersizliğinden kaynaklanmaktadır.
Kırsal Etkisinin Anlamsızlığı: Kırsal yerleşimin anlamsız çıkması, günümüzde dijital ve mobil bankacılık kanallarının şube ve ATM gibi fiziki dağıtım kısıtlarını hafiflettiğini ampirik olarak göstermektedir. .
İstihdam Sürprizi: Çalışanların derinleşme olasılığının düşük çıkması (-%32,6); işgücünün maaş hesabı ve kredi kartı ile yetinmesi, buna karşın işgücü dışındaki emekli kitlenin tasarruf ve sigortaya daha yüksek eğilim göstermesiyle açıklanmaktadır.

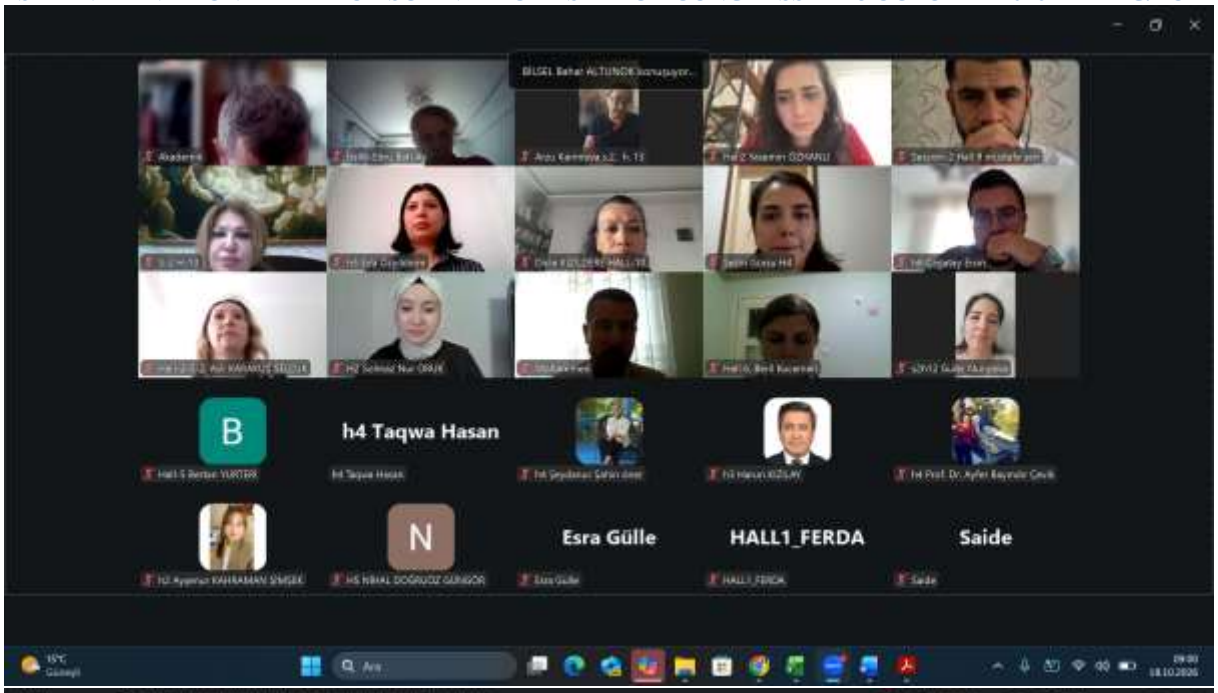

h6 Fatma AYDIN
Rasim

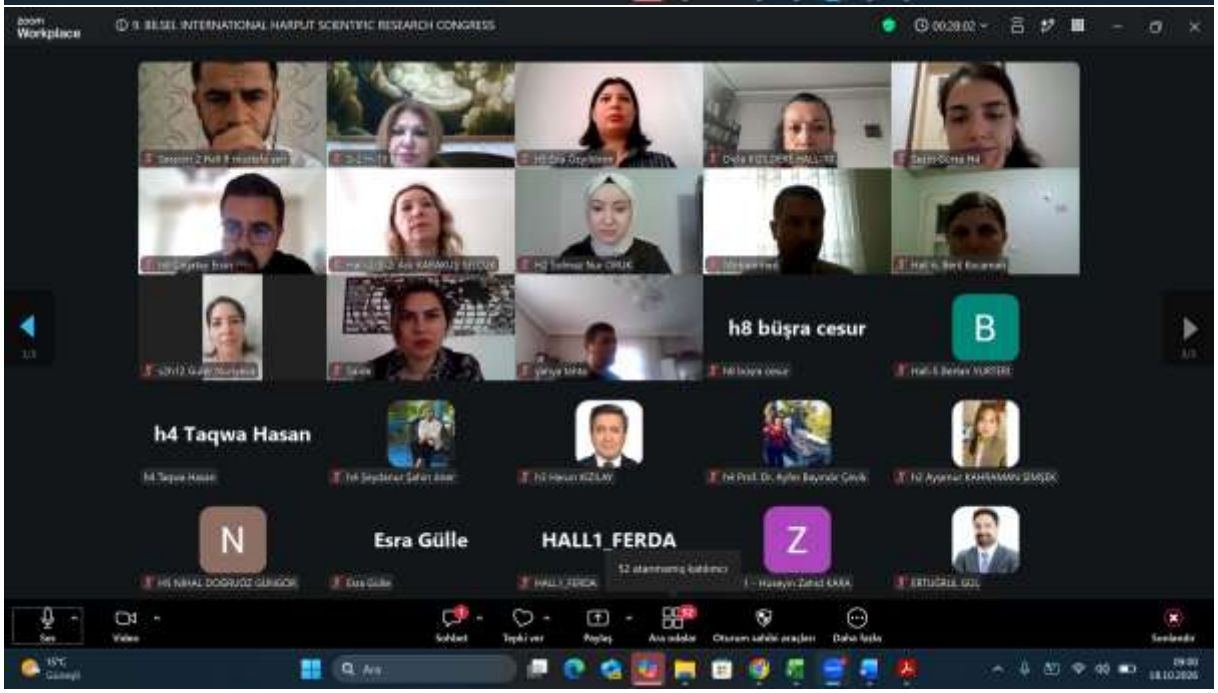

Giriş: Sosyal Zeka Sadece Bilişsel Bir Yetenek Değildir
Thorndike (1920) sosyal zekayı insan ilişkilerinde uygun biçimde davranma olarak tanımlarken; Silvera ve diğ. (2001) kavramı üç temel boyutta operasyonelleştirmiştir:
Sosyal Bilgi Süreci
Kapsam: Başkalarının davranışlarını ve karmaşık sosyal durumları doğru anlamlandırma.
Sosyal Beceri
Kapsam: Kişilerarası ilişkileri başlatma, yönetme ve sürdürme yeterliği.
Sosyal Farkındalık
Kapsam: Sosyal ortamlardaki etkileşim dinamiklerinin ve örtük kuralların farkına varma.
HALL-7 - Murat...

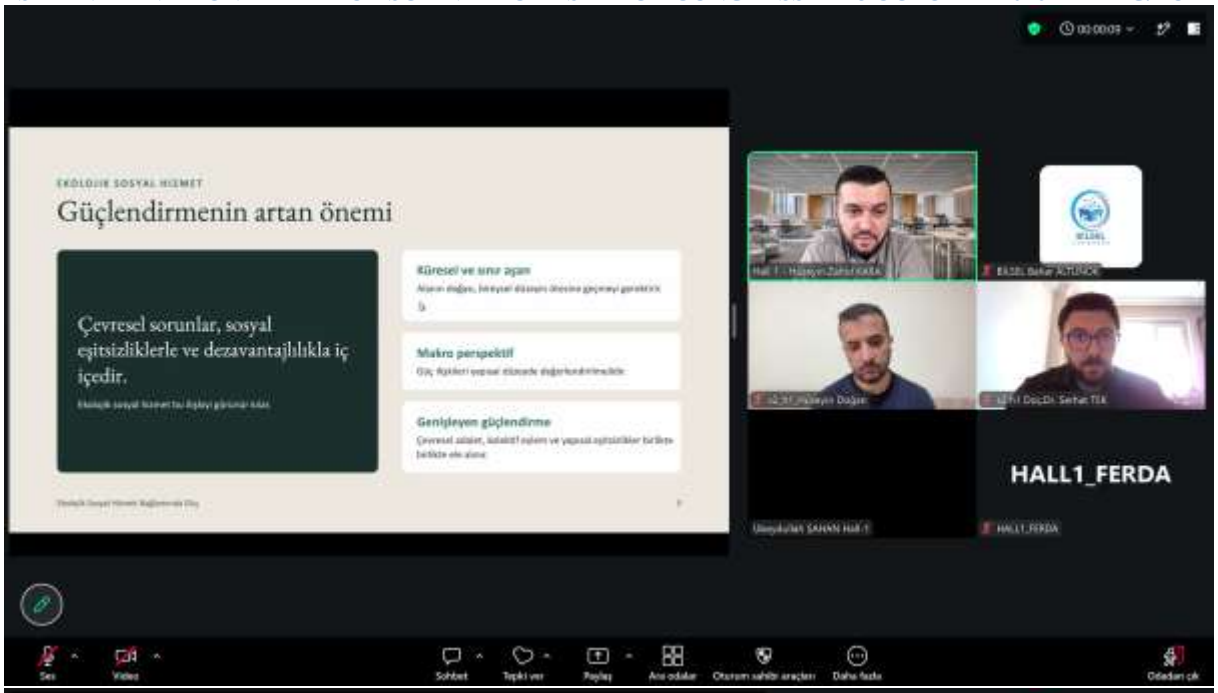

SONUÇLAR
BSFC, motor yükü artışıyla genel olarak azalmıştır. En belirgin iyileşme D95EA5NM2000 yakıtında görülmüş ve bu karışım 4 Nm'de D100'e göre %17,08 daha düşük BSFC sağlamıştır.
Termal verim, artan yükle birlikte yükselmiştir. En yüksek termal verim 16 Nm'de D95EA5 yakıtı ile %31,50 olarak elde edilmiştir. D95EA5, tüm yüklerde D100'den daha yüksek termal verim göstermiştir.
CO emisyonlarında etil asetat tek başına düzenli bir iyileşme sağlamamıştır. Ancak nitrometan katkısı CO emisyonlarını belirgin şekilde azaltmıştır. D95EA5NM2000, 16 Nm'de D100'e göre %38,75 CO azalması sağlamıştır.
HC emisyonları, tüm katkılı yakıtlarda D100'e göre azalmıştır. En iyi sonuç D95EA5NM2000 karışımında elde edilmiş; HC emisyonu yüksük durumda %81,8, 16 Nm'de ise %66,7 azalmıştır.
NOx emisyonları, tüm katkılı yakıtlarda D100'e göre daha düşük gerçekleşmiştir. D95EA5NM2000, 16 Nm'de NOx emisyonunu %62,7 azaltmıştır. Düşük ppm seviyesindeki nitrometan ilavesi NOx artışına neden olmamıştır.
İz emisyonları, yük artışıyla genel olarak yükselmiştir. Etil asetat tek başına kararlı bir iz azaltması sağlamazken, nitrometan katkılı karışımlar daha başarılı olmuştur. D95EA5NM2000, 16 Nm'de iz emisyonunu %29,8 azaltmıştır.
Ezgi Nur Çomak
Enes Ay

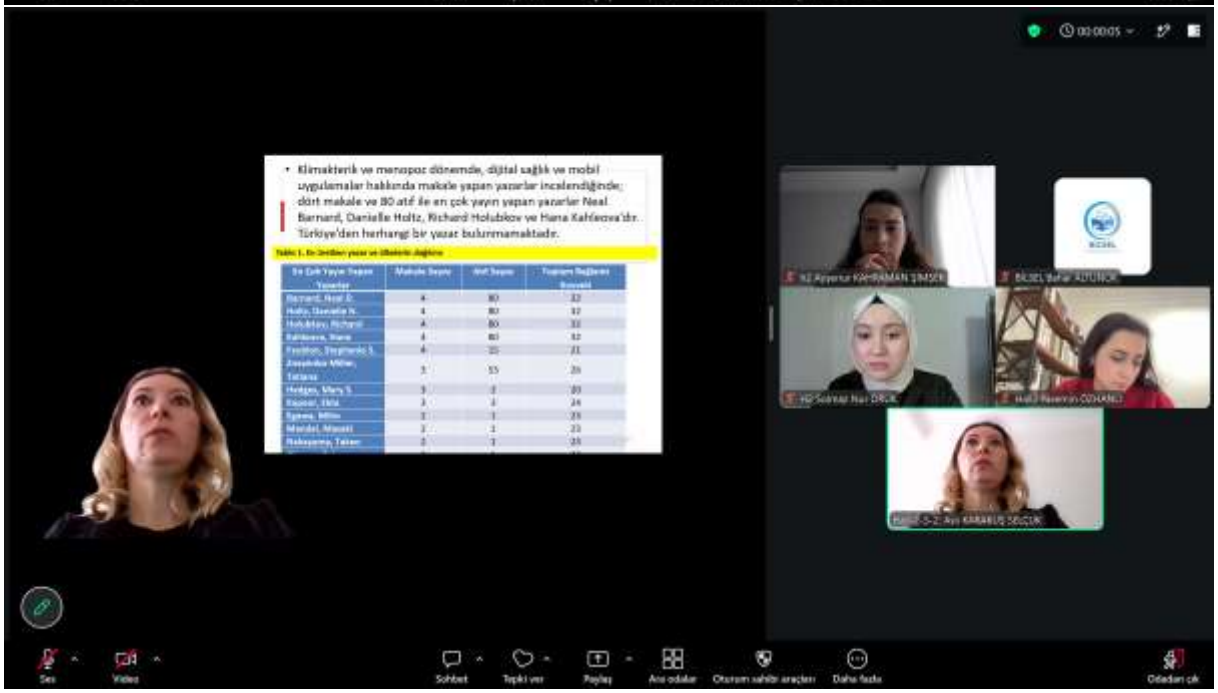

ARAŞTIRMANIN AMACI VE BULGULARI
1. Üç yaklaşım, eğitimde eşitsizlik deneyimlerinin araştırılmasını nasıl farklı biçimlerde yapılandırmaktadır?
2. Yaklaşımlar, aynı görüşme verilerinden hangi farklı temaları ve anlamları ortaya çıkarmaktadır?
3. Bu farklılıklar fenomenolojik araştırmalarda metodolojik şeffaflık açısından ne ifade etmektedir?

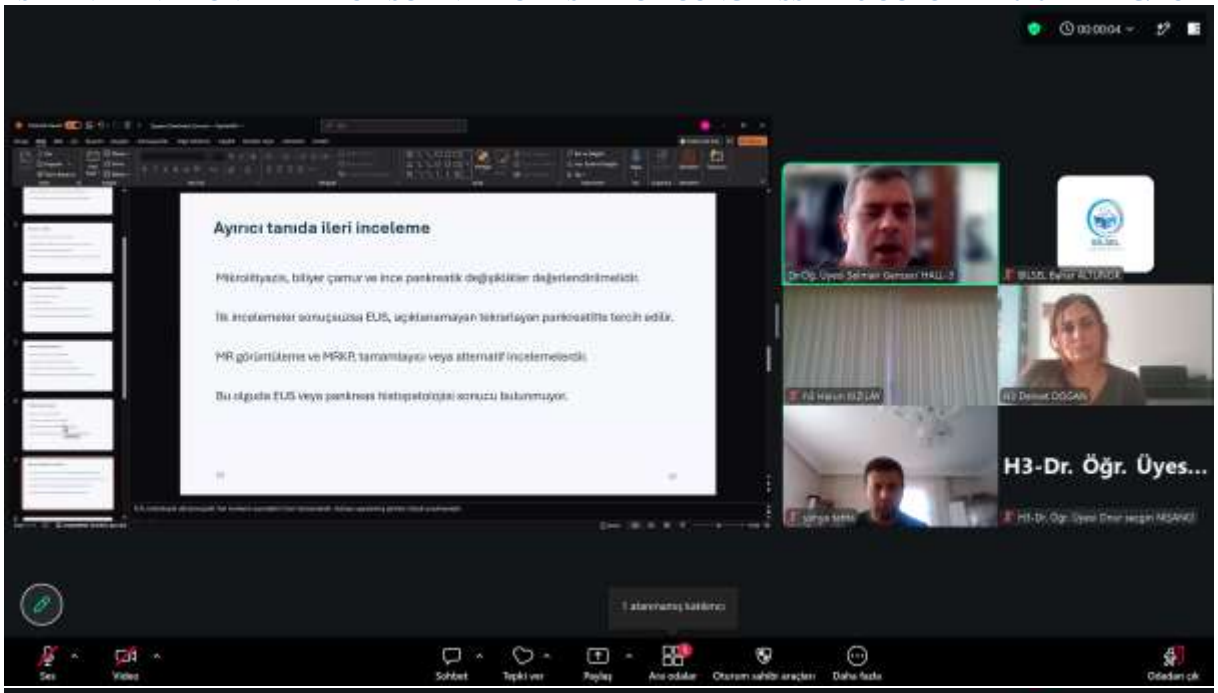

9. BİLSEL INTERNATIONAL HARPUT SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

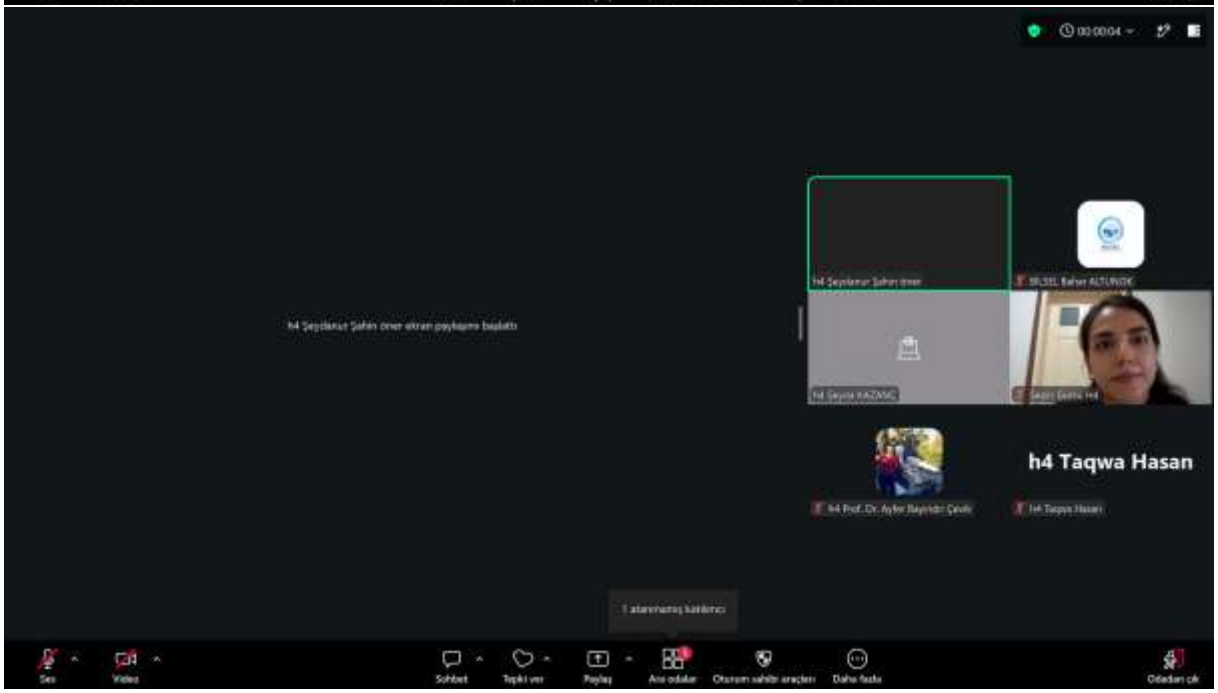

h4 Taqwa Hasan
Esra Gülle
HALL1_FERDA
Saide

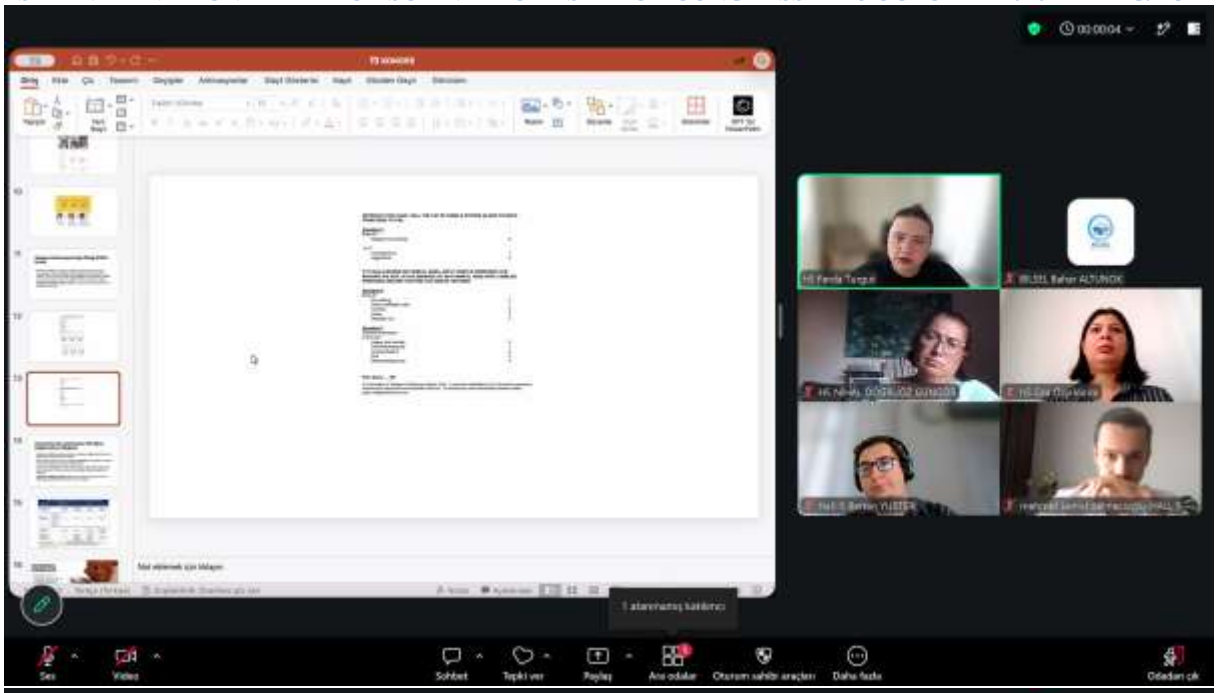

zoom Workplace
9. BİLSEL INTERNATIONAL HARPUT SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS
h8 büşra cesur
h4 Taqwa Hasan
Esra Gülle
HALL1_FERDA

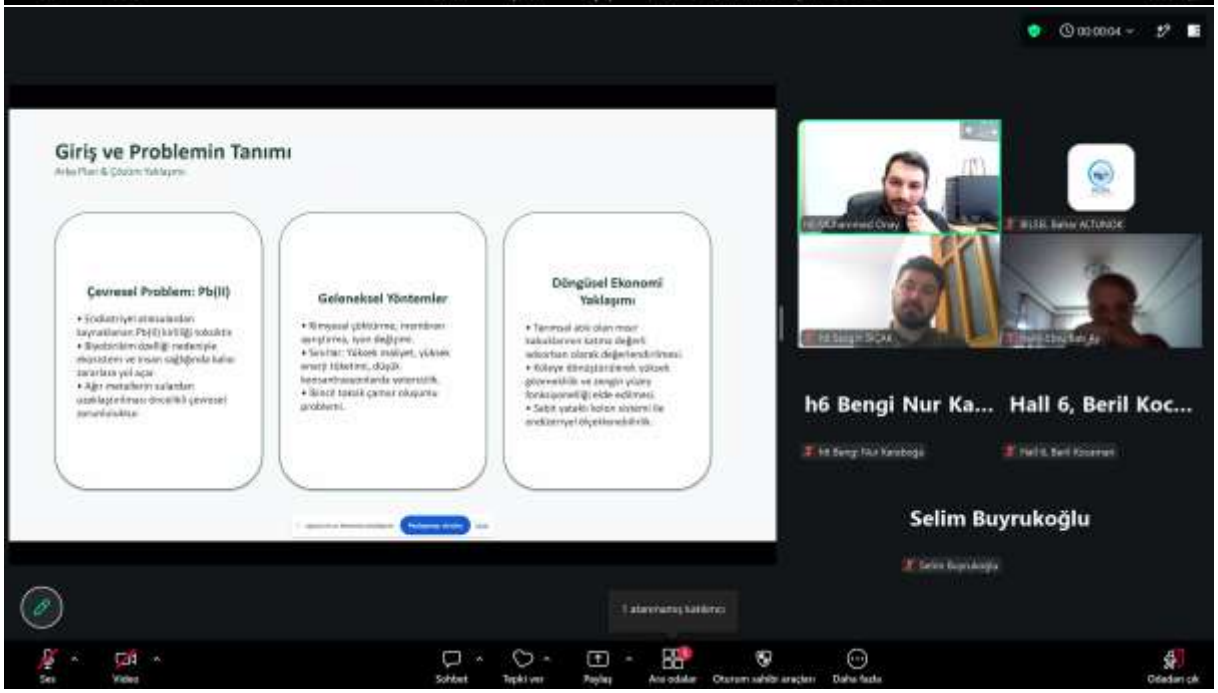

EKOLOJİK SOSYAL HİZMET
Güçlendirmenin artan önemi
Çevresel sorunlar, sosyal eşitsizliklerle ve dezavantajlılıkla iç içedir.
Küresel ve sınır aşan
Makro perspektif
Genişleyen güçlendirme
HALL1_FERDA
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Ana odalar
Odadan çık

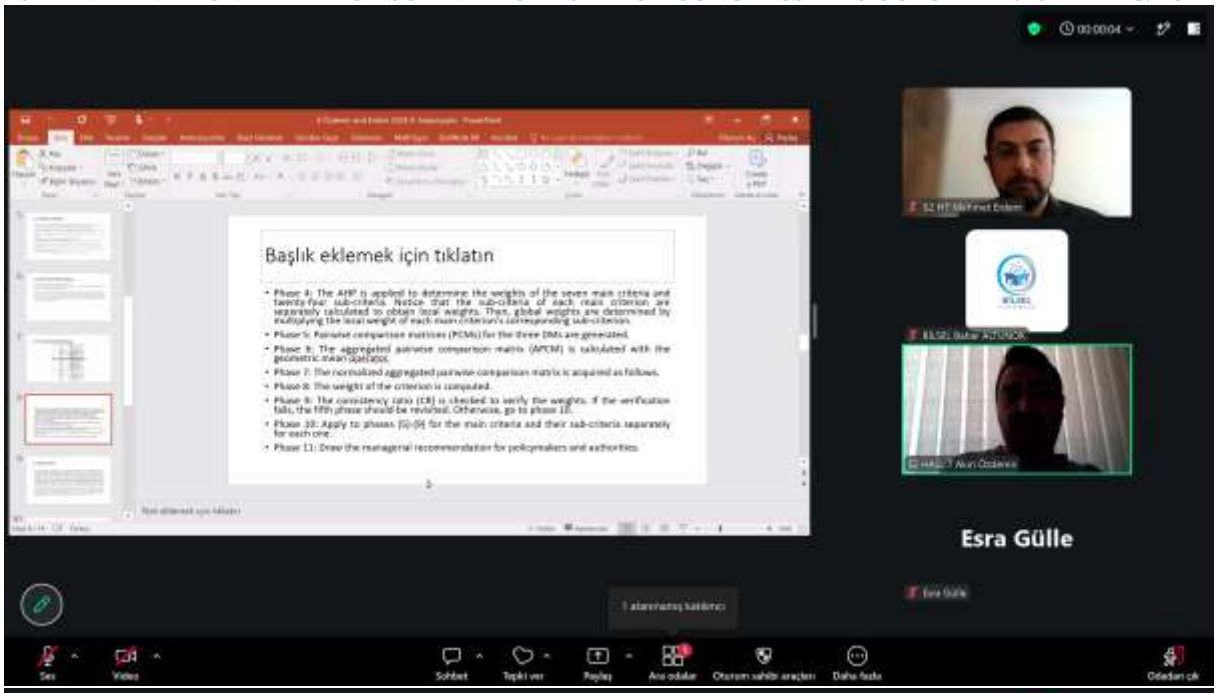

Klimakterik ve menopoz dönemde, dijital sağlık ve mobil uygulamalar hakkında makale yapan yazarlar incelendiğinde; dört makale ve 80 atıf ile en çok yayın yapan yazarlar Neal Barnard, Danielle Holtz, Richard Holubkov ve Hana Kahleova'dır. Türkiye'den herhangi bir yazar bulunmamaktadır.
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Ana odalar
Odadan çık

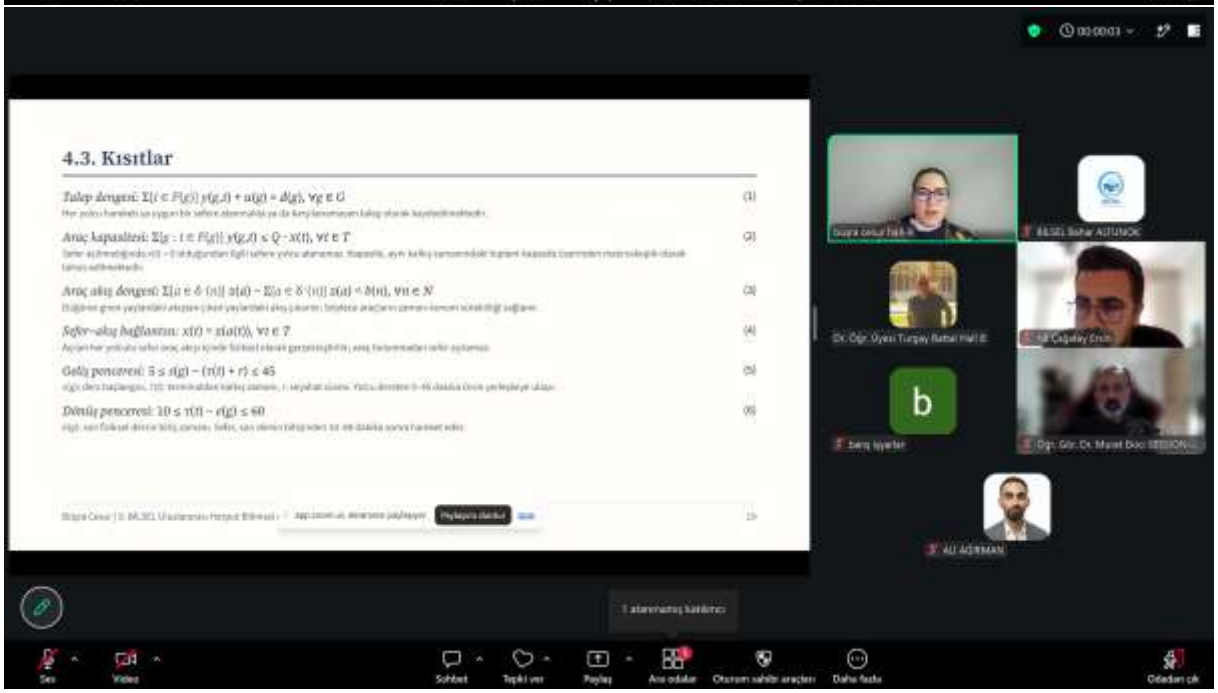

Ayırıcı tanıda ileri inceleme
Mikrolityazis, biliyer çamur ve ince pankreatik değişiklikler değerlendirilmelidir.
İlk incelemeler sonuçsuzsa EUS, açıklanamayan tekrarlayan pankreatitte tercih edilir.
MR görüntüleme ve MRKP, tamamlayıcı veya alternatif incelemelerdir.
Bu olguda EUS veya pankreas histopatolojisi sonucu bulunmuyor.
H3-Dr. Öğr. Üyes...
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Ana odalar
Oturum sahibi araçları
Daha fazla
Odadan çık

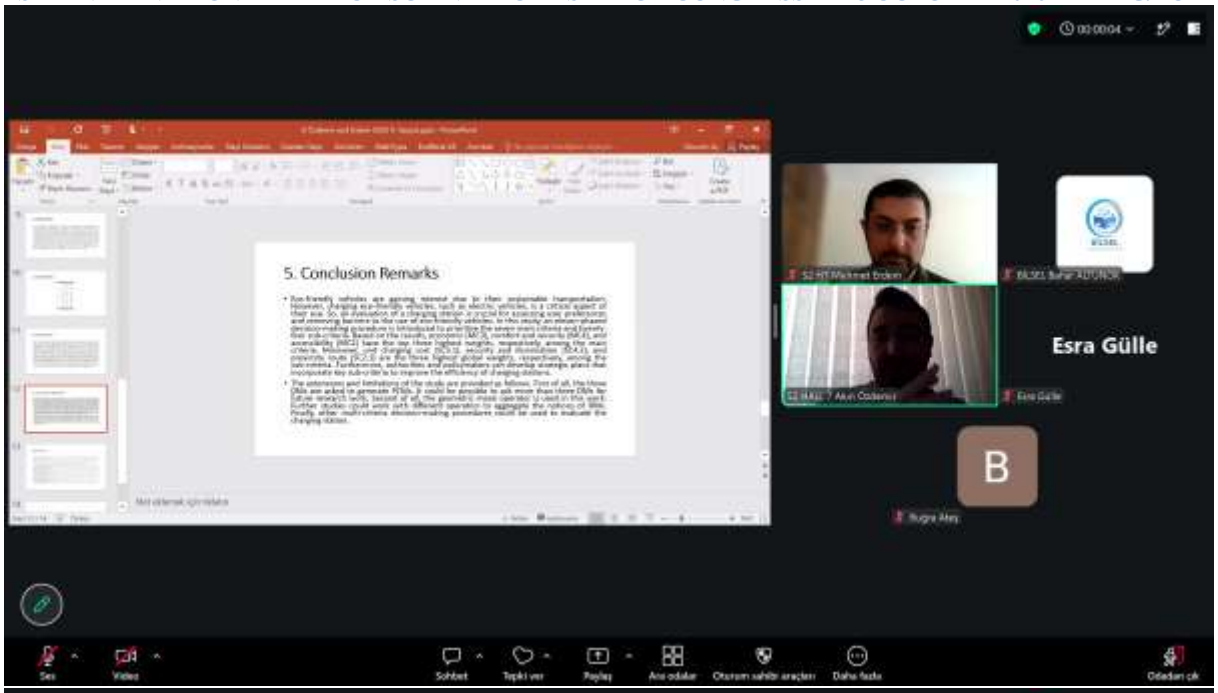

h4 Taqwa Hasan
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Ana odalar
Oturum sahibi araçları
Daha fazla
Odadan çık



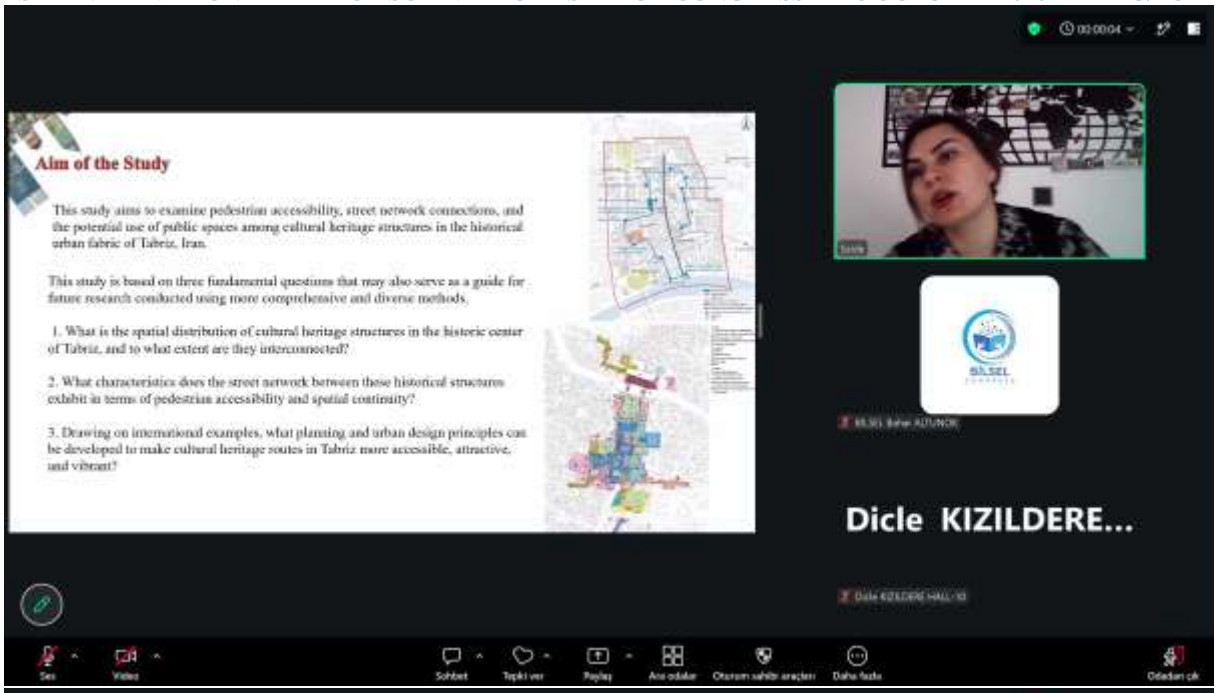

Giriş ve Problemin Tanımı
Çevresel Problem: Pb(II)
Geleneksel Yöntemler
Döngüsel Ekonomi Yaklaşımı
h6 Bengi Nur Ka... Hall 6, Beril Koc...
Selim Buyrukoğlu

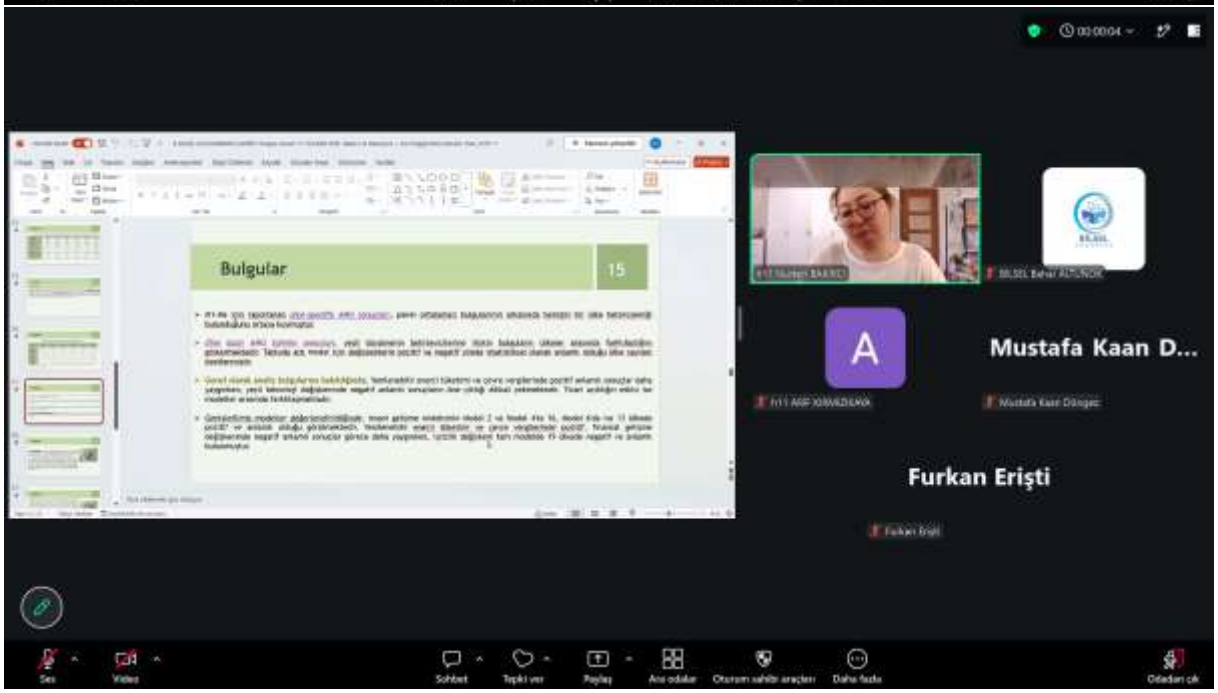

Başlık eklemek için tıklatın
Esra Gülle
Ses
Video
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Ana odalar
Otorum sahibi araçları
Daha fazla
Odadan çık

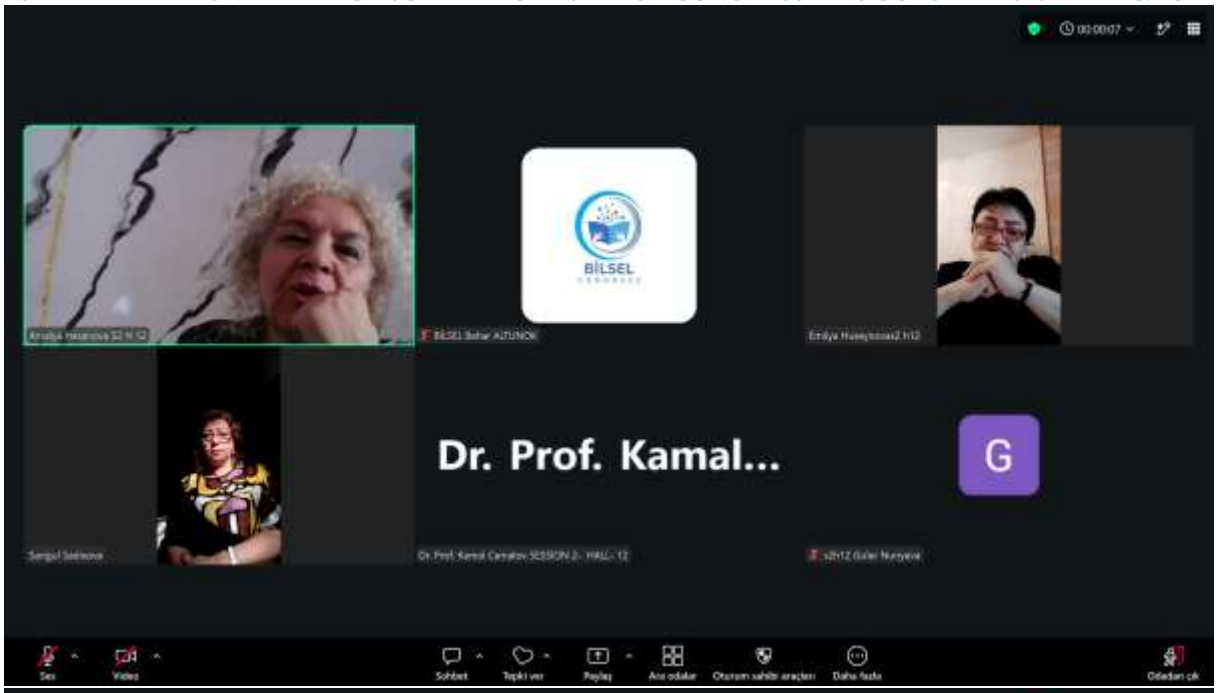

4.3. Kısıtlar
Talep dengesi: Σ[i ∈ F(j)] y(g,j) + u(g) = d(g), ∀g ∈ G (1)
Araç kapasitesi: Σ[g : i ∈ F(g)] y(g,t) ≤ Q · x(i), ∀t ∈ T (2)
Araç akış dengesi: Σ[a ∈ δ⁻(s)] z(a) − Σ[a ∈ δ⁺(s)] z(a) = b(s), ∀s ∈ N (3)
Sefer–akış bağlantısı: x(t) = z(a(t)), ∀t ∈ T (4)
Geliş penceresi: 5 ≤ s(g) − (τ(t) + r) ≤ 45 (5)
Dönüş penceresi: 10 ≤ τ(t) − e(g) ≤ 60 (6)
Ses
Video
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Ana odalar
Otorum sahibi araçları
Daha fazla
Odadan çık


5. Conclusion Remarks
Esra Gülle
B
Ses
Video
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Ana odalar
Oturum sahibi araçları
Daha fazla
Odadan çık

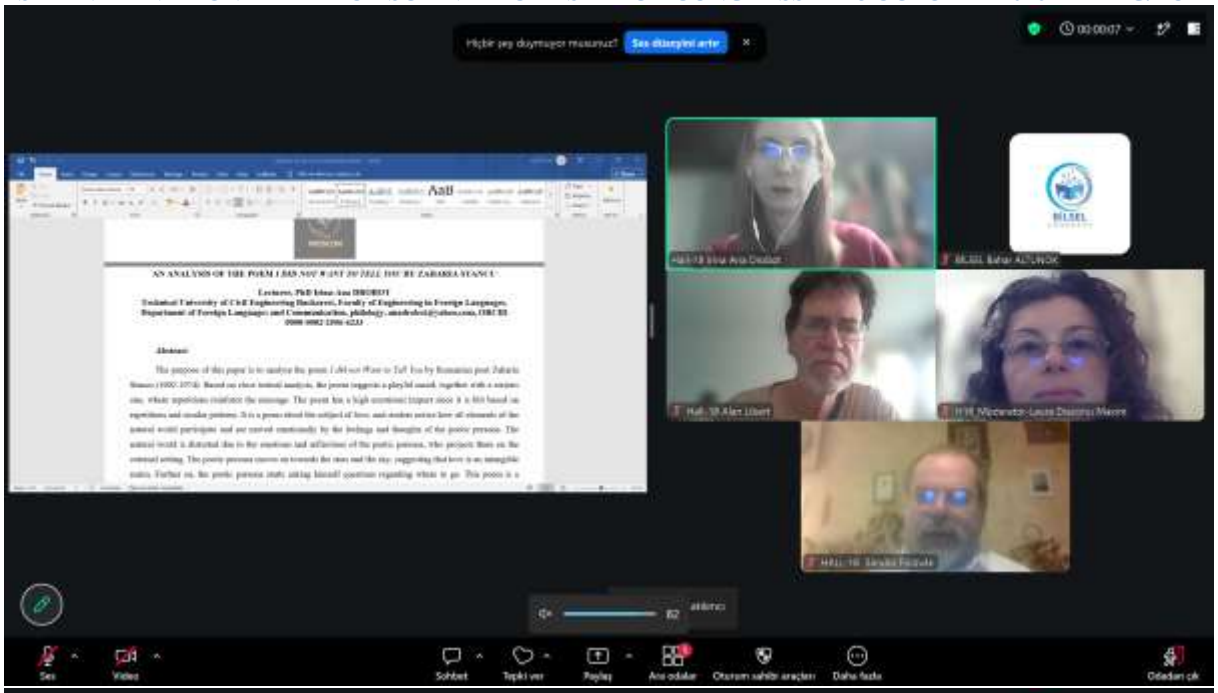

Suitable Construction Applications
Road Sub-base & Base Course
Foundation Slabs & Blinding
Masonry Mortar (Block & Brick)
Precast Non-Structural Elements
Ses
Video
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Ana odalar
Oturum sahibi araçları
Daha fazla
Odadan çık

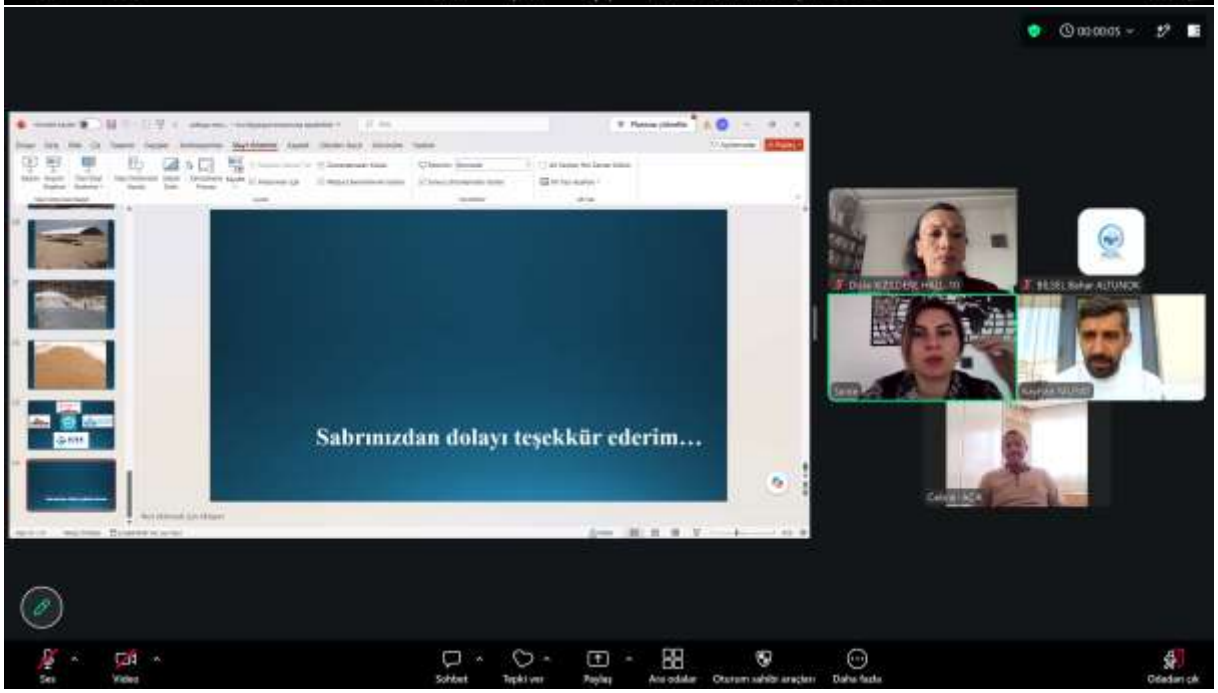

Aim of the Study
This study aims to examine pedestrian accessibility, street network connections, and the potential use of public spaces among cultural heritage structures in the historical urban fabric of Tabriz, Iran.
This study is based on three fundamental questions that may also serve as a guide for future research conducted using more comprehensive and diverse methods.
1. What is the spatial distribution of cultural heritage structures in the historic center of Tabriz, and to what extent are they interconnected?
2. What characteristics does the street network between these historical structures exhibit in terms of pedestrian accessibility and spatial continuity?
3. Drawing on international examples, what planning and urban design principles can be developed to make cultural heritage routes in Tabriz more accessible, attractive, and vibrant?
Dicle KIZILDERE...
Ses
Video
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Ana odalar
Otorum sahibi araçları
Daha fazla
Odadan çık

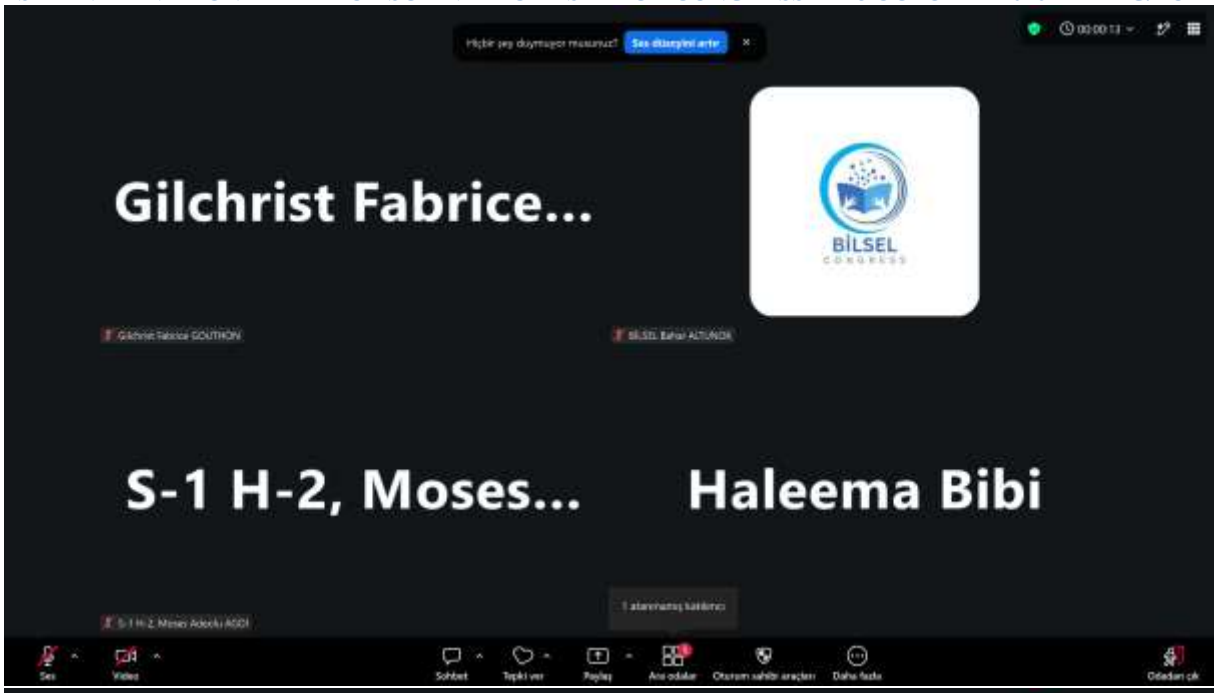

Bulgular
15
A
Mustafa Kaan D...
Furkan Erişti
Ses
Video
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Ana odalar
Otorum sahibi araçları
Daha fazla
Odadan çık

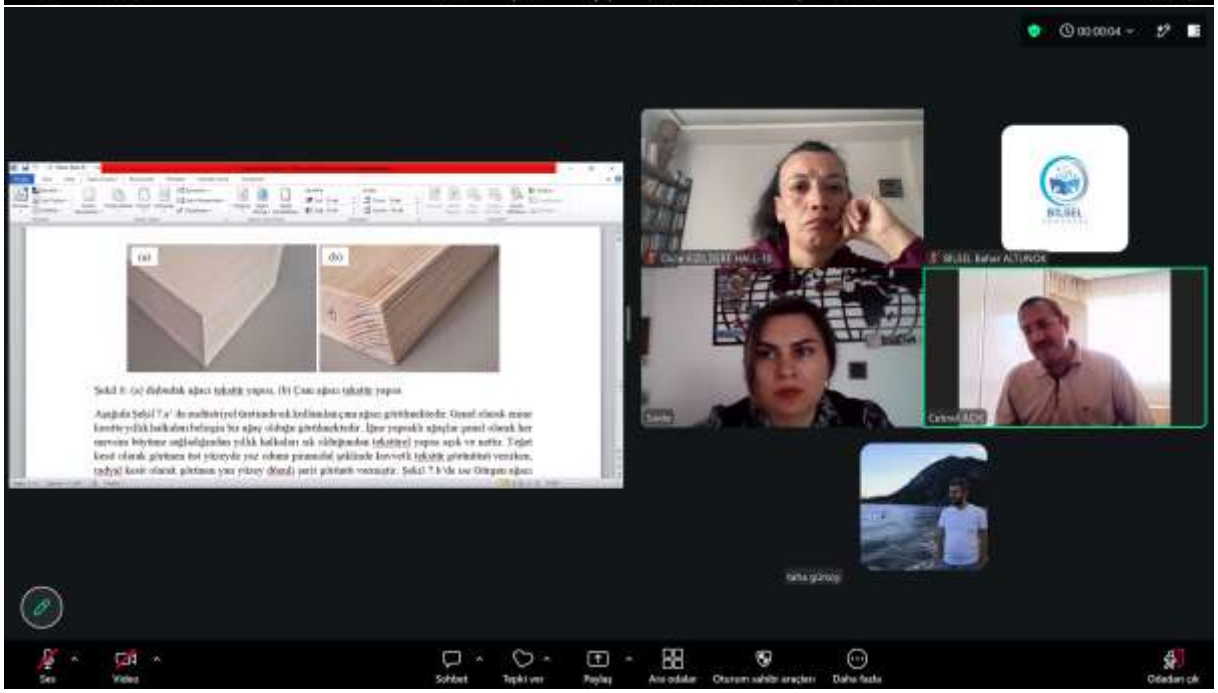

Dr. Prof. Kamal...
G

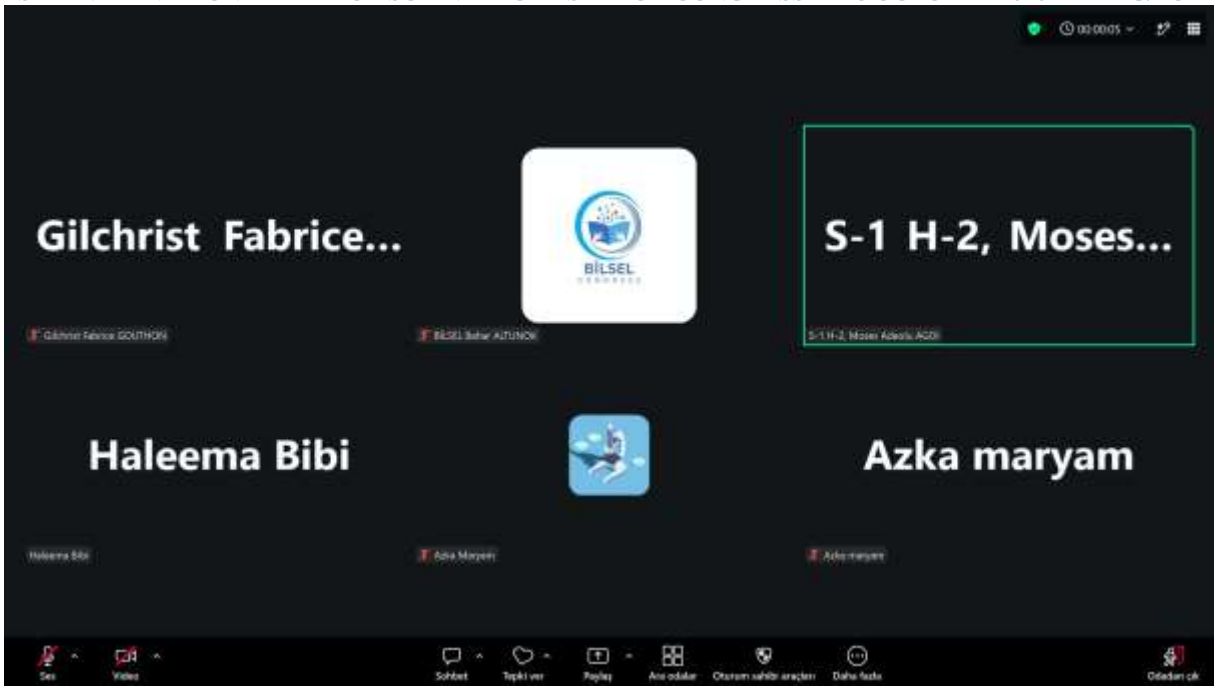

T


AN ANALYSIS OF THE POEM I DID NOT WANT TO TELL YOU BY ZABARIA YUSUCU


Sabrınızdan dolayı teşekkür ederim…


Gilchrist Fabrice...
BİLSEL
CONGRESS
S-1 H-2, Moses...
Haleema Bibi




Gilchrist Fabrice...
S-1 H-2, Moses...
Haleema Bibi
Azka maryam

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

ÖĞRETMEN ADAYLARININ SINIF YÖNETİMİNE İLİŞKİN METAFORİK ALGILARININ İNCELENMESİ 17

EXAMINING PRE-SERVICE TEACHERS' METAPHORICAL PERCEPTIONS OF CLASSROOM MANAGEMENT 18

ÖĞRETMEN ADAYLARININ HARMANLANMIŞ ÖĞRENMEYE İLİŞKİN METAFORİK ALGILARININ İNCELENMESİ 30

EXAMINING PRE-SERVICE TEACHERS' METAPHORICAL PERCEPTIONS OF BLENDED LEARNING 31

ÖĞRENMEYİ KOLAYLAŞTIRMAK MI, DERİNLEŞTİRMEK Mİ? YAPAY ZEKA ÇAĞINDA ARZU EDİLEN ZORLUKLAR, BİLİŞSEL DIŞSALLAŞTIRMA VE BİLİŞSEL KISAYOLLAR KAVRAMLARINA İLİŞKİN BİR İNCELEME 42

FACILITATING OR DEEPING LEARNING? EXAMINATION OF THE CONCEPTS OF DESIRABLE DIFFICULTIES, COGNITIVE OFFLOADING AND HEURISTICS IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE 44

DİJİTAL DÖNÜŞÜM VE GELECEĞİN MESLEKLERİ BAĞLAMINDA YÜKSEKÖĞRETİM PROGRAMLARINI YENİDEN DÜŞÜNMEK 46

RETHINKING HIGHER EDUCATION CURRICULUM IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION AND THE FUTURE OF JOBS 48

SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE TERCİH ETTİKLERİ ÖĞRETİM YAKLAŞIMLARI VE TERCİHLERİNİN GEREKÇELERİ 50

PRE-SERVICE PRIMARY SCHOOL TEACHERS' PREFERRED TEACHING APPROACHES IN SCIENCE INSTRUCTION AND THEIR REASONS FOR THESE PREFERENCES 50

FEN BİLGİSİ VE KİMYA ÖĞRETMEN ADAYLARININ GIDA KATKI MADDELERİNİN KULLANIMINA İLİŞKİN GÖRÜŞLERİNİN BELİRLENMESİ 60

INVESTIGATING PRE-SERVICE SCIENCE AND CHEMISTRY TEACHERS' VIEWS ON THE USE OF FOOD ADDITIVES 61

OSMANLI VİLAYETLERİNDE GÜÇ İLİŞKİLERİ: MEHMED MEMDUH PAŞA'NIN KONYA VALİLİĞİ ÖRNEĞİ (1887-1889) 78

POWER RELATIONS IN OTTOMAN PROVINCES: THE CASE OF MEHMED MEMDUH PASHA'S KONYA GOVERNORSHIP (1887-1889) 78

BİR COĞRAFYA-SİYASET İLİŞKİSİ: KUATLMIŞOĞULLARININ ANADOLU'YA GELİŞİ VE ORTA FIRAT HAVZASINDAKİ FAALİYETLERİNİN BİR DEĞERLENDİRMESİ 85

A GEOGRAPHY-POLITICS RELATIONSHIP: THE ARRIVAL OF THE QUTALMISHOGHULS IN ANATOLIA AND AN EVALUATION OF THEIR ACTIVITIES IN THE MIDDLE EUPHRATES BASIN 86

MEMLÜK DİPLOMASİSİNDE BİR ÂLİM: BEDREDDİN AYNÎ'NİN (ö. 855/1451) KARAMANOĞULLARI ELÇİLİĞİ 87

A SCHOLAR İN MAMLUK DİPLOMACY: BADR AL-DĪN AL-ʿAYNĪ'S (D. 855/1451) EMBASSY TO THE KARAMANİDS 88

İDEALİZM VE REALİZM TARTIŞMALARINA BİR ÇÖZÜM DENEMESİ: N. HARTMANN FELSEFESİ 89

HÜNKÂR İSKELESİ ANTLAŞMASI ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME 1

AN ANALYSIS OF THE HÜNKÂR İSKELESİ TREAT 2

OSMANLI'DA SARAY MERKEZLİ DİNÎ İLİM FAALİYETLERİ: HUZUR DERSLERİ 3

PALACE-CENTRED RELIGIOUS SCHOLARSHIP IN THE OTTOMAN STATE: LESSONS IN THE PRESENCE OF THE SULTAN 4

TÜRK FİLMLERİNDE AİLE YÜKÜNÜN AİLE KURAMLARI ÇERÇEVESİNDE İNCELENMESİ ... 5

AN EXAMINATION OF FAMILY BURDEN IN TURKISH FILMS THROUGH FAMILY THEORIES5

YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ HUKUK DİLİ VE ÇEVİRİSİNDE EŞDEĞERLİK SORUNU: ALMANYA–AVUSTURYA HUKUK TERMİNOLOJİSİNİN BGB–ABGB, ÇEVİRİ SİSTEMLERİ VE TERMİNOLOJİ VERİ TABANLARI ÜZERİNDEN KARŞILAŞTIRMALI İNCELENMESİ 13

THE PROBLEM OF EQUIVALENCE IN AI-ASSISTED LEGAL LANGUAGE AND TRANSLATION: A COMPARATIVE STUDY OF GERMAN AND AUSTRIAN LEGAL TERMINOLOGY THROUGH THE BGB–ABGB, TRANSLATION SYSTEMS AND TERMINOLOGY DATABASES 13

HARPUTLU HACI HAYRÎ BEY'İN ŞİİRLERİNDE KARAMSARLIK 21

PESSIMISM IN THE POEMS OF HARPUTLU HACI HAYRÎ BEY 22

TÜRKİYE'DE MÜZİK TÜRÜ TERCİHLERİNİN DİJİTAL SOSYOLOJİSİ: GOOGLE TRENDS VERİLERİ ÜZERİNDEN BİR İNCELEME 23

THE DIGITAL SOCIOLOGY OF MUSIC GENRE PREFERENCES IN TURKEY: AN ANALYSIS BASED ON GOOGLE TRENDS DATA 24

MODERNİTENİN ÜRETTİĞİ BELİRSİZLİKLER: BECK VE GIDDENS'IN RİSK TOPLUMU YAKLAŞIMLARI ÜZERİNE SOSYOLOJİK BİR DEĞERLENDİRME 30

MODERNITY'S MANUFACTURED UNCERTAINTIES: A SOCIOLOGICAL ASSESSMENT OF BECK'S AND GIDDENS'S APPROACHES TO RISK SOCIETY 31

RİSKİN GÖLGESİNDE İKTİDAR: ÇERNOBİL DİZİSİNDE BİLİM, BÜROKRASİ VE SORUMLULUK 42

POWER IN THE SHADOW OF RISK: SCIENCE, BUREAUCRACY AND RESPONSIBILITY IN THE CHERNOBYL MINISERIES 42

MEHMET ZAHİT KOTKU'NUN HAYATI, ESERLERİ VE "EHL-İ SÜNNET AKAİDİ" İSİMLİ ESERİNİN YAZILDIĞI SOSYOPOLİTİK ORTAM 52

THE LIFE AND WORKS OF MEHMET ZAHIT KOTKU AND THE SOCIO-POLITICAL CONTEXT OF HIS WORK "EHL-İ SÜNNET AKAİDİ" 53

MEHMET ZAHİT KOTKU'NUN "EHL-İ SÜNNET AKAİDİ" İSİMLİ ESERİNDEKİ KELÂMÎ TERCİHLER: HANEFÎ-MÂTÜRÎDÎ ÇİZGİ, AYRILIKLAR VE BİR DERLEME YÖNTEMİ 60

THE THEOLOGICAL CHOICES IN MEHMET ZAHİT KOTKU'S WORK "EHL-İ SÜNNET AKAİDİ": THE HANAFI-MATURIDI LINE, DEPARTURES AND A METHOD OF COMPILATION 61

HANEFİLERİN HABER-İ VÂHİD'İ TESPİT VE DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ 69

THE HANAFI CRITERIA FOR ESTABLISHING AND EVALUATING KHABAR AL-WĀḤID (SINGLE-CHAIN REPORTS) 70

DİNÎ ARAŞTIRMALARDA ŞİÎ GELENEĞİN DİJİTAL BİLGİ KAYNAKLARI ÜZERİNE İNCELEME 85

AN EXAMİNATİON OF DİGİTAL INFORMATİON SOURCES İN THE SHİA TRADİTİON FOR RELİGİOUS STUDİES 85

GÜNDELİK HAYATTA TOPLUMSAL MESAFE VE AİDİYET: FARKLILIKLARIN SOSYOLOJİK İNŞASI 92

SOCIAL DISTANCE AND BELONGING IN EVERYDAY LIFE: THE SOCIOLOGICAL CONSTRUCTION OF DIFFERENCES 93

KADERDEN SORUMLULUĞA: 11. SINIF DKAB DERS KİTABINDA İRADE, SORUMLULUK VE YANLIŞ KADER ANLAYIŞININ PEDAGOJİK İNŞASI 94

FROM FATE TO RESPONSIBILITY: THE PEDAGOGICAL CONSTRUCTION OF WILL, RESPONSIBILITY, AND THE MISCONCEPTION OF FATE IN THE 11TH-GRADE RELIGIOUS CULTURE AND MORAL KNOWLEDGE (RCMK) TEXTBOOK 95

İSLAM MEDENİYETİNDE BİLGİ TASAVVURU: 2024 ORTAÖĞRETİM DKAB 11. SINIF DERS KİTABINDA DİN, BİLİM VE FELSEFE İLİŞKİSİNİN SUNUMU 102

THE CONCEPTION OF KNOWLEDGE IN ISLAMIC CIVILIZATION: THE PRESENTATION OF THE RELATIONSHIP AMONG RELIGION, SCIENCE, AND PHILOSOPHY IN THE 2024 SECONDARY (11TH-GRADE) RELIGIOUS CULTURE AND MORAL KNOWLEDGE TEXTBOOK 103

PERAKENDE BANKACILIKTA FİNANSAL DERİNLEŞME YOLUYLA MÜŞTERİ GELİŞTİRME: TÜRKİYE ÜZERİNE AMPİRİK BİR ANALİZ 111

CUSTOMER DEVELOPMENT THROUGH FINANCIAL DEEPENING IN RETAIL BANKING: AN EMPIRICAL ANALYSIS ON TURKEY 112

THE STATE IN THE AGE OF DISINFORMATION: GOVERNMENT-SOURCED MISINFORMATION AND THE CRISIS OF IMPARTIALITY IN PUBLIC ADMINISTRATION 113

DEMOCRATIC REGIMES AND DECARBONISATION: INSTITUTIONAL DETERMINANTS OF THE PACE OF TRANSITION İN THE ELECTRICITY SECTOR 120

BORSA İSTANBUL'DA ZAMANA GÖRE DEĞİŞEN PİYASA ÇÖKÜŞ GÜNLERİNİN TESPİTİ VE PİYASA ÇÖKÜŞ OLASILIĞININ OLUŞUMUNDA ÜLKE RİSK PRİMİNİN (CDS) DİNAMİK ETKİLERİNİN HESAPLANMASI 127

DETECTION OF TIME-VARYING MARKET CRASH DAYS IN BORSA ISTANBUL (ISTANBUL STOCK EXCHANGE) AND ESTIMATION OF THE DYNAMIC IMPACTS OF SOVEREIGN CREDIT RISK PREMIUMS (CDS) ON MARKET CRASH PROBABILITIES 128

KLASİK KOŞULLANMA PERSPEKTİFİNDE BEDENİN ÖĞRENİLMİŞ TEPKİLERİ 142

LEARNED BODILY RESPONSES FROM THE PERSPECTIVE OF CLASSICAL CONDITIONING 143

AKTİF YAŞLANMA SÜRECİNDE SANATSAL UĞRAŞLARIN BİYOPSİKOSOSYAL ETKİLERİ: BİR LİTERATÜR DERLEMESİ 148

BIOPSYCHOSOCIAL EFFECTS OF ARTISTIC ENDEAVORS IN THE ACTIVE AGING PROCESS: A LITERATURE REVIEW 149

DENEYİME AÇIKLIK İLE ZİHİN KURAMI ARASINDAKİ İLİŞKİDE SUPERİOR FRONTAL GİRUS KORTİKAL KALINLIĞININ ARACI ROLÜ 154

THE MEDIATING ROLE OF SUPERIOR FRONTAL GYRUS CORTICAL THICKNESS IN THE ASSOCIATION BETWEEN OPENNESS TO EXPERIENCE AND THEORY OF MIND 155

HİPOTALAMUSUN OTOMATİK SEGMENTASYONU VE YAŞ İLE SOSYOEKONOMİK DÜZEYİN ALT BİRİM HACİMLERİYLE İLİŞKİSİ 156

AUTOMATED SEGMENTATION OF THE HYPOTHALAMUS AND ASSOCIATIONS OF AGE AND SOCIOECONOMIC STATUS WITH SUBUNIT VOLUMES 157

SEREBRAL İSKEMİ SONRASI NÖROGENEZİN DÜZENLENMESİNDE KUERSETİN VE miRNA EKSENİ 158

NÖRONAL HASAR VE NÖROREJENERASYONDA MİKRO-RNA'LARIN ROLÜ: APOPTOZİS, İNFLAMASYON VE NÖROGENEZ EKSENİNDE BİR DEĞERLENDİRME 163

SPOR SEKTÖRÜNDE ETWİNNİNG'İN ROLÜ 167

THE ROLE OF ETWINNING IN THE SPORTS SECTOR 168

SPOR EĞİTİMİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİ: POLİTİKA UYUMU, UYGULAMA YOLLARI ve EĞİTSEL ÇIKTILAR ÜZERİNE BİR DERLEME 178

SPORT EDUCATION AND THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS: A REVIEW OF POLICY ALIGNMENT, IMPLEMENTATION PATHWAYS, AND EDUCATIONAL OUTCOMES 179

SPORCULARDA BİLİNÇLİ FARKINDALIK İLE MENTAL İYİ OLUŞ ARASINDAKİ İLİŞKİ 190

THE RELATIONSHIP BETWEEN MINDFULNESS AND MENTAL WELL-BEING AMONG ATHLETES 191

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ALANINDA SOSYAL ZEKA ODAKLI YAPLAN LİSANSÜSTÜ TEZLERİN TEMATİK ANALİZİ 192

A THEMATIC ANALYSIS OF SOCIAL INTELLIGENCE-FOCUSED GRADUATE THESES IN THE FIELD OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS 193

NOISE AND VIBRATION EVALUATION OF DIESEL FUEL BLENDS CONTAINING ETHYL ACETATE AND LOW CONCENTRATION NITROMETHANE IN A DIESEL ENGINE 194

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF LOW-DOSE NITROMETHANE ADDITION TO ETHYL ACETATE–DIESEL BLENDS ON DIESEL ENGINE PERFORMANCE AND EMISSIONS 205

SÜPRAMOLEKÜLER YAKLAŞIM İLE GÜÇLÜ OKSİDASYON KATALİZÖRÜ OLARAK MÜ-NİTRİDO DEMİR FTALOSİYANİN KOMPLEKSİNİN HAZIRLANMASI 220

PREPARATION OF A μ-NITRIDO IRON PHTHALOCYANINE COMPLEX AS A POWERFUL OXIDATION CATALYST THROUGH A SUPRAMOLECULAR APPROACH 221

SOLAR IRRADİANCE FORECASTİNG FOR BASRAH CİTY USİNG THE BİRD AND HULSTROM MODEL AND MATLAB APP DESİGNER 222

WELDİNG PARAMETERS ON TEMPERATURE DİSTRİBUTİON, RESİDUAL STRESS AND DEFORMATİON İN TIG-WELDED S355 STEEL BUTT JOİNTS: A NUMERİCAL STUDY 238

FINITE ELEMENT ANALYSIS OF THE EFFECTS OF WELDING CURRENT AND WELDING SPEED ON THERMO-MECHANICAL BEHAVIOR IN DUPLEX STAINLESS STEEL S32205 LAP JOINTS WELDED WITH ER2209 FILLER METAL 248

OKUL ÖNCESİ EĞİTİMDE SANAT ETKİNLİKLERİ KAPSAMINDA EL SANATLARI 261

HANDİCRAFTS WİTHİN THE SCOPE OF ART ACTİVİTİES İN PRESCHOOL EDUCATİON 262

BELEDİYE AFİŞLERİNDE OKUMA KÜLTÜRÜNÜN SÖYLEMSEL VE GÖRSEL İNŞASI: İSTANBUL ÖRNEĞİ 267

THE DISCURSIVE AND VISUAL CONSTRUCTION OF READING CULTURE IN MUNICIPAL POSTERS: THE CASE OF ISTANBUL 267

FENOMENOLOJİDE FARKLI BAKIŞ AÇILARI: ARAŞTIRMALARI NASIL ETKİLER? 268

DIFFERENT LENSES IN PHENOMENOLOGY: HOW REFLECTED IN RESULTS? 269

ÇOCUK GELİŞİMİ PROGRAMI ÖĞRENCİLERİNİN TOPLUMA HİZMET UYGULAMALARI DERSİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ 270

AN ANALYSIS OF CHILD DEVELOPMENT PROGRAM STUDENTS' VIEWS ON THE COMMUNITY SERVICE PRACTICES COURSE 271

EKOLOJİK SOSYAL HİZMET BAĞLAMINDA GÜÇ: KAVRAMSAL BİR DEĞERLENDİRME 272

POWER IN THE CONTEXT OF ECOLOGICAL SOCIAL WORK: A CONCEPTUAL EVALUATION 272

SOSYAL HİZMET ÖĞRENCİLERİNİN AFET FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ 273

AN EXAMINATION OF DISASTER AWARENESS LEVELS AMONG SOCIAL WORK STUDENTS: THE CASE OF TÜRKİYE 273

AFET VE ACİL DURUM YÖNETİMİNDE YANLIŞ BİLGİ: SAHA OPERASYONLARI, KARAR VERME VE KOORDİNASYON ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ 285

MISINFORMATION IN DISASTER AND EMERGENCY MANAGEMENT: ITS EFFECTS ON FIELD OPERATIONS, DECISION-MAKING, AND COORDINATION 286

HARPUT'TAN AMERİKA'YA GÖÇ EDEN HARPUTLULARIN SİVİL DAYANIŞMA ÖRÜNTÜLERİ: SOSYAL HİZMETLERİN SİVİL OLUŞUMU 307

PATTERNS OF CIVIC SOLIDARITY AMONG MIGRANTS FROM HARPUT TO AMERICA: THE CIVIC FORMATION OF SOCIAL SERVICES 308

HARPUT'TA UNUTULMUŞ BİR SOSYAL HİZMET KURULUŞU: DANİMARKA YETİMHANESİ 309

A FORGOTTEN SOCIAL WORK INSTITUTION IN HARPUT: THE DANISH ORPHANAGE 310

KLİNİK BAZINDA YATAK KULLANIM PERFORMANSI: BİR ÖZEL HASTANE ÖRNEĞİ 311

BED UTILIZATION PERFORMANCE BY CLINICAL DEPARTMENT: A CASE STUDY OF A PRIVATE HOSPITAL 312

DÜNYA SAĞLIK ÖRGÜTÜ BÖLGELERİNDE RUH SAĞLIĞI HİZMETLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ 321

COMPARATIVE ANALYSIS OF MENTAL HEALTH SERVICES ACROSS WORLD HEALTH ORGANIZATION REGIONS 322

EBELİK, DOĞUM VE KADIN HASTALIKLARI HEMŞİRELİĞİ EĞİTİMİNDE SANAL, ARTIRILMIŞ VE GENİŞLETİLMİŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARI: BİBLİYOMETRİK ANALİZ 333

VIRTUAL, AUGMENTED, AND EXTENDED REALITY APPLICATIONS IN MIDWIFERY AND WOMEN'S HEALTH NURSING EDUCATION: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS 334

KLİMAKTERİK VE MENOPOZ DÖNEMİNDE KADIN SAĞLIĞINA YÖNELİK DİJİTAL SAĞLIK VE MOBİL UYGULAMALAR: BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ 342

DIGITAL HEALTH AND MOBILE APPLICATIONS FOR WOMEN'S HEALTH DURING CLIMACTERIC AND MENOPAUSAL PERIODS: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS 343

AFETLERDE KADIN SAĞLIĞI VE EBELİK BAKIMI: ÜREME SAĞLIĞINDAN PSİKOSOSYAL İYİLİK HALİNE BÜTÜNCÜL BİR YAKLAŞIM 351

WOMEN'S HEALTH AND MIDWIFERY CARE IN DISASTERS: A HOLISTIC APPROACH RANGING FROM REPRODUCTIVE HEALTH TO PSYCHOSOCIAL WELL-BEING 352

KADINLARDA MEME KANSERİ FARKINDALIK DÜZEYLERİ VE TARAMA DAVRANIŞLARI ARASINDAKİ İLİŞKİDE SAĞLIK İNANIÇ MODELİNİN ARACI ROLÜ 362

THE MEDIATING ROLE OF HEALTH BELIEFS IN THE RELATIONSHIP BETWEEN BREAST CANCER AWARENESS AND PREVENTION BEHAVIOURS IN WOMEN: A CROSS-SECTIONAL STUDY 363

PRENATAL FETAL TARAMA VE TANI SÜRECİNDE YAŞANAN GÜÇLÜKLER VE EBELİK BAKIMININ ROLÜ 364

CHALLENGES IN PRENATAL FETAL SCREENING AND DIAGNOSIS AND THE ROLE OF MIDWIFERY CARE 365

DOĞUM TRAVMASINI ÖNLEME VE YÖNETMEDE EBELİK BAKIMI: KLİNİK GÜÇLÜKLER, TRAVMA DUYARLI YAKLAŞIMLAR VE GÜNCEL KANITLAR 374

MIDWIFERY CARE IN PREVENTING AND MANAGING CHILDBIRTH TRAUMA: CLINICAL CHALLENGES, TRAUMA-INFORMED APPROACHES AND CURRENT EVIDENCE 375

SJÖGREN SENDROMLU BİR KADIN HASTADA TEKRARLAYAN AKUT PANKREATİT VE OLASI EKSTRAGLANDÜLER TUTULUM 384

RECURRENT ACUTE PANCREATITIS AND POSSIBLE EXTRAGLANDULAR INVOLVEMENT IN A WOMAN WITH SJÖGREN SYNDROME 384

NADİR GÖRÜLEN GASTROİNTESTİNAL STROMAL TÜMÖRLERDE KLİNİK VE RADYOLOJİK BULGULAR: İKİ OLGU SUNUMU 388

CLINICAL AND RADIOLOGICAL FEATURES OF GASTROINTESTINAL STROMAL TUMORS, AN UNCOMMON MESENCHYMAL TUMOR TYPE: TWO CASE REPORTS 389

ETMOİD SİNÜS ÜST DUVARI VE LATERAL LAMELLANIN MORFOMETRİK ÖZELLİKLERİNİN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE İNCELENMESİ 390

INVESTIGATION OF THE MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE ETHMOID SINUS ROOF AND LATERAL LAMELLA USING COMPUTED TOMOGRAPHY 391

HEM DİYABET HEM DE HİPERTANSİYON TANILI HASTALARDA İLAÇ TEDAVİSİNE UYUM VE İLİŞKİLİ FAKTÖRLER 392

MEDICATION ADHERENCE AND ASSOCIATED FACTORS IN PATIENTS WITH COEXISTING DIABETES AND HYPERTENSION 393

PARS DESCENDENS DUODENI'NİN KLİNİK ANATOMİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ 394

EVALUATION OF THE PARS DESCENDENS DUODENI FROM A CLINICAL ANATOMICAL PERSPECTIVE 395

CANALIS FEMORALIS'İN KLİNİK ANATOMİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ 401

EVALUATION OF THE CANALIS FEMORALIS FROM A CLINICAL ANATOMICAL PERSPECTIVE 402

YOĞUN BAKIMDA DİYABET VE HİPERGLİSEMİ YÖNETİMİ GÜNCEL KANITLAR VE HEMŞİRELİK YAKLAŞIMLARI 407

DIABETES AND HYPERGLYCEMIA MANAGEMENT IN THE INTENSIVE CARE UNIT CURRENT EVIDENCE AND NURSING APPROACHES 408

DİYABETTE KEMİK SAĞLIĞI VE KIRIK RİSKİ: HEMŞİRELİK YAKLAŞIMI 419

BONE HEALTH AND FRACTURE RISK IN DIABETES: A NURSING APPROACH 420

HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNDE HASTAYA KLİNİK MEME MUAYENESİ YAPMAYA YÖNELİK ALGILANAN ENGELLER 432

PERCEİVED BARRİERS OF NURSİNG STUDENTS TO PERFORMİNG CLİNİCAL BREAST EXAMİNATİON ON PATİENTS: A REVİEW 432

HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN HEMŞİRELİK BÖLÜMÜNE AİDİYET DUYGULARININ BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ 438

INVESTİGATİON OF NURSİNG STUDENTS' SENSE OF BELONGİNG TO THE NURSİNG DEPARTMENT İN TERMS OF CERTAİN VARİABLES 439

YENİDOĞANLARDA OROGASTRİK TÜP YERLEŞTİRİLMESİ SIRASINDA ANNE SÜTÜNÜN KOKUSUNUN AĞRI VE FİZYOLOJİK PARAMETRELER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ 448

THE EFFECT OF MATERNAL BREAST MILK ODOR ON PAIN AND PHYSIOLOGICAL PARAMETERS DURING OROGASTRIC TUBE INSERTION IN NEWBORNS 449

MOMMY MAKEOVER: DOĞUM SONRASI ESTETIK CERRAHI MÜDAHALELER 450

MOMMY MAKEOVER: POST-PARTUM COSMETIC SURGERY PROCEDURES 451

KEDİLERDE AĞRI DEĞERLENDİRMESİNDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR: YÜZ İFADELERİ VE DAVRANIŞSAL GÖSTERGELER 452

CURRENT APPROACHES TO PAIN ASSESSMENT IN CATS: FACIAL EXPRESSIONS AND BEHAVIORAL INDICATORS 453

KEDİ ENFEKSİYÖZ PERİTONİTİSİNDE OKSİDATİF VE NİTROZATİF STRES YÜKÜNÜN BİYOKİMYASAL BELİRTEÇLERİ 454

BIOCHEMICAL MARKERS OF OXIDATIVE AND NITROSATIVE STRESS BURDEN IN FELINE INFECTIOUS PERITONITIS 455

ACTİNOMYCETE'LERİN FİTOPATOJENLERİN BİYOLOJİK KONTROLÜNDEKİ ROLÜ 469

THE ROLE OF ACTINOMYCETES IN THE BIOLOGICAL CONTROL OF PLANT PATHOGENS 470

İNSAN PATOJENLERI İLE MÜCADELEDE BDELLOVIBRIO BACTERIOVORUS'UN KULLANIMI 478

THE USE OF *Bdellovibrio bacteriovorus* IN THE CONTROL OF HUMAN PATHOGENS 479

RETROSPECTIVE DESCRIPTIVE EVALUATION OF RECORDED CALF SEX DISTRIBUTION BY LACTATION ORDER IN HOLSTEIN COWS 488

DALMAÇYA ADAÇAYI (SALVİA OFFİCİNALİS L.)'NDA KAVİTASYON KAYNAKLI FLAVONOİD BOZUNMASI VE ANTİOKSİDAN AKTİVİTE KAYBI: MASERASYON VE ULTRASON DESTEKLİ EKSTRAKSİYONUN MEKANİSTİK KARŞILAŞTIRMASI 493

CAVITATION-INDUCED FLAVONOID DEGRADATION AND ANTIOXIDANT IMPAIRMENT IN DALMATIAN SAGE (*SALVİA OFFİCİNALİS* L.): A MECHANISTIC COMPARISON OF MACERATION AND ULTRASOUND-ASSISTED EXTRACTION 494

MENTHA PİPERİTA L.'DE AKUSTİK KAVİTASYONUN BİYOAKTİF BİLEŞİKLERİN GERİ KAZANIMI VE FLAVONOİD STABİLİTESİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: MASERASYON VE ULTRASON DESTEKLİ EKSTRAKSİYONUN MEKANİSTİK KARŞILAŞTIRMASI 500

IMPACT OF ACOUSTIC CAVITATION ON BIOACTIVE RECOVERY AND FLAVONOID STABILITY IN *MENTHA PIPERITA* L.: A MECHANISTIC COMPARISON OF MACERATION AND ULTRASOUND-ASSISTED EXTRACTION 501

MISIR KABUĞU KÜLÜ KULLANILARAK SABIT YATAKTA SÜREKLI PB(II) GIDERIMI: KIRILMA DINAMIKLERI VE KINETIK MODELLEME 507

CONTINUOUS FIXED-BED REMOVAL OF PB(II) USING CORN HUSK ASH: BREAKTHROUGH DYNAMICS AND KINETIC MODELING 508

MISIR YAPRAĞI HASTALIKLARININ NESNE TESPİTİ İLE BELİRLENMESİNDE SEZGİSEL OPTİMİZASYON ALGORİTMALARININ ARAŞTIRILMASI 517

RESEARCH ON OPTIMISATION ALGORITHMS BASED ON OBJECT DETECTION FOR IDENTIFICATION OF CORN LEAF DISEASES USING METAHEURISTIC APPROACH 518

YAĞLI ISIL İŞLEM UYGULANMIŞ SARIÇAM VE KARAKAVAK ODUNLARININ JANKA SERTLİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ 528

INVESTIGATION OF JANKA HARDNESS PROPERTIES OF SCOTS PINE AND BLACK POPLAR WOOD SUBJECTED TO OIL-BASED HEAT TREATMENT 529

SUPPLIER EVALUATION IN ELECTRIC BICYCLE MANUFACTURING COMPANY: A CASE STUDY 538

EVALUATING USER PREFERENCES IN CHARGING STATION USAGE: A CASE STUDY 547

KISMİ METRİK UZAYLARDA LACUNARY TOPLANABİLME KAVRAMLARI 556

LACUNARY SUMMABILITY CONCEPTS IN PARTIAL METRIC SPACES 557

KISMİ METRİK UZAYLARDA LACUNARY İSTATİSTİKSEL YAKINSAKLIK 564

LACUNARY STATISTICAL CONVERGENCE IN PARTIAL METRIC SPACES 565

SÜPERALAŞIMLARIN YÜKSEK SICAKLIK OKSİDASYONU VE KOROZYONUNA KARŞI DİRENÇLERİNİN YÜZEY KAPLAMALARIYLA İYİLEŞTİRİLMESİNE YÖNELİK GÜNCEL YAKLAŞIMLAR ÜZERİNE BİR İNCELEME 572

METALİK MALZEMELER ÜZERİNE PVD YÖNTEMİYLE BİRİKTİRİLEN NANO ÇOK KATMANLI SERT KAPLAMALARA YÖNELİK GÜNCEL YAKLAŞIMLAR 580

DERS PROGRAMINA DAYALI YOLCU HAREKETLERİYLE BİR ÜNİVERSİTEYE HİZMET VEREN OTOBÜS HATTININ LEKSİKOGRAFİK OPTİMİZASYONU 588

LEXICOGRAPHIC OPTIMIZATION OF A BUS LINE SERVING A UNIVERSITY BASED ON COURSE-DRIVEN PASSENGER MOVEMENTS 589

ÇOK KATMANLI YAYICIYA SAHİP YAKIN VE UZAK ALAN TERMOFOTOVOLTAİK SİSTEMLERİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ 606

COMPARATIVE ANALYSIS OF NEAR-FIELD AND FAR-FIELD THERMOPHOTOVOLTAIC SYSTEMS WITH A MULTILAYER EMITTER 606

MACHINE FAILURE PREDICTION IN INDUSTRIAL MECHATRONIC SYSTEMS USING PHYSICS-BASED FEATURE ENGINEERING AND MACHINE LEARNING 613

MACHINE FAILURE PREDICTION IN INDUSTRIAL MECHATRONIC SYSTEMS USING PHYSICS-BASED FEATURE ENGINEERING AND MACHINE LEARNING 614

MATLAB-BASED ENERGY AND EXERGY ANALYSIS OF PROPULSION SYSTEMS IN AIRCRAFT 625

KONTEYNER NAVLUN ENDEKSLERİNDE ÖNGÖRÜLEBİLİRLİĞİN YAPISAL KIRILMASI: SCFI AVRUPA ROTASI ÜZERİNE BİR İNCELEME (2009–2025) 631

STRUCTURAL BREAK IN THE PREDICTABILITY OF CONTAINER FREIGHT INDICES: EVIDENCE FROM THE SCFI EUROPE ROUTE (2009–2025) 632

BAĞIMLI SİMÜLASYON VERİLERİNDE ARUCO TABANLI İHA KONUMLANDIRMASI İÇİN RASTGELE KARE VE ROTA GRUPLU DOĞRULAMA 633

RANDOM-FRAME AND ROUTE-GROUPED VALIDATION FOR ARUCO-BASED UAV LOCALIZATION IN DEPENDENT SIMULATION DATA 634

FROM HAZARDOUS WASTE TO SUSTAINABLE CONSTRUCTION MATERIAL: THE USE OF RED MUD IN ONE-PART GEOPOLYMER MORTAR 642

TEHLİKELİ ATIKTAN SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPI MALZEMESİNE: TEK BİLEŞENLİ JEOPOLİMER HARÇLARDA KIRMIZI ÇAMUR KULLANIMI 643

DOĞU PONTİDLERDEKİ KIRDAĞ OFİYOLİTİ MANTO VERLİTLERİNİN JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE PETROJENETİK ÖNEMİ 644

GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS AND PETROGENETIC SIGNIFICANCE OF MANTLE WEHRLITES FROM THE KIRDAĞ OPHIOLITE, EASTERN PONTIDES 645

KIRDAĞ OFİYOLİTİ HARZBURJİTLERİNDE KLİNOPİROKSENLERİN İZ ELEMENT KAYITLARI: MANTO TÜKENMESİNİN MİNERAL ÖLÇEKLİ KANITLARI 660

TRACE ELEMENT RECORDS OF CLINOPYROXENES IN HARZBURGITES FROM THE KIRDAĞ OPHIOLITE: MINERAL-SCALE EVIDENCE OF MANTLE DEPLETION 661

CAMS HAVA KALİTESİ ÜRÜNLERİ GÖZLEMLERİ NE KADAR TEMSİL EDİYOR? 75 DOĞRULAMA ÇALIŞMASININ SENTEZİ 672

HOW WELL DO CAMS AIR QUALITY PRODUCTS REPRESENT OBSERVATIONS? A SYNTHESIS OF 75 VALIDATION STUDIES 672

SİİRT İLİ PERVARİ İLÇESİ ULAŞIM ANALİZİ 680

TRANSPORTATION ANALYSIS OF PERVARİ DISTRICT, SİİRT PROVINCE 681

INTEGRATING CULTURAL HERITAGE THROUGH PEDESTRIAN ROUTES IN HISTORIC CITY CENTERS: THE CASE OF TABRIZ'S HISTORIC URBAN FABRIC 692

TARIHI ŞEHIR MERKEZLERINDE YAYA YOLLARI ARACILIĞIYLA KÜLTÜREL MIRASIN ENTEGRE EDILMESI: TEBRIZ'IN TARIHI KENTSEL DOKUSU ÖRNEĞI 693

SALKAYA MOZAİĞİ HAKKINDA BİR ÖN DEĞERLENDİRME 707

A PRELIMINARY ASSESSMENT OF THE SALKAYA MOSAIC 707

TRANSFORMING STADIUM INTO REAL ESTATE: PLANNING, STATE POWER AND URBAN TRANSFORMATION IN ISTANBUL 708

STADYUMDAN GAYRİMENKULE DÖNÜŞÜM: İSTANBUL'DA PLANLAMA VE KENTSEL DÖNÜŞÜM 709

TEMEL TASARIM UNSURU DOKU BAĞLAMINDA AHŞAPTA MALZEME TEKSTÜR YAPISININ İNCELENMESİ 710

SEÇİLMİŞ OECD ÜLKELERİNDE YEŞİL BÜYÜMENİN BELİRLEYİCİLERİ: SBM-GML TABANLI BİR PANEL VERİ ANALİZİ 711

DETERMINANTS OF GREEN GROWTH IN SELECTED OECD COUNTRIES: A PANEL DATA ANALYSIS BASED ON SBM-GML 712

MERKEZİYETSİZ FİNANS (DEFİ) SİSTEMLERİNİN PAZARLAMA PERSPEKTİFİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ 713

AN EVALUATİON OF DECENTRALİZED FİNANCE (DEFİ) SYSTEMS FROM A MARKETİNG PERSPECTİVE 714

ULUSLARARASI PAZARLAMA BAĞLAMINDA DİJİTAL PLATFORM EKOSİSTEMLERİ ÜZERİNE YAPILANDIRILMIŞ BİR LİTERATÜR İNCELEMESİ 715

A STRUCTURED LİTERATURE REVİEW OF DİGİTAL PLATFORM ECOSYSTEMS İN THE CONTEXT OF INTERNATİONAL MARKETİNG 716

SÜRDÜRÜLEBİLİR GIDA TÜKETİMİNDE NİYET–DAVRANIŞ AÇIĞI: ANKARA TÜKETİCİLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME 717

THE INTENTION–BEHAVIOR GAP IN SUSTAINABLE FOOD CONSUMPTION: A STUDY ON ANKARA CONSUMERS 718

SÜRDÜRÜLEBILIR GIDA TÜKETIMI BAĞLAMINDA AKTÖRLERE DUYULAN GÜVEN VE TÜKETICI TUTUMU ANKARA İLI ÖRNEĞI 731

TRUST IN DIFFERENT ACTORS AND CONSUMER ATTITUDES IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE FOOD CONSUMPTION THE CASE OF ANKARA 732

BALASAQUNLU YUSİFİN “QUTADĞU BİLİG” ƏSƏRİNDƏ ELMİN FƏZİLƏTLƏRİ VƏ ONUN TƏRBİYƏVİ ƏHƏMİYYƏTİ 741

THE VIRTUES OF KNOWLEDGE AND ITS PEDAGOGICAL AND PSYCHOLOGICAL SIGNIFICANCE IN YUSUF BALASAGUNI’S “ 746

MƏKTƏBƏQƏDƏR TƏHSİL MÜƏSSİSƏLƏRİNDƏ İNNOVASİYALARIN TƏTBİQİ VƏ PEDAQOJİ PROSESİN TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ 747

SÜRÜNÜN YAPISI, AKLIN VE DÜŞÜNCENİN ANTROPOLOJİK TEMELLERİ 750

THE STRUCTURE OF CONSCİOUSNESS: ANTHROPOLOGİCAL FOUNDATİONS OF THE MİND AND THOUGHT 751

MÜASIR TƏKAMÜL ELMİNDƏ ANTROPOGENETİK KONSEPSİYALARIN FORMALAŞMASI METODOLOGİYASI 756

METHODOLOGY OF THE FORMATİON OF ANTHROPOGENETİC CONCEPTS İN MODERN EVOLUTİONARY SCİENCE 757

ŞƏXSİYYƏTİN FORMALAŞMASINDA DƏYƏRLƏR SİSTEMİNİN İNKİŞAFI 762

DEVELOPİNG A VALUE SYSTEM İN PERSONALİTY FORMATİON 763

HİBRİD TƏHSİLDƏ EFFEKTİV ÖYRƏNMƏ MÜHİTİNİN YARADILMASI 764

CREATING AN EFFECTIVE LEARNING ENVIRONMENT IN HYBRID EDUCATION 765

İNGİLİS DİLİNDƏ DANIŞIQ BACARIQLARININ ÖYRƏDİLMƏSİNƏ AİD KONSEPSİYALAR 766

THE CONCEPTS IN THE ROOT WORDS OF TURKISH ORIGIN ADJECTIVES 770

KİÇİK YAŞLI MƏKTƏBLİLƏRİN YAZI PROSESLƏRİNƏ TƏSİR EDƏN MÜXTƏLİF AMİLLƏR 774

İNKLÜZİV SİNİFLƏRDƏ AZƏRBAYCAN DİLİ TƏDRİSİNİN METODİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ 775

OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARIN TOPLUMSAL HAYAT OLAYLARIYLA TANIŞTIRILMASININ METODOLOJİK ARAÇLARI VE BU SÜRECİN EĞİTİM-ÖĞRETİM AŞAMALARINA ENTEGRASYONU 781

METHODOLOGICAL MEANS OF INTRODUCING PRESCHOOL CHILDREN TO SOCIAL LIFE EVENTS AND ITS INTEGRATION INTO EDUCATIONAL STAGES 782

MÜHARİBƏ DÖVRÜNDƏ ÖVLADLARINI İTİRMİŞ ANA ABİDƏSİNİN ÖNÜNDƏ POETİK EHTİRAM 786

A POETIC TRIBUTE BEFORE THE MONUMENT TO THE MOTHER WHO LOST HER CHILDREN IN WAR 787

ELMİ TƏDQİQAT İŞLƏRİNİN ƏSAS ELEMENTLƏRİ. 795

KEY ISSUES IN SCIENTIFIC RESEARCH. 795

ABAY KUNANBAYEVİN NƏSRİ 809

NAĞILLARIN UŞAQLARIN TƏRBİYƏSİNDƏ VƏ VƏTƏNPƏRVƏRLİK 815

ORTHOEPIC RULES, THEIR APPLICATION PRINCIPLES, AND ORTHOEPIC WORK IN GRADES I–IV 818

AREA STUDIES IN THE MODERN WORLD: CULTURE, HISTORY, POLITICS, AND INTERNATIONAL RELATIONS 824

THE IMPORTANCE OF CLASSROOM MANAGEMENT IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING 829

FROM REALISTIC PSYCHOLOGISM TO COSMIC ONTOLOGY: THE EVOLUTION OF ISA MUGANNA'S (HUSEYNOV) PROSE AND ITS RECEPTION IN MODERN LITERARY CRITICISM 832

SUSTAİNABİLİTY AND INNOVATİON İN COLLEGE FASHİON DESİGN CURRİCULA 835

TEXNİKUMLARDA SOSİAL-HUMANİTAR VƏ İQTİSADİ İXTİSASLAR ÜÇÜN MƏNTİQ DƏRSİNİN KOMMUNİKASİYA VƏ ARQUMENTASİYA MƏDƏNİYYƏTİNƏ TƏSİRİ 837

"NƏHCÜL-BƏLAĞƏ" VƏ HZ. ƏLİLİN TƏVİL-TƏHLİLLƏRİNDƏ LƏDUNİ BƏYANLAR 840

İSMİN TƏDRİSİNDƏ MƏZMUN XƏTLƏRİ VƏ MƏNİMSƏTMƏNİN TƏTBİQİ-PRAKTİKİ ƏSASLARI 842

DIGITAL LITERACHY AND HALAL LITERACHY 844

RECYCLİNG AND UPCYCLİNG FOR A SUSTAİNABLE HALAL CREATİVE INDUSTRY İN CENTRAL JAVA 845

CREATIVE TALENT DEVELOPMENT 846

HALAL PRODUCT INFORMATION SYSTEM 847

ACCESS TO FINANCING AND INVESTMENT FOR STRENGTHENING THE CREATIVE ECONOMY AND HALAL INDUSTRY IN CENTRAL JAVA 848

PRESERVATION OF LOCAL CULTURE 849

ECO-FRİENDLY PACKAGİNG 850

PRODUCT DIVERSIFICATION: DEVELOPING PEMALANG TRADITIONAL CRAFTS INTO CREATIVE HALAL PRODUCTS 851

QUR'ANİC VALUES İN HALAL ECONOMİC ACTİVİTİES İN THE KALİ PAİNGAN KHAS ZONE 852

THE INFLUENCE OF SOCİAL MEDİA ON STUDENTS' ACADEMİC PERFORMANCE 853

CHALLENGES FACED BY STUDENTS İN DEVELOPİNG ENTREPRENEURİAL MİNDSETS İN THE DİGİTAL ERA 854
THE ROLE OF FİNANCİAL MANAGEMENT İN SUPPORTİNG BUSİNESS SUSTAİNABİLİTY .. 855
NAVİGATİNG THE DİGİTAL ERA: OPPORTUNİTİES AND CHALLENGES OF SHARİA-COMPLİANT MOBİLE BANKİNG 856
INSTITUTIONAL AND STAKEHOLDER ROLES IN DEVELOPMENT 857
STORYTELLING STRATEGY FOR LOCAL PRODUCTS 858
CHANGES IN CONSUMER BEHAVIOR 859
GREEN ECONOMY PRINCIPLES 860
COLLABORATION AND ECOSYSTEM STRENGTHENING IN DEVELOPING THE CREATIVE ECONOMY AND HALAL INDUSTRY THROUGH COMMUNITY AND CIVIL SOCIETY ORGANIZATIONS 861
SIMBANG KULON NIGHT CARNIVAL 2026: SOCIAL MEDIA VIRALITY, CULTURAL EXPRESSION, AND PUBLIC PERCEPTION 862
KULINARY TOURISM AS A TOURIST ATTRACTION: LOCAL CUISINE, CULTURAL IDENTITY, AND CREATIVE ECONOMY 863
HALAL PRODUCT ASSURANCE SYSTEM 864
DIGITAL BUSINESS MODEL DEVELOPMENT IN BATANG REGENCY: LEVERAGING DIGITAL TECHNOLOGY TO EXPAND MARKETS AND CREATE COMPETITIVE ADVANTAGE 865
ARTISANS AND CREATIVE COMMUNITIES AS THE LIVING FOUNDATION OF PEMALANG CRAFTS: KNOWLEDGE, REGENERATION, AND CULTURAL CAPITAL 866
DİGİTALİZATİON OF TOURİSM AND CULİNARY MARKETİNG 867
WOMEN AND YOUTH EMPOWERMENT 868
SHARIA FINTECH 869
DEVELOPMENT OF LOCAL STARTUP ECOSYSTEM 870
ENHANCING THE COMPETITIVENESS OF LOCAL PRODUCTS THROUGH DIGITAL INNOVATION AND MARKET DEVELOPMENT 871
PERSONAL BRANDING 872
TECHNOLOGY AND INDUSTRIAL SUSTAINABILITY IN THE DEVELOPMENT OF THE HALAL FOOD INDUSTRIAL AREA (KIPH) IN PEMALANG 873
INDİCATORS OF ECOSYSTEM SUCCESS İN SUPPORTİNG SUSTAİNABLE DEVELOPMENT İN BATANG REGENCY 874
HALAL SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN THE CULINARY INDUSTRY 875
AN ANALYSIS OF THE POEM I DID NOT WANT TO TELL YOU BY ZAHARIA STANCU 876
AN ANALYSIS OF THE POEM HAPPINESS BY ZAHARIA STANCU 882
AN ANALYSIS OF THE POEM LEAVES (AUTUMN ELEGY) BY RADU STANCA 889

MOHYLA'NIN BÖLGELERARASI KÜLTÜREL AĞLARI: ROMANYA TOPRAKLARINDA ORTODOKS KİTAP KÜLTÜRÜNÜN YENİDEN CANLANDIRILMASI..... 896

MOHYLA'S TRANSREGIONAL CULTURAL NETWORKS: REVIVING ORTHODOX BOOK CULTURE IN THE DANUBIAN LANDS..... 897

KIEV METROPOLİTİ PETRO MOHYLA'NIN (1586–1646) ÖĞRENME MERKEZLERİ KURMA FAALİYETLERİNİN MOTİFLERİ VE KÜLTÜREL KÖKENLERİ..... 898

MOTIVES AND CULTURAL ROOTS OF THE ACTIVITIES OF PETRO MOHYLA (1586–1646), METROPOLITAN OF KYIV, IN ORGANISING CENTRES OF LEARNING..... 899

ON THE PREPOSITIONS OF SIMPEKSO..... 900

METHODOLOGICAL CHALLENGES AND EVIDENTIARY VALUE OF FORENSIC ACCOUNTING EXPERTISE: THE PRACTICAL AND ACADEMIC PERSPECTIVE OF A COURT-APPOINTED EXPERT..... 905

TECHNOLOGICAL SOVEREIGNTY AND THE TRANSFORMATION OF GLOBAL POWER: EMERGING CENTERS OF INFLUENCE IN A FRAGMENTED MULTIPOLAR WORLD..... 910

GLOBALIZATION, DEVELOPMENT AND MIGRATION. EMPIRICAL ANALYSIS ON DEVELOPING COUNTRIES..... 934

ANALYSIS OF THE IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION ON WORK ORGANIZATION 935

"CRAFT TOURİSM DEVELOPMENT THROUGH TENUN GOYOR: PRESERVİNG CULTURAL HERİTAGE AND STRENGTHENİNG THE LOCAL CREATİVE ECONOMY İN PEMALANG, INDONESİA"..... 938

IMPACT OF SUPREME COURT RULINGS ON JUDICIAL PERFORMANCE..... 939

PACKAGİNG AND DESİGN INNOVATİON AS A STRATEGY FOR ENHANCİNG PRODUCT VALUE AND COMPETİTİVENESS OF MSMES İN PEMALANG..... 947

THE POTENTİAL OF HALAL FOOD İN PEMALANG REGENCY..... 948

HALAL CONCEPTS İN THE FASHİON INDUSTRY: THE DEVELOPMENT OF HALAL FASHİON İN PEKALONGAN BATİK..... 949

QUALİTY ASSURANCE AND FOOD SAFETY İN THE DEVELOPMENT OF LOCAL FOOD PRODUCTS İN PEMALANG..... 950

DEVELOPİNG MUSLİM-FRİENDLY DESTİNATİONS AND INFRASTRUCTURE İN PEMALANG: INTEGRATİNG ACCESSİBİLİTY, FACİLİTİES, AND VİSİTOR COMFORT..... 951

PRODUCTS OF MARKET-READY HERITAGE CUISINE IN PEMALANG REGENCY..... 952

THE DEVELOPMENT OF A HALAL FOOD INDUSTRİAL AREA İN PEMALANG REGENCY: CONCEPT, ECONOMİC POTENTİAL, AND STRATEGİC FRAMEWORK..... 953

FROM LOCAL FLAVORS TO ECONOMİC VALUE: UNLOCKİNG PEMALANG REGENCY'S CULİNARY POTENTİAL FOR CREATİVE ECONOMİC DEVELOPMENT..... 954

CULİNARY FESTİVALS AND EVENTS: PROMOTİNG CULİNARY HERİTAGE AND CREATİVE ECONOMY İN PEMALANG..... 955

"FASHION AND LOCAL IDENTITY IN BATANG REGENCY: CULTURAL REPRESENTATION AND CREATIVE ECONOMY DEVELOPMENT" 956

PRODUCT DİVERSİFİCATİON AS A STRATEGY FOR TRANSFORMİNG TRADİTİONAL CULİNARY BUSİNESSES 957

PARTNERSHIPS WITH FINANCIAL INSTITUTIONS FOR STRENGTHENING THE PESANTREN ECONOMIC ECOSYSTEM 958

BRANDING FOR CENTRAL JAVA'S FLAGSHIP PRODUCTS 959

STRENGTHENING HALAL LITERACY AMONG MSMES IN BATANG REGENCY: STRATEGIES FOR HALAL CERTIFICATION AND SUSTAINABLE BUSINESS DEVELOPMENT 960

LOCAL KNOWLEDGE İN THE PRESERVATİON OF SERABİ KALİBELUK CULİNARY HERİTAGE İN BATANG REGENCY 961

DIGITAL STORYTELLING AS A STRATEGY FOR THE PRESERVATION AND PROMOTION OF RIFA'IYAH BATIK IN THE DIGITAL ERA 962

SOSIAL MEDIA ENTREPENEURSHIP 963

STRENGTHENİNG INFRASTRUCTURE AND HUMAN RESOURCE CAPACİTY FOR SUSTAİNABLE AND INCLUSİVE DEVELOPMENT 964

SOCIAL MEDIA MARKETING FOR HALAL MSMES IN PEMALANG REGENCY 965

THE INFLUENCE OF ISLAMİC FİNANCİAL LİTERACY ON STUDENTS' SAVİNG BEHAVİOR 966

A MACHINE LEARNING-BASED COMPOSITE RISK INDEX FOR DIABETES PREDICTION 967

IMPACT OF PHYSICAL ACTIVITY ON COGNITIVE FUNCTION PERCEPTION AMONG PERIMENOPAUSAL AND POSTMENOPAUSAL WOMEN; A COMPARATIVE ANALYSIS 968

HEALTH IMPLICATIONS OF TOXIC HEAVY METALS IN ENVIRONMENTAL SYSTEMS: CHEMICAL SPECIATION, BIOAVAILABILITY AND MECHANISMS OF TOXICITY 969

ON THE EXISTENCE OF A SOLUTION FOR VECTOR EQUILIBRIUM PROBLEMS 999

DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF HIGH-STRENGTH ALKALI-ACTIVATED MORTARS BASED ON GGBFS 1000

HALAL AS A GLOBAL MARKET VALUE IN BATANG REGENCY 1001

FASHION BASED ON BATANG'S LOCAL 1002

DESIGN THINKING FOR MSMEs 1003

EXPORT STRATEGIES FOR CREATIVE PRODUCTS 1004

INTELLECTUAL PROPERTY AND BRANDING BATANG 1005

THE DEVELOPMENT OF THE CREATIVE ECONOMY IN CENTRAL JAVA 1006

BEYOND THE QUOTA: ASSESSING WOMEN'S SUBSTANTIVE PARTICIPATION AND POLICY INFLUENCE IN THE PANCHAYATI RAJ INSTITUTIONS OF HIMACHAL PRADESH 1007

STRENGTHENING LOCAL COMMUNITY EMPOWERMENT FOR A HALAL CREATIVE TOURISM DESTINATION IN PEMALANG, INDONESIA 1008

HIGHER EDUCATION AND INNOVATION IN PEMALANG 1009

STANDARDISASI DAN SERTIFIKASI HALAL DI PEMALANG 1010

BETWEEN ACCEPTANCE AND RELUCTANCE: A QUALITATIVE ANALYSIS OF THE ACCEPTABILITY OF FAMILY PLANNING AMONGST ADOLESCENTS AND YOUNG PEOPLE IN CONAKRY IN 2026 1011

A QUALITATIVE ASSESSMENT OF THE ACCEPTABILITY OF FAMILY PLANNING AMONG 83 ADOLESCENT GIRLS AND YOUNG WOMEN IN THE CITY OF CONAKRY IN 2026 1012

CREATIVE ECONOMY POLICY IN CENTRAL JAVA, INDONESIA 1013

MUSLIM CONSUMER PREFERENCES 1014

INFLUENCERS AND FASHİON CREATORS 1015

COLLABORATION AMONG ARTISANS, DESIGNERS, AND GOVERNMENT IN DEVELOPING RIFA'IYAH BATIK AS A HALAL CREATIVE INDUSTRY 1016

EXPLAINABLE ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR EDUCATIONAL MANAGEMENT: IMPROVING TRANSPARENCY, TRUST AND EVIDENCE-BASED INSTITUTIONAL DECISIONS 1017

MUSLIM YOUTH CONSUMPTION BEHAVIOR 1028

DIGITAL AUTHENTIC SCENARIO-BASED ARABIC LANGUAGE LEARNING: A METHODOLOGICAL INNOVATION FOR DEVELOPING INTERCULTURAL COMMUNICATION COMPETENCE 1029

REORIENTING ARABIC LANGUAGE TEACHING METHODOLOGY IN THE AI ERA: INTEGRATING COMMUNICATIVE PEDAGOGY, PERSONALIZED LEARNING, AND HUMANISTIC VALUES 1030

ARABIC LANGUAGE LEARNING METHODOLOGY IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HIGHER EDUCATION 1031

HUMAN-CENTERED AI IN ARABIC LANGUAGE LEARNING: RECONSTRUCTING A LEARNER-CENTERED METHODOLOGY AT NURUL UMMAH ISLAMIC BOARDING SCHOOL, ROWOLAKU, KAJEN, PEKALONGAN 1032

DIGITAL AUTHENTIC SCENARIO-BASED ARABIC LANGUAGE LEARNING: A METHODOLOGICAL INNOVATION FOR DEVELOPING INTERCULTURAL COMMUNICATION COMPETENCE 1033

THE POTENTIAL AND CHALLENGES OF HALAL ECONOMIC DEVELOPMENT 1034

HALAL MEDIA AND CREATIVE CONTENT 1035

ÖĞRETMEN ADAYLARININ SINIF YÖNETİMİNE İLİŞKİN METAFORİK ALGILARININ İNCELENMESİ

Doç. Dr. Ahmet Melih GÜNEŞ [1], Doç. Dr. Eyup YÜNKÜL [2]

[1] Doç. Dr., Balıkesir Üniversitesi, Temel Eğitim, melihgunes@gmail.com, 0000-0002-7484-5685

[2]Doç. Dr., Balıkesir Üniversitesi, Eğitim Programları ve Öğretim, eyunkul@balikesir.edu.tr, 0000-0002-6177-3766

Özet

Bu araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının sınıf yönetimi kavramına ilişkin metaforik algılarını belirlemek ve bu algıları kavramsal kategoriler ile temalar çerçevesinde incelemektir. Araştırma, nitel araştırma yaklaşımı kapsamında olgu bilim deseni temel alınarak yapılandırılmıştır. Çalışma grubunu, bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde 3. sınıfta öğrenim gören 53 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veriler, katılımcılardan "Sınıf yönetimi … gibidir; çünkü …" ifadesini tamamlamaları istenen metafor formuyla toplanmıştır. Elde edilen 51 geçerli metaforik ifade, içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiş, ortak anlam özelliklerine göre kodlanmış ve beş kategori ile iki tema altında değerlendirilmiştir. "Öğrenci Odaklılık" (f=28) temasının, "Yönetsel İşlevler" (f=23) temasına göre biraz daha fazla metafor içerdiği belirlenmiştir. "Rehberlik ve Yönlendirme" (f=12), "Uyum ve İş Birliği" (f=12), "Bireysel Gelişim" (f=11) ve "Planlama ve Düzen" (f=11) kategorileri birbirine yakın sıklıkta yer alırken "Öğretim Tasarımı" (f=5) belirgin biçimde daha az yer almıştır. Katılımcıların en sık kullandıkları metaforların "Bahçe/Bahçıvan" (f=8), "Yemek Yapma/Şefin Mutfağı" (f=4) ve "Yapboz/Puzzle" (f=3) olduğu görülmüştür. Bulgular, öğretmen adaylarının sınıf yönetimini yalnızca kuralların uygulanmasıyla sınırlı görmediklerini; öğretmenin rehberlik ettiği, bireysel farklılıkların dikkate alındığı ve iş birliğinin desteklendiği bir süreç olarak anlamlandırdıklarını göstermektedir. Araştırmanın, öğretmen yetiştirme programlarında sınıf yönetiminin öğrenci merkezli boyutlarının ele alınmasına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sınıf yönetimi, metafor, öğretmen adayları, nitel araştırma.

EXAMINING PRE-SERVICE TEACHERS' METAPHORICAL PERCEPTIONS OF CLASSROOM MANAGEMENT

Assoc. Prof. Dr. Ahmet Melih GÜNEŞ [1], Assoc. Prof. Dr. Eyup YÜNKÜL [2]

[1] Assoc. Prof. Dr., Balıkesir University, Department of Basic Education, melihgunes@gmail.com, 0000-0002-7484-5685

[2] Assoc. Prof., Balıkesir University, Department of Educational Programs, eyunkul@balikesir.edu.tr, 0000-0002-6177-3766

Abstract

This study aims to explore pre-service teachers' metaphorical perceptions of classroom management and examine these perceptions through conceptual categories and themes. The study was designed within a qualitative research framework using a phenomenological approach. The participants were 53 third-year pre-service teachers studying at the faculty of education of a state university. Data were collected through a metaphor form in which participants completed the prompt "Classroom management is like … because …." A total of 51 valid metaphorical statements were examined using content analysis. The metaphors were coded according to their shared meanings and organized into five categories and two overarching themes. The findings indicated that the theme of "Student-Centeredness" (f=28) was represented slightly more frequently than "Managerial Functions" (f=23). The categories "Guidance and Direction" (f=12), "Harmony and Collaboration" (f=12), "Individual Development" (f=11), and "Planning and Order" (f=11) had similar frequencies, whereas "Instructional Design" (f=5) was represented markedly less. The most frequently used metaphors were "Garden/Gardener" (f=8), "Cooking/Chef's Kitchen" (f=4), and "Jigsaw Puzzle" (f=3). Overall, the findings suggest that pre-service teachers perceive classroom management as more than maintaining rules and order. They associate it with guiding students, recognizing individual differences, supporting student development, and creating a collaborative learning environment. These findings may provide insights into how classroom management is conceptualized during teacher education and contribute to the development of educational practices that emphasize student-centered classroom environments..

Keywords: Classroom management, metaphor, pre-service teachers, qualitative research.

GİRİŞ

1. KURAMSAL ÇERÇEVE

Sınıf yönetimi, öğretme ve öğrenme süreçlerinin etkili biçimde yürütülebilmesi için sınıf ortamının düzenlenmesini, öğrenci davranışlarının yönlendirilmesini ve olumlu ilişkilerin geliştirilmesini kapsayan çok boyutlu bir süreçtir. Evertson ve Weinstein (2006), sınıf yönetimini akademik ve sosyal-duygusal öğrenmeyi destekleyen bir ortam oluşturma çabasıyla ilişkilendirmektedir. Bu açıdan sınıf yönetimi, yalnızca kuralların uygulanması ve disiplinin sağlanmasıyla sınırlı olmayıp öğrencilerin öğrenme sürecine katılımını destekleyen pedagojik uygulamaları da içermektedir.

Güncel araştırmalar, etkili sınıf yönetiminde öğretmen-öğrenci etkileşiminin ve öğrenci merkezli yaklaşımların önemini ortaya koymaktadır. Karasova ve Nehyba (2023), sınıf içindeki davranışlara yönelik öğrenci merkezli öğretmen tepkilerini inceledikleri sistematik derlemede, öğrenci merkezli iletişim stratejilerinin davranış yönetiminde olumlu sonuçlarla ilişkili olduğunu belirlemiş; bu stratejilerin öğrencilerin motivasyonu, öğrenme çıktıları ve sınıf iklimi üzerindeki etkilerini de tartışmıştır. Benzer şekilde, Duan, Bissaker ve Xu (2024), 87 çalışmayı kapsayan sistematik derleme ve meta-analizlerinde, sınıf iklimi ve sınıf içi etkileşim ile öğretmen-öğrenci ilişkisindeki çatışmanın öğretmenlerin sınıf yönetimi öz yeterliğiyle ilişkili olduğunu bildirmiştir.

Öğretmen adaylarının sınıf yönetimini nasıl algıladıklarının belirlenmesi, mesleğe başlamadan önce sahip oldukları düşüncelerin anlaşılması açısından önem taşımaktadır. Bu algıların incelenmesinde metaforlar, bireylerin soyut kavramları somut deneyimlerle ilişkilendirerek açıklamalarına olanak sağlamaktadır. Saban (2009), metaforların öğretmen adaylarının eğitimsel kavramlara ilişkin zihinsel imgelerini ortaya çıkarmada kullanılabilecek etkili bir araştırma aracı olduğunu göstermiştir. Bu doğrultuda sınıf yönetimine ilişkin metaforların incelenmesi, öğretmen adaylarının öğretmenin rolüne, öğrenci farklılıklarına ve sınıf içi düzene yükledikleri anlamların belirlenmesine katkı sağlayabilir. Sınıf yönetimine ilişkin metaforik algıları inceleyen çalışmalar, öğretmen adaylarının sınıf yönetimini farklı imgelerle açıkladığını göstermektedir. Uysal, Burçak, Tepetaş ve Akman (2014), okul öncesi ve sınıf öğretmeni adaylarının metaforlarını on kategoride toplamış; Şahingöz (2021) ise fen bilgisi öğretmen adaylarında en sık "aile" metaforunun kullanıldığını ve "kontrol etmek" kategorisinin öne çıktığını bildirmiştir.

Araştırmanın Önemi

Öğretmen adaylarının sınıf yönetimine ilişkin algıları, gelecekte oluşturacakları öğrenme ortamlarına yönelik yaklaşımlarını anlamak açısından önemlidir. Bu araştırma, öğretmen adaylarının sınıf yönetimini hangi metaforlarla açıkladıklarını ve bu metaforların hangi ortak anlamlar etrafında toplandığını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Sınıf yönetimi metaforlarını inceleyen çalışmalar bulunmakla birlikte, bu araştırma bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde 3. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının metaforlarını "Yönetsel İşlevler" ve "Öğrenci Odaklılık" temaları çerçevesinde ele almaktadır. Elde edilen bulguların, öğretmen yetiştirme programlarında sınıf yönetimi becerilerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalara katkı sunması beklenmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının sınıf yönetimi kavramına ilişkin metaforik algılarını belirlemek ve ürettikleri metaforları ortak özellikleri doğrultusunda kategoriler ve temalar altında incelemektir.

Araştırmanın Alt Amaçları

Öğretmen adaylarının sınıf yönetimi kavramına ilişkin ürettikleri metaforlar nelerdir?

Üretilen metaforlar hangi kavramsal kategoriler altında toplanmaktadır?

Belirlenen kategoriler hangi temalar altında değerlendirilmektedir?

2. YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu araştırma, öğretmen adaylarının sınıf yönetimi kavramına ilişkin metaforik algılarını belirlemek amacıyla nitel araştırma yaklaşımı çerçevesinde olgu bilim (fenomenoloji) deseni temel alınarak yürütülmüştür. Olgu bilim deseni, bireylerin bir olguya ilişkin algılarını ve bu olguya yükledikleri anlamları ortaya çıkarmaya odaklanmaktadır. Bu doğrultuda araştırmada, öğretmen adaylarının sınıf yönetimini nasıl anlamlandırdıkları, ürettikleri metaforlar ve bu metaforlara ilişkin açıklamalar üzerinden incelenmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2026–2027 eğitim-öğretim yılında bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim gören 53 lisans öğrencisi oluşturmaktadır. Katılımcıların belirlenmesinde kolay ulaşılabilir durum örneklemesi esas alınmıştır.

Veri Toplama Süreci

Araştırmanın verileri, araştırmacılar tarafından hazırlanan ve tek bir açık uçlu sorudan oluşan metafor formu aracılığıyla toplanmıştır. Katılımcılardan "Sınıf yönetimi … gibidir; çünkü …" ifadesini tamamlamaları istenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının sınıf yönetimini hangi kavramlarla ilişkilendirdikleri ve bu ilişkilendirmelerin gerekçeleri belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen yanıtlar analiz edilmek üzere düzenlenmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırma verileri, içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Metaforların analizinde kodlama ve ayıklama, kategori oluşturma ve temaların belirlenmesi aşamaları izlenmiştir.

Kodlama ve ayıklama aşaması: İlk olarak katılımcıların ürettikleri metaforlar ve bunlara ilişkin açıklamalar incelenmiştir. Metafor imgesi içermeyen, metaforun gerekçesini açıklamayan veya anlamlı bir ilişki kurulamayan yanıtlar değerlendirme dışında bırakılmıştır. Bu doğrultuda iki form elenmiş ve 51 geçerli metaforik ifade analize dâhil edilmiştir. Geçerli ifadelerin incelenmesi sonucunda 34 farklı metafor kodu belirlenmiştir.

Kategori ve tema oluşturma aşaması: Metaforlar, benzetmenin konusu, kaynağı ve katılımcıların sunduğu gerekçeler dikkate alınarak ortak anlam özellikleri bakımından karşılaştırılmıştır. Benzer anlamlar taşıyan metaforlar aynı kod altında birleştirilmiş, kodlar kavramsal yakınlıklarına göre kategorilere ayrılmıştır. Kategoriler arasındaki ilişkiler değerlendirilerek daha kapsayıcı temalar oluşturulmuştur. Analiz sonucunda metaforlar beş kategori ve "Yönetsel İşlevler" ile "Öğrenci Odaklılık" olmak üzere iki tema altında toplanmıştır. Bulgular, frekans değerleri ve katılımcı ifadelerinden doğrudan alıntılarla sunulmuştur.

Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmanın geçerliğini ve güvenirliğini desteklemek amacıyla metaforların sınıflandırılması sürecinde uzman görüşüne başvurulmuştur. Oluşturulan kategorileri içeren boş bir form ile ham metafor listesi, aynı fakültede görev yapan bir uzmana sunulmuş ve metaforları uygun kategorilerle eşleştirmesi istenmiştir. Uzmanın yaptığı eşleştirmeler ile araştırmacıların sınıflandırmaları karşılaştırılarak görüş birliği ve görüş ayrılığı sayıları belirlenmiştir.

Kodlayıcılar arası uyumun değerlendirilmesinde Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği güvenirlik hesaplaması esas alınmıştır. Bu araştırmada uzman ve araştırmacı değerlendirmeleri arasında %95 oranında uyum sağlandığı belirlenmiştir.

Araştırmanın inandırıcılığını artırmak amacıyla metaforların sınıflandırılmasında katılımcıların açıklamaları dikkate alınmış, bulgular doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Katılımcıların kimliklerinin gizli tutulması amacıyla ifadeler, ÖA1, ÖA2, ÖA3 biçiminde kodlanarak raporlanmıştır.

3. BULGULAR

Araştırmanın birinci alt problemi kapsamında, öğretmen adaylarının sınıf yönetimi kavramına yönelik geliştirdikleri metaforlar analiz edilmiş ve belirlenen metaforların sıklıklarına ilişkin bulgular Tablo 1'de sunulmuştur..

Tablo 1. Katılımcıların sınıf yönetimi algısına ilişkin geliştirilen metaforlar.

Metafor	***f***	**Metafor**	***f***
Bahçe/Bahçıvan	8	Şiir	1
Yemek yapma/Şefin mutfağı	4	Tren	1
Yapboz/Puzzle	3	Basketbol takımı	1
Trafik ışığı	2	Pusula	1
Gemi kaptanı	2	Kil hamuru/Heykeltıraş	1
Satranç	2	Deniz feneri	1
Mimarlık/Bina tasarımı	2	Trafik yönetimi	1
Tiyatro yönetmeni	2	Terzi	1
Mozaik ustası	1	Yolculuk	1
Uçurtma	1	Enstrüman çalma	1
Çoban	1	Arı kovanı	1
Nehir yatağı	1	LoL (takım oyunu)	1
Aile	1	Film yönetmeni	1
Futbol takımı	1	Köfte ekmek	1
Ordu	1	Akarsu	1
Güneş sistemi	1	Prova	1
Kütüphane düzenleme	1	Bina inşa etme	1

Öğretmen adaylarının sınıf yönetimi kavramına ilişkin ürettikleri metaforlar analiz edilmiş, toplam 34 farklı metafor ve 51 görüş belirlenmiştir. Metaforların büyük bölümü yalnızca bir kez ifade edilmiştir. En sık tekrarlanan metaforlar "bahçe/bahçıvan" (f=8), "yemek yapma/şefin mutfağı" (f=4) ve "yapboz/puzzle" (f=3) olmuştur. Metaforlar ortak özellikleri bakımından altı kategoride toplanmıştır.

"Gelişimi Destekleme ve Şekillendirme" kategorisi (f=10), katılımcıların sınıf yönetimini öğrencilerin gelişimi için uygun koşulları hazırlayan ve emek gerektiren bir süreç olarak algıladıklarını göstermektedir. Bu kategoride en sık tekrarlanan metafor "bahçe/bahçıvan" (f=8) olup bu metafor, bakım, sabır ve zamanla ortaya çıkan gelişim vurgusu taşımaktadır. "Kil hamuru/heykeltıraş" (f=1) ve "terzi" (f=1) metaforları ise sınıf yönetiminin öğrencinin özelliklerine göre biçimlendirilen ve bireye uyarlanan bir süreç olduğunu çağrıştırmaktadır.

"Uyum, İş Birliği ve Takım Çalışması" kategorisi (f=10), sınıfın farklı bireylerin ortak amaç doğrultusunda birlikte hareket ettiği bir bütün olarak görüldüğünü ortaya koymaktadır. "Yapboz/puzzle" (f=3) metaforu, her öğrencinin bütünün tamamlanması için gerekli bir parça olduğunu vurgulamaktadır. "Mozaik ustası", "futbol takımı", "basketbol takımı", "LoL (takım oyunu)", "arı kovanı", "aile" ve "enstrüman çalma" metaforlarının her biri birer kez (f=1) ifade edilmiş olup bu metaforlar, farklı rollerin bir araya gelerek uyumlu biçimde çalışmasına ve aidiyet duygusuna işaret etmektedir.

"Planlama, Tasarım ve Hazırlık" kategorisi (f=10), sınıf yönetiminin önceden düşünülen, doğru bileşenlerin bir araya getirildiği ve ustalık gerektiren bir süreç olarak algılandığını göstermektedir. "Yemek yapma/şefin mutfağı"

(f=4) metaforu, doğru malzemenin, doğru oran ve zamanlamayla kullanılmasını; "mimarlık/bina tasarımı" (f=2) ve "bina inşa etme" (f=1) metaforları ise sağlam bir temel üzerine planlı biçimde yapılanmayı çağrıştırmaktadır. "Prova", "şiir" ve "köfte ekmek" metaforları da (f=1) hazırlık, ahenk ve bileşenlerin dengesi yönüyle bu kategoride değerlendirilmiştir.

"Yönlendirme ve Liderlik" kategorisi (f=8), öğretmenin süreci yöneten, yön gösteren ve rehberlik eden kişi olarak konumlandırıldığını ortaya koymaktadır. "Gemi kaptanı" (f=2) ve "tiyatro yönetmeni" (f=2) metaforları, öğretmenin sürecin sorumluluğunu üstlenen ve herkesin rolünü yönlendiren kişi olduğunu vurgulamaktadır. "Film yönetmeni", "pusula", "deniz feneri" ve "çoban" metaforları (f=1) ise yön bulma, rehberlik etme ve gözetme anlamlarını taşımaktadır.

"Düzen, Kural ve Denetim" kategorisi (f=8), sınıf yönetimine ilişkin kural, sıralama ve denetim vurgusunu yansıtmaktadır. "Trafik ışığı" (f=2) ve "satranç" (f=2) metaforları, belirli kurallar çerçevesinde hareket etmeyi ve her hamlenin planlı yapılmasını; "trafik yönetimi", "kütüphane düzenleme", "güneş sistemi" ve "ordu" metaforları (f=1) ise düzenin ve disiplinin korunmasını ifade etmektedir.

"Akış ve Süreklilik" kategorisi (f=5), sınıf yönetiminin sürekli ilerleyen ve yön verilen dinamik bir süreç olarak görüldüğünü göstermektedir. "Nehir yatağı", "akarsu", "tren", "yolculuk" ve "uçurtma" metaforlarının tamamı birer kez (f=1) ifade edilmiş olup bu metaforlar, sürecin kesintisiz ilerlemesini ve yönlendirilmesini çağrıştırmaktadır.

Bu bulgular, katılımcıların sınıf yönetimini ağırlıklı olarak gelişimi destekleyen, uyumu sağlayan ve planlama gerektiren bir süreç olarak algıladıklarını ortaya koymaktadır. Düzen ve denetim kategorisinin görece az frekansa sahip olması, katılımcıların sınıf yönetimini yalnızca kural ve denetim çerçevesinde değil, aynı zamanda gelişim ve rehberlik yönüyle de değerlendirdiklerini düşündürmektedir.

Tablo 2. Sınıf yönetimi algısına ilişkin ulaşılan tema ve kategoriler.

Tema	***f***	**Kategori**	***f***
Yönetsel İşlevler	23	Rehberlik ve Yönlendirme	12
		Planlama ve Düzen	11
Öğrenci Odaklılık	28	Bireysel Gelişim	11
		Uyum ve İş Birliği	12
		Öğretim Tasarımı	5

Araştırma bulguları, öğretmen adaylarının sınıf yönetimi algısına ilişkin metaforlarının iki temada toplandığını göstermektedir. Bunlar "Yönetsel İşlevler" (f=23) ve "Öğrenci Odaklılık" (f=28) temalarıdır. "Öğrenci Odaklılık" temasının daha yüksek frekansa sahip olması, katılımcıların sınıf yönetimini öncelikle öğrencinin gelişimini, uyumunu ve öğrenme sürecini merkeze alan bir süreç olarak algıladıklarını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte iki temanın frekanslarının birbirine yakın olması, öğretmen adaylarının sınıf yönetimini hem öğretmenin yönetsel rolü hem de öğrencinin ihtiyaçları açısından dengeli biçimde ele aldıklarını düşündürmektedir.

"Yönetsel İşlevler" teması kapsamında "Rehberlik ve Yönlendirme" (f=12) ve "Planlama ve Düzen" (f=11) kategorileri yer almaktadır. "Rehberlik ve Yönlendirme" kategorisinin en yüksek frekansa sahip olması, katılımcıların öğretmeni süreci yöneten, yön gösteren ve öğrencilere rehberlik eden kişi olarak konumlandırdıklarını göstermektedir. "Planlama ve Düzen" kategorisi ise sınıf yönetiminin önceden planlanan, kural ve düzen çerçevesinde yürütülen bir süreç olarak algılandığını yansıtmaktadır. Bu iki kategorinin frekanslarının birbirine yakın olması, katılımcıların rehberlik ile düzen sağlama işlevlerini birbirinden ayrı değil, birbirini tamamlayan unsurlar olarak gördüklerine işaret etmektedir.

"Öğrenci Odaklılık" teması altında ise "Uyum ve İş Birliği" (f=12), "Bireysel Gelişim" (f=11) ve "Öğretim Tasarımı" (f=5) kategorileri belirlenmiştir. "Uyum ve İş Birliği" kategorisinin tema içindeki en yüksek frekansa sahip olması, katılımcıların sınıfı farklı bireylerin ortak amaç doğrultusunda birlikte hareket ettiği bir bütün olarak değerlendirdiklerini göstermektedir. "Bireysel Gelişim" kategorisi, sınıf yönetiminin her öğrencinin gelişimini destekleyen ve bireysel özelliklere göre şekillenen bir süreç olarak görüldüğünü ortaya koymaktadır. "Öğretim Tasarımı" kategorisinin (f=5) diğer kategorilere göre daha az frekansa sahip olması, katılımcıların sınıf yönetimini öğretim sürecinin tasarımıyla ilişkilendirmekle birlikte bu yönü görece daha az vurguladıklarını düşündürmektedir.

Bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının sınıf yönetimini ağırlıklı olarak rehberlik, uyum ve bireysel gelişim ekseninde algıladıkları, düzen ve planlama yönünü ise bu yapıyı destekleyen bir unsur olarak gördükleri anlaşılmaktadır.

Tablo 3. Yönetsel İşlevler temasına ilişkin oluşan kategoriler- Rehberlik ve Yönlendirme.

Metafor	***f***
Gemi kaptanı	2
Satranç	2
Pusula	1
Deniz feneri	1
Yolculuk	1
LoL (takım oyunu)	1
Prova	1
Akarsu	1
Tren	1
Çoban	1

"Yönetsel İşlevler" teması altında yer alan "Rehberlik ve Yönlendirme" kategorisi (f=12), katılımcıların sınıf yönetimini öğretmenin süreci yönlendirdiği, yön gösterdiği ve öğrencilere rehberlik ettiği bir yapı olarak algıladıklarını göstermektedir. Bu kategoride en sık tekrarlanan metaforların "gemi kaptanı" (f=2) ve "satranç" (f=2) olduğu, diğer metaforların ise birer kez (f=1) ifade edildiği görülmektedir. "Gemi kaptanı" metaforu, öğretmenin sürecin sorumluluğunu üstlenen, rotayı belirleyen ve herkesi ortak bir hedefe ulaştıran kişi olduğunu vurgulamaktadır. "Satranç" metaforu ise sınıf yönetiminin her adımının düşünülerek ve stratejik biçimde atıldığı, öğretmenin süreci bilinçli kararlarla yönlendirdiği bir yapı olarak algılandığını çağrıştırmaktadır.

"Pusula" ve "deniz feneri" metaforları, öğretmenin öğrencilere yön gösteren ve doğru yolu bulmalarına yardımcı olan bir rehber olarak görüldüğünü yansıtmaktadır. Özellikle "deniz feneri" metaforu, öğretmenin sürece doğrudan müdahale etmeksizin yol gösterici bir kaynak olarak varlığını sürdürdüğünü düşündürmektedir. "Çoban" metaforu ise öğrencileri gözeten, koruyan ve gruptan kopanları yeniden gruba kazandıran bir rehberlik anlayışına işaret etmektedir.

"Yolculuk", "tren" ve "akarsu" metaforları, sınıf yönetiminin belirli bir yönde ilerleyen, süreklilik taşıyan ve yönlendirilen bir süreç olduğunu vurgulamaktadır. "Tren" metaforu belirlenmiş bir güzergâhta ilerlemeyi, "akarsu" metaforu ise sürecin doğal akışı içinde yönlendirilmesini çağrıştırmaktadır. "LoL (takım oyunu)" ve "prova" metaforları ise öğretmenin takımın rollerini ve hamlelerini koordine ettiği, süreci önceden hazırlayarak yönlendirdiği bir yönetim anlayışını yansıtmaktadır.

Bu bulgular, katılımcıların sınıf yönetimini öğretmenin yön gösterdiği, süreci stratejik biçimde yürüttüğü ve öğrencilere rehberlik ettiği bir yapı olarak değerlendirdiklerini ortaya koymaktadır.

Bulgulara ilişkin katılımcı görüşleri aşağıda verilmiştir.

ÖA19: Sınıf yönetimi bir geminin kaptanı gibidir. Öğretmen, sınıfı belirlenen hedefe ulaştırırken farklı koşullara ve öğrenci davranışlarına göre yönünü ayarlar.

ÖA21: Sınıf yönetimi bir pusulaya benzer; öğretmen, öğrencilerin doğru yönde ilerlemesine rehberlik eder.

Tablo 4. Yönetsel İşlevler temasına ilişkin oluşan kategoriler- Planlama ve Düzen.

Metafor	***f***
Trafik ışığı	2
Mimarlık/Bina tasarımı	2
Trafik yönetimi	1
Nehir yatağı	1
Ordu	1
Kütüphane düzenleme	1
Uçurtma	1
Güneş sistemi	1
Bina inşa etme	1

"Yönetsel İşlevler" teması altında yer alan "Planlama ve Düzen" kategorisi (f=11), katılımcıların sınıf yönetimini önceden planlanan, belirli kurallar ve bir düzen çerçevesinde yürütülen bir süreç olarak algıladıklarını göstermektedir. Bu kategoride en sık tekrarlanan metaforların "trafik ışığı" (f=2) ve "mimarlık/bina tasarımı" (f=2) olduğu, diğer metaforların ise birer kez (f=1) ifade edildiği görülmektedir. "Trafik ışığı" metaforu, sınıf içi davranışların belirli kurallar çerçevesinde yönlendirildiğini ve düzenin herkes için ortak işaretlerle sağlandığını vurgulamaktadır. "Mimarlık/bina tasarımı" metaforu ise sınıf yönetiminin önceden tasarlanan bir plana dayandığını, sağlam bir yapının ancak planlı bir hazırlıkla kurulabileceğini çağrıştırmaktadır.

"Bina inşa etme" metaforu da "mimarlık/bina tasarımı" metaforuyla benzer biçimde, sınıf düzeninin temelden başlayarak aşamalı ve planlı biçimde oluşturulduğu algısını yansıtmaktadır. "Trafik yönetimi", "kütüphane düzenleme" ve "güneş sistemi" metaforları, sınıftaki bireylerin, kaynakların ve etkinliklerin belirli bir sıra ve yerleşim içinde bulunduğunu, bu sistemin işleyişinin öğretmenin düzenleyici rolüne bağlı olduğunu göstermektedir. Özellikle "güneş sistemi" metaforu, her öğenin kendine ait bir yörüngede hareket ettiği ve bütünün uyum içinde işlediği bir düzeni çağrıştırmaktadır.

"Ordu" metaforu, sınıf yönetiminde disiplin, hiyerarşi ve kurallara uyma vurgusunu öne çıkaran bir anlayışa işaret etmektedir. "Nehir yatağı" metaforu ise öğrencilerin serbest akışının belirli sınırlar içinde tutulması ve düzenin bu sınırlar aracılığıyla sağlanması şeklinde yorumlanabilir. "Uçurtma" metaforu da özgürlük ile kontrol arasında denge kurmayı, ipin tutulması yoluyla sürecin kontrol altında tutulmasını çağrıştırmaktadır.

Bu bulgular, katılımcıların sınıf yönetimini kural, sistem ve planlama temelinde düzen sağlayan, ancak bu düzeni öğrencilerin işleyişini destekleyecek bir çerçeve olarak gören bir yapı olarak değerlendirdiklerini ortaya koymaktadır.

Bulgulara ilişkin katılımcı görüşleri aşağıda verilmiştir.

ÖA33: Sınıf yönetimi, bir trafik ışığını yönetmeye benzer; çünkü öğretmen, sınıf içindeki düzeni sağlayarak öğrencilerin öğrenme sürecinde güvenli ve uyumlu ilerlemelerine rehberlik eder.

ÖA42: Sınıf yönetimi bir mimarın bina tasarlamasına benzer. Öğretmen sağlam kurallar ve doğru planlama ile güvenli ve verimli bir öğrenme ortamının temelini atar.

Tablo 5. Öğrenci Odaklılık temasına ilişkin oluşan kategoriler- Bireysel Gelişim.

Metafor	***f***
Bahçe/Bahçıvan	8
Terzi	1
Kil hamuru/Heykeltıraş	1
Şiir	1

"Öğrenci Odaklılık" teması altında yer alan "Bireysel Gelişim" kategorisi (f=11), katılımcıların sınıf yönetimini her öğrencinin gelişimini destekleyen, bireysel özelliklere göre şekillenen ve emek gerektiren bir süreç olarak algıladıklarını göstermektedir. Bu kategoride "bahçe/bahçıvan" metaforunun (f=8) belirgin biçimde öne çıktığı, diğer metaforların ise birer kez (f=1) ifade edildiği görülmektedir. "Bahçe/bahçıvan" metaforunun kategori frekansının büyük bölümünü oluşturması, katılımcıların sınıfı farklı özelliklere sahip bitkilerin yetiştiği bir alan, öğretmeni ise bu bitkilerin ihtiyaçlarını gözeten, onlara bakım veren ve gelişimlerini sabırla destekleyen kişi olarak gördüklerini düşündürmektedir. Bu metafor, uygun koşullar sağlandığında her öğrencinin kendi hızında gelişeceği algısını yansıtmaktadır.

"Terzi" ve "kil hamuru/heykeltıraş" metaforları ise sınıf yönetiminin öğrencinin özelliklerine göre biçimlendirilen ve bireye uyarlanan bir süreç olduğunu vurgulamaktadır. "Terzi" metaforu, her öğrencinin ölçüsüne göre farklı bir yaklaşım benimsenmesi gerektiğini; "kil hamuru/heykeltıraş" metaforu ise öğretmenin öğrencinin gelişimini şekillendiren ve yönlendiren rolünü çağrıştırmaktadır. "Şiir" metaforu da her öğrencinin kendine özgü bir anlam taşıdığı ve özenle işlenen bir bütünün parçası olduğu algısına işaret edebilir.

Bu bulgular, katılımcıların sınıf yönetimini öğrencilerin bireysel farklılıklarını gözeten, onların gelişimini destekleyen ve sabır, emek ile özen gerektiren bir süreç olarak değerlendirdiklerini ortaya koymaktadır.

Bulgulara ilişkin katılımcı görüşleri aşağıda verilmiştir.

ÖA7: Sınıf yönetimi bir bahçıvana benzer çünkü her öğrenci farklıdır ve onlara uygun eğitim ortamı hazırlanmalıdır.

ÖA49: Sınıf yönetimi bir terzinin herkese uygun kıyafeti hazırlamasına benzer; öğretmen de öğrencilerin farklı özelliklerini dikkate alarak ögrenme ortamını şekillendirir.

Tablo 6. Öğrenci Odaklılık temasına ilişkin oluşan kategoriler- Uyum ve İş Birliği.

Metafor	***f***
Yapboz/Puzzle	2
Tiyatro yönetmeni	2
Basketbol takımı	1
Futbol takımı	1
Film yönetmeni	1
Mozaik ustası	1
Arı kovanı	1
Aile	1
Enstrüman çalma	1

"Öğrenci Odaklılık" teması altında yer alan "Uyum ve İş Birliği" kategorisi (f=12), katılımcıların sınıf yönetimini farklı bireylerin ortak bir amaç doğrultusunda birlikte hareket ettiği, uyumun ve karşılıklı katkının önem taşıdığı bir süreç olarak algıladıklarını göstermektedir. Bu kategoride en sık tekrarlanan metaforların "yapboz/puzzle" (f=3) ve "tiyatro yönetmeni" (f=2) olduğu, diğer metaforların ise birer kez (f=1) ifade edildiği görülmektedir.

"Yapboz/puzzle" metaforu, sınıftaki her öğrencinin bütünün tamamlanması için gerekli bir parça olduğunu ve her parçanın yerine oturmasıyla uyumlu bir yapının oluştuğunu vurgulamaktadır. "Tiyatro yönetmeni" metaforu ise farklı rollerdeki bireylerin bir oyunu ortaya çıkarmak için eşgüdüm içinde çalıştığını, öğretmenin de bu uyumu sağlayan kişi olduğunu çağrıştırmaktadır.

"Basketbol takımı" ve "futbol takımı" metaforları, sınıfın ortak bir hedef için birlikte çaba gösteren, rollerin paylaşıldığı ve başarının takım olarak elde edildiği bir yapı olarak görüldüğünü yansıtmaktadır. "Film yönetmeni" metaforu da tiyatro yönetmeni metaforuna benzer biçimde, farklı unsurların tek bir bütün hâlinde bir araya getirilmesine işaret etmektedir. "Mozaik ustası" metaforu, birbirinden farklı parçaların kendi özelliklerini koruyarak bütüne katkı sağladığı bir sınıf algısını düşündürmektedir.

"Arı kovanı" ve "aile" metaforları ise sınıftaki bireylerin birbirine bağlı olduğunu, görev ve sorumlulukların paylaşıldığını ve aidiyet duygusunun önemini öne çıkarmaktadır. "Enstrüman çalma" metaforu da farklı seslerin bir araya gelerek ahenkli bir bütün oluşturması yönüyle uyum vurgusunu desteklemektedir.

Bu bulgular, katılımcıların sınıf yönetimini öğrencilerin birbirini tamamladığı, ortak hedef doğrultusunda iş birliği yaptığı ve öğretmenin bu uyumu sağlayan bir rol üstlendiği bir yapı olarak değerlendirdiklerini ortaya koymaktadır.

Bulgulara ilişkin katılımcı görüşleri aşağıda verilmiştir.

ÖA16: Sınıf yönetimi bir yapbozu tamamlamaya benzer; çünkü öğretmen, her öğrencinin farklı özelliklerini bir araya getirerek uyumlu ve verimli bir öğrenme ortamı oluşturur.

ÖA28: Sınıf yönetimi bir futbol takımını yönetmeye benzer; çünkü öğretmen, her öğrencinin yeteneklerini ve sorumluluklarını dikkate alarak takım ruhunu geliştirir, iş birliğini sağlar ve tüm öğrencilerin ortak hedefe ulaşması için rehberlik eder.

Tablo 7. Öğrenci Odaklılık temasına ilişkin oluşan kategoriler- Öğretim Tasarımı.

Metafor	***f***
Yemek yapma/Şefin mutfağı	4
Köfte ekmek	1

"Öğrenci Odaklılık" teması altında yer alan "Öğretim Tasarımı" kategorisi (f=5), katılımcıların sınıf yönetimini öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun öğrenme ortamları ve etkinlikleri hazırlamayı gerektiren, özenle planlanıp uygulanan bir süreç olarak algıladıklarını göstermektedir. Bu kategorinin yalnızca iki metafordan oluştuğu ve "yemek yapma/şefin mutfağı" metaforunun (f=4) kategori frekansının büyük bölümünü oluşturduğu görülmektedir. Bu metafor, öğretmenin doğru malzemeleri doğru oran ve zamanlamayla bir araya getirerek ortaya nitelikli bir ürün çıkardığını, bu sürecin de öğrencilerin tadına ve ihtiyacına göre ayarlandığını çağrıştırmaktadır. Şefin mutfağı imgesi ayrıca öğretmenin yöntem, araç ve etkinlikleri bilinçli biçimde seçip birleştirdiği bir tasarım sürecine işaret etmektedir.

"Köfte ekmek" metaforu (f=1) ise ögelerin birbirini tamamlayarak bütünü oluşturması ve sınıf yönetiminde bileşenlerin dengeli bir araya getirilmesi yönüyle bu kategoride değerlendirilmiştir. Bu metafor, öğretim sürecinde içerik, yöntem ve öğrenci ihtiyaçlarının birbirine uygun biçimde birleştirilmesi gerektiği algısını yansıtmaktadır.

Bu bulgular, katılımcıların sınıf yönetimini öğrencilerin ihtiyaçlarına göre öğretimi tasarlayan ve uygun bileşenleri bir araya getiren bir süreç olarak değerlendirdiklerini ortaya koymaktadır. Kategorinin diğerlerine göre daha az frekansa sahip olması, öğretmen adaylarının sınıf yönetimini öğretim tasarımıyla ilişkilendirmekle birlikte bu yönü görece daha az vurguladıklarını düşündürmektedir.

Bulgulara ilişkin katılımcı görüşleri aşağıda verilmiştir.

ÖA51: Sınıf yönetimi usta bir şefin mutfağına benzer; öğretmen, farklı tat ve özelliklerdeki malzemeleri doğru ısı ve uyumla bir araya getirerek ortaya doyurucu bir ürün çıkaran kişidir.

ÖA13: Sınıf yönetimi yemek yapmak gibidir yemek yaparken gerekli malzemeleri koyduğumuzda ortaya bir urun çıkar. Sınıf yönetiminde de doğru zamanda doğru şeyleri öğrenciye kazandırarak ortaya kazanımları öğrenmiş bir birey çıkar.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen veriler temalar açısından incelendiğinde, öğretmen adaylarının sınıf yönetimini en çok "Öğrenci Odaklılık" (f=28), daha az ise "Yönetsel İşlevler" (f=23) teması kapsamında değerlendirdikleri belirlenmiştir. İki temaya ilişkin metafor sıklıklarının birbirine yakın olması, katılımcıların sınıf yönetimini hem öğrencilerin ihtiyaçlarını gözeten hem de sınıfın düzenli işleyişini sağlayan bir süreç olarak ele aldıklarını göstermektedir. Öğrenci odaklı metaforların biraz daha fazla olması ise sınıf yönetiminin insani ve gelişimsel boyutunun ön plana çıkarıldığına işaret etmektedir.

Kategoriler açısından değerlendirildiğinde, "Rehberlik ve Yönlendirme" (f=12), "Uyum ve İş Birliği" (f=12), "Bireysel Gelişim" (f=11) ve "Planlama ve Düzen" (f=11) kategorilerinin birbirine yakın sıklıklara sahip olduğu, yalnızca "Öğretim Tasarımı" kategorisinin (f=5) belirgin biçimde daha az yer aldığı görülmüştür. Bu durum, öğretmen adaylarının sınıf yönetimini öğretmenin yol gösterici rolü, öğrenciler arası uyum, bireysel gelişim ve düzen sağlama boyutlarıyla dengeli biçimde ilişkilendirdiğini göstermektedir. Öğretim tasarımı yönünün görece az vurgulanması ise katılımcıların sınıf yönetimini öğretim etkinliklerinin planlanmasından çok öğrencilerin yönlendirilmesi, sınıf düzeninin sağlanması ve ilişkilerin geliştirilmesiyle ilişkilendirdiğine işaret etmektedir.

Metaforlar açısından incelendiğinde, katılımcıların sınıf yönetimini en sık "bahçe/bahçıvan" (f=8) metaforuyla açıkladıkları, bu metaforu "yemek yapma/şefin mutfağı" (f=4) ve "yapboz/puzzle" (f=3) metaforlarının izlediği belirlenmiştir. "Bahçe/bahçıvan" metaforu, öğrencilerin farklı özelliklere ve ihtiyaçlara sahip olduğunu, öğretmenin ise her öğrencinin gelişimini uygun biçimde desteklemesi gerektiğini yansıtmaktadır. "Yemek yapma/şefin mutfağı" metaforu, farklı unsurların doğru zamanda ve uygun yöntemlerle bir araya getirilmesine dikkat çekmektedir. Bu metaforun tamamen "Öğretim Tasarımı" kategorisinde yer alması, kategorinin az sayıda metafordan oluşmasına rağmen belirli bir imgede yoğunlaştığını göstermektedir. "Yapboz/puzzle" metaforu ise bireysel farklılıkların uyumlu bir sınıf bütünlüğü içinde değerlendirilmesini vurgulamaktadır.

Araştırma genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının sınıf yönetimine ilişkin ağırlıklı olarak yapıcı ve gelişim odaklı metaforlar ürettikleri görülmektedir. Katılımcılar sınıf yönetimini yalnızca kuralların uygulanması ve öğrenci davranışlarının kontrol edilmesiyle sınırlı görmemektedir. Onlara göre sınıf yönetimi, öğretmenin rehberlik ettiği, bireysel farklılıkların dikkate alındığı, iş birliğinin desteklendiği ve olumlu bir öğrenme ortamının oluşturulduğu çok boyutlu bir süreçtir. Öte yandan "trafik ışığı" (f=2), "mimarlık/bina tasarımı" (f=2) ve "ordu" (f=1) gibi metaforların düzen, kural ve planlama üzerinde yoğunlaşması, yönetsel boyutun da katılımcıların algılarında önemli bir yer tuttuğunu göstermektedir. Bu durum, öğretmen adaylarının öğrenci ihtiyaçlarına duyarlı bir yaklaşım ile düzenli ve güvenli bir öğrenme ortamı oluşturma gerekliliğini birlikte değerlendirdiklerine işaret etmektedir.

Bu çalışmada öğretmen adaylarının sınıf yönetimi metaforlarının öğrenci odaklı temada biraz daha yoğunlaştığı, düzen ve kural vurgulu metaforların ("trafik ışığı", "ordu") ise görece sınırlı kaldığı görülmüştür. Uysal, Burçak, Tepetaş ve Akman (2014) en çok metaforu "kontrol mekanizması-otorite" kategorisinde belirlemiş, Şahingöz (2021) ise fen bilgisi öğretmen adaylarında "kontrol etmek" kategorisinin ön plana çıktığını bildirmiştir. Bu farklılık, katılımcıların program ve ders deneyimlerinden kaynaklanıyor olabilir; nitekim Akar ve Yıldırım (2009), yapılandırmacı bir öğrenme ortamı sonrasında adayların metaforlarının kontrolden rehberliğe kaydığını

saptamıştır (Uysal ve ark., 2014'ten aktaran). Öte yandan "yapboz", "futbol takımı" ve "yemek yapma" gibi metaforlar, Uysal ve ark.'nın (2014) "takım", "parça-bütün" ve "ölçülü olma" kategorilerindeki metaforlarla örtüşmekte; planlama ve düzen vurgusu da Şahingöz'ün (2021) disiplin, plan-program ve zaman yönetimi bulgusuyla tutarlı görünmektedir. Bu çalışmada en sık üretilen "bahçe/bahçıvan" metaforu ise bakım ve bireysel gelişim vurgusuyla ele alınırken, Uysal ve ark.'nda (2014) kontrol-otorite kategorisinde değerlendirilmiştir. Bu durum, aynı imgenin farklı katılımcılarda farklı anlamlar taşıyabildiğini ve metaforun adından çok gerekçesinin belirleyici olduğunu düşündürmektedir.

Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

Öğretmen adaylarının sınıf yönetimini rehberlik ve yönlendirme ile ilişkilendirdikleri dikkate alınarak, öğretmen yetiştirme programlarında yalnızca sınıf kurallarına değil, etkili iletişim, öğrenci davranışlarını anlama ve yapıcı yönlendirme becerilerine de ağırlık verilmesi önerilebilir.

"Bahçe/Bahçıvan" metaforunun öne çıkması, öğrencilerin bireysel farklılıklarının gözetilmesine verilen önemi göstermektedir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarına, farklı öğrenci ihtiyaçlarına uygun sınıf ortamları oluşturabilecekleri uygulamalı etkinlikler ve örnek olay çalışmaları sunulabilir.

Uyum ve iş birliğine ilişkin metaforların sıklığı dikkate alınarak, öğretmenlik uygulamalarında grup çalışmaları, ortak sınıf kuralları oluşturma ve öğrencilerin karar süreçlerine katılımını destekleyen etkinliklere daha fazla yer verilebilir.

Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Sınıf yönetimine ilişkin metaforik algılar, farklı üniversitelerde ve öğretmenlik programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarıyla yürütülecek araştırmalarda karşılaştırmalı olarak incelenebilir. Ayrıca mesleğe yeni başlayan ve deneyimli öğretmenlerin araştırmalara dâhil edilmesiyle mesleki deneyimin sınıf yönetimi algılarına yansımaları değerlendirilebilir.

Gelecek araştırmalarda metafor verileri görüşme ve sınıf içi gözlemlerle desteklenerek öğretmen adaylarının sınıf yönetimine ilişkin düşünceleri ile uygulamaları arasındaki ilişki incelenebilir. Boylamsal çalışmalarla da öğretmenlik uygulaması ve mesleğe geçiş sürecinde bu algıların nasıl değiştiği ortaya konulabilir.

KAYNAKLAR

Akar, H., & Yıldırım, A. (2009). Change in teacher candidates' metaphorical images about classroom management in a social constructivist learning environment. Teaching in Higher Education, 14(4), 401–415.

Duan, S., Bissaker, K., & Xu, Z. (2024). Correlates of teachers' classroom management self-efficacy: A systematic review and meta-analysis. Educational Psychology Review, 36, Article 43. https://doi.org/10.1007/s10648-024-09881-2

Evertson, C. M., & Weinstein, C. S. (Eds.). (2006). Handbook of classroom management: Research, practice, and contemporary issues. Lawrence Erlbaum Associates.

Karasova, J., & Nehyba, J. (2023). Student-centered teacher responses to student behavior in the classroom: A systematic review. Frontiers in Education, 8, Article 1156530. https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1156530

Saban, A. (2009). Öğretmen adaylarının öğrenci kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeler. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7(2), 281–326.

Şahingöz, S. (2021). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sınıf yönetimine ilişkin bilişsel algılarının değerlendirilmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18*(1), 284–315. https://doi.org/10.33711/yyuefd.863207

Uysal, H., Burçak, F., Tepetaş Cengiz, G. Ş., & Akman, B. (2014). Preschool education and primary school pre-service teachers' perceptions about classroom management: A metaphorical analysis. *International Journal of Instruction, 7*(2), 165–180.

ÖĞRETMEN ADAYLARININ HARMANLANMIŞ ÖĞRENMEYE İLİŞKİN METAFORİK ALGILARININ İNCELENMESİ

Doç. Dr. Eyup YÜNKÜL[1], Doç. Dr. Ahmet Melih GÜNEŞ[2]

[1]Doç. Dr., Balıkesir Üniversitesi, Eğitim Programları ve Öğretim, eyunkul@balikesir.edu.tr, 0000-0002-6177-3766

[2]Doç. Dr., Balıkesir Üniversitesi, Temel Eğitim, melihgunes@gmail.com, 0000-0002-7484-5685

Özet

Bu araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının harmanlanmış öğrenme kavramına ilişkin metaforik algılarını belirlemek ve bu algıları kavramsal kategoriler ile temalar çerçevesinde incelemektir. Araştırma, nitel araştırma yaklaşımlarından olgu bilim deseni temel alınarak yürütülmüştür. Çalışma grubunu, 2026–2027 eğitim-öğretim yılında bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde 3. sınıfta öğrenim gören ve kolay ulaşılabilir durum örneklemesiyle belirlenen 54 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veriler, katılımcılardan "Harmanlanmış öğrenme … gibidir; çünkü …" ifadesini tamamlamaları istenen metafor formuyla toplanmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiş; metaforlar ortak anlam özellikleri doğrultusunda kodlanarak kategoriler ve temalar altında toplanmıştır. Araştırma sonucunda metaforların "Bütünleştirici Yapı" (f=26) ve "Öğrenme Olanakları" (f=27) olmak üzere iki tema ve beş kategori altında değerlendirildiği belirlenmiştir. Kategoriler arasında en yüksek sıklığa "Bütünleşme ve Birliktelik" (f=17) kategorisinin sahip olduğu görülmüştür. Katılımcıların en sık kullandıkları metaforun "Orkestra" (f=3) olduğu, bu metaforu "Yapboz/Puzzle" (f=2) ve "Köprü" (f=2) metaforlarının izlediği tespit edilmiştir. Bulgular, öğretmen adaylarının harmanlanmış öğrenmeyi ağırlıklı olarak yüz yüze ve çevrim içi öğrenme ortamlarının birbirini tamamladığı, esneklik sağlayan ve öğrenme deneyimini zenginleştiren bir yaklaşım olarak algıladıklarını göstermektedir. Araştırmanın, öğretmen yetiştirme süreçlerinde harmanlanmış öğrenmeye yönelik farkındalığın geliştirilmesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Harmanlanmış öğrenme, metafor, öğretmen adayları, nitel araştırma,

EXAMINING PRE-SERVICE TEACHERS' METAPHORICAL PERCEPTIONS OF BLENDED LEARNING

Assoc. Prof. Dr. Eyup YÜNKÜL[1], Assoc. Prof. Dr. Ahmet Melih GÜNEŞ[2]

[1] Assoc. Prof. Dr., Balıkesir University, Department of Educational Programs, eyunkul@balikesir.edu.tr, 0000-0002-6177-3766

[2] Assoc. Prof., Balıkesir University, Department of Basic Education, melihgunes@gmail.com, 0000-0002-7484-5685

Abstract

This study aims to identify pre-service teachers' metaphorical perceptions of blended learning and examine these perceptions within the framework of conceptual categories and themes. The research was conducted using a phenomenological design within the qualitative research approach. The study group consisted of 54 third-year pre-service teachers studying at the faculty of education of a state university during the 2026–2027 academic year, selected through convenience sampling. Data were collected using a metaphor elicitation form in which participants completed the prompt "Blended learning is like … because …." The data were analyzed through content analysis. Metaphors were coded according to their shared meanings and subsequently organized into conceptual categories and overarching themes. The findings revealed two themes, namely "Integrative Structure" (f=26) and "Learning Opportunities" (f=27), encompassing five categories. Among these categories, "Integration and Togetherness" (f=17) was the most frequently represented. "Orchestra" (f=3) was the most commonly used metaphor, followed by "Jigsaw Puzzle" (f=2) and "Bridge" (f=2). Overall, the findings suggest that pre-service teachers predominantly perceive blended learning as an approach that combines face-to-face and online learning environments, offers flexibility, and enriches learning experiences. The study may contribute to a better understanding of pre-service teachers' perspectives on blended learning and provide insights for designing teacher education practices that integrate face-to-face and online learning effectively.

Keywords: Blended learning, metaphor, pre-service teachers, qualitative research.

GİRİŞ

1. KURAMSAL ÇERÇEVE

Dijital teknolojilerin eğitim ortamlarında yaygınlaşması, öğrenme süreçlerinin farklı yöntemlerle desteklenmesini ve öğretim yaklaşımlarının yeniden ele alınmasını beraberinde getirmiştir. Bu süreçte öne çıkan harmanlanmış öğrenme, yüz yüze öğretimin etkileşim olanakları ile çevrim içi öğrenmenin sunduğu esnekliği bir araya getiren bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Hrastinski (2019), harmanlanmış öğrenmenin farklı biçimlerde tanımlandığını, ancak temelinde yüz yüze ve çevrim içi öğrenme deneyimlerinin bütünleştirilmesinin yer aldığını belirtmektedir. Bu bağlamda harmanlanmış öğrenme, yalnızca teknolojinin eğitim ortamına dâhil edilmesi değil, farklı öğrenme ortamlarının pedagojik amaçlar doğrultusunda birbirini tamamlayacak biçimde düzenlenmesidir.

Harmanlanmış öğrenme, öğrencilere zaman ve mekân açısından esneklik sağlamasının yanı sıra farklı öğrenme kaynaklarına erişim ve öğrenme sürecine aktif katılım bakımından da çeşitli olanaklar sunmaktadır. De Bruijn-Smolders ve Prinsen (2024), yükseköğretimde harmanlanmış öğrenmenin öğrenci katılımı ve öğrenme çıktıları üzerindeki etkisini öğretim tasarımı öğeleri açısından ele aldıkları sistematik derlemede, etkili katılımın nasıl sağlanabileceği sorusuna odaklanmıştır. Bu nedenle harmanlanmış öğrenmenin etkililiği öğretim sürecinin nasıl tasarlandığıyla yakından ilişkilidir. Sareen ve Mandal (2024), harmanlanmış öğrenmenin uygulanmasının önündeki engelleri inceledikleri derlemede, pasif öğrenme, tasarım sınırlılıkları ve eğitim eksikliklerini temel güçlükler arasında göstermektedir.

Öğretmen adaylarının harmanlanmış öğrenmeye ilişkin algılarının belirlenmesi, gelecekte bu yaklaşımı öğretim süreçlerinde nasıl değerlendirebileceklerinin anlaşılması açısından önemlidir. Bu algıların incelenmesinde metaforlar, bireylerin soyut kavramlara yükledikleri anlamları ortaya çıkarmaya yardımcı olan bir araçtır. Saban (2009), metaforların öğretmen adaylarının eğitimsel kavramlara ilişkin zihinsel imgelerinin belirlenmesinde kullanılabileceğini göstermiştir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının harmanlanmış öğrenmeyi hangi metaforlarla ifade ettiklerinin incelenmesi, söz konusu yaklaşıma ilişkin düşüncelerinin ve algılarının daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayabilir.

Araştırmanın Önemi

Harmanlanmış öğrenmenin eğitim ortamlarında etkili biçimde kullanılabilmesi, öğretmenlerin bu yaklaşımın özelliklerini ve sunduğu olanakları tanımalarını gerektirmektedir. Öğretmen adaylarının harmanlanmış öğrenmeye yönelik metaforik algılarının incelenmesi, bu yaklaşımı nasıl anlamlandırdıklarının ve hangi yönlerini ön plana çıkardıklarının belirlenmesi açısından önem taşımaktadır. Araştırmadan elde edilen bulguların, öğretmen yetiştirme süreçlerinde harmanlanmış öğrenmeye yönelik farkındalığın geliştirilmesine ve öğretim uygulamalarının planlanmasına katkı sağlaması beklenmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının harmanlanmış öğrenme kavramına ilişkin metaforik algılarını belirlemek ve ürettikleri metaforları ortak özellikleri doğrultusunda kategoriler ve temalar altında incelemektir.

Araştırmanın Alt Amaçları

Öğretmen adaylarının harmanlanmış öğrenme kavramına ilişkin ürettikleri metaforlar nelerdir?

Üretilen metaforlar ortak özellikleri bakımından hangi kavramsal kategoriler altında toplanmaktadır?

Metaforlardan oluşturulan kategoriler hangi temalar altında değerlendirilmektedir?

2. YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu araştırma, öğretmen adaylarının harmanlanmış öğrenmeye ilişkin metaforik algılarını belirlemek amacıyla nitel araştırma yaklaşımı çerçevesinde olgu bilim (fenomenoloji) desenine dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Olgu bilim deseni, bireylerin belirli bir olguya ilişkin algılarını ve bu olguya yükledikleri anlamları ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda araştırmada, öğretmen adaylarının harmanlanmış öğrenme kavramını nasıl anlamlandırdıkları, ürettikleri metaforlar aracılığıyla incelenmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2026–2027 eğitim-öğretim yılında bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim gören 3. sınıf düzeyindeki 54 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Katılımcıların belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örneklemesi kullanılmıştır. Bu kapsamda, araştırmacıların erişim sağlayabildiği ve araştırmaya gönüllü olarak katılan öğretmen adayları çalışma grubuna dâhil edilmiştir.

Veri Toplama Süreci

Araştırmanın verileri, araştırmacılar tarafından hazırlanan bir metafor formu aracılığıyla toplanmıştır. Öğretmen adaylarının harmanlanmış öğrenme kavramına ilişkin algılarını ortaya koymak amacıyla, tek bir açık uçlu sorudan oluşan form kullanılmıştır. Katılımcılardan "Harmanlanmış öğrenme … gibidir; çünkü …" cümlesini tamamlamaları istenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının harmanlanmış öğrenmeyi hangi kavramlarla ilişkilendirdikleri ve bu ilişkilendirmelerin gerekçeleri belirlenmeye çalışılmıştır. Form, katılımcılara yüz yüze ortamda uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen veriler, içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Metaforların çözümlenmesinde ise Saban, Koçbeker ve Saban (2006) tarafından önerilen aşamalar esas alınmıştır. Analiz süreci aşağıdaki aşamalardan oluşmuştur.

Kodlama ve ayıklama aşaması: İlk olarak, katılımcıların metaforlarını açık biçimde ifade edip etmedikleri incelenmiştir. Herhangi bir metafor imgesi içermeyen, belirtilen metafora ilişkin açıklama yapmayan ya da mantıksal dayanağı bulunmayan formlar araştırma kapsamı dışında bırakılmıştır. Bu doğrultuda bir form elenmiştir. Ayıklama sonrasında katılımcıların toplam 49 farklı metafor ürettikleri belirlenmiştir.

Kategori ve tema oluşturma aşaması: Üretilen metafor imgeleri, metaforun konusu, kaynağı ve mantıksal dayanağı dikkate alınarak ortak özellikleri bakımından incelenmiştir. Aynı veya benzer anlam taşıyan metaforlar ortak kodlar altında birleştirilmiş, ardından kodlar ortak özellikleri doğrultusunda kategorilere ayrılmıştır. Son aşamada kategoriler arasındaki anlamsal ilişkiler dikkate alınarak temalar oluşturulmuştur. Bu doğrultuda metaforlar "Bütünleştirici Yapı" ve "Öğrenme Olanakları" olmak üzere iki tema altında değerlendirilmiştir. Bulgular, kod ve kategori frekanslarıyla birlikte sunulmuş ve katılımcı ifadelerinden doğrudan alıntılarla desteklenmiştir.

Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırma sonuçlarının geçerliğini sağlamak amacıyla, oluşturulan kategorileri içeren boş bir form ve ham metafor listesi aynı fakültede görevli bir uzmana gönderilmiştir. Uzmandan, listedeki tüm metaforları kapsayacak biçimde kategorilere dağıtması istenmiştir. Uzmanın eşleştirmeleri ile araştırmacıların oluşturduğu kategoriler karşılaştırılmış, "görüş birliği" ve "görüş ayrılığı" sayıları belirlenerek güvenirlik hesaplanmıştır. Nitel araştırmalarda uzman ve araştırmacı değerlendirmeleri arasındaki uyumun %90 ve üzerinde olması, güvenirliğin arzu edilen düzeyde sağlandığını göstermektedir (Miles ve Huberman, 1994). Bu araştırmada gerçekleştirilen güvenirlik çalışmasında %93 oranında uyum elde edilmiştir.

Araştırmanın aktarılabilirliğini desteklemek amacıyla veri toplama ve analiz süreçleri ayrıntılı biçimde açıklanmış, bulguların inandırıcılığını güçlendirmek için katılımcı ifadelerinden doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Katılımcıların kimliklerinin gizli tutulması amacıyla alıntılar katılımcı kodlarıyla ("Öğretmen Adayı 1 = ÖA1") gösterilmiştir.

3. BULGULAR

Araştırmanın birinci alt probleminde, öğretmen adaylarının harmanlanmış öğrenme kavramına ilişkin ürettikleri metaforlar incelenmiş; elde edilen bulgular Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Harmanlanmış Öğrenme algısına ilişkin geliştirilen metaforlar.

Metafor	**f**	**Metafor**	***f***
Orkestra	3	Yolculuk	1
Yapboz/puzzle	2	Acı kahve	1
Köprü	2	İpte yürümek	1
Melez bahçe	1	Mozaik	1
İki dünyanın pasaportu	1	Yemek kitabı	1
Bilgi	1	Mevsim geçişi	1
Yüz yüze sıcaklık/çevrim içi kolaylık	1	Baharda açan ağaç	1
Çift yönlü otoban	1	Alet çantası	1
Güneşli ve serin gün	1	Gökkuşağı	1
Tüm müzik türlerinin birleşimi	1	Bisiklet	1
İki dilli tercüman	1	Şefin mutfağı	1
Madalyon	1	Karışık dondurma	1
Anne-baba	1	Çift kanat	1
İki yakıtlı motor	1	Güneş enerjisi ve pille çalışan lamba	1
Uzay gemisi	1	Akıllı ev sistemi	1
Çark/dişliler	1	Şefin malzeme dolabı ve modern mutfak aletleri	1
Verimli ders çalışma	1	Hibrit çanta	1
Kahve ve süt	1	Sütlü kahve	1
Mevsimlik mont	1	Manuel ve otomatik vitesli araba	1
Kara ve denizde gidebilen araç	1	Bahçe	1
Okyanus ve kumsal/kıyı	1	İki mevsimin kesiştiği bahar	1
Çoklu kişilik	1	Ağaç	1
Defter ve ekran/pencere	1	Farklı bitkilerin aynı bahçede yetişmesi	1
Araba	1	Pusula ve adımlardan oluşan yolculuk	1
Hibrit araba	1		

Araştırma bulguları, katılımcıların "hibrit öğrenme" kavramına ilişkin ürettikleri metaforların oldukça çeşitli olduğunu ve büyük ölçüde birbirinden farklı imgelerden oluştuğunu göstermektedir. Metaforların çoğu yalnızca bir kez ifade edilirken, en sık tekrarlanan metaforların "orkestra" (f=3), "yapboz/puzzle" (f=2) ve "köprü" (f=2) olduğu belirlenmiştir. Bu durum, katılımcıların hibrit öğrenmeyi bütünleşme, uyum ve bağ kurma çerçevesinde algıladıklarını ortaya koymaktadır.

Metaforlar kavramsal olarak incelendiğinde, "birleşme ve karışım" temasında kahve ve süt, sütlü kahve, karışık dondurma, gökkuşağı ve mozaik gibi metaforların öne çıktığı görülmektedir. Bu metaforlar, hibrit öğrenmenin farklı unsurların bir araya gelerek yeni bir bütün oluşturması olarak algılandığına işaret etmektedir. "Çift işlevlilik

ve esneklik" temasında ise iki yakıtlı motor, hibrit araba, çift kanat, kara ve denizde gidebilen araç ve manuel ve otomatik vitesli araba gibi metaforlarla, hibrit öğrenmenin farklı durumlara uyum sağlayabilme ve iki yönlü işlev görme özelliği vurgulanmıştır. "Bağlantı ve geçiş" temasında köprü, çift yönlü otoban, iki dilli tercüman, iki dünyanın pasaportu ve mevsim geçişi metaforlarının yer alması, hibrit öğrenmenin iki ayrı alan arasında bağlantı kuran bir niteliğe sahip olduğunun düşünüldüğünü göstermektedir.

"Bütünlük ve süreç yönetimi" teması kapsamında orkestra, çark/dişliler, akıllı ev sistemi ve şefin mutfağı gibi metaforların kullanılması, katılımcıların hibrit öğrenmeyi koordinasyon ve planlama gerektiren işleyen bir sistem olarak gördüklerini ortaya koymaktadır. "Gelişim ve zenginlik" temasında ise baharda açan ağaç, bahçe, alet çantası ve yemek kitabı gibi metaforlar, hibrit öğrenmenin kaynak çeşitliliği sunan ve gelişime açık bir model olarak algılandığını düşündürmektedir.

Bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, katılımcıların hibrit öğrenmeye yönelik algılarının ağırlıklı olarak olumlu olduğu görülmektedir. Güneşli ve serin gün, bahar ve gökkuşağı gibi metaforlar bu olumlu algıyı desteklemektedir. Bununla birlikte, "acı kahve", "ipte yürümek" ve "çoklu kişilik" gibi az sayıdaki metafor, hibrit öğrenmenin denge kurma güçlüğü ve belirsizlik gibi zorlayıcı yönlerine de dikkat çekmektedir. Dolayısıyla katılımcıların hibrit öğrenmeyi, avantajları kadar uyum çabası gerektiren yönleriyle de algıladıkları söylenebilir.

Tablo 2. Harmanlanmış Öğrenme algısına ilişkin ulaşılan tema ve kategoriler.

Tema	**f**	**Kategori**	***f***
Bütünleştirici Yapı	26	Bütünleşme ve Birliktelik	17
		Denge ve Karşılıklı Tamamlayıcılık	9
Öğrenme Olanakları	27	Esneklik ve Uyarlanabilirlik	9
		Farklı Yollardan Erişim ve Keşif	9
		Gelişim ve Öğrenme Deneyiminin Zenginleşmesi	9

Araştırma bulguları, katılımcıların "harmanlanmış öğrenme" algısına ilişkin görüşlerinin iki temada toplandığını göstermektedir. Bunlar "Bütünleştirici Yapı" (f=26) ve "Öğrenme Olanakları" (f=27) temalarıdır. İki temanın frekanslarının birbirine oldukça yakın olması, katılımcıların harmanlanmış öğrenmeyi hem yapısal bir bütünlük hem de sunduğu olanaklar bakımından benzer ölçüde önemli gördüklerini ortaya koymaktadır.

"Bütünleştirici Yapı" teması kapsamında "Bütünleşme ve Birliktelik" (f=17) ve "Denge ve Karşılıklı Tamamlayıcılık" (f=9) kategorileri yer almaktadır. Bu temada en yüksek frekansa sahip kategorinin "Bütünleşme ve Birliktelik" olması, katılımcıların harmanlanmış öğrenmeyi öncelikle farklı öğrenme ortamları ve araçlarının bir arada ve uyum içinde kullanıldığı bir yapı olarak algıladıklarını göstermektedir. "Denge ve Karşılıklı Tamamlayıcılık" kategorisi ise yüz yüze ve çevrim içi unsurların birbirinin eksiğini tamamladığı ve dengeli biçimde kullanılması gerektiği yönündeki görüşleri yansıtmaktadır.

"Öğrenme Olanakları" teması altında ise "Esneklik ve Uyarlanabilirlik" (f=9), "Farklı Yollardan Erişim ve Keşif" (f=9) ve "Gelişim ve Öğrenme Deneyiminin Zenginleşmesi" (f=9) kategorileri belirlenmiştir. Üç kategorinin frekanslarının eşit olması, katılımcıların harmanlanmış öğrenmenin sağladığı olanakları dengeli biçimde ifade ettiklerini düşündürmektedir. Bu bulgular, harmanlanmış öğrenmenin farklı ihtiyaç ve koşullara uyum sağlayabilen, öğrenme içeriğine çeşitli yollarla ulaşma ve keşfetme imkânı tanıyan ve öğrenme deneyimini zenginleştiren bir yaklaşım olarak değerlendirildiğini göstermektedir.

Bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, katılımcıların harmanlanmış öğrenmeyi bütünleşme ve birliktelik ekseninde ele aldıkları, bununla birlikte esneklik, erişim ve gelişim gibi öğrenme olanaklarını da bu yapının önemli bir getirisi olarak gördükleri anlaşılmaktadır.

Tablo 3. Bütünleştirici yapı temasına ilişkin oluşan kategoriler- Bütünleşme ve Birliktelik.

Metafor	***f***
Orkestra	3
Yapboz/Puzzle	2
İki dünyanın köprüsü	2
Karışık dondurma	1
Gökkuşağı	1
Kahve ve süt	1
Sütlü kahve	1
Çark/dişliler	1
Tüm müzik türlerinin birleşimi	1
Farklı bitkilerin aynı bahçede yetişmesi	1
Melez bahçe	1
Defter ve ekran/pencere	1
Mozaik	1

"Bütünleştirici Yapı" teması altında yer alan "Bütünleşme ve Birliktelik" kategorisi (f=17), katılımcıların harmanlanmış öğrenmeyi farklı unsurların bir araya gelerek uyumlu bir bütün oluşturduğu bir yapı olarak algıladıklarını göstermektedir. Bu kategoride en sık tekrarlanan metaforun "orkestra" (f=3) olduğu, bunu "yapboz/puzzle" (f=2) metaforunun izlediği görülmektedir. Orkestra metaforu, farklı enstrümanların ortak bir amaç doğrultusunda uyum içinde çalmasına benzetilerek harmanlanmış öğrenmedeki farklı ortam ve araçların eşgüdüm içinde kullanılmasını ifade ederken; yapboz metaforu, ayrı parçaların bir araya gelerek bütünü tamamlamasına vurgu yapmaktadır.

Kategoride yer alan diğer metaforların tamamı birer kez (f=1) ifade edilmiştir. "Mozaik", "karışık dondurma", "gökkuşağı", "kahve ve süt", "sütlü kahve", "tüm müzik türlerinin birleşimi", "farklı bitkilerin aynı bahçede yetişmesi" ve "melez bahçe" metaforları, farklı öğelerin kendi özelliklerini koruyarak ya da birbiriyle harmanlanarak yeni ve zengin bir bütün oluşturduğu algısını yansıtmaktadır. Özellikle "kahve ve süt" ile "sütlü kahve" metaforları, unsurların birbirine karışarak yeni bir bileşim oluşturmasını; "mozaik", "karışık dondurma" ve "gökkuşağı" metaforları ise unsurların çeşitliliğini koruyarak bir arada bulunmasını vurgulamaktadır. "Çark/dişliler" metaforu ise parçaların birbirine bağlı biçimde çalışarak sistemin işleyişini sağlaması yönüyle bütünleşmenin işlevsel boyutuna dikkat çekmektedir.

Bu bulgular, katılımcıların harmanlanmış öğrenmeyi yüz yüze ve çevrim içi unsurların yalnızca yan yana bulunduğu bir model olarak değil, birbiriyle uyum içinde bütünleşen ve birlikte işleyen bir yapı olarak algıladıklarını ortaya koymaktadır.

Bulgulara ilişkin katılımcı görüşleri aşağıda verilmiştir.

ÖA21: Harmanlanmış öğrenme, farklı parçaların birleşip tek bir bütün öğrenme resmi oluşturduğu bir mozaiktir.

ÖA32: Harmanlanmış öğrenme, iki parçalı bir yapboz gibidir; dijital ve yüz yüze parçalar birleştiğinde tam bir öğrenme resmi ortaya çıkar.

Tablo 4. Bütünleştirici yapı temasına ilişkin oluşan kategoriler- Denge ve karşılıklı tamamlayıcılık.

Metafor	***f***
Bisiklet	1
Çift kanat	1
İpte yürümek	1
Kahvenin sütle buluşması	1
Anne-baba	1
İki yakıtlı motor	1
Güneşli ve serin gün	1
Yüz yüze sıcaklık/çevrim içi kolaylık	1
Madalyon	1

"Bütünleştirici Yapı" teması altında yer alan "Denge ve Karşılıklı Tamamlayıcılık" kategorisi (f=9), katılımcıların harmanlanmış öğrenmeyi birbirini tamamlayan unsurların dengeli biçimde bir arada kullanıldığı bir yapı olarak algıladıklarını göstermektedir. Bu kategorideki metaforların tamamı birer kez (f=1) ifade edilmiş olup herhangi bir metaforun öne çıkmadığı, görüşlerin çeşitli imgeler üzerinden dağıldığı görülmektedir.

"Çift kanat", "iki yakıtlı motor", "anne-baba" ve "madalyon" metaforları, harmanlanmış öğrenmedeki iki bileşenin birbirinden ayrılamaz ve eşit değerde olduğunu, her birinin diğerinin işlevini tamamladığını vurgulamaktadır. Özellikle "çift kanat" ve "iki yakıtlı motor" metaforları, sistemin ancak her iki unsurun birlikte çalışmasıyla ilerleyebildiği düşüncesini yansıtmaktadır. "Kahvenin sütle buluşması" ve "güneşli ve serin gün" metaforları ise iki farklı niteliğin bir araya gelerek daha dengeli ve ideal bir bileşim oluşturduğu algısına işaret etmektedir. "Yüz yüze sıcaklık/çevrim içi kolaylık" metaforu, yüz yüze öğrenmenin sağladığı yakınlık ve çevrim içi öğrenmenin sunduğu pratikliğin birbirini tamamladığını doğrudan ifade etmesi bakımından dikkat çekicidir.

"Bisiklet" ve "ipte yürümek" metaforları ise dengeyi sürdürme ve devamlılık sağlama yönünü öne çıkarmaktadır. Bu metaforlar, harmanlanmış öğrenmede dengenin kendiliğinden sağlanmadığını, sürekli çaba ve dikkat gerektirdiğini düşündürmektedir. Bu yönüyle "ipte yürümek" metaforu, dengenin bozulması durumunda ortaya çıkabilecek riske de işaret etmektedir.

Bu bulgular, katılımcıların harmanlanmış öğrenmeyi yüz yüze ve çevrim içi unsurların birbirini tamamladığı, ancak başarılı olabilmesi için dikkatli bir denge gerektiren bir yapı olarak değerlendirdiklerini ortaya koymaktadır.

Bulgulara ilişkin katılımcı görüşleri aşağıda verilmiştir.

ÖA23: Harmanlanmış öğrenme bisiklet sürmek gibidir. Dengeyi kurmak için hem yüz yüze derslere hem de çevrimiçi çalışmalara ihtiyaç vardır.

ÖA46: Harmanlanmış öğrenme, bir çift kanat gibidir biri sınıf diğeri çevrim içi öğrenmedir ve birlikte öğrenciyi uçurur.

Tablo 5. Öğrenme olanakları temasına ilişkin oluşan kategoriler- Esneklik ve uyarlanabilirlik.

Metafor	***f***
Alet çantası	1
Hibrit çanta	1
Mevsimlik mont	1
Akıllı ev sistemi	1
Manuel ve otomatik vitesli araba	1
Kara ve denizde gidebilen araç	1
Araba	1
Hibrit araba	1
Çoklu kişilik	1

"Öğrenme Olanakları" teması altında yer alan "Esneklik ve Uyarlanabilirlik" kategorisi (f=9), katılımcıların harmanlanmış öğrenmeyi farklı durum, ihtiyaç ve koşullara uyum sağlayabilen esnek bir yapı olarak algıladıklarını göstermektedir. Bu kategorideki metaforların tamamı birer kez (f=1) ifade edilmiş olup herhangi bir metaforun öne çıkmadığı, görüşlerin çeşitli imgeler üzerinden dağıldığı görülmektedir.

"Alet çantası" ve "hibrit çanta" metaforları, harmanlanmış öğrenmenin ihtiyaca göre seçilebilecek çeşitli araç ve yöntemleri bir arada barındırdığını vurgulamaktadır. "Mevsimlik mont" metaforu ise öğrenme sürecinin değişen koşullara göre biçim değiştirebilmesini, "akıllı ev sistemi" metaforu da ortama ve ihtiyaca göre ayarlanabilen, kullanıcıya uyum sağlayan bir yapıyı çağrıştırmaktadır.

"Manuel ve otomatik vitesli araba", "kara ve denizde gidebilen araç", "araba" ve "hibrit araba" metaforları, farklı zemin ve koşullarda ilerleyebilme, iki farklı çalışma biçimi arasında geçiş yapabilme özelliklerini öne çıkarmaktadır. Özellikle "manuel ve otomatik vitesli araba" ile "kara ve denizde gidebilen araç" metaforları, öğrenenin ihtiyacına göre yöntem veya ortam değiştirebilme esnekliğini doğrudan yansıtmaktadır. "Çoklu kişilik" metaforu ise harmanlanmış öğrenmenin farklı bağlamlarda farklı biçimlerde ortaya çıkabilen, çok yönlü doğasına işaret etmektedir.

Bu bulgular, katılımcıların harmanlanmış öğrenmeyi sabit bir model olarak değil, öğrenenin ihtiyaçlarına, zamana ve ortama göre şekillenebilen, çok yönlü ve uyarlanabilir bir yaklaşım olarak değerlendirdiklerini ortaya koymaktadır.

Bulgulara ilişkin katılımcı görüşleri aşağıda verilmiştir.

ÖA11: Harmanlanmış öğrenme alet çantası gibidir nerde neye ihtiyaç duyulursa ona göre alet kullanılır.

ÖA35: Harmanlanmış öğrenme mevsimlik mont gibidir her koşula uyum sağlar.

Tablo 6. Öğrenme olanakları temasına ilişkin oluşan kategoriler- Farklı yollardan erişim ve keşif.

Metafor	***f***
Yolculuk	1
Pusula ve adımlardan oluşan yolculuk	1
İki dünyanın pasaportu	1
Çift yönlü otoban	1
Tercüman	1
Okyanus ve kumsal/kıyı	1
Mevsim geçişi	1
İki mevsimin kesiştiği bahar	1
Uzay gemisi	1

"Öğrenme Olanakları" teması altında yer alan "Farklı Yollardan Erişim ve Keşif" kategorisi (f=9), katılımcıların harmanlanmış öğrenmeyi öğrenme içeriğine ve deneyimlerine çeşitli yollardan ulaşmayı, yeni alanları keşfetmeyi ve farklı ortamlar arasında geçiş yapmayı sağlayan bir yaklaşım olarak algıladıklarını göstermektedir. Bu kategorideki metaforların tamamı birer kez (f=1) ifade edilmiş olup herhangi bir metaforun öne çıkmadığı, görüşlerin çeşitli imgeler üzerinden dağıldığı görülmektedir.

"Yolculuk" ve "pusula ve adımlardan oluşan yolculuk" metaforları, harmanlanmış öğrenmenin aşamalı ilerleyen, yön bulmayı ve bilinmeyeni keşfetmeyi içeren bir süreç olarak görüldüğünü vurgulamaktadır. Özellikle "pusula ve adımlardan oluşan yolculuk" metaforu, öğrenenin farklı seçenekler arasında yönünü belirleyerek ilerlediğine işaret etmektedir. "Uzay gemisi" metaforu ise bu keşif boyutunu daha geniş ve yenilikçi bir çerçevede ele alarak harmanlanmış öğrenmenin bilinmeyen alanlara açılma imkânı sunduğunu çağrıştırmaktadır.

"İki dünyanın pasaportu", "çift yönlü otoban" ve "tercüman" metaforları, yüz yüze ve çevrim içi ortamlar arasında serbest geçişi ve bu iki alan arasında iletişim kurabilmeyi öne çıkarmaktadır. "Çift yönlü otoban" metaforu, öğrenenin iki ortam arasında kesintisiz ve iki yönlü hareket edebildiğini; "tercüman" metaforu ise farklı ortamların birbirini anlaşılır kılmasını ifade etmektedir. "Okyanus ve kumsal/kıyı" metaforu da geniş bir bilgi alanı ile güvenli bir başlangıç noktasının birlikte sunulduğu algısını yansıtmaktadır.

"Mevsim geçişi" ve "iki mevsimin kesiştiği bahar" metaforları ise iki farklı öğrenme ortamı arasındaki geçişin doğal ve sürekli bir süreç olarak algılandığını, bu geçiş noktasının yeni olanaklar barındırdığını düşündürmektedir.

Bu bulgular, katılımcıların harmanlanmış öğrenmeyi farklı ortamlar arasında geçişe izin veren, öğrenme içeriğine çok yönlü erişim sağlayan ve keşfe açık bir yaklaşım olarak değerlendirdiklerini ortaya koymaktadır.

Bulgulara ilişkin katılımcı görüşleri aşağıda verilmiştir.

ÖA42: Harmanlanmış öğrenme bir yolculuk gibidir; farklı yolları kullanarak hedeflere ulaştırır.

ÖA6: Harmanlanmış öğrenme iki farklı dünyanın pasaportudur sınıf içi ve çevrim içi öğrenmeye özgürce geçiş sağlar.

Tablo 7. Öğrenme olanakları temasına ilişkin oluşan kategoriler- Koruyucu.

Metafor	***f***
Baharda açan ağaç	1
Ağaç	1
Bahçe	1
Şefin mutfağı	1
Şefin malzeme dolabı ve modern mutfak aletleri	1
Yemek kitabı	1
Verimli ders çalışma	1
Bilgi	1
Acı kahve	1

"Öğrenme Olanakları" teması altında yer alan "Gelişim ve Öğrenme Deneyiminin Zenginleşmesi" kategorisi (f=9), katılımcıların harmanlanmış öğrenmeyi bireysel gelişimi destekleyen, öğrenme deneyimini çeşitlendiren ve zenginleştiren bir yaklaşım olarak algıladıklarını göstermektedir. Bu kategorideki metaforların tamamı birer kez (f=1) ifade edilmiş olup herhangi bir metaforun öne çıkmadığı, görüşlerin çeşitli imgeler üzerinden dağıldığı görülmektedir.

"Baharda açan ağaç", "ağaç" ve "bahçe" metaforları, harmanlanmış öğrenmenin zaman içinde büyüyen, gelişen ve ürün veren bir süreç olarak görüldüğünü vurgulamaktadır. Özellikle "baharda açan ağaç" metaforu, uygun koşullar sağlandığında öğrenmenin canlanıp verimli hale geldiğine işaret etmektedir.

"Şefin mutfağı", "şefin malzeme dolabı ve modern mutfak aletleri" ve "yemek kitabı" metaforları ise öğrenme sürecinin zengin kaynaklar, çeşitli araçlar ve yönlendirici bilgilerle desteklendiğini ortaya koymaktadır. Bu metaforlar, harmanlanmış öğrenmenin öğrenenlere ve öğretmenlere farklı malzeme ve yöntemleri bir arada kullanarak daha nitelikli deneyimler oluşturma imkânı sunduğu algısını yansıtmaktadır. "Modern mutfak aletleri" ifadesi, teknolojik araçların bu zenginleşmedeki rolüne de dikkat çekmektedir.

"Verimli ders çalışma" ve "bilgi" metaforları, harmanlanmış öğrenmenin öğrenme çıktılarına, yani verimlilik ve bilgi edinimine olan katkısını doğrudan ifade etmesi bakımından önem taşımaktadır. "Acı kahve" metaforu ise bu kategoride diğerlerinden farklı olarak, harmanlanmış öğrenmenin zorlayıcı ancak sonunda katkı sağlayan yönünü çağrıştırmaktadır.

Bu bulgular, katılımcıların harmanlanmış öğrenmeyi bireysel gelişimi destekleyen, kaynak çeşitliliği sunan ve öğrenme deneyimini zenginleştiren bir yaklaşım olarak değerlendirdiklerini ortaya koymaktadır.

Bulgulara ilişkin katılımcı görüşleri aşağıda verilmiştir.

ÖA19: Harmanlanmış öğrenme baharda açan ağaç gibidir. Kökleri sınıfta, dalları dijitalde uzanır; her iki kaynaktan beslenir.

ÖA8: Harmanlanmış öğrenme, verimli ders çalışma gibidir, başarı ve kendini geliştirme aynı anda sağlanır.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen veriler temalar açısından incelendiğinde, katılımcıların harmanlanmış öğrenmeyi "Öğrenme Olanakları" (f=27) ve "Bütünleştirici Yapı" (f=26) temaları kapsamında neredeyse eşit sıklıkta değerlendirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, katılımcıların harmanlanmış öğrenmeyi hem yapısal bütünlük hem de sunduğu olanaklar bakımından benzer ölçüde önemli gördüklerini göstermektedir.

Kategoriler açısından bakıldığında, katılımcıların harmanlanmış öğrenmeyi en çok "Bütünleşme ve Birliktelik" (f=17) kategorisi kapsamında ele aldıkları belirlenmiştir. Bu durum, katılımcıların harmanlanmış öğrenmeyi ağırlıklı olarak yüz yüze ve çevrim içi öğrenme ortamlarının bir araya gelmesiyle ilişkilendirdiklerini göstermektedir.

Metaforlar açısından incelendiğinde, katılımcıların harmanlanmış öğrenmeyi en çok "orkestra" (f=3) metaforuyla açıkladıkları, bu metaforu "yapboz/puzzle" (f=2) ve "köprü" (f=2) metaforlarının izlediği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma genel olarak değerlendirildiğinde, katılımcıların harmanlanmış öğrenmeye yönelik ağırlıklı olarak olumlu metaforlar ürettikleri belirlenmiştir. Katılımcılar harmanlanmış öğrenmeyi, yüz yüze ve çevrim içi ortamların birbirini tamamladığı, farklı öğrenme ihtiyaçlarına uyum sağlayan, öğrenme sürecini zenginleştiren ve bireysel gelişimi destekleyen bir yaklaşım olarak algılamaktadır. Az sayıdaki metaforun ise "ipte yürümek" ve "acı kahve" örneklerinde olduğu gibi denge kurma güçlüğüne ve sürecin zorlayıcı yönlerine işaret etmesi, harmanlanmış öğrenmenin uygulanmasında dikkat edilmesi gereken noktalar bulunduğunu düşündürmektedir.

Katılımcıların harmanlanmış öğrenmeyi en çok bütünleşme ve birliktelik ekseninde ele alması, harmanlanmış öğrenmeyi yüz yüze ve çevrim içi öğrenme deneyimlerinin bütünleştirilmesi olarak tanımlayan yaklaşımla (Hrastinski, 2019) tutarlıdır. Az sayıdaki metaforun denge kurma güçlüğüne işaret etmesi ise Sareen ve Mandal'ın (2024) pasif öğrenme, tasarım sınırlılıkları ve eğitim eksikliklerini temel güçlükler arasında göstermesiyle birlikte düşünülebilir. Ancak bu ilişki, katılımcıların gerekçeleriyle desteklenmediği sürece varsayımsaldır. Ayrıca De Bruijn-Smolders ve Prinsen (2024), harmanlanmış öğrenmenin öğrenci katılımı ve öğrenme çıktıları üzerindeki

etkisini tasarım öğeleri açısından ele almıştır. Bu çalışmada katılımcıların denge ve uyum vurgusu, harmanlanmış öğrenmenin etkililiğinde öğretim tasarımının önemine işaret eden bu çalışmalarla örtüşmektedir.

Uygulayıcılara yönelik öneriler

Katılımcıların harmanlanmış öğrenmeyi en çok bütünleşme ve birliktelik ekseninde algıladığı dikkate alınarak, öğretmen eğitimi programlarında yüz yüze ve çevrim içi bileşenlerin birbirinden ayrı değil, birbirini tamamlayacak biçimde ve ortak öğrenme hedefleri doğrultusunda tasarlanması önerilebilir.

Esneklik, farklı yollardan erişim ve gelişim gibi olanaklar öne çıktığı için, öğretim elemanlarının öğrencilere çeşitli içerik, araç ve etkinlik seçenekleri sunması ve öğrenme sürecini öğrenenlerin ihtiyaçlarına göre uyarlaması önerilebilir.

"İpte yürümek" ve "acı kahve" gibi metaforların işaret ettiği denge ve uyum güçlüğünü azaltmak amacıyla, harmanlanmış öğrenme sürecinin başında yönlendirme ve oryantasyon çalışmalarının yapılması, süreç boyunca ise teknik ve pedagojik destek sağlanması önerilebilir.

Araştırmacılara yönelik öneriler

Bu çalışma bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde 3. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılacak yeni çalışmalarda öğretmenler de sürece dâhil edilerek iki grubun algıları karşılaştırılabilir. Ayrıca çalışma, farklı üniversiteleri, sınıf düzeylerini ve öğretmenlik programlarını kapsayacak şekilde genişletilebilir. Metafor verilerinin görüşme ve gözlemle desteklendiği karma desenli ya da boylamsal çalışmalarla, öğretmen adaylarının metaforlarının staj ve mesleki deneyim sürecinde nasıl değiştiği de incelenebilir.

KAYNAKLAR

De Bruijn-Smolders, M., & Prinsen, F. R. (2024). Effective student engagement with blended learning: A systematic review. *Heliyon, 10*(23), e39439. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39439

Hrastinski, S. (2019). What do we mean by blended learning? *TechTrends, 63*, 564–569. https://doi.org/10.1007/s11528-019-00375-5

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: An expanded sourcebook (2nd ed.). Sage.

Saban, A. (2009). Öğretmen adaylarının öğrenci kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeler. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7*(2), 281–326.

Saban, A., Koçbeker, B. N., & Saban, A. (2006). Öğretmen adaylarının öğretmen kavramına ilişkin algılarının metafor analizi yoluyla incelenmesi. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 6(2), 461-522.

Sareen, S., & Mandal, S. (2024). Challenges of blended learning in higher education across global north-south: A systematic and integrative literature review. *Social Sciences & Humanities Open, 10*, 101011. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101011

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (12. baskı). Seçkin Yayıncılık.

ÖĞRENMEYİ KOLAYLAŞTIRMAK MI, DERİNLEŞTİRMEK Mİ? YAPAY ZEKA ÇAĞINDA ARZU EDİLEN ZORLUKLAR, BİLİŞSEL DIŞSALLAŞTIRMA VE BİLİŞSEL KISAYOLLAR KAVRAMLARINA İLİŞKİN BİR İNCELEME

Dr. Öğr. Üyesi, Asil DERİN1

1Kafkas Üniversitesi, Eğitim Programları ve Öğretim, dr.asilderin@gmail.com, 0000-0003-2195-9889

Özet

Teknolojik araçların eğitim ortamlarında yaygınlaşması, bilgiye erişimi kolaylaştırabilmenin yanı sıra öğrencilerin öğrenme hızlarına, ihtiyaçlarına ve hazırbulunuşluk düzeylerine uygun bireyselleştirilmiş eğitim programlarının oluşturulmasına katkı sağlayabilmektedir. Öte yandan ilgili alan yazında çevrim içi öğrenme ortamlarının öğrencilerin öğrenme sürecini ve bilgileri gerçek yaşama aktarabilme durumlarını hangi yön(ler)den etkilediği tartışılmaktadır. Bilindiği üzere bir görevin çok kısa bir sürede tamamlanabilmesi, öğrenmenin gerçekleştiği ya da kalıcı hale geldiği anlamına gelmemektedir. Sonuç olarak teknolojik araçların öğrenme sürecini nasıl kolaylaştırdığı sorusundan öte öğrencilerin öğrenme performansına olası etkilerinin tartışılması pedagojik açıdan önemli bir gereklilik taşımaktadır (FitzGerald vd., 2018).

Öğrenme sürecinde her türlü zorluğun ortadan kaldırılması gerekliliğini savunan anlayışlara karşıt bir görüş olarak ortaya çıkan arzu edilen zorluklar (desirable difficulties) yaklaşımı, öğrenme süreçlerinin tasarımına yönelik önemli bir kuramsal çerçeve sunmaktadır. Bu yaklaşıma göre bilişsel çaba gerektiren öğrenme görevleri öğrenme sürecini her ne kadar kısa dönemde zorlu bir hale getirse de bilgilerin uzun süreli hatırlanmasını ve öğrenilenlerin farklı durumlara aktarılmasını kolaylaştırmaktadır (Bjork & Bjork, 2020). Ancak bir zorluğun arzu edilen olarak değerlendirilebilmesi için öğrencilerin bilgi ve becerileriyle uyumlu olması ve öğrenme sürecini destekleyen bilişsel kaynakları harekete geçirmesi gerekmektedir. Nitekim zorlayıcı görevler, öğrencilerin gerekli ön bilgilere sahip olmamaları durumunda öğrenme sürecini engelleyebilmektedir (Nelson & Eliasz, 2023). Öte yandan bilişsel çaba gerektiren öğrenme görevlerini çeşitli bilişsel stratejilerden (bilgiyi hatırlama ve tekrar stratejileri gibi) yararlanarak başarıyla tamamlayan öğrenciler, farklı bilgiler arasında analitik ilişkiler kurabilme ve öğrendiklerini gerçek yaşama aktarabilme noktasında dikkate değer bir çaba sergilemektedir. Dolayısıyla öğrenme görevlerinin ne kadar kolay tamamlandığından ziyade öğrencilerin öğrenme sürecinde hangi bilişsel etkinliklerden yararlandıkları öğrenme niteliğini belirleyici temel bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır (Karpicke & Roediger, 2007).

Öğrenciler zorlayıcı öğrenme etkinliklerinin öğrenme sürecini etkili ve verimli kıldığını fark etmeyebilmektedir. Öğrencilerin öğrenme sürecinde yoğun çaba göstermelerine rağmen yeterli ilerleme kaydedemediklerini düşünmeleri durumunda öğrenme motivasyonları düşebilmektedir. Bu nedenle öğrencilerin bir yandan öğrenme etkinliklerine aktif olarak katılmaları diğer yandan bilişsel çabanın önemini kavramaları ve öğrenme süreçlerini düzenleyebilmeleri büyük bir önem taşımaktadır (de Bruin vd., 2023). Yapay zekâ araçlarının eğitimdeki rolü bu çerçeve bağlamında ele alındığında, bilişsel dışsallaştırma (cognitive offloading) ve bilişsel kısayollar (heuristics) kavramları ön plana çıkmaktadır. Bilişsel dışsallaştırma, zihinsel görevlerin bir bölümünün dışsal araçlara devredilerek bilişsel yükün azaltılmasını ifade etmektedir. Yapay zekâ araçları bilgi arama, metin oluşturma, analiz yapma ve problem çözme gibi görevleri kolaylaştırarak öğrencilerin zamandan tasarruf etmelerine yardımcı olabilmektedir (Chirayath vd., 2025; Gerlich, 2025). Öte yandan öğrencilerin üst düzey düşünme süreçlerini gerektiren görevleri tamamen bu araçlardan yararlanarak gerçekleştirmeleri durumunda bilişsel becerileri zayıflayabilmektedir. Bilişsel kısayollar ise bir görev yerine getirilirken daha az zihinsel çaba gerektiren yolların tercih edilmesini ifade etmektedir. Ancak bilişsel kısayollara gereğinden fazla başvuran öğrenciler yapay zekâ tarafından sunulan hazır yanıtları sorgulamadan kabul edebilmekte ya da bilgiyi eleştirel bir süzgeçten geçirmeden sonuca ulaşabilmektedir (Chirayath vd., 2025). Nitekim Gerlich (2025) tarafından yapılan bir araştırma kapsamında öğrencilerin yapay zekâ araçlarını kullanım sıklığı ile eleştirel düşünme becerileri arasında

negatif yönlü bir ilişki olduğu ve bu ilişkide bilişsel kısayolların aracı bir rol oynadığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde başka bir araştırmada yüksek düzeyde yapay zekâ kullanımı ile eleştirel düşünme ve bilişsel performans arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu saptanmıştır (Rohilla, 2025). Unutulmamalıdır ki bu bulgular, yapay zekânın her koşulda bilişsel becerileri zayıflattığı yönünde yorumlanmamaktadır. Yapay zekâ araçlarının bilişsel süreçlere etkisinin yalnızca yapay zekanın kullanım sıklığıyla ilişkili olmadığı tartışılmaktadır. Bu tartışmalarda yapay zekâ araçlarının kullanım sıklığının ne olması gerektiğinden öte yapay zekanın düşünme süreçlerini destekleyici mi yoksa bu süreçlerin yerine geçen bir araç mı olduğu ikilemi ele alınmaktadır. Nitekim bu bağlamda öğrenme sürecinde öğrencilerin yapay zekâ araçlarından nasıl yararlandıkları ve öğrenme tasarımlarının göz önünde bulundurulması büyük bir önem taşımaktadır. Bu önemden hareketle yapay zekâ destekli öğrenme ortamlarında öğrencilerin bilişsel katılımını destekleyen pedagojik tasarımlara öncelik verilmektedir. Örneğin, öğrencilerden bir problemi öncelikle tek başına çözmeleri, ardından yapay zekâ tarafından sunulan yanıtları incelemeleri ve iki çözüm arasındaki farklılıkları gerekçelendirmeleri istenebilmektedir. Üstelik öğrencilerin yapay zekâ araçlarından hazır yanıtlar almaları yerine yönlendirici sorular yoluyla yanıtlara ulaşmaları sağlanarak hatırlama, sorgulama ve problem çözme becerileri geliştirilebilmektedir (Bastani vd., 2025). Ayrıca öğrencilerin yapay zekâ tarafından üretilen bilgileri doğrulamaları, olası hataları belirlemeleri ve kendi yanıtlarını değerlendirmeleri eleştirel düşünme becerilerini geliştirilebilmektedir. Bu tür uygulamalar, teknolojik araçların öğrencilerin zihinsel çabası göz önünde bulundurularak öğrenme sürecine dâhil edilmesini sağlamaktadır (Oates & Johnson, 2025).

Yukarıda yer alan bilgilerden hareketle yapay zekâ çağında etkili ve verimli öğrenme ortamlarının oluşturulabilmesi noktasında arzu edilen zorluklar yaklaşımından anlamlı öğrenmeyi destekleyecek bir şekilde yararlanılması büyük bir önem taşımaktadır (Bjork & Bjork, 2020). Nitekim yapay zekâ araçlarının eğitimsel değeri, öğrenme görevlerini ne düzeyde hızlandırdığından ziyade öğrencilerin bağımsız düşünme, bilgiyi hatırlama ve öğrendiklerini yeni durumlara aktarabilme kapasitelerini nasıl desteklediğiyle belirlenmektedir (de Bruin vd., 2023). Sonuç olarak arzu edilen zorluklar yaklaşımının tanıtıldığı bu geleneksel derleme araştırması kapsamında öğrenme sürecinde bilişsel çabanın, öz düzenlemenin ve kalıcı öğrenmenin önemi tartışılarak yapay zekâ destekli eğitim tasarımları için işlevsel bir kuramsal zemin oluşturulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: yükseköğretim, yapay zeka, arzu edilen zorluklar, bilişsel dışsallaştırma, bilişsel kısayollar

FACILITATING OR DEEPING LEARNING? EXAMINATION OF THE CONCEPTS OF DESIRABLE DIFFICULTIES, COGNITIVE OFFLOADING AND HEURISTICS IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Asst. Prof., Asil DERİN1

1Kafkas University, Curriculum and Instruction, dr.asilderin@gmail.com, 0000-0003-2195-9889

Abstract

The widespread use of technological tools in educational environments not only facilitates access to information, but also contributes to the creation of individualized curriculum suitable for students' learning speed, needs, and readiness level. On the other hand, in the relevant literature, it is discussed in which aspect(s) online learning environments affect students' learning process and their ability to transfer information to real life. As it is known, the fact that a task can be completed in a very short time does not mean that learning takes place or becomes permanent. As a result, it is necessary to discuss the possible effects of technological tools on students' learning performance rather than the question of how they facilitate the learning process (FitzGerald et al., 2018).

The desirable difficulties approach, which emerges as a counterpoint to the understandings that advocate the necessity of eliminating all kinds of difficulties in the learning process, offers an important theoretical framework for the design of learning processes. According to this approach, learning tasks that require cognitive effort make the learning process challenging in the short term, but facilitate long-term recall of information and the transfer of what has been learned to different situations (Bjork & Bjork, 2020). However, for a challenge to be considered desirable, it must be compatible with students' knowledge and skills and activate cognitive resources that support the learning process. As a matter of fact, challenging tasks can hinder the learning process if students do not have the necessary prior knowledge (Nelson & Eliasz, 2023). On the other hand, students who successfully complete learning tasks that require cognitive effort by using various cognitive strategies (such as remembering and repeating) make a remarkable effort to establish analytical relationships between different knowledge and transfer what they have learned to real life. Therefore, rather than how easily the learning tasks are completed, the cognitive activities that students use in the learning process are the main determining factor of the learning quality (Karpicke &; Roediger, 2007).

Students may not realize that challenging learning activities make the learning process effective and efficient. If students think that they are not making sufficient progress despite their intense efforts in the learning process, their learning motivation may decrease. Therefore, it is of great importance for students to actively participate in learning activities and understand the importance of cognitive effort and organize their learning processes (de Bruin et al., 2023). When the role of artificial intelligence tools in education is considered within this framework, the concepts of cognitive offloading and heuristics come to the fore. Cognitive offloading refers to reducing cognitive load by delegating some mental tasks to external tools. Artificial intelligence tools can help students save time by facilitating tasks such as information search, text generation, analysis, and problem-solving (Chirayath et al., 2025; Gerlich, 2025). On the other hand, students' cognitive skills may weaken if they perform tasks that require higher-order thinking processes entirely by using these tools. Heuristics, on the other hand, refer to the preference for ways that require less mental effort when performing a task. However, students who use heuristics excessively may accept canned responses offered by AI without questioning or reach conclusions without critically filtering the information (Chirayath et al., 2025). As a matter of fact, within the scope of a study conducted by Gerlich (2025), it was determined that there is a negative relationship between the frequency of students' use of artificial intelligence tools and critical thinking skills, and heuristics play a mediating role in this relationship. Similarly, another study found a negative relationship between high levels of artificial intelligence use and critical thinking and cognitive performance (Rohilla, 2025). It should be noted that these findings do not necessarily mean that artificial intelligence weakens cognitive skills under all circumstances. It is argued that the

impact of artificial intelligence tools on cognitive processes is not solely related to the frequency of AI use. In these discussions, the dilemma of whether artificial intelligence is a tool that supports or replaces thinking processes is discussed, rather than what the frequency of use of artificial intelligence tools should be. In this context, it is of great importance to consider how students benefit from artificial intelligence tools and their learning designs in the learning process. Based on this importance, pedagogical designs that support students' cognitive participation are prioritized in AI-supported learning environments. For example, students may be asked to first solve a problem alone, then examine the answers provided by artificial intelligence and justify the differences between the two solutions. Moreover, remembering, questioning, and problem-solving skills can be developed by enabling students to reach answers through leading questions instead of receiving ready-made answers from artificial intelligence tools (Bastani et al., 2025). In addition, students' critical thinking skills can be developed by verifying the information generated by artificial intelligence, identifying potential errors, and evaluating their own responses. Such practices ensure that technological tools are incorporated into the learning process without eliminating students' mental effort (Oates & Johnson, 2025).

Based on the information above, it is of great importance to benefit from the desirable difficulties approach in a way that supports meaningful learning in order to create effective and efficient learning environments in the age of artificial intelligence (Bjork & Bjork, 2020). As a matter of fact, the educational value of artificial intelligence tools is determined by how they support students' capacity to think independently, remember information, and transfer what they have learned to new situations, rather than the extent to which they accelerate learning tasks (de Bruin et al., 2023). As a result, within the scope of this traditional review research, in which the desirable difficulties approach is introduced, it is aimed to create a functional theoretical basis for artificial intelligence-supported education designs by discussing the importance of cognitive effort, self-regulation, and permanent learning in the learning process.

Keywords: higher education, artificial intelligence, desirable difficulties, cognitive offloading, heuristics

DİJİTAL DÖNÜŞÜM VE GELECEĞİN MESLEKLERİ BAĞLAMINDA YÜKSEKÖĞRETİM PROGRAMLARINI YENİDEN DÜŞÜNMEK

Dr. Öğr. Üyesi, Asil DERİN1

1Kafkas Üniversitesi, Eğitim Programları ve Öğretim, dr.asilderin@gmail.com, 0000-0003-2195-9889

Özet

Dijital teknolojilerde yaşanan hızlı gelişmeler sosyolojik, ekonomik ve politik yapının yanı sıra mesleki görev ve sorumlulukların yeniden şekillendirilmesini gereklilikten öte bir zorunluluk haline getirmektedir. Buhar makinesinin ortaya çıkışıyla başlayan sanayileşme süreci, bilgisayar ve internetin yaygınlaşmasıyla birlikte yeni bir boyuta ulaşmıştır. Üstelik yapay zekâ, büyük veri, nesnelerin interneti, bulut bilişim ve robotik sistemler alanında kaydedilen teknolojik ilerlemelerin çalışma yaşamında köklü değişimlere yol açtığı bilinmektedir. Günümüzde bu dönüşüm, üretim süreçlerinin yalnızca teknolojik araçlarla yürütülmesini değil, aynı zamanda işlerin yeniden tanımlanmasını ve çalışanların değişen koşullara uygun beceriler geliştirmesini de gerekli kılmaktadır (Akbaş & Altunışık, 2025; Budak, 2021). Dijital dönüşümün meslekler üzerindeki etkisi, mevcut işlerin ortadan kaldırılmasıyla sınırlı olmamaktadır. Nitekim bazı meslekler önemini kaybederken bazıları teknolojiyle bütünleşerek yeni bir şekle bürünmekte ya da daha önce var olmayan yeni meslek alanları ortaya çıkmaktadır. Özellikle dijital çağda tekrarlayan, rutin ve belirli kurallara dayalı görevlerin otomatik sistemler aracılığıyla yürütülebilmesi, meslek elemanlarının üstlendikleri rol ve sorumlulukların niteliğini değiştirmektedir. Bununla birlikte teknolojik gelişmelerin bütün meslekleri aynı şekilde etkilemediği, teknolojik dönüşümün sektörel özelliklere göre farklılaştığı görülmektedir. Dolayısıyla geleceğin çalışma yaşamının yalnızca istihdam olanaklarının azalması açısından değerlendirilmesi yerine yeni istihdam alanları, değişen mesleki roller ve ortaya çıkan yeni becerilerle birlikte ele alınması gerekmektedir (World Economic Forum [WEF], 2025).

Yükseköğretim Kurulu'nun (YÖK, 2019) "Geleceğin Meslekleri" başlıklı raporunda dijital dönüşümün yükseköğretim programlarında nitelikli insan gücünün yetiştirilmesi açısından büyük bir önem taşıdığı ifade edilmektedir. Dahası robotik sistemler, otomasyon, yapay zekâ, biyoteknoloji ve üç boyutlu yazıcılar gibi teknolojilerin çalışma yaşamını dönüştürdüğü vurgulanan bu raporda, değişimlere uyum sağlanabilmesi noktasında eğitim programlarının güncellenmesi ve nitelikli meslek elemanlarının yetiştirilmesine yönelik çağdaş eğitim politikaların hazırlanması gerekliliği ifade edilmektedir (Yükseköğretim Kurulu [YÖK], 2019). Ayrıca dijital çağda iş yeri kavramının değiştiği ve işlerin uzaktan yürütülebildiği göz önünde bulundurulduğunda mesleki becerilerin mevcut iş tanımları yerine değişen çalışma koşulları ve farklı iş ortamları bağlamında ele alınması önemli bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Nitekim eğitim sistemlerinin öğrencilerin değişen mesleki beklentilere ve yeni durumlara uyum sağlayabilmelerini kolaylaştıran bir yapıya kavuşması büyük bir önem taşımaktadır (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2025).

Dijital dönüşümle birlikte ortaya çıkan yeni meslek alanları, geleceğin çalışanlarının ihtiyaç duyacağı bilgi, beceri ve yetkinliklere ilişkin önemli ipuçları sunmaktadır. Bu meslek alanlarına veri analistliği, büyük veri, yapay zekâ, nesnelerin interneti uzmanlığı, robot mühendisliği ve siber güvenlik analistliği somut örnekler olarak sunulabilmektedir (Budak, 2021). Bununla birlikte geleceğin mesleklerinin yalnızca teknoloji alanındaki uzmanlıklarla sınırlandırılması gerçekçi bir bakış açısını yansıtmamaktadır. Nitekim teknolojik gelişmelerin çalışma yaşamını dönüştürdüğü ve geleneksel mesleklerde teknoloji okuryazarlığı ve yapay zekayla veri analizi yapabilme gibi dijital becerilerin ön plana çıktığı görülmektedir. Bu nedenle dijital beceriler bilişim alanıyla sınırlı kalmayarak farklı meslek grupları için de temel bir gereklilik haline gelmektedir. Geleceğin mesleklerinde teknik becerilerin ötesinde analitik düşünme, yenilikçilik, problem çözme, akıl yürütme, yaratıcılık, girişimcilik, duygusal zekâ, liderlik, teknoloji kullanımı, zaman yönetimi, iletişim, kişiler arası ilişkiler ve esneklik gibi 21. yüzyılın ihtiyaçlarıyla uyumlu bilgi, beceri ve yetkinliklerin önemi vurgulanmaktadır (WEF, 2025). Başka bir ifadeyle dijital dönüşüm çağında çalışanlardan bilgiyi değerlendirebilmeleri, karmaşık sorunlara çözümler

üretebilmeleri, başkalarıyla iş birliği yapabilmeleri ve kendilerini sürekli olarak geliştirebilmeleri beklenmektedir. Bu noktada geleceğin çalışma dünyasına uyum sağlayabilen, öğrenmeye açık bireylerin yetiştirilmesi yükseköğretimin temel bir işlevi hâline gelmektedir. Nitekim bu bağlamda yükseköğretim programlarının geleceğin mesleklerinin gerektirdiği bilgi, beceri ve yetkinliklere göre güncellenmesi önerilmektedir (Akbaş & Altunışık, 2025). Ayrıca proje temelli öğrenme ve yükseköğretim kurumlarının çeşitli sektörlerle iş birliği halinde bulunması, teori ile uygulama arasında denge kurulabilmesi açısından büyük bir önem taşımaktadır. Bu önemden hareketle Yükseköğretim Kurulu tarafından yapılan açıklamalarda da yükseköğretim programlarının değişen çalışma yaşamıyla uyumlu hâle getirilmesi gerekliliğinin altı çizilmektedir (YÖK, 2025). Öte yandan yükseköğretim programlarının yalnızca teknolojik gelişmeler doğrultusunda düzenlenmesi yeterli olmamaktadır. Çünkü belirli teknolojik araçlara ve yazılımlara odaklanan bir eğitim yaklaşımı, yeni teknolojilerin ortaya çıkmasıyla kısa bir sürede etkisini yitirebilmektedir. Dolayısıyla yükseköğretim programlarında dijital becerilerin eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık, iletişim ve iş birliği gibi geleceğin mesleklerinde başarılı olunabilmesi için katalizör bir rol üstlenen 21. yüzyıl becerileriyle bütünleştirilmesi gerekmektedir. Bu gerekliliğe istinaden üniversite öğrencilerinin bilgiyi gerçek yaşam problemlerinde kullanabilmeleri, farklı disiplinlerden yararlanabilmeleri ve değişen koşullara uygun çözümler üretebilmeleri noktasında çeşitli mesleki gelişim faaliyetlerinin düzenlenmesi büyük bir önem taşımaktadır. Öğrenmeyi öğrenme ve yaşam boyu öğrenme anlayışı da bu sürecin tamamlayıcı unsurları arasında yer almaktadır (Akbaş & Altunışık, 2025).

Özetle, dijital dönüşüm yalnızca geleneksel mesleklerin kaybolması ya da yeni mesleklerin ortaya çıkmasıyla açıklanabilecek tek boyutlu bir süreç olarak nitelendirilmemektedir. Bu dönüşüm işlerin içeriğini ve mesleki sorumlulukları yeniden şekillendirerek geleceğin mesleklerine ilişkin çeşitli becerilerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Öğrencilerin geleceğin çalışma yaşamında başarılı olabilmeleri noktasında yükseköğretim programlarında teknolojiyi insan merkezli becerilerle bütünleştiren, disiplinler arası öğrenmeyi destekleyen ve sürekli gelişimi esas alan yenilikçi bir eğitim anlayışının benimsenmesi büyük bir önem taşımaktadır. Bu önemden hareketle üniversite-sektör iş birliğinin yükseköğretimde program geliştirme sürecine yansıtılması öğrencilerin yalnızca bugünün mesleklerine değil, henüz öngörülemeyen yeni mesleki rollere de hazırlanmalarına katkı sağlayabilmektedir (Valiente Bermejo vd., 2022). Sonuç olarak teknolojik değişimlere uyum sağlayabilmenin ötesinde bu değişimlere yaratıcı bir şekilde yön verebilen yeni nesil öğrencilerin yetiştirilmesine odaklanan bu geleneksel derleme araştırması kapsamında, yükseköğretim alanında yenilikçi program tasarımlarına temel oluşturabilecek unsurların geleceğin mesleklerinin gerektirdiği bilgi, beceri ve yetkinlikler açısından tartışılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: yükseköğretim, yükseköğretim programları, dijital dönüşüm, geleceğin meslekleri

RETHINKING HIGHER EDUCATION CURRICULUM IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION AND THE FUTURE OF JOBS

Asst. Prof., Asil DERİN1

1Kafkas University, Curriculum and Instruction, dr.asilderin@gmail.com, 0000-0003-2195-9889

Abstract

Rapid developments in digital technologies necessitate the reshaping of professional duties and responsibilities as well as the sociological, economic, and political structure. The industrialization process, which started with the emergence of the steam engine, has reached a new dimension with the widespread use of computers and the internet. Moreover, it is known that technological advances in artificial intelligence, big data, internet of things, cloud computing, and robotic systems have led to radical changes in working life. Today, this transformation requires not only the execution of production processes with technological tools, but also the redefinition of jobs and the development of skills suitable for changing conditions (Akbaş & Altunışık, 2025; Budak, 2021). The impact of digital transformation on professions is not limited to the complete elimination of existing jobs. As a matter of fact, while some professions lose their importance, others take on a new shape by integrating with technology or new professions that did not exist before. Especially in the digital age, the ability to carry out repetitive, routine and rule-based tasks through automated systems changes the nature of the roles and responsibilities undertaken by professionals. However, it is seen that technological developments do not affect all professions in the same way, and technological transformation differs according to sectoral characteristics. Therefore, the future of working life should be considered together with new employment areas, changing occupational roles, and emerging new skills, rather than evaluating it only in terms of decreasing employment opportunities (World Economic Forum [WEF], 2025).

In the report titled “The Future of Jobs” by the Council of Higher Education (CoHE, 2019), it is stated that digital transformation is of great importance in terms of training qualified manpower in higher education programs. Moreover, the report emphasizes that technologies such as robotic systems, automation, artificial intelligence, biotechnology, and three-dimensional printers have transformed working life, and it is necessary to update curriculum and prepare contemporary education policies to train qualified professionals in order to adapt to these changes (Council of Higher Education [CoHE], 2019). In addition, considering that the concept of workplace has changed in the digital age and work can be carried out remotely, it is an important necessity to consider professional skills in the context of changing working conditions and different work environments instead of current job descriptions. In this context, it is of great importance that education systems have a structure that makes it easier for students to adapt to changing professional expectations and new situations (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2025).

New professions emerging with digital transformation offer important clues about the knowledge, skills, and competencies that future employees will need. Data analysis, big data, artificial intelligence, internet of things expertise, robotics engineering, and cyber security analysis can be presented as concrete examples of these professions (Budak, 2021). However, limiting the future of jobs to specializations in the field of technology does not reflect a realistic perspective. As a matter of fact, it is seen that technological developments have transformed working life and digital skills such as technology literacy and data analysis with artificial intelligence have come to the fore in traditional jobs. For this reason, digital skills are not limited to the field of informatics but are also becoming a basic requirement for different occupational groups. In the future of jobs, the importance of knowledge, skills, and competencies compatible with the needs of the 21st century, such as analytical thinking, innovation, problem-solving, reasoning, creativity, entrepreneurship, emotional intelligence, leadership, technology use, time management, communication, interpersonal relationships, and flexibility, beyond technical skills, is emphasized (WEF, 2025). In other words, in the age of digital transformation, employees are expected

to be able to evaluate information, produce solutions to complex problems, collaborate with others, and continuously improve themselves. At this point, raising individuals who can adapt to the working world of the future and are open to continuous learning becomes a fundamental function of higher education. As a matter of fact, it is recommended to update higher education curriculum according to the knowledge, skills, and competencies required by the future of jobs (Akbaş & Altunışık, 2025). In addition, project-based learning and the cooperation of higher education institutions with various sectors are of great importance in terms of balancing theory and practice. In the statements made by the Council of Higher Education, the necessity of harmonizing higher education curriculum with the changing working life is underlined (CoHE, 2025). On the other hand, it is not enough to organize higher education curriculum only in line with technological developments. This is because an educational approach that focuses on specific technological tools and software can lose its effect in a short time when new technologies emerge. Therefore, digital skills in higher education curriculum need to be integrated with 21st century skills, which play a catalytic role in order to be successful in the future of jobs such as critical thinking, problem solving, creativity, communication and collaboration. Based on this requirement, it is of great importance to organize various professional development activities in order for university students to use knowledge in real-life problems, benefit from different disciplines and produce solutions suitable for changing conditions. The ability to learn to learn and the understanding of lifelong learning are among the complementary elements of this process (Akbaş & Altunışık, 2025).

In summary, digital transformation is not characterized as a one-dimensional process that can be explained only by the disappearance of traditional professions or the emergence of new professions. This transformation reshapes the content of jobs and professional responsibilities, leading to the emergence of various skills related to the future of jobs. In order for students to be successful in the working life of the future, it is of great importance to adopt an innovative education approach that integrates technology with human-centered skills, supports interdisciplinary learning, and is based on continuous development in higher education curriculum. Based on this importance, reflecting university-sector cooperation in the curriculum development process in higher education can contribute to the preparation of students not only for today's professions but also for new professional roles that have not yet been foreseen (Valiente Bermejo et al., 2022). As a result, within the scope of this traditional review research, which focuses on raising a new generation of students who can creatively direct these changes beyond being able to adapt to technological changes, it is aimed to discuss the elements that can form the basis of innovative curriculum designs in the field of higher education in terms of the knowledge, skills, and competencies required by the future of jobs.

Keywords: higher education, higher education curriculum, digital transformation, the future of jobs

SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE TERCİH ETTİKLERİ ÖĞRETİM YAKLAŞIMLARI VE TERCİHLERİNİN GEREKÇELERİ

Prof. Dr., Yücel KABAPINAR[1]/ Prof. Dr., Filiz KABAPINAR[2]

[1]Marmara Üniversitesi, Sınıf Öğretmenliği, ykabapinar@marmara.edu.tr, 0000-0001-6039-0096

[2]Marmara Üniversitesi, Kimya Öğretmenliği, filizk@marmara.edu.tr, 0000-0001-5937-0880

Özet

Bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimleri konularının öğretiminde tercih ettikleri öğretim yaklaşımlarını ve bu tercihlerinin gerekçelerini belirlemektir. Araştırma, nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kapsamında yürütülmüştür. Araştırmanın verileri, açık uçlu sorulardan oluşan bir anket aracılığıyla toplanmıştır. Ankette, aynı fen bilimleri konusunun öğretimine yönelik iki farklı öğretim süreci betimlenmiş ve öğretmen adaylarından tercih ettikleri öğretim yaklaşımını belirlemeleri ve tercihlerinin gerekçelerini açıklamaları istenmiştir. Araştırmaya 65 sınıf öğretmeni adayı katılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının fen bilimleri konularının öğretiminde genel olarak öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlayan öğretim yaklaşımlarını tercih ettiklerini göstermiştir. Bununla birlikte, her iki öğretim yaklaşımının da öğrencilerin aktif katılımını içerdiği durumlarda, öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğrenme anlayışına dayalı öğretim yaklaşımını daha düşük oranda tercih ettikleri belirlenmiştir. Bu bulgu, öğrencilerin etkinliklere aktif katılımını tercih etmenin, öğrenme sürecinde bilgi yapılandırmayı destekleyen bir öğretim anlayışının benimsendiği anlamına gelmeyebileceğini göstermesi bakımından önemlidir. Bulgular ayrıca, öğretmen adaylarının öğretim yaklaşımı tercihlerinde öğrenme süreci üzerindeki kontrolü sürdürme isteklerinin etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Öğretim yaklaşımı, Yapılandırmacı, Sınıf öğretmen adayı, Fen bilimleri

PRE-SERVICE PRIMARY SCHOOL TEACHERS' PREFERRED TEACHING APPROACHES IN SCIENCE INSTRUCTION AND THEIR REASONS FOR THESE PREFERENCES

Prof. Dr., Yücel KABAPINAR[1]/ Prof. Dr., Filiz KABAPINAR[2]

[1]Marmara Üniversitesi, Sınıf Öğretmenliği, ykabapinar@marmara.edu.tr, 0000-0001-6039-0096

[2]Marmara Üniversitesi, Kimya Öğretmenliği, filizk@marmara.edu.tr, 0000-0001-5937-0880

Abstract

The aim of this study was to investigate the teaching approaches preferred by pre-service primary school teachers in their instruction of science topics and the reasons underlying their preferences. The study was conducted using a case study design within the framework of qualitative research. Data were collected through a questionnaire consisting of open-ended questions. The questionnaire presented descriptions of two different instructional approaches to teaching the same science topic, and participants were asked to select their preferred approach and explain the reasons for their choice. A total of 65 pre-service primary school teachers participated in the study. The findings revealed that pre-service teachers generally preferred teaching approaches that encouraged students' active participation in the learning process. However, when both instructional approaches involved active student participation, participants were less likely to prefer the approach grounded in constructivist learning theory. This finding is particularly significant as it suggests that a preference for students' active participation in learning activities does not necessarily indicate an endorsement of a teaching approach that supports students' construction of knowledge during the learning process. The findings also revealed that pre-service teachers' desire to maintain control over students' learning process played an influential role in their instructional preferences.

Key words: Teaching approach, Constructivist, Pre-servise primary teachers, Science

1. GİRİŞ

Yapılandırmacılık, 1980'li yıllardan bu yana fen bilimleri eğitimi alanında en etkili yaklaşımlardan biri olmuştur (Fensham, 1992; Steffe ve Gale, 1995). Türkiye'de de olduğu gibi, fen eğitimi alanında gerçekleştirilen birçok eğitim reformunun temelini yapılandırmacı öğrenme anlayışı oluşturmaktadır. Türkiye'de 2004 yılında başlatılan eğitim reformuyla birlikte yapılandırmacı öğretim yaklaşımları ön plana çıkarılmıştır (MEB, 2004). İlköğretimden başlanarak aşamalı biçimde uygulamaya konulan bu reform kapsamında, ortaöğretim fen bilimleri öğretim programları da 2008 (MEB, 2008) yılından itibaren yapılandırmacı yaklaşım temelinde uygulanmaya başlanmıştır. Böylece öğretim anlayışında, bilginin öğretmenden öğrenciye aktarıldığı geleneksel uygulamalardan, öğrencinin bilgiyi yalnızca edinmek yerine aktif olarak yapılandırdığını vurgulayan yaklaşımlara doğru bir dönüşüm yaşanmıştır (Brooks ve Brooks, 1993; Topin, 1993; Osborne ve Freyberg, 1985; Piaget, 1954; Wittrock, 1974).

Araştırmalar, yapılandırmacı öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin bilişsel öğrenmeleri ve duyuşsal gelişimleri üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir (Mulopo ve Fowler, 1987; Baird ve Northfield, 1992; Esiobu ve Soyibo, 1995; Biggs, 1999; Pajares ve Schunk, 2001). Bununla birlikte, öğrenme ortamlarına ilişkin algı ve tercihlerin incelendiği ampirik araştırmalar, yapılandırmacı yaklaşımların her zaman tercih edilmediğini ortaya koymaktadır (Tsai, 1998). Ayrıca yapılandırmacı öğrenme ortamlarına ve bilgi aktarımına dayalı geleneksel öğrenme ortamlarına yönelik tercihlerin bir arada bulunabildiği belirlenmiştir (Lee ve Chang, 2004). Araştırmalardan elde edilen bu farklı bulgular, öğrenme ortamlarına yönelik algı ve tercihlerin daha ayrıntılı incelenmesi gereksinimini ortaya çıkarmış ve çok sayıda araştırma bu konuya odaklanmıştır (Schommer, 1990; Taylor, Fraser ve White, 1994; Johnson ve McClure, 2004). Söz konusu araştırmalarda öğrenmenin derinliği, konu bilgisinin niteliği, öğrenme stilleri, ölçme ve değerlendirme biçimleri ile kültürel geçmişin, öğrenme yaklaşımlarına ilişkin tercihleri etkileyen faktörler arasında yer aldığı belirlenmiştir (Tang ve Biggs, 1996; Watkins ve Biggs, 2001).

Öğretmen adaylarının öğrenme ortamlarına ilişkin algıları ve öğretim yaklaşımlarına yönelik tercihleri, yapılandırmacı anlayış doğrultusunda hedeflenen epistemolojik dönüşümü ne ölçüde benimsediklerine ilişkin önemli ipuçları sunabilir. Bunun yanı sıra, öğretmen adaylarının öğretim yaklaşımı tercihlerinin altında yatan gerekçelerin incelenmesi, öğrencilerin beceri gelişimine ne ölçüde önem verdiklerini ortaya koyabilir. Özellikle öğretim yaklaşımlarını tercih ederken öğrencilerin araştırma, gözlem yapma, deney tasarlama, çıkarımda bulunma ve problem çözme gibi becerilerinin gelişimini ne ölçüde dikkate aldıklarının belirlenmesi, öğretmen adaylarının 2024 yılında uygulamaya konulan beceri temelli fen bilimleri öğretim programının (MEB, 2024) öğrenme-öğretme anlayışıyla ne ölçüde örtüşen tercihlerde bulunduklarının değerlendirilmesine katkı sağlayabilir. Bu doğrultuda araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimleri konularının öğretiminde tercih ettikleri öğretim yaklaşımlarını belirlemek ve bu tercihlerin altında yatan gerekçeleri incelemektir.

2. YÖNTEM

Bu araştırma, nitel araştırma geleneği çerçevesinde durum çalışması olarak tasarlanmıştır. Araştırmaya, öğretmenlik uygulaması dersini almakta olan 65 son sınıf sınıf öğretmeni adayı katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen, açık uçlu sorular içeren bir anket kullanılmıştır. Ankette, aynı fen bilimleri konusunun öğretimine ilişkin iki farklı öğretim senaryosu sunulmuştur. Senaryolardan biri pozitivist anlayışa dayalı bilgi aktarımı odaklı öğretim yaklaşımını, diğeri ise yapılandırmacı öğretim yaklaşımını temsil etmektedir. Anket, fen bilimlerinin beş farklı konusuna ilişkin öğretim senaryolarından oluşmaktadır. Bu konular maddenin tanecikli modeli, çözünürlük, asitlerin özellikleri, maddenin hâlleri ve paslanmadır.

Sınıf öğretmeni adaylarından, her bir konu için sunulan iki öğretim senaryosundan hangisini tercih ettiklerini belirtmeleri ve tercihlerinin gerekçelerini açıklamaları istenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının öğretim

yaklaşımı tercihleri ve bu tercihlerin altında yatan gerekçelerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ankette yer alan öğretim senaryolarından birine ilişkin örnek aşağıda sunulmuştur.

HANGİ YÖNTEMİ TERCİH EDERSİNİZ

Aşağıda aynı konunun farklı iki tarzda işlenişi verilmiştir (yöntem A, yöntem B). Her ikisini de dikkatlice okuyup beğendiğiniz yöntemi işaretleyiniz.

4. Katı-sıvı-gaz öğretimi

Yöntem A	**Yöntem B**
Öğretmen öğrencilerin iki kişilik gruplar oluşturmalarını ister ve katı, sıvı yada gaz resimleri olan 10 adet kartı oluşturulan gruplara dağıtır. Her bir grup kartları katı- sıvı ve gaz olarak sınıflar ve maddenin üç hali olan katı-sıvı ve gaz halinin özelliklerini bulmaya çalışırlar. Bu sırada öğretmen, gruplar arasında dolaşarak öğrencilerin sınıflamayı doğru olarak yapmalarına yardımcı olur.	Öğretmen maddenin üç hali olan katı-sıvı ve gazın özelliklerini açıklar. Bu sırada öğrenciler öğretmenin açıklamalarını ve tahtaya yazdıklarını defterlerine not ederler. Daha sonra öğretmen öğrencilere üzerinde katı, sıvı ya da gaz resimleri olan kartlar dağıtır ve bu kartları katı, sıvı ya da gaz olarak sınıflamalarını ister.

Hangi yöntemi beğendiniz? Lütfen seçiminizi uygun kutuya ✓ işareti koyarak belirtiniz.

						A														B							

Neden bu yöntemi seçtiğinizi açıklayınız?

Neden diğer yöntemi seçmediğinizi açıklayınız?

Anketten de anlaşılacağı üzere, sunulan öğretim senaryolarından biri yapılandırmacı öğretim yaklaşımını temsil ederken diğeri pozitivist öğretim anlayışının özelliklerini yansıtmaktadır. Katılımcılardan, her bir konu için sunulan iki öğretim senaryosundan hangisini tercih ettiklerini belirtmeleri ve tercihlerinin gerekçelerini açıklamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının beş farklı konuya ilişkin öğretim yaklaşımı tercihleri incelenmiş ve tüm senaryolardaki tercihleri birlikte değerlendirilerek yapılandırmacı öğretim yaklaşımını ne ölçüde benimsedikleri belirlenmiştir.

3. BULGULAR

Ankette yer alan ilk soru, maddenin tanecikli modelinin öğretimine ilişkindir. Bu soruda sunulan Yöntem A, pozitivist anlayışa dayalı öğretim sürecini; Yöntem B ise yapılandırmacı öğretim yaklaşımına dayalı öğretim sürecini temsil etmektedir.

1. Maddenin tanecikli yapısı

Yöntem A	**Yöntem B**
Öğretmen atomların katı, sıvı ve gaz içerisindeki dizilişleri ve hareketleri hakkında sınıfa bilgi verir. Havanın sıkıştırılabileceğini fakat suyun sıkıştırılamayacağını bir şırınga örneği ile gösterir ve nedenlerini açıklar.	Öğretmen havanın sıkıştırılabileceğini fakat suyun sıkıştırılamayacağını bir şırınga örneği ile gösterir. Öğrencilerden havanın sıkıştırılabilirken suyun neden sıkıştırılamadığını açıklamalarını ister. Öğrenciler birbirleri ve öğretmenleri ile tartışır. Daha sonra öğretmen atomların katı, sıvı ve gaz içindeki dizilişlerini ve hareketlerini sınıfa açıklar.

Sınıf öğretmeni adaylarının çoğunluğu (n=50), yapılandırmacı öğretim yaklaşımını temsil eden Yöntem B'yi tercih ederken 15 öğretmen adayı, pozitivist anlayışa dayalı bilgi aktarımını esas alan Yöntem A'yı tercih etmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımı tercih eden öğretmen adayları, seçimlerini "Deney ve gözleme dayalı bir yöntem olduğundan daha öğreticidir.", "Araştırmaya dayalı bir yöntem olduğu için daha açıklayıcıdır." ve "Öğrencilerin muhakeme yeteneği gelişir." şeklinde gerekçelendirmiştir. Buna karşılık, pozitivist anlayışa dayalı öğretim yöntemini tercih eden öğretmen adayları, seçimlerine gerekçe olarak "Öğrenci konuyu bilmeden yorum yapamaz." ve "Konu tartışılınca dağılır. Yanlış fikirler sunulur. Yanlış öğrenilir." ifadelerini kullanmıştır. Bu bulgular, yapılandırmacı yaklaşımı tercih eden öğretmen adaylarının deney, gözlem, araştırma ve muhakeme süreçlerini ön plana çıkardıklarını; pozitivist yaklaşımı tercih edenlerin ise öğrencilerin yorum ve tartışma yapabilmeleri için öncelikle konuya ilişkin bilgi edinmeleri gerektiğini düşündüklerini göstermektedir.

Anketin ikinci sorusunda ise sıcaklık ve karıştırmanın çözünürlük üzerindeki etkisinin öğretimine ilişkin iki farklı öğretim senaryosu sunulmuştur. Anketin ikinci sorusunda sunulan Yöntem A, öğrencilerin kendi deneylerini tasarlayarak sonuçlara ulaştıkları ve bilgiyi kendilerinin oluşturdukları bir öğrenme sürecini betimlemektedir. Bu nedenle Yöntem A, yapılandırmacı öğretim yaklaşımını temsil etmektedir. Yöntem B'de ise öğrenciler yine aktif olarak öğrenme sürecine katılmakta ve deney sonuçlarına kendileri ulaşmaktadır. Ancak Yöntem A'dan farklı olarak öğrenciler, önceden belirlenmiş yönergeleri takip ederek deney gerçekleştirmektedir. Dolayısıyla Yöntem B, pozitivist anlayışa dayalı, yönergeyle yürütülen bir deney sürecini yansıtmaktadır. Bu çerçevede Yöntem A yapılandırmacı, Yöntem B ise pozitivist öğretim yaklaşımı kapsamında değerlendirilmiştir.

2. Sıcaklık ve karıştırmanın çözünürlük üzerine etkisi

Yöntem A	**Yöntem B**
Öğretmen çözünürlük hakkında bilgi verir. Öğrenciler sıcaklık ve karıştırmanın çözünürlük üzerine etkisini araştırmak amacıyla küçük gruplar halinde kendi deneylerini tasarlar ve gerçekleştirirler. Her bir grup sonuçlarını sınıfa sunar. Bütün sınıf öğretmen ile birlikte sıcaklık ve karıştırmanın çözünürlük üzerine etkisini tartışır.	Öğretmen öğrencilere sıcaklık ve karıştırmanın çözünürlük üzerine etkisini araştırmak amacıyla hazırlanmış ve üzerinde deneyin nasıl yapılacağını adım adım yazan kağıtlar dağıtır. Öğrenciler kağıttaki talimatlara uydukları takdirde doğru sonuçlara ulaşırlar. Öğrenciler küçük gruplar halinde deney yaparken öğretmen öğrenciler arasında dolaşarak deneyin doğru olarak yapılıp yapılmadığını gözler.

Öğretmen adaylarının tercihleri incelendiğinde, iki öğretim yaklaşımı arasında birbirine yakın bir dağılım olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarından 30'u, öğrencilerin kendi deneylerini tasarladıkları yapılandırmacı yaklaşımı (Yöntem A) tercih ederken 35'i yönergeye dayalı deney sürecini (Yöntem B) tercih etmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımı tercih eden öğretmen adayları, seçimlerini "Öğrenciler deneyin nasıl hazırlanacağını

öğrenir.", "Yaratıcılıkları gelişir." ve "Öğrencilerin deney tasarlama becerileri gelişir." ifadeleriyle gerekçelendirmiştir. Buna karşılık, pozitivist anlayışa dayalı yönergeli deney sürecini tercih eden öğretmen adayları, "Deneyin nasıl yapılacağı bilinmelidir." ve "Deneyi hatasız bir şekilde yapmaya olanak sağlar." şeklinde gerekçeler sunmuştur. Bu bulgular, yapılandırmacı yaklaşımı tercih eden öğretmen adaylarının öğrencilerin yaratıcılıklarını ve deney tasarlama becerilerini geliştirmeye önem verdiklerini; pozitivist yaklaşımı tercih edenlerin ise deneyin belirli aşamalar doğrultusunda, doğru ve hatasız biçimde gerçekleştirilmesini ön plana çıkardıklarını göstermektedir.

Anketin üçüncü sorusunda asitlerin özelliklerinin öğretimine ilişkin iki farklı öğretim senaryosu sunulmuştur. Yöntem A'da öğretmen, yönelttiği sorular aracılığıyla öğrencileri asitlerin özelliklerine ilişkin bilgilere ulaştırmayı amaçlamaktadır. Yöntem B'de ise öğrencilerin deney yaparak ve gözlem verilerini değerlendirerek asitlerin özelliklerine ilişkin bilgileri kendilerinin oluşturmaları hedeflenmektedir. Bu çerçevede Yöntem B, öğrencilerin deneysel kanıtlardan hareketle bilgiyi yapılandırdıkları bir öğretim sürecini temsil ederken Yöntem A, öğretmenin yönlendirmesiyle ilerleyen ve bilgiye ulaşma sürecinin öğretmen tarafından yapılandırıldığı pozitivist öğretim yaklaşımı kapsamında değerlendirilmiştir.

3. Asitlerin özellikleri

Yöntem A	**Yöntem B**
Öğretmen öğrencilerin asitler hakkındaki bilgilerini anlamak için sorular sorar ve konuyu tam olarak anladıklarından emin olana kadar derse soru-cevap şeklinde devam eder	Öğretmen öğrencilerin asitler hakkındaki bilgilerini anlamak için sorular sorar. Öğrenciler küçük gruplar halinde, asitlerin farklı kumaşlar üzerine etkisini gözlemlemek amacıyla basit deneyler yaparlar. Bu sırada öğretmen gruplar arasında dolaşarak gözlem sonuçlarını öğrencilerle tartışır.

Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu, deney temelli öğretim yaklaşımını soru-cevap yöntemine tercih etmiştir. Öğretmen adaylarından 47'si, yapılandırmacı anlayışa dayalı Yöntem B'yi tercih etmiş ve seçimlerini "Öğrenciler deney yaparsa daha iyi öğrenir.", "Gözlem becerileri gelişir." ve "Öğrencilerin bilgiyi edinmeleri deney ile daha kolay olur." ifadeleriyle gerekçelendirmiştir. Buna karşılık 18 öğretmen adayı, pozitivist anlayışa dayalı, öğretmen yönlendirmesinde gerçekleştirilen soru-cevap yönteminin kullanıldığı Yöntem A'yı tercih etmiştir. Bu öğretmen adayları ise tercihlerini "Tüm öğrenciler söz sahibi olur.", "Soru-cevap tekniği ile ders daha anlaşılır hâle gelir." ve "Öğretim daha hızlı ilerler, zaman kaybı olmaz." şeklinde gerekçelendirmiştir. Bu bulgular, yapılandırmacı yaklaşımı tercih eden öğretmen adaylarının deney yapmayı ve gözlem becerilerinin gelişimini ön plana çıkardıklarını; pozitivist yaklaşımı tercih edenlerin ise öğrencilerin derse sözlü katılımını, konunun anlaşılmasını ve öğretim sürecinin zaman açısından verimli yürütülmesini önemsediklerini göstermektedir.

Anketin dördüncü sorusunda ise maddenin hâllerinin öğretimine ilişkin iki farklı öğretim senaryosu sunulmuştur.

4. Katı-sıvı-gaz

Yöntem A	**Yöntem B**
Öğretmen öğrencilerin iki kişilik gruplar oluşturmalarını ister ve katı, sıvı yada gaz resimleri olan 10 adet kartı oluşturulan gruplara dağıtır. Her bir grup kartları katı- sıvı ve gaz olarak sınıflar ve maddenin üç hali olan katı-sıvı ve gaz halinin özelliklerini bulmaya çalışırlar. Bu sırada öğretmen, gruplar arasında dolaşarak öğrencilerin sınıflamayı doğru olarak yapmalarına yardımcı olur.	Öğretmen maddenin üç hali olan katı-sıvı ve gazın özelliklerini açıklar. Bu sırada öğrenciler öğretmenin açıklamalarını ve tahtaya yazdıklarını defterlerine not ederler. Daha sonra öğretmen öğrencilere üzerinde katı, sıvı ya da gaz resimleri olan kartlar dağıtır ve bu kartları katı, sıvı ya da gaz olarak sınıflamalarını ister.

Anketin dördüncü sorusunda sunulan Yöntem A, öğrencilerin katı, sıvı ve gazları sınıflandırdıkları ve inceledikleri örneklerden hareketle her bir madde hâlinin özelliklerini belirlemeye çalıştıkları bir öğretim sürecini betimlemektedir. Bu yöntemde öğrencilerin örnekleri inceleyerek ve karşılaştırarak bilgiyi kendilerinin yapılandırmaları hedeflendiğinden Yöntem A, yapılandırmacı öğretim yaklaşımını temsil etmektedir. Yöntem B'de ise öğretmen, katı, sıvı ve gazların özelliklerini açıklamakta, öğrenciler de kendilerine aktarılan bilgileri defterlerine not etmektedir. Dolayısıyla Yöntem B, öğretmenin bilgi aktarıcı, öğrencilerin ise bilgiyi alıcı konumda olduğu pozitivist anlayışa dayalı geleneksel öğretim yaklaşımını yansıtmaktadır.

Öğretmen adaylarının tercihleri incelendiğinde, iki öğretim yaklaşımı arasında neredeyse eşit bir dağılım olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarından 32'si yapılandırmacı yaklaşımı temsil eden Yöntem A'yı, 33'ü ise pozitivist anlayışa dayalı Yöntem B'yi tercih etmiştir. Yapılandırmacı öğretim yaklaşımını tercih eden öğretmen adayları, seçimlerini "Öğrencinin aktif olması kalıcılık sağlar.", "Öğrenciler hazır bilgi almadan kendi bilgisini üretirse daha iyi öğrenir.", "Öğrencilerin sınıflandırma becerisi gelişir." ifadeleriyle gerekçelendirmiştir. Buna karşılık, pozitivist anlayışa dayalı bilgi aktarımını tercih eden öğretmen adayları, "Bilgisi olmadan öğrenciler sınıflandırmayı doğru yapamaz.", "Açıklama ile konu daha kolay anlaşılır." ve "Uygulama yapılmadan önce konu anlatımı daha faydalıdır." şeklinde gerekçeler sunmuştur. Bu bulgular, yapılandırmacı yaklaşımı tercih eden öğretmen adaylarının öğrencilerin aktif katılımını, bilgiyi kendilerinin oluşturmasını ve öğrenmenin kalıcılığını ön plana çıkardıklarını; pozitivist yaklaşımı tercih edenlerin ise öğrencilerin uygulama ve yorumlama yapabilmeleri için öncelikle konuya ilişkin bilgi edinmeleri gerektiğini düşündüklerini göstermektedir.

Anketin beşinci sorusunda, günlük yaşamda sıklıkla karşılaşılan paslanma konusunun öğretimine ilişkin iki farklı öğretim senaryosu sunulmuştur. Bu soruda yer alan iki yöntem, öğretim sürecinin büyük bölümünde benzer özellikler göstermekte, ancak son aşamalarında birbirinden farklılaşmaktadır. Her iki yöntemde de öğretim süreci, öğrencilere çivilerin dağıtılmasıyla başlamakta; öğrencilerden çivileri paslanmanın gerçekleşebileceği farklı ortamlara yerleştirmeleri, belirli bir süre beklemeleri ve paslanma gerçekleştikten sonra çivileri okula getirerek incelemeleri istenmektedir. Dolayısıyla her iki yöntemde de öğrenciler gözlem yaparak ve günlük yaşamla ilişki kurarak öğrenme sürecine aktif biçimde katılmaktadır. Bununla birlikte, iki yöntemin son aşamalarında öğretmenin ve öğrencilerin üstlendikleri roller farklılaşmaktadır.

5. Paslanma

Yöntem A	**Yöntem B**
Öğretmen her bir öğrenciye bir tane demir çivi verir ve çiviyi en çok paslanabileceklerini düşündükleri yerde bir hafta süre ile bekletmelerini ister. Bir hafta sonra öğrenciler paslanmış çivilerini sınıfa getirir ve nereye koyduklarını belirten bir kağıda yapıştırarak poster haline getirler. Öğretmen posterleri öğrencilerin görebileceği yerlere yerleştirir ve öğrencilerden 4 kişilik gruplar halinde paslanma için gerekli koşulları bulmalarını ister.	Öğretmen her bir öğrenciye bir tane demir çivi verir ve çiviyi en çok paslanabileceklerini düşündükleri yerde bir hafta süre ile bekletmelerini ister. Bir hafta sonra öğrenciler paslanmış çivilerini sınıfa getirir ve nereye koyduklarını belirten bir kağıda yapıştırarak poster haline getirler. Öğretmen posterleri öğrencilerin görebileceği yerlere yerleştirir ve tahtaya paslanma için gerekli şartları yazdıktan sonra öğrencilerden her bir posterdeki durumu açıklamalarını ister.

Yöntem A'da öğrencilerden, paslanmış çivileri incelemeleri, çivilerin bulundukları ortamlarla paslanma durumları arasında ilişki kurmaları ve bu gözlemlerden hareketle paslanmanın gerçekleşmesi için gerekli koşulları belirlemeleri istenmektedir. Öğrencilerin gözlem ve çıkarımlarından hareketle bilgiyi kendilerinin oluşturmalarını hedefleyen bu öğretim süreci, yapılandırmacı öğretim yaklaşımını temsil etmektedir. Yöntem B'de ise öğretmen, paslanmış çiviler incelenmeden önce paslanmanın gerçekleşmesi için gerekli koşulları açıklamakta ve öğrencilerden kendilerine aktarılan bu bilgileri kullanarak çivilerin paslanma durumlarındaki farklılıkları

yorumlamalarını istemektedir. Dolayısıyla Yöntem B, öğretmenin bilgiyi aktardığı, öğrencilerin ise bu bilgiyi gözlemlerini açıklamak amacıyla kullandıkları pozitivist anlayışa dayalı bir öğretim sürecini yansıtmaktadır.

Öğretmen adaylarının tercihleri incelendiğinde, 41 öğretmen adayının pozitivist yaklaşımı temsil eden Yöntem B'yi, 24 öğretmen adayının ise yapılandırmacı yaklaşımı temsil eden Yöntem A'yı tercih ettiği görülmektedir. Pozitivist öğretim yaklaşımını tercih eden öğretmen adayları, seçimlerini "Bilgiye sahip olursa öğrenci deney sonuçlarını yorumlayabilir.", "Öğrencilerin bilgisi olmazsa deneyi yanlış yorumlar." ve "Bilgi verilirse öğrenciler deneyi daha iyi anlar." ifadeleriyle gerekçelendirmiştir. Buna karşılık, yapılandırmacı öğretim yaklaşımını tercih eden öğretmen adayları, "Öğrenciler gözlemleriyle kendi bilgisini üretir.", "Öğrencilerin çıkarım yapma ve yorumlama becerileri gelişir." ve "Öğrenciler deney sonuçlarını daha detaylı inceler." şeklinde gerekçeler sunmuştur. Bu bulgular, pozitivist yaklaşımı tercih eden öğretmen adaylarının deney ve gözlem sonuçlarının doğru yorumlanabilmesi için öğrencilerin öncelikle konuya ilişkin bilgi sahibi olmaları gerektiğini düşündüklerini göstermektedir. Yapılandırmacı yaklaşımı tercih eden öğretmen adaylarının ise öğrencilerin gözlem yaparak, veriler arasında ilişki kurarak ve çıkarımda bulunarak bilgiyi kendilerinin oluşturmalarını önemsedikleri anlaşılmaktadır. Ayrıca bu soruda pozitivist yaklaşımın daha fazla tercih edilmesi, öğretmen adaylarının deneysel etkinlikleri benimsemekle birlikte bilginin oluşturulması sürecinde öğretmenin açıklayıcı rolüne de önem verdiklerini düşündürmektedir.

Sınıf öğretmen adaylarının sunulan öğretim senaryolarına ilişkin tercihleri özet halinde Tablo 1'de verilmiştir. Tabloya göre öğretmen adayları, geleneksel öğretim yaklaşımına kıyasla yapılandırmacı öğretim yaklaşımını daha fazla tercih etmektedir.

Tablo 1. Öğretmen adaylarının ankette yer alan öğretim senaryolarından

	Pozitivist	**Yapılandırmacı**
Maddenin tanecikli yapısı	15	50
Çözünürlük	35	30
Asitlerin özellikleri	18	47
Maddenin halleri	33	32
Paslanma	41	24

Tablo 1 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının öğretim yaklaşımı tercihlerinin fen bilimleri konularına göre farklılaştığı görülmektedir. Maddenin tanecikli yapısı (n=50) ve asitlerin özellikleri (n=47) konularında yapılandırmacı öğretim yaklaşımı belirgin biçimde daha fazla tercih edilirken, çözünürlük (n=35) ve paslanma (n=41) konularında pozitivist öğretim yaklaşımının daha fazla tercih edildiği belirlenmiştir. Maddenin hâlleri konusunda ise öğretmen adaylarının tercihleri neredeyse eşit dağılmıştır. Beş öğretim senaryosunun ikisinde yapılandırmacı, üçünde ise pozitivist öğretim yaklaşımının daha fazla tercih edilmesi, öğretmen adaylarının belirli bir öğretim yaklaşımını tüm konularda tutarlı biçimde tercih etmediklerini göstermektedir. Bu bulgular, öğretmen adaylarının öğretim yaklaşımı tercihlerinin konunun içeriğine ve sunulan öğretim sürecinin özelliklerine göre değişebildiğini düşündürmektedir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimleri konularının öğretiminde tercih ettikleri öğretim yaklaşımları ve bu tercihlerinin altında yatan gerekçeler incelenmiştir. Araştırma bulguları, öğretmen adaylarının genel olarak yapılandırmacı öğretim yaklaşımına daha fazla yöneldiklerini, ancak tercihlerinin öğretim senaryolarına göre farklılaştığını ortaya koymuştur. Beş öğretim senaryosu kapsamında yapılan toplam 325 tercihin 183'ü yapılandırmacı, 142'si ise pozitivist öğretim yaklaşımına yöneliktir. Bununla birlikte, yapılandırmacı yaklaşımın maddenin tanecikli yapısı ve asitlerin özellikleri konularında belirgin biçimde daha fazla tercih edildiği, çözünürlük ve paslanma konularında ise pozitivist yaklaşımın öne çıktığı belirlenmiştir.

Maddenin hâlleri konusunda iki yaklaşımın neredeyse eşit oranda tercih edilmesi, öğretmen adaylarının öğretim yaklaşımlarına ilişkin tercihlerinin tüm konularda aynı yönde olmadığını göstermektedir.

Araştırmanın dikkat çekici bulgularından biri, öğretmen adaylarının özellikle deney, gözlem ve araştırma içeren öğretim senaryolarını tercih etmeleridir. Maddenin tanecikli yapısı ve asitlerin özelliklerine ilişkin senaryolarda yapılandırmacı yaklaşımın daha fazla tercih edilmesi, öğretmen adaylarının öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını önemsediklerini düşündürmektedir. Nitekim öğretmen adayları tercihlerini gerekçelendirirken deney ve gözlemin öğrenmeyi kolaylaştırmasına, öğrenmenin kalıcılığına ve öğrencilerin muhakeme ve gözlem becerilerinin gelişmesine vurgu yapmışlardır. Bu gerekçeler, yapılandırmacı öğretim yaklaşımının öğrencilerin bilişsel öğrenmeleri üzerindeki olumlu etkilerini ortaya koyan araştırmalarla ilişkilendirilebilir (Mulopo ve Fowler, 1987; Baird ve Northfield, 1992; Esiobu ve Soyibo, 1995).

Bununla birlikte araştırmanın önemli sonuçlarından biri, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını destekleyen öğretim etkinliklerinin tercih edilmesinin, yapılandırmacı öğrenme anlayışının benimsendiği anlamına gelmemesidir. Çözünürlük konusuna ilişkin senaryolarda her iki öğretim yaklaşımı da öğrencilerin deney yapmalarını içermesine rağmen, öğretmen adaylarının çoğunluğu yönergeye dayalı deney sürecini tercih etmiştir. Benzer şekilde paslanma konusunda da her iki yöntemde öğrenciler gözlem yapmakta ve deneysel verileri incelemektedir. Ancak öğretmen adaylarının çoğunluğu, öğrencilerin gözlemlerinden hareketle bilgiyi kendilerinin oluşturmaları yerine, öğretmenin önceden açıkladığı bilgileri kullanarak gözlem sonuçlarını yorumladıkları öğretim sürecini tercih etmiştir. Bu bulgular, öğrenciyi fiziksel olarak aktif kılmak ile öğrencinin bilgiyi zihinsel olarak yapılandırmasını sağlamak arasında önemli bir farklılık bulunduğunu göstermektedir.

Öğretmen adaylarının tercihlerini gerekçelendirmek amacıyla kullandıkları ifadeler, bu farklılığın altında yatan anlayışların açıklanması bakımından önemlidir. Yapılandırmacı yaklaşımı tercih eden öğretmen adayları öğrencilerin deney tasarlama, gözlem yapma, çıkarımda bulunma ve bilgiyi kendilerinin oluşturma süreçlerini ön plana çıkarırken, pozitivist yaklaşımı tercih eden öğretmen adayları öğrencilerin doğru sonuçlara ulaşabilmeleri için öncelikle konuya ilişkin bilgilere sahip olmaları gerektiğini vurgulamıştır. Özellikle öğrencilerin yeterli bilgiye sahip olmadan deney sonuçlarını yanlış yorumlayabilecekleri, deneylerin belirli yönergeler doğrultusunda gerçekleştirilmesinin hataları önleyeceği ve doğrudan açıklamanın zaman kazandıracağı yönündeki gerekçeler dikkat çekmektedir. Bu ifadeler, bazı öğretmen adaylarının öğrenme sürecinde öğrencilerin bağımsız olarak bilgi oluşturmalarından çok, öğretmenin süreci yönlendirmesine ve kontrol etmesine önem verdiklerini düşündürmektedir.

Bu çerçevede, öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğretim yaklaşımına yönelik tercihlerinin yalnızca kullanılan öğretim etkinliğinin türüne göre değil, öğrenme sürecinde öğretmenin ve öğrencinin üstlendiği rollere göre farklılaştığı söylenebilir. Öğretmen adayları, deney ve gözlem gibi öğrenci katılımını gerektiren etkinlikleri önemsemekle birlikte, öğrencilerin deney tasarlama, verileri yorumlama ve sonuçlara ulaşma süreçlerinde daha fazla sorumluluk üstlenmelerini her zaman tercih etmemiştir. Bu durum, yapılandırmacı yaklaşımın yalnızca öğrenciyi etkinliklere katmakla sınırlı olmayan, öğrencinin bilginin oluşumunda aktif bir özne olmasını gerektiren epistemolojik boyutunun öğretmen adayları tarafından ne ölçüde benimsendiği sorusunu gündeme getirmektedir.

Araştırmanın bu sonuçları, öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme ortamlarını her zaman tercih etmediklerini ortaya koyan Tsai'nin (1998) bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte, mevcut araştırmada öğretmen adaylarının tercihlerinin öğretim senaryolarına göre değiştiği belirlenmiştir. Bu bulgu, öğrenme ortamlarına yönelik tercihlerin tek bir öğretim anlayışıyla açıklanamayabileceğine işaret etmektedir. Öğretmen adaylarının tercihlerini gerekçelendirirken konunun anlaşılmasını, zamanın etkili kullanılmasını, öğrencilerin hata yapma olasılığını ve beceri gelişimini farklı düzeylerde önemsemeleri, öğretim yaklaşımı tercihlerinin birden fazla pedagojik kaygıyla ilişkili olabileceğini düşündürmektedir.

Araştırma bulguları, 2024 yılında uygulamaya konulan beceri temelli fen bilimleri öğretim programı açısından da değerlendirilebilir. Söz konusu programda öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşma süreçlerinde gözlem yapma, deney tasarlama, verileri yorumlama ve çıkarımda bulunma gibi becerilerinin geliştirilmesi önem taşımaktadır (MEB, 2024). Araştırmada yapılandırmacı yaklaşımı tercih eden öğretmen adaylarının bu becerilerin gelişimine yönelik gerekçeler sunmaları, beceri temelli öğretim anlayışıyla örtüşen bir yönelim olarak değerlendirilebilir. Buna karşılık, bazı öğretmen adaylarının bilgiyi öncelikle öğretmenin sunması gerektiğini düşünmeleri ve öğrencilerin bağımsız bilgi oluşturma süreçlerine yönelik çekinceleri, beceri temelli öğretimin sınıf içi uygulamalara dönüştürülmesi açısından üzerinde durulması gereken bir durumdur.

Sonuç olarak bu araştırma, sınıf öğretmeni adaylarının genel olarak yapılandırmacı öğretim yaklaşımına daha fazla yönelmelerine rağmen, bu yaklaşımın temelinde yer alan bilginin öğrenci tarafından yapılandırılması düşüncesini tüm öğretim durumlarında aynı ölçüde tercih etmediklerini ortaya koymuştur. Araştırmanın temel sonucu, öğrenci merkezli etkinlikleri tercih etmek ile öğrencinin bilgi oluşturma sürecindeki özne rolünü benimsemenin aynı anlama gelmediğidir. Öğretmen adaylarının deney ve gözleme dayalı öğretim etkinliklerini önemsemeleri olumlu bir yönelim olmakla birlikte, öğretim sürecinin kontrolünü öğrencilerle paylaşma ve öğrencilerin kendi gözlem ve çıkarımlarından hareketle bilgiye ulaşmalarına fırsat verme konusunda farklı tercihler sergiledikleri anlaşılmaktadır.

Araştırma bulguları doğrultusunda, öğretmen yetiştirme programlarında yapılandırmacı öğretim yaklaşımının yalnızca kuramsal özelliklerinin açıklanmasıyla yetinilmemesi, farklı öğretim senaryoları üzerinden bu yaklaşımın epistemolojik temellerinin tartışılması önerilmektedir. Özellikle öğrencilerin etkinliklere aktif katılımı ile bilgiyi aktif olarak yapılandırmaları arasındaki farklılığın öğretmen adayları tarafından anlaşılmasını sağlayacak öğrenme yaşantıları tasarlanmalıdır.

Fen bilimleri öğretimi derslerinde aynı konuya ilişkin geleneksel ve yapılandırmacı öğretim senaryoları karşılaştırılarak öğretmen adaylarından öğrencilerin bilgi oluşturma sürecindeki rollerini, öğretmenin yönlendirme düzeyini ve etkinliklerin beceri gelişimine katkılarını değerlendirmeleri istenebilir. Bu tür karşılaştırmalar, öğretmen adaylarının öğretim yaklaşımlarına ilişkin tercihlerini gerekçelendirmelerine ve kendi öğretme anlayışlarını sorgulamalarına katkı sağlayabilir.

Öğretmen adaylarının özellikle açık uçlu deney tasarlama, öğrencilerin farklı sonuçlara ulaşmalarını yönetme, hatalı açıklamaları öğrenme fırsatına dönüştürme ve öğrencilerin çıkarımlarını bilimsel bilgilerle ilişkilendirme konularında uygulamalı deneyim kazanmaları sağlanmalıdır. Bu doğrultuda öğretmenlik uygulaması derslerinde, öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğretim etkinlikleri tasarlamaları, uygulamaları ve uygulama sonrasında kendi öğretim süreçlerini değerlendirmeleri teşvik edilebilir.

Ayrıca 2024 yılı beceri temelli fen bilimleri öğretim programının etkili biçimde uygulanabilmesi için öğretmen adaylarının yalnızca bilimsel süreç becerilerini tanımaları değil, bu becerilerin gelişimini destekleyen öğrenme ortamları tasarlama yeterliklerinin de geliştirilmesi önem taşımaktadır. Bu kapsamda öğretmen adaylarına öğrencilerin gözlem, sınıflandırma, deney tasarlama, çıkarım yapma ve kanıta dayalı açıklama oluşturma becerilerini geliştirmeye yönelik öğretim uygulamaları yaptırılması önerilmektedir.

Son olarak araştırmanın 65 sınıf öğretmeni adayının beş farklı fen bilimleri konusuna ilişkin öğretim senaryolarına verdikleri yanıtlarla sınırlı olduğu dikkate alınmalıdır. Gelecekte yapılacak araştırmalarda farklı üniversitelerden öğretmen adaylarının katılımıyla benzer çalışmalar yürütülebilir. Ayrıca öğretmen adaylarının ifade ettikleri öğretim yaklaşımı tercihleri ile gerçek sınıf ortamlarında gerçekleştirdikleri öğretim uygulamalarının karşılaştırılması, tercih edilen yaklaşımların uygulamaya ne ölçüde yansıtıldığının anlaşılmasına katkı sağlayabilir.

KAYNAKLAR

Baird, J. R., & Northfield, J. R. (1992). Learning from the PEEL experience. Melbourne: Monash University Printing.

Biggs, J. (1999) What the Student Does: teaching for enhanced learning, Higher Education Research & Development, 18:1, 57-75.

Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (1993). In search of understanding: The case for constructivist classrooms. Alexandria, VA: Association of Supervision and Curriculum Development.

Esiobu, G.O., & Soyibo, K. (1995). Effects of concept and vee mappings under three learning modes on students' cognitive achievement in ecology and genetics. Journal of Research in Science Teaching, 32, 971–995.

Fensham, P. (1992) Science and Technology in P.W. Jackson (ed) Handbook of Research on Curriculum. Macmillian, New York.

Johnson, B., & McClure, R. (2004). Validity and reliability of a shortened, revised version of the Constructivist Learning Environment Survey (CLES). Learning Environments Research, 7, 65í80.

Lee, M.-H., & Chang, C.-Y. (2004). 地球科學教室學習環境問卷之研發與初探 [Yer bilimleri sınıfı öğrenme ortamı ölçeğinin geliştirilmesi ve ön incelemesi]. Chinese Journal of Science Education, 12(4), 421–443.

MEB (2004). İlköğretim Programları, Milli Eğitim Basımevi, Ankara.

MEB (2008). Ortaöğretim Programları, Milli Eğitim Basımevi, Ankara.

MEB (2024). TYMM Öğretim Programı Ortak Metni, Milli Eğitim Basımevi, Ankara.

Mulopo, M. M. and Fowler, H. S. 1987. Effects of traditional and discovery instructional approaches on learning outcomes for learners of different intellectual development: a study of chemistry students in Zambia. Journal of Research in Science Teaching, 24: 217–227.

Osborne, R. ve Freyberg, P. (1985) Learning in science: The implications of childeren's science, Auckland, NZ:Heinemann.

Pajares, F., & Schunk, D. H. (2001). Self-beliefs and school success: Self-efficacy, selfconcept, and school achievement. In R. Riding & S. Rayner (Eds.), Perception (pp. 239-266). London: Ablex Publishing.

Piaget, J. (1954). The construction of reality in the child. New York: Basic Books.

Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. Journal of Educational Psychology, 82(3), 498–504.

Steffe, L. P., & Gale, J.(1995). Constructivism in education. NJ: Lawrence Associates, Inc. Taylor, P.C., Fraser, B.J., & White, L.R. (1994). CLES: An instrument for monitoring the development of constructivist learning environments. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Tang, C., & Biggs, J. B. (1996). How Hong Kong students cope with assessment. In D. A. Watkins & J. B. Biggs (Eds.), The Chinese learner: Cultural, psychological and contextual influences (pp. 159–182). Comparative Education Research Centre & Australian Council for Educational Research.

Taylor, P. C., Fraser, B. J., & White, L. R. (1994). CLES: An instrument for monitoring the development of constructivist learning environments. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.

Tobin, K. (ed) (1993) The Practise of Constructivism in Science and Mathematics Education. American Association for the Advancement of Science, Washington DC.

Tsai, C. (1998). An analysis of scientific epistemological beliefs and learning orientations of Taiwanese eighth graders. Science Education, 82, 473í489.

Watkins, D. A., & Biggs, J. B. (Eds.). (2001). Teaching the Chinese learner: Psychological and pedagogical perspectives. Comparative Education Research Centre & Australian Council for Educational Research.

Wittrock, M.C. (1974) Learning as a generative process, Educational Psychology, 11, 87-95.

FEN BİLGİSİ VE KİMYA ÖĞRETMEN ADAYLARININ GIDA KATKI MADDELERİNİN KULLANIMINA İLİŞKİN GÖRÜŞLERİNİN BELİRLENMESİ

Prof. Dr., Filiz KABAPINAR[1]/ Prof. Dr., Fatma ŞAHİN[2]

[1]Marmara Üniversitesi, Kimya Eğitimi, filizk@marmara.edu.tr, 0000-0001-5937-0880

[2]Marmara Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği, fsahin@marmara.edu.tr, 0000-0002-6291-0013

Özet

Bu araştırmanın amacı, fen bilgisi ve kimya öğretmen adaylarının gıda katkı maddelerinin kullanımına ilişkin görüşlerini ve hazır gıda ürünlerini seçerken dikkate aldıkları ölçütleri belirlemektir. Nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kapsamında yürütülen araştırmaya 90 fen bilgisi ve kimya öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmanın verileri, katılımcıların gıda katkı maddelerinin kullanımına ilişkin görüşlerini, bu maddeler ile sağlık arasında kurdukları ilişkileri ve hazır gıda seçiminde dikkate aldıkları ölçütleri ortaya koymak amacıyla geliştirilen 10 açık uçlu sorudan oluşan bir anket aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir. Araştırma bulguları, öğretmen adaylarının hazır gıda satın alırken son tüketim tarihi, üretim tarihi, Türk Standartları Enstitüsü (TSE) işareti ve ürünlerin içerik bilgileri gibi ölçütleri dikkate aldıklarını göstermiştir. Katılımcıların trans yağ ve domuz yağı içeren ürünlerin yanı sıra doymuş yağ, tuz ve enerji içeriği yüksek gıdaları satın almaktan kaçındıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının yazılı yanıtlarından, koruyucu ve renklendirici katkı maddeleri, monosodyum glutamat, glukoz şurubu, benzoatlar, nitrat içeren bileşikler ile E300, E330 ve E350 kodlu katkı maddelerini içeren hazır gıdaları tercih etmedikleri anlaşılmıştır. Bulgular, katılımcıların kanserojen madde kavramını genel olarak açıklayabildiklerini ve kanserle ilişkilendirdikleri bazı kimyasal maddeleri örneklendirebildiklerini, ancak kanserojen maddelerin kimyasal özelliklerine ilişkin açıklamalarının sınırlı kaldığını ortaya koymuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının çoğunluğunun gıda katkı maddelerine ilişkin E kodlarından haberdar olduğu, buna karşılık yalnızca sınırlı sayıda katılımcının antioksidan kavramını doğru biçimde tanımlayabildiği belirlenmiştir. Araştırmanın dikkat çekici bulgularından biri, öğretmen adaylarının hazır gıdalarda kullanılan katkı maddelerinin tamamını sağlığa zararlı olarak değerlendirmeleridir.

Anahtar Kelimeler: Hazır gıda, Katkı maddesi, Fen bilgisi öğretmen adayı, Kimya

INVESTIGATING PRE-SERVICE SCIENCE AND CHEMISTRY TEACHERS' VIEWS ON THE USE OF FOOD ADDITIVES

Prof. Dr., Filiz KABAPINAR[1]/ Prof. Dr., Fatma ŞAHİN[2]

[1]Marmara Üniversitesi, Kimya Eğitimi, filizk@marmara.edu.tr, 0000-0001-5937-0880

[2]Marmara Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği, fsahin@marmara.edu.tr, 0000-0002-6291-0013

Abstract

The aim of this study was to investigate pre-service science and chemistry teachers' views on the use of food additives and the criteria they consider when selecting processed food products. The study was conducted using a case study design, one of the qualitative research approaches, and involved 90 pre-service science and chemistry teachers. Data were collected through a questionnaire consisting of 10 open-ended questions designed to explore participants' views on the use of food additives, their perceptions of the relationship between these substances and health, and the criteria they consider when selecting processed foods. The data were analyzed using content analysis. The findings revealed that pre-service teachers considered several criteria when purchasing processed foods, including expiration dates, production dates, the Turkish Standards Institution (TSE) certification mark, and information provided on food labels. Participants reported avoiding products containing trans fats and pork fat, as well as foods high in saturated fat, salt, and calories. Pre-service teachers' written responses also indicated that they preferred not to purchase processed foods containing preservatives, colorants, monosodium glutamate, glucose syrup, benzoates, nitrate-containing compounds, and food additives labeled E300, E330, and E350. The findings further revealed that participants were generally able to explain the concept of carcinogenic substances and provide examples of chemicals they associated with cancer; however, their explanations regarding the chemical properties of carcinogenic substances were limited. In addition, while most pre-service teachers were familiar with E-numbers used to identify food additives, only a small number were able to define the concept of antioxidants accurately. One of the notable findings of the study was that pre-service teachers perceived all food additives used in processed foods as harmful to human health.

Anahtar Kelimeler: Processed foods, Food additives, Pre-servise science teachers, Chemistry

GİRİŞ

Günümüzde gıda üretim teknolojilerinin gelişmesi, kentleşme, değişen yaşam biçimleri ve tüketim alışkanlıkları, hazır ve işlenmiş gıda ürünlerinin günlük yaşamdaki yerini artırmıştır. Gıdaların üretiminden tüketiciye ulaşmasına kadar geçen süreçte ürünlerin güvenliğinin korunması, raf ömrünün uzatılması, duyusal özelliklerinin iyileştirilmesi ve kalitesinin sürdürülebilmesi amacıyla çeşitli gıda katkı maddelerinden yararlanılmaktadır. Koruyucular, renklendiriciler, antioksidanlar, emülgatörler, stabilizatörler ve tatlandırıcılar gibi farklı işlevlere sahip bu maddeler, modern gıda üretiminin önemli bileşenleri arasında bulunmaktadır. Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (European Food Safety Authority [EFSA], 2026), gıda katkı maddelerinin güvenlik, tazelik, tat, doku ve görünüm gibi özellikleri korumak veya geliştirmek amacıyla kullanıldığını belirtmektedir. Bununla birlikte, gıda katkı maddelerinin yaygın kullanımı, söz konusu maddelerin insan sağlığı üzerindeki olası etkilerini ve tüketicilerin bu maddelere ilişkin bilgi ve tutumlarını önemli bir araştırma konusu hâline getirmiştir (Zugravu ve ark., 2017).

1. KURAMSAL ÇERÇEVE

Gıda katkı maddelerinin sağlık üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi, maddelerin yalnızca kimyasal isimlerine veya kullanım amaçlarına değil, kimyasal yapılarına, kullanım miktarlarına ve maruz kalma düzeylerine ilişkin bilimsel bilgilerin dikkate alınmasını gerektirmektedir. Gıda katkı maddelerinin güvenliğine ilişkin değerlendirmelerde toksikolojik veriler ve beslenme yoluyla maruziyet düzeyleri temel alınmaktadır (EFSA, 2026). Bununla birlikte, tüketiciler katkı maddelerini değerlendirirken her zaman bu bilimsel ölçütlerden hareket etmemektedir. Bearth, Cousin ve Siegrist (2014), tüketicilerin yapay gıda katkı maddelerini kabul etme düzeylerinin algılanan risk ve yararlardan etkilendiğini; katkı maddelerine ilişkin düzenlemeler hakkındaki bilgi ve düzenleyici kurumlara duyulan güvenin de risk algısıyla ilişkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Dolayısıyla gıda katkı maddelerinin bilimsel açıdan değerlendirilmesi ile tüketiciler tarafından algılanması arasında farklılıklar ortaya çıkabilmektedir.

Gıda katkı maddelerine ilişkin değerlendirmelerde öne çıkan unsurlardan biri de doğallık algısıdır. Bazı tüketiciler, gıdaların içeriğinde kimyasal madde veya katkı maddesi bulunmasını ürünün doğallığını azaltan ve sağlık açısından risk oluşturabilen bir özellik olarak değerlendirebilmektedir. Siegrist ve Sütterlin (2017), gıda katkı maddelerinin E kodlarıyla belirtilmesinin ürünlerin algılanan doğallığını azaltabildiğini ve doğallık algısının risk değerlendirmelerini etkileyebildiğini göstermişlerdir. Araştırmacılar, tüketicilerin gıda ürünlerini değerlendirirken yalnızca bilimsel verilere değil, ürünün doğallığına ilişkin sembolik bilgilere de başvurabildiklerini ortaya koymuşlardır. Bu durum, katkı maddelerinin zararlı olduğuna ilişkin değerlendirmelerin her zaman söz konusu maddelerin gerçek toksikolojik özellikleriyle örtüşmeyebileceğine işaret etmektedir.

Gıdalar ve kimyasal maddelerle ilgili risk algıları, bireylerin bilgi düzeyleriyle ilişkili olmakla birlikte yalnızca bilimsel bilgiler üzerinden şekillenmemektedir. Slovic (1987), risk algılarının bireylerin tehlikelere ilişkin değerlendirmeleri, deneyimleri ve çeşitli psikolojik etkenlerle ilişkili olduğunu vurgulamıştır. Bu çerçevede, bir kimyasal maddenin zararlı olup olmadığına ilişkin değerlendirmeler, maddenin bilimsel özelliklerinden farklı olarak kişisel inançlardan ve önceden oluşturulmuş düşüncelerden etkilenebilmektedir. Nitekim gıda katkı maddelerine yönelik araştırmalar da tüketicilerin katkı maddelerinin yarar ve zararlarına ilişkin değerlendirmelerinin bu ürünleri kabul etme veya reddetme davranışlarıyla ilişkili olduğunu göstermektedir (Bearth ve ark., 2014). Bu nedenle bireylerin kimyasal maddeler ve sağlık arasındaki ilişkilere yönelik görüşlerinin incelenmesi, yalnızca sahip oldukları bilgilerin değil, bu bilgileri nasıl yorumladıklarının da anlaşılabilmesi açısından önem taşımaktadır.

Fen ve kimya eğitimi açısından değerlendirildiğinde, gıda katkı maddeleri konusu yalnızca günlük yaşamla ilişkili bir tüketim meselesi değil, aynı zamanda bilimsel bilginin günlük yaşamda kullanılmasını gerektiren bir öğrenme

alanıdır. Gıda katkı maddelerinin işlevlerini, kimyasal özelliklerini ve sağlık üzerindeki olası etkilerini anlamlandırmak; kimyasal değişimler, yükseltgenme, derişim, toksisite ve madde-etkileşim ilişkisi gibi temel bilimsel kavramların günlük yaşam bağlamında değerlendirilmesini gerektirmektedir. Özellikle antioksidan ve karsinojen madde gibi kavramların bilimsel anlamlarının bilinmesi, kimyasal maddelere ilişkin doğru değerlendirmeler yapılabilmesi açısından önemlidir. Bununla birlikte, günlük yaşamda karşılaşılan bilgilerin bilimsel bilgilerle örtüşmemesi, bireylerin gıda katkı maddelerini değerlendirirken bilimsel açıdan doğru olmayan genellemelere başvurmalarına neden olabilmektedir. Bu açıdan gıda katkı maddeleri, bilimsel bilginin gündelik yaşamda kullanılmasını ve sağlıkla ilişkili kararların bilimsel kanıtlar temelinde oluşturulmasını gerektiren bir konu olarak değerlendirilebilir.

Öğretmen adaylarının gıda katkı maddelerine ilişkin görüşlerinin incelenmesi, gelecekte öğrencilerin bilimsel bilgi ve düşünme becerilerinin geliştirilmesinde üstlenecekleri roller açısından ayrıca önem taşımaktadır. Fen ve kimya öğretmenlerinden, öğrencilerin yalnızca bilimsel kavramları öğrenmelerine değil, günlük yaşamda karşılaştıkları bilimsel iddiaları sorgulamalarına, kanıtları değerlendirmelerine ve bilimsel temelli kararlar vermelerine de katkı sağlamaları beklenmektedir. Bu nedenle öğretmen adaylarının gıda katkı maddelerine ilişkin bilgilerinin yanı sıra bu maddelerin yarar ve zararlarını nasıl değerlendirdiklerinin belirlenmesi önemlidir. Aydın ve Sarıbaş (2023), okul öncesi öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdikleri araştırmada, bilimsel makalelerin kullanıldığı tartışma etkinliklerinin öğretmen adaylarının gıda katkı maddelerine ilişkin anlayışlarını ve bilimsel kanıtları değerlendirme süreçlerini geliştirebildiğini ortaya koymuşlardır. Bu bulgu, öğretmen eğitiminde gıda katkı maddelerinin bilimsel kanıtlara dayalı tartışmalar için uygun bir bağlam oluşturduğunu göstermektedir.

Benzer biçimde, Benzer ve Günsel Peker (2022), fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) içeren besinlere yönelik bilgi, tutum ve risk algılarını inceledikleri çalışmalarında, argümantasyon temelli öğretimin ardından bu değişkenlerde farklılaşmalar olduğunu belirlemişlerdir. Her ne kadar GDO içeren besinler ile gıda katkı maddeleri birbirinden farklı konular olsa da her ikisi de bilimsel bilginin sağlık, teknoloji ve toplumsal değerlendirmelerle ilişkilendirilmesini gerektirmektedir. Bu tür konuların öğretiminde bireylerin bilimsel bilgileri ile kişisel değerlendirmeleri arasındaki ilişkilerin anlaşılması önem taşımaktadır. Bu bağlamda öğretmen adaylarının hazır gıda ürünlerine ve gıda katkı maddelerine ilişkin görüşlerinin incelenmesi, bilimsel bilgi, risk algısı ve tüketim tercihleri arasındaki ilişkilerin anlaşılmasına katkı sağlayabilir.

Gıda katkı maddeleri konusunda üzerinde durulması gereken bir diğer nokta, bireylerin belirli kimyasal maddeleri veya madde gruplarını doğrudan zararlı olarak değerlendirebilmeleridir. Koruyucular, renklendiriciler, tatlandırıcılar ve antioksidanlar gibi katkı maddesi grupları, birbirinden farklı kimyasal yapılara ve işlevlere sahip çok sayıda maddeyi kapsamaktadır. Dolayısıyla bir katkı maddesi grubunun tamamının zararlı ya da zararsız olarak nitelendirilmesi bilimsel açıdan uygun değildir. EFSA (2026), katkı maddelerinin güvenliğinin değerlendirilmesinde maddelerin özellikleri, potansiyel toksisiteleri ve beslenme yoluyla maruziyet düzeylerinin dikkate alındığını belirtmektedir. Bu çerçevede, öğretmen adaylarının gıda katkı maddelerini hangi ölçütler doğrultusunda zararlı olarak değerlendirdiklerinin ve kimyasal maddelerin sağlık üzerindeki etkilerini nasıl açıkladıklarının belirlenmesi, bilimsel anlayışlarının ortaya konulmasına katkıda bulunabilir.

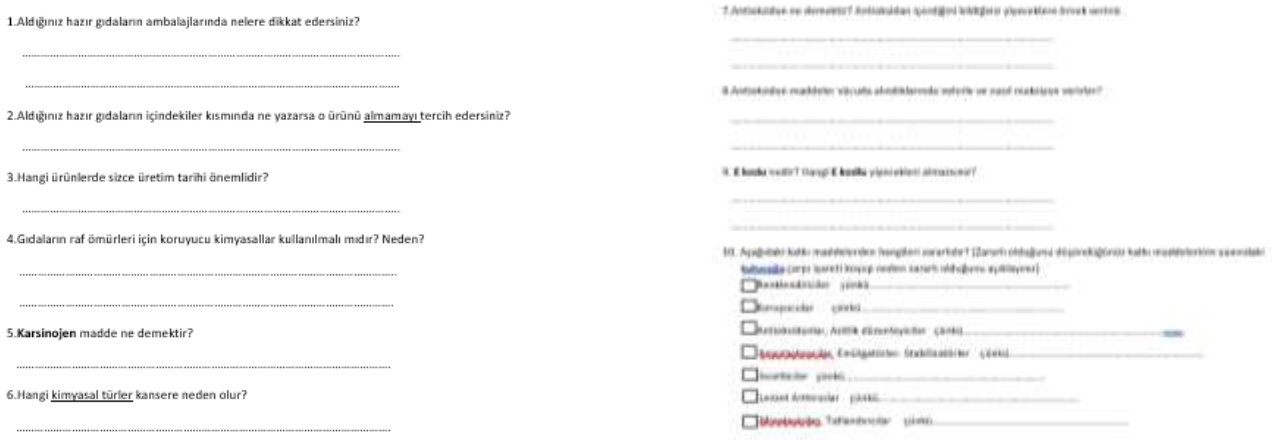
Alanyazında tüketicilerin gıda katkı maddelerine ilişkin risk ve yarar algılarını (Bearth ve ark., 2014), doğallık algısının gıda katkı maddelerinin kabulü üzerindeki etkilerini (Siegrist ve Sütterlin, 2017) ve öğretmen adaylarının gıda katkı maddeleri ile GDO içeren besinlere yönelik anlayışlarını inceleyen çalışmalar bulunmaktadır (Aydın ve Sarıbaş, 2023; Benzer ve Günsel Peker, 2022). Bununla birlikte, kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının hazır gıda satın alma ölçütlerini, katkı maddelerine ilişkin yarar ve zarar değerlendirmelerini, koruyucu madde kullanımına yönelik gerekçelerini ve kimyasal kavramlara ilişkin anlayışlarını bir arada ele almak önem taşımaktadır. Özellikle farklı alanlarda öğrenim gören öğretmen

adaylarının görüşlerinin karşılaştırılması, alan eğitimlerinin bu konulara ilişkin değerlendirmelere nasıl yansıyabileceğinin anlaşılması açısından yararlı olabilir.

Bu doğrultuda araştırmanın amacı, kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının gıda katkı maddelerinin kullanımına ilişkin görüşlerini ve hazır gıda ürünlerini seçerken dikkate aldıkları ölçütleri belirlemektir. Bu kapsamda öğretmen adaylarının hazır gıda ambalajlarında dikkat ettikleri bilgiler, ürünleri satın almama gerekçeleri, üretim tarihi ve koruyucu madde kullanımına ilişkin değerlendirmeleri, zararlı ve kanserojen olarak nitelendirdikleri kimyasal maddeler ile antioksidan ve karsinojen madde kavramlarına ilişkin tanımları incelenmektedir. Araştırmanın, öğretmen adaylarının gıda katkı maddelerine yönelik görüşlerinin ve bu görüşlerin dayandığı bilimsel anlayışların ortaya konulmasına, ayrıca fen ve kimya öğretmen eğitiminde günlük yaşamla ilişkili kimyasal konuların öğretimine yönelik öneriler geliştirilmesine katkı sağlaması beklenmektedir.

2. YÖNTEM

Bu araştırma, nitel araştırma geleneği çerçevesinde durum çalışması olarak tasarlanmıştır. Araştırmanın amacı, fen bilgisi ve kimya öğretmen adaylarının gıda katkı maddelerinin kullanımına ilişkin görüşlerini ve hazır gıda ürünlerini seçerken dikkate aldıkları ölçütleri belirlemektir. Nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kapsamında yürütülen araştırmaya 45 fen bilgisi ve 45 kimya öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmanın verileri, katılımcıların gıda katkı maddelerinin kullanımına ilişkin görüşlerini, bu maddeler ile sağlık arasında kurdukları ilişkileri ve hazır gıda seçiminde dikkate aldıkları ölçütleri ortaya koymak amacıyla geliştirilen 10 açık uçlu sorudan oluşan bir anket aracılığıyla toplanmıştır. Ankette yer alan sorular aşağıda görülmektedir.



1.Aldığınız hazır gıdaların ambalajlarında nelere dikkat edersiniz?

2.Aldığınız hazır gıdaların içindekiler kısmında ne yazarsa o ürünü almamayı tercih edersiniz?

3.Hangi ürünlerde sizce üretim tarihi önemlidir?

4.Gıdaların raf ömürleri için koruyucu kimyasallar kullanılmalı mıdır? Neden?

5.**Karsinojen** madde ne demektir?

6.Hangi kimyasal türler kansere neden olur?

Kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının anketteki sorulara vermiş oldukları yanıtlar içerik analizi yoluyla kategoriler altında düzenlenmiş ve hazır gıdalar, gıda katkı maddeleri ve kimyasal maddelerin sağlık üzerindeki etkilerine ilişkin görüşleri temelinde analiz edilmiştir. Kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının yanıtları frekanslar üzerinden karşılaştırmalı olarak tablolar hâlinde sunulmuştur. Bulgular, öğretmen adaylarının gıda ve kimyasallara ilişkin bilgi, farkındalık ve risk algılarındaki benzerlikler ve farklılıklar dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

3. BULGULAR

Kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının hazır gıda ambalajlarında dikkat ettikleri bilgiler, ürünleri satın almama gerekçeleri, üretim tarihine ilişkin değerlendirmeleri, gıda katkı maddelerinin zararlarına ve koruyucu madde kullanımına yönelik görüşleri incelenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının antioksidan ve karsinojen madde kavramlarına ilişkin tanımları ile kansere neden olabileceğini düşündükleri kimyasal maddeler belirlenmiştir.

3.1. Öğretmen Adaylarının Hazır Gıda Tüketimine İlişkin Tercihleri ve Değerlendirme Ölçütleri

Kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının hazır gıda satın alırken ambalajlarda dikkat ettikleri bilgiler ile ürünleri tercih etmeme gerekçelerine ilişkin analiz sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Tablo 1. Öğretmen adaylarının hazır gıda ambalajlarında dikkat ettikleri bilgilere ilişkin görüşlerinin dağılımı

Aldığınız hazır gıdaların ambalajlarında nelere dikkat edersiniz?	Kimya öğretmen adayları	Fen Bilgisi öğretmen adayları
Son kullanma tarihine	24	22
Besin Değeri/Enerji Miktarı	-	8
Ambalajını sağlamlığına	6	10
Katkı maddesi içerip içermediğine	10	1
TSE	-	2
İçindekilere, içerikteki kimyasallar	21	18
Üretim tarihine	7	3
Ürünün açık olup olmadığına	4	-
Üretim yerine	3	3
Üretici firmanın adı	5	-
Raf ömrü	1	-
Geri dönüştürebilmesi	2	-
Ambalajın hammaddesi	5	-
Marka	-	1

Tablo 1 incelendiğinde, kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının hazır gıda ambalajlarında en fazla son kullanma tarihine (sırasıyla f=24 ve f=22) ve ürünün içeriğine/içerdiği kimyasallara (sırasıyla f=21 ve f=18) dikkat ettikleri görülmektedir. Bununla birlikte, iki grup arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Kimya öğretmen adayları, ürünlerin katkı maddesi içerip içermediğine (f=10) fen bilgisi öğretmen adaylarına (f=1) göre daha fazla dikkat ettiklerini belirtmişlerdir. Buna karşılık, fen bilgisi öğretmen adaylarının besin değeri ve enerji miktarına (f=8) dikkat ettikleri, kimya öğretmen adaylarının ise bu kategoriye ilişkin herhangi bir görüş bildirmedikleri belirlenmiştir. Ayrıca ambalajın sağlamlığına dikkat etme fen bilgisi öğretmen adaylarında (f=10), kimya öğretmen adaylarına (f=6) göre daha fazla dile getirilmiştir.

Kimya öğretmen adaylarının üretim tarihi, üretici firma, ambalajın ham maddesi ve geri dönüştürülebilirlik gibi özelliklere ilişkin daha çeşitli görüşler ifade ettikleri görülmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının ise TSE belgesi ve marka gibi özelliklere sınırlı düzeyde değindikleri belirlenmiştir.

Genel olarak, her iki gruptaki öğretmen adaylarının hazır gıda ambalajlarını değerlendirirken öncelikle ürünün tüketim güvenliği ve içeriğine odaklandıkları söylenebilir. Bununla birlikte, kimya öğretmen adaylarının katkı maddelerine ve ambalajın yapısal özelliklerine, fen bilgisi öğretmen adaylarının ise besin değeri ve ambalajın fiziksel sağlamlığına daha fazla dikkat ettiklerini belirten görüşler öne çıkmaktadır. Ambalajların geri dönüştürülebilirliği gibi çevresel sürdürülebilirlikle ilişkili özelliklerin ise oldukça sınırlı biçimde ifade edilmesi dikkat çekmektedir.

Tablo 2. Kimya öğretmen adaylarının hazır gıda ürünlerini satın almama tercihlerinde etkili olan içerik bileşenlerine ilişkin görüşlerinin dağılımı

Aldığınız hazır gıdaların içindekiler kısmında ne yazarsa o ürünü almamayı tercih edersiniz?	Kimya öğretmen adayları
Sodyum benzoat	3
Katkı maddesi	6
Katkı maddesinin miktarına/sayı	4
GDO'lu ürünlere	8
Glikoz şurubu-fruktoz şurubu	8
Mono sodyum glutamat (MSG)	6
Kimyasal maddeler	7
Soya filizi	3
Dikkat etmiyorum	4
E kodlarına	10
Glütenli/Emülgatör olup olmamasına	2
Aspartam	2
İçerik bilgisinin yetersiz oluşu	2
Formaldehit/ Nitratlı bileşikler	2
Domuz katkıları	3
Asit düzenletici	4
E300'lü kodlar	7

Tablo 2 incelendiğinde, kimya öğretmen adaylarının hazır gıda ürünlerini satın almama tercihlerinde farklı içerik bileşenlerini dikkate aldıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarının en fazla E kodlarına (f=10), GDO'lu ürünlere (f=8) ve glikoz-fruktoz şurubuna (f=8) dikkat ettikleri belirlenmiştir. Bunları kimyasal maddeler (f=7), E300'lü kodlar (f=7), katkı maddeleri (f=6) ve monosodyum glutamat (MSG) (f=6) izlemektedir. Ayrıca asit düzenleyiciler (f=4), katkı maddelerinin miktarı veya sayısı (f=4), sodyum benzoat (f=3) ve soya filizi (f=3) gibi bileşenler de satın almama gerekçeleri arasında belirtilmiştir.

Öğretmen adaylarının yanıtlarında belirli maddelerin yanı sıra "katkı maddesi", "kimyasal madde" ve "E kodları" gibi genel ifadelerin de yer aldığı görülmektedir. Özellikle E kodlarının ve kimyasal maddelerin ürünleri tercih etmeme gerekçesi olarak belirtilmesi dikkat çekmektedir. Bununla birlikte, E kodlarının yalnızca zararlı maddeleri değil, kullanımı belirli koşullarda onaylanmış gıda katkı maddelerini de kapsadığı dikkate alındığında, bu bulgu öğretmen adaylarının gıda bileşenlerinin sağlık üzerindeki etkilerine ilişkin değerlendirmelerinin bilimsel temellerinin ayrıca incelenmesi gerektiğine işaret etmektedir. Öte yandan, dört öğretmen adayının ürünlerin içeriğine dikkat etmediğini belirtmesi, içerik bilgilerini dikkate alma bakımından farklı yaklaşımların bulunduğunu göstermektedir. İçerik bilgisinin yetersizliği (f=2) ise daha sınırlı biçimde dile getirilmiştir.

Genel olarak, kimya öğretmen adaylarının hazır gıda ürünlerini satın almama tercihlerinde özellikle katkı maddeleri, E kodları ve çeşitli kimyasal bileşenlerin öne çıktığı söylenebilir. Ancak yanıtların belirli maddeler ile geniş kapsamlı kimyasal madde kategorilerini birlikte içermesi, öğretmen adaylarının gıda içeriklerini değerlendirme ölçütlerinin farklılaştığını göstermektedir. Bu bulgular, öğretmen adaylarının gıda bileşenlerine ilişkin bilimsel bilgilerinin ve olası risk algılarının daha ayrıntılı incelenmesinin önemini göstermektedir.

Tablo 3. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının hazır gıda ürünlerini satın almama tercihlerinde etkili olan içerik bileşenlerine ilişkin görüşlerinin dağılımı

Aldığınız hazır gıdaların içindekiler kısmında ne yazarsa o ürünü almamayı tercih edersiniz?	Fen Bilgisi öğretmen adayları
Son kullanma tarihinin geçmesine	3
İçerisinde kimyasal madde olmamasına	2
Koruyucu içermesine	1
Domuz vb ürünler olması	5
E tarzı emülgatör	4
Trans yağ içermemesi	8
Benzen vb türevi içermemesi	1
Soya yağı içermesi	6
Lesitin içermesi	5
Kanserojen içermesi	4
Renklendirici içermesi	5
Tatlandırıcı içermesi	3
Şeker oranı yüksek olması	3
Ağır metal içermesi	2
Sodyum benzoatlı bileşikler içermesi	1
Mono sodyum glukomat	5

Tablo 3 incelendiğinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının hazır gıda ürünlerini satın almama tercihlerinde çeşitli içerik bileşenlerini dikkate aldıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarının en fazla trans yağ içeren ürünleri (f=8) tercih etmedikleri belirlenmiştir. Bunu soya yağı (f=6), lesitin (f=5), renklendiriciler (f=5), monosodyum glutamat (f=5) ve domuz kaynaklı bileşenler (f=5) izlemektedir. Ayrıca E kodlu emülgatörler (f=4), kanserojen olarak nitelendirilen bileşenler (f=4), tatlandırıcılar (f=3) ve yüksek şeker oranı (f=3) da ürünleri satın almama gerekçeleri arasında yer almaktadır. Koruyucular (f=1), benzen ve türevleri (f=1) ile sodyum benzoatlı bileşikler (f=1) ise daha sınırlı sayıda öğretmen adayı tarafından ifade edilmiştir.

Öğretmen adaylarının yanıtlarında hem belirli kimyasal bileşenlerin hem de katkı maddelerinin genel kategorilerinin yer aldığı görülmektedir. Özellikle trans yağlar, renklendiriciler, emülgatörler ve monosodyum glutamat gibi bileşenlerin ürünleri tercih etmeme gerekçesi olarak belirtilmesi dikkat çekmektedir. Bunun yanında, soya yağı ve lesitin gibi bileşenlerin de satın almama gerekçeleri arasında bulunması, öğretmen adaylarının gıda içeriklerine yönelik değerlendirmelerinde farklı ölçütlerden hareket ettiklerini göstermektedir.

Genel olarak, fen bilgisi öğretmen adaylarının hazır gıda ürünlerini satın almama tercihlerinde yağ türleri, katkı maddeleri ve çeşitli kimyasal bileşenlerin öne çıktığı söylenebilir. Bununla birlikte, yanıtların bilimsel açıdan sağlık riski oluşturabilen bileşenlerin yanı sıra uygun kullanım koşullarında güvenli kabul edilebilen maddeleri de içermesi dikkat çekmektedir. Bu durum, öğretmen adaylarının gıda bileşenlerine ilişkin değerlendirmelerinin yalnızca içerik bilgisiyle değil, söz konusu bileşenlerin sağlık üzerindeki etkilerine yönelik algılarıyla da ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Ancak bu algıların bilimsel bilgiye mi yoksa olası kavram yanılgılarına mı dayandığının belirlenebilmesi için öğretmen adaylarının tercih gerekçelerinin daha ayrıntılı incelenmesi gerekmektedir.

3.2. Öğretmen Adaylarının Gıda Güvenliği ve Ürünlerin Raf Ömrüne İlişkin Görüşleri

Kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının gıdaların üretim tarihi, raf ömrü ve koruyucu kimyasal madde kullanımına ilişkin görüşleri ile bu görüşlerin gerekçelerine ilişkin analiz sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Tablo 4. Kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının üretim tarihini önemli buldukları ürünlere ilişkin görüşlerinin dağılımı

Hangi ürünlerde sizce üretim tarihi önemlidir?	Kimya öğretmen adayları	Fen Bilgisi öğretmen adayları
Su ve Yağ içeren ürünler	-	3
Et ve et ürünleri	11	7
Süt ve süt ürünleri	12	16
Unlu gıdalar/Tahıl ürünleri	2	2
Raf ömrü kısa olanlar	6	-
Gıda	9	3
Alkol	-	2
İlaçlar	1	-
Her şey/Hepsi	18	6
Kozmetik	2	1
Yiyecek ve içecek	2	-
Yumurta	2	4

Tablo 4 incelendiğinde, kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının üretim tarihini önemli buldukları ürünlere ilişkin görüşlerinin farklılık gösterdiği görülmektedir. Kimya öğretmen adaylarının en fazla tüm ürünlerin üretim tarihinin önemli olduğunu (f=18) belirttikleri, bunu süt ve süt ürünleri (f=12), et ve et ürünleri (f=11) ile genel olarak gıdalar (f=9) kategorilerinin izlediği belirlenmiştir. Fen bilgisi öğretmen adayları ise üretim tarihini en fazla süt ve süt ürünlerinde (f=16), ardından et ve et ürünlerinde (f=7) ve tüm ürünlerde (f=6) önemli bulduklarını ifade etmişlerdir.

Her iki gruptaki öğretmen adaylarının özellikle süt, et ve bunlardan üretilen gıdaların üretim tarihine dikkat edilmesi gerektiğini vurguladıkları görülmektedir. Bununla birlikte, kimya öğretmen adaylarının üretim tarihinin bütün ürünler için önemli olduğunu daha sık ifade ettikleri, fen bilgisi öğretmen adaylarının ise belirli gıda gruplarına odaklandıkları dikkat çekmektedir. Kimya öğretmen adaylarının raf ömrü kısa olan ürünleri (f=6) ayrıca belirtmeleri de bu grupta üretim tarihi ile ürünün dayanıklılığı arasında ilişki kurulduğunu düşündürmektedir. Buna karşılık, fen bilgisi öğretmen adaylarının yumurta (f=4), su ve yağ içeren ürünler (f=3) ile alkollü ürünler (f=2) gibi kategorilere de değindikleri görülmektedir.

Genel olarak, her iki gruptaki öğretmen adaylarının üretim tarihinin önemini özellikle bozulabilir gıdalar üzerinden değerlendirdikleri, ancak kimya öğretmen adaylarının bu önemi daha geniş bir ürün yelpazesine genelledikleri söylenebilir. Bulgular, öğretmen adaylarının üretim tarihine ilişkin değerlendirmelerinde ürün türü ve raf ömrü gibi özelliklerin etkili olabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, üretim tarihinin ürünün güvenli biçimde tüketilebileceği süreyi tek başına belirlemediği; son tüketim tarihi, saklama koşulları ve ürünün

özellikleriyle birlikte değerlendirilmesi gerektiği dikkate alındığında, öğretmen adaylarının bu kavramlar arasındaki ilişkileri nasıl anlamlandırdıklarının ayrıca incelenmesi önem taşımaktadır.

Tablo 5. Kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının gıdalarda koruyucu kimyasal madde kullanımını gerekli bulma nedenlerine ilişkin görüşlerinin dağılımı

Gıdaların raf ömürleri için koruyucu kimyasallar kullanılmalı mıdır? Neden? Evet çünkü;	Kimya öğretmen adayları	Fen Bilgisi öğretmen adayları
Tüketiciye ulaşıncaya kadar bozulur	3	2
Sağlığa tehlike oluşturmamalı	3	4
Bakteri üremesini önlüyor	1	2
İçeriği bozmamak şartı ile	2	6
Her mevsimde her şey bulunmalı	3	-
Neden yok	1	9
Uzun süre saklayabilmek için	1	11

Tablo 5 incelendiğinde, kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının gıdalarda koruyucu kimyasal madde kullanımına ilişkin olumlu ve olumsuz görüşler ortaya koydukları görülmektedir. Koruyucu madde kullanımını gerekli bulan kimya öğretmen adayları, bu görüşlerini gıdaların tüketiciye ulaşıncaya kadar bozulmasını önleme (f=3), sağlık açısından tehlike oluşturmama (f=3) ve ürünlerin her mevsimde bulunabilmesini sağlama (f=3) gerekçeleriyle açıklamışlardır. Fen bilgisi öğretmen adayları ise koruyucu madde kullanımını en fazla gıdaların uzun süre saklanabilmesini sağlama (f=11) ve ürünün içeriğini bozmama koşulu (f=6) ile ilişkilendirmişlerdir. Bununla birlikte, fen bilgisi öğretmen adaylarının bir bölümünün (f=9) koruyucu madde kullanımını gerekli bulmasına rağmen herhangi bir gerekçe belirtmediği görülmektedir.

Tablo 6. Kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının gıdalarda koruyucu kimyasal madde kullanımına karşı olma gerekçelerine ilişkin görüşlerinin dağılımı

Gıdaların raf ömürleri için koruyucu kimyasallar kullanılmalı mıdır? Neden? Hayır çünkü;	Kimya öğretmen adayları	Fen Bilgisi öğretmen adayları
Sağlığımız için zararlıdır	12	7
Kanserojen olmaları	4	1
Neden yok	9	8
Doğallığı bozuluyor	6	17

Tablo 6'dan koruyucu kimyasal madde kullanımına karşı çıkan öğretmen adaylarının gerekçeleri incelendiğinde ise kimya öğretmen adaylarının en fazla bu maddelerin sağlığa zararlı olduğunu (f=12) ifade ettikleri belirlenmiştir. Bunu gıdaların doğallığının bozulması (f=6) ve koruyucu maddelerin kanserojen olduğu düşüncesi (f=4) izlemektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının ise koruyucu madde kullanımına karşı çıkmalarında en fazla

gıdaların doğallığının bozulması (f=17) gerekçesi öne çıkmaktadır. Bunu sağlık açısından zararlı olma (f=7) ve kanserojen olma (f=1) gerekçeleri izlemektedir. Ayrıca koruyucu madde kullanımına karşı çıkan kimya (f=9) ve fen bilgisi (f=8) öğretmen adaylarının bir bölümünün görüşlerini herhangi bir gerekçeyle desteklemediği görülmektedir.

Her iki tablo birlikte değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının koruyucu kimyasal maddelere ilişkin görüşlerinde gıdaların dayanıklılığı, tüketim güvenliği, sağlık üzerindeki olası etkiler ve doğallık kavramlarının belirleyici olduğu anlaşılmaktadır. Koruyucu madde kullanımını destekleyen görüşlerde gıdaların bozulmasını önleme ve saklama süresini uzatma işlevleri öne çıkarken, karşıt görüşlerde sağlık açısından zararlı olma ve doğallığın bozulması düşünceleri ağırlık kazanmaktadır. Özellikle kimya öğretmen adaylarının karşıt görüşlerinde sağlık risklerinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının karşıt görüşlerinde ise doğallığın bozulması gerekçesinin daha sık dile getirilmesi dikkat çekmektedir. Bu bulgular, öğretmen adaylarının gıda koruyucularına ilişkin değerlendirmelerinde bilimsel bilgilerin yanı sıra doğallık ve sağlıkla ilgili algılarının da etkili olabileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte, koruyucu maddelerin tamamının zararlı veya kanserojen olarak değerlendirilmesi bilimsel açıdan doğru değildir. Koruyucu maddelerin güvenliği, kullanılan maddenin türüne, miktarına ve maruz kalma koşullarına bağlıdır. Dolayısıyla bulgular, öğretmen adaylarının koruyucu maddelerin işlevleri, güvenli kullanım koşulları ve olası sağlık riskleri konusunda bilimsel temelli değerlendirme yapabilme düzeylerinin daha ayrıntılı incelenmesi gerektiğine işaret etmektedir.

3.3. Öğretmen Adaylarının Gıda Katkı Maddelerine ve Kimyasal Maddelerin Sağlık Üzerindeki Etkilerine İlişkin Görüşleri

Kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının sağlığa zararlı veya kanserojen olduğunu düşündükleri kimyasal maddeler ile gıda katkı maddelerine ilişkin değerlendirmelerinden elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

Tablo 7. Kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının kansere neden olabileceğini düşündükleri kimyasal madde ve madde gruplarına ilişkin görüşlerinin dağılımı

Hangi kimyasal türler kansere neden olur?	Kimya öğretmen adayları	Fen Bilgisi öğretmen adayları
Antioksidan	1	2
Koruyucu/renklendirici/Tatlandırıcı	3	-
Asitler/bazlar/tuzlar	5	-
Sentetik maddeler	3	-
Katkı maddeleri	4	-
Asbest	3	-
E ile başlayan bazı maddeler	2	-
Benzen ve türevleri	3	5
GDO su bozuk ürünler	5	2
Azo boyarlar/boyalar	4	-
Nitritler	2	2
Ağır metaller	7	8
Polimerler	4	-
Nikotin/tütün	1	-
şekerler	4	-
Deterjanlar/klor	1	-
serbest radikaller	4	-
Diğer bileşikler (Formaldehit, pareben vs...)	9	3

Tablo 7 incelendiğinde, kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının kansere neden olabileceğini düşündükleri kimyasal madde ve madde gruplarına ilişkin görüşlerinin farklılık gösterdiği görülmektedir. Kimya öğretmen adaylarının en fazla formaldehit ve paraben gibi çeşitli bileşiklere (f=9), ağır metallere (f=7), asitler, bazlar ve tuzlara (f=5) ve GDO içeren ürünlere (f=5) değindikleri belirlenmiştir. Bunları katkı maddeleri, azo boyalar, polimerler, şekerler ve serbest radikaller (f=4) izlemektedir. Fen bilgisi öğretmen adayları ise en fazla ağır metalleri (f=8) ve benzen ile türevlerini (f=5) kansere neden olabilecek maddeler arasında belirtmişlerdir. Ayrıca formaldehit ve paraben gibi bileşiklere (f=3), antioksidanlara (f=2), GDO içeren ürünlere (f=2) ve nitritlere (f=2) de değinmişlerdir.

Kimya öğretmen adaylarının yanıtlarında daha çeşitli kimyasal madde ve madde gruplarının yer aldığı görülmektedir. Özellikle asitler, bazlar, tuzlar, polimerler, şekerler ve katkı maddeleri gibi geniş kapsamlı kategorilerin kansere neden olabilecek maddeler arasında belirtilmesi dikkat çekmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının yanıtları ise daha sınırlı sayıda kategoride yoğunlaşmakta, özellikle ağır metaller ile benzen ve türevleri öne çıkmaktadır. Her iki grupta da ağır metallerin, GDO içeren ürünlerin ve bazı kimyasal bileşiklerin kanserle ilişkilendirilmesi ortak bir bulgu olarak değerlendirilebilir.

Genel olarak, öğretmen adaylarının kansere neden olabilecek kimyasal maddelere ilişkin görüşlerinde bilimsel olarak kanserojen olduğu bilinen maddeler ile kanserojen etkisi maddenin türüne, maruz kalma miktarına ve koşullarına bağlı olan maddeleri bir arada ifade ettikleri görülmektedir. Özellikle antioksidanlar, şekerler, polimerler, GDO içeren ürünler ve katkı maddeleri gibi geniş kategorilerin doğrudan kanserle ilişkilendirilmesi, öğretmen adaylarının kimyasal maddelerin sağlık üzerindeki etkilerine ilişkin değerlendirmelerinin bilimsel açıdan daha ayrıntılı incelenmesi gerektiğini düşündürmektedir. Bu bulgular, öğretmen adaylarının kanserojenlik kavramını nasıl anlamlandırdıklarının ve kimyasal maddelere yönelik risk algılarının araştırılmasının önemine işaret etmektedir

Tablo 8. Kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının zararlı olduğunu düşündükleri gıda katkı maddesi gruplarına ilişkin görüşlerinin dağılımı

Hangi katkı maddeleri zararlıdır?	Kimya öğretmen adayları	Fen Bilgisi öğretmen adayları
Renklendiriciler zararlıdır	40	22
Koruyucular zararlıdır	38	24
Antioksidanlar, asit düzenleyiciler	17	17
Koyulaştırıcı, emülgatörler ve stabilizatörler zararlıdır	34	34
İncelticiler zararlıdır	36	23
Lezzet arttırıcılar zararlıdır	36	30
Mineleyiciler, tatlandırıcılar zararlıdır	39	30

Tablo 8 incelendiğinde, kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının çeşitli gıda katkı maddesi gruplarını zararlı olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Kimya öğretmen adaylarının en fazla renklendiricileri (f=40), tatlandırıcıları ve mineleyicileri (f=39), koruyucuları (f=38), incelticileri (f=36) ve lezzet artırıcıları (f=36) zararlı olarak nitelendirdikleri belirlenmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının ise en fazla koyulaştırıcı, emülgatör ve stabilizatörleri (f=34), lezzet artırıcıları (f=30), mineleyici ve tatlandırıcıları (f=30) zararlı buldukları görülmektedir. Her iki grupta da antioksidanlar ve asit düzenleyiciler (f=17) diğer katkı maddesi gruplarına göre daha az zararlı olarak değerlendirilmiştir.

İki grup karşılaştırıldığında, kimya öğretmen adaylarının renklendiriciler, koruyucular, incelticiler ve tatlandırıcıları zararlı olarak nitelendirme sıklıklarının fen bilgisi öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna karşılık, koyulaştırıcı, emülgatör ve stabilizatörleri zararlı olarak değerlendiren öğretmen adaylarının sayısı her iki grupta eşittir (f=34). Bulgular, öğretmen adaylarının gıda katkı maddelerine yönelik zarar algılarının katkı maddelerinin işlevlerine göre farklılaştığını göstermektedir.

Genel olarak, her iki gruptaki öğretmen adaylarının çeşitli gıda katkı maddesi gruplarını zararlı olarak değerlendirme eğiliminde oldukları söylenebilir. Özellikle çok sayıda kimya öğretmen adayının renklendiricileri, koruyucuları ve tatlandırıcıları zararlı olarak nitelendirmesi dikkat çekmektedir. Bununla birlikte, gıda katkı maddelerinin zararlarının yalnızca işlevsel gruplarına göre belirlenemeyeceği; kullanılan maddenin kimyasal yapısı, miktarı ve maruz kalma koşulları gibi değişkenlere bağlı olduğu dikkate alındığında, öğretmen adaylarının değerlendirmelerinde genellemelere başvurmuş olabilecekleri düşünülmektedir. Bu bulgular, öğretmen adaylarının gıda katkı maddelerinin güvenliğine ilişkin bilimsel bilgilerinin ve risk algılarının ayrıntılı biçimde incelenmesi gerektiğine işaret etmektedir.

3.4. Öğretmen Adaylarının Kimyasal Kavramlara İlişkin Bilimsel Anlayışları

Kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının antioksidan ve karsinojen madde kavramları anlamlandırmaları aşağıda sunulmuştur.

Tablo 9. Kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının antioksidan kavramına ilişkin tanımlarının dağılımı

Antioksidan ne demektir?	Kimya öğretmen adayları	Fen Bilgisi öğretmen adayları
Serbest radikallere sahip madde	**1**	**-**
Vücudu temizleyen madde	**2**	**-**
Bağışıklık sistemini güçlendiren madde	**2**	**-**
Yükseltgenme önleyici madde	**13**	**29**
Serbest Radikal oluşumunu önleyen madde	**6**	**-**
Kanser önleyici madde	**4**	**-**
Vücutta zararlı maddeleri atan	**3**	**-**
Mikroplara karşı koruyucu madde	**2**	**2**
Asit düzenleyici	**1**	**4**
Kararlı radikaller oluşturan madde	**2**	**-**
Yağ yakıcı madde	**1**	**1**
Zararlı yiyecekler	**-**	**2**

Tablo 9 incelendiğinde, kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının antioksidan kavramına ilişkin tanımlarının farklılık gösterdiği görülmektedir. Her iki gruptaki öğretmen adaylarının antioksidanları en fazla yükseltgenmeyi önleyici maddeler olarak tanımladıkları belirlenmiştir. Bu tanım fen bilgisi öğretmen adayları (f=29) tarafından kimya öğretmen adaylarına (f=13) göre daha sık ifade edilmiştir. Kimya öğretmen adayları ayrıca antioksidanları serbest radikal oluşumunu önleyen (f=6), kanseri önleyen (f=4) ve vücuttaki zararlı maddeleri uzaklaştıran (f=3) maddeler olarak tanımlamışlardır. Fen bilgisi öğretmen adayları ise yükseltgenmeyi önleme özelliğinin yanı sıra antioksidanların asit düzenleyici (f=4), mikroplara karşı koruyucu (f=2) ve zararlı yiyeceklerle ilişkili (f=2) olduğunu belirtmişlerdir.

Kimya öğretmen adaylarının antioksidan kavramını serbest radikaller, yükseltgenme ve sağlık üzerindeki etkileriyle ilişkilendiren daha çeşitli tanımlar yaptıkları görülmektedir. Bununla birlikte, her iki grupta da antioksidanların yağ yakıcı, asit düzenleyici veya mikroplara karşı koruyucu maddeler olarak tanımlanması,

kavramın farklı işlevlerle ilişkilendirildiğini göstermektedir. Ayrıca kimya öğretmen adaylarının antioksidanları serbest radikallere sahip ya da kararlı radikaller oluşturan maddeler olarak ifade etmeleri, kavramın kimyasal mekanizmasına ilişkin anlayışlarının daha ayrıntılı incelenmesi gerektiğini düşündürmektedir.

Genel olarak, öğretmen adaylarının antioksidan kavramını ağırlıklı olarak yükseltgenmeyi önleme özelliği üzerinden açıkladıkları, ancak bazı tanımlarında kavramın bilimsel anlamıyla tam olarak örtüşmeyen ifadelere yer verdikleri görülmektedir. Özellikle antioksidanların doğrudan kanseri önleyen, yağ yakımını sağlayan veya vücuttaki zararlı maddeleri uzaklaştıran maddeler olarak tanımlanması, kavramın sağlıkla ilişkili işlevlerinin genelleştirilebildiğine işaret etmektedir. Bu bulgular, öğretmen adaylarının antioksidanların kimyasal etki mekanizmaları ile sağlık üzerindeki olası etkilerini birbirinden ayırt etme düzeylerinin incelenmesinin önemini ortaya koymaktadır.

Tablo 10. Kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının karsinojen madde kavramına ilişkin tanımlarının dağılımı

Karsinojen madde ne demektir?	Kimya öğretmen adayları	Fen bilgisi öğretmen adayları
Kanser yapıcı madde	36	31
Hücreye zarar veren	3	6
Kimyasal maddeler	2	5
GDO'su bozuk ürün	3	-

Tablo 10 incelendiğinde, kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının karsinojen madde kavramını büyük ölçüde kanser yapıcı madde olarak tanımladıkları görülmektedir. Kimya öğretmen adaylarının 36'sı, fen bilgisi öğretmen adaylarının ise 31'i karsinojen maddeleri kanser yapıcı maddeler olarak ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra, fen bilgisi öğretmen adaylarının bir bölümü karsinojen maddeleri hücreye zarar veren (f=6) ve kimyasal maddeler (f=5) olarak tanımlarken, kimya öğretmen adaylarında bu tanımların daha düşük sıklıkta (sırasıyla f=3 ve f=2) dile getirildiği belirlenmiştir. Ayrıca kimya öğretmen adaylarından üçünün karsinojen madde kavramını GDO'su bozuk ürünlerle ilişkilendirdiği görülmektedir.

Genel olarak, her iki gruptaki öğretmen adaylarının çoğunlukla karsinojen madde kavramının temel anlamına uygun tanımlar yaptıkları, ancak bazı öğretmen adaylarının kavramı hücreye zarar veren maddeler, genel olarak kimyasal maddeler veya genetiği değiştirilmiş ürünlerle ilişkilendirdikleri belirlenmiştir. Özellikle bütün kimyasal maddelerin karsinojen olarak değerlendirilmesi ya da karsinojenliğin doğrudan GDO içeren ürünlerle ilişkilendirilmesi, bilimsel açıdan doğru olmayan genellemelere işaret etmektedir. Bununla birlikte, hücreye zarar verme ifadesi karsinojen maddelerin olası etkilerinden biriyle ilişkili olmakla birlikte, karsinojenliği açıklamak için tek başına yeterli değildir. Bu bulgular, öğretmen adaylarının karsinojen madde kavramına ilişkin temel bir farkındalığa sahip olduklarını, ancak bazı öğretmen adaylarının kavramın bilimsel kapsamını ve diğer kimyasal etkilerden farkını açıklamakta güçlük yaşayabildiklerini düşündürmektedir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının hazır gıda ürünlerini seçerken dikkate aldıkları ölçütler, gıda katkı maddelerinin kullanımına ilişkin görüşleri ve kimyasal maddelerin sağlık üzerindeki etkilerine yönelik değerlendirmeleri incelenmiştir. Araştırma sonuçları, öğretmen adaylarının hazır gıda seçiminde ürünlerin güvenliği ve içeriğine önem verdiklerini, ancak gıda katkı maddelerinin sağlık üzerindeki etkilerini değerlendirirken kimi zaman bilimsel bilgilerle tam olarak örtüşmeyen genellemelere başvurduklarını ortaya koymuştur. Bulgular, öğretmen adaylarının kimyasal maddelere ilişkin bilgilerinin, hazır gıda ürünlerine yönelik tercih ve risk algılarıyla her zaman tutarlı olmadığını düşündürmektedir.

Araştırmanın ilk sonucu, her iki gruptaki öğretmen adaylarının hazır gıda satın alırken öncelikle son kullanma tarihine ve ürünlerin içerik bilgilerine dikkat etmeleridir. Bununla birlikte, kimya öğretmen adaylarının katkı maddelerinin varlığına ve ambalajın özelliklerine, fen bilgisi öğretmen adaylarının ise besin değeri, enerji miktarı ve ambalajın sağlamlığına daha fazla değindikleri belirlenmiştir. Bu sonuçlar, öğretmen adaylarının hazır gıda seçimlerinde tüketim güvenliğini önemsediklerini, ancak ürünleri değerlendirme ölçütlerinin farklılaşabildiğini göstermektedir. Öte yandan, ambalajların geri dönüştürülebilirliği gibi çevresel sürdürülebilirlikle ilişkili özelliklerin oldukça sınırlı biçimde dile getirilmesi dikkat çekmektedir. Bu durum, öğretmen adaylarının hazır gıda seçimlerinde sağlık ve güvenlik boyutunu çevresel etkilerden daha fazla ön plana çıkardıklarını düşündürmektedir.

Araştırmanın dikkat çekici sonuçlarından biri, öğretmen adaylarının hazır gıda ürünlerini satın almama gerekçeleri arasında farklı kimyasal maddeleri ve katkı maddesi gruplarını belirtmeleridir. Kimya öğretmen adaylarının E kodları, glikoz-fruktoz şurubu, GDO içeren ürünler ve monosodyum glutamat gibi bileşenlere; fen bilgisi öğretmen adaylarının ise trans yağlar, soya yağı, lesitin, renklendiriciler ve monosodyum glutamat gibi bileşenlere yönelik olumsuz değerlendirmeleri öne çıkmaktadır. Özellikle E kodlarının ve genel olarak kimyasal madde içeriğinin ürünleri tercih etmeme gerekçesi olarak ifade edilmesi, öğretmen adaylarının bazı değerlendirmelerinde maddelerin kimyasal özelliklerinden çok, bu maddelere yükledikleri olumsuz anlamların etkili olabileceğini düşündürmektedir. Nitekim Bearth, Cousin ve Siegrist (2014), tüketicilerin yapay gıda katkı maddelerini kabul etmelerinde algılanan risk ve yararların önemli olduğunu ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde Siegrist ve Sütterlin (2017), E kodlarının ve algılanan doğallığın tüketicilerin katkı maddelerine yönelik değerlendirmelerinde etkili olabildiğini belirlemişlerdir. Bu araştırmanın bulguları da öğretmen adaylarının hazır gıda tercihlerinde bilimsel bilgilerinin yanı sıra kimyasal maddelere ilişkin risk algılarının rol oynayabileceğine işaret etmektedir.

Öğretmen adaylarının üretim tarihine ilişkin görüşleri incelendiğinde, her iki grubun da özellikle süt, süt ürünleri, et ve et ürünleri gibi bozulabilir gıdaların üretim tarihini önemli buldukları belirlenmiştir. Kimya öğretmen adaylarının üretim tarihinin bütün ürünlerde önemli olduğunu daha sık belirtmeleri, fen bilgisi öğretmen adaylarının ise belirli gıda gruplarına daha fazla odaklanmaları dikkat çekmektedir. Bu sonuç, öğretmen adaylarının gıda güvenliğini değerlendirirken ürünlerin bozulabilirlik özelliklerini dikkate aldıklarını göstermektedir. Bununla birlikte, üretim tarihi, son tüketim tarihi, tavsiye edilen tüketim tarihi ve saklama koşulları arasındaki ilişkilerin öğretmen adayları tarafından nasıl anlamlandırıldığının daha ayrıntılı incelenmesi gerekmektedir.

Araştırmada ulaşılan bir diğer önemli sonuç, öğretmen adaylarının gıdalarda koruyucu kimyasal madde kullanımına ilişkin hem olumlu hem de olumsuz görüşler ortaya koymalarıdır. Koruyucu madde kullanımını destekleyen öğretmen adayları, bu maddelerin gıdaların bozulmasını önlediğini ve saklama süresini uzattığını vurgulamışlardır. Buna karşılık, koruyucu madde kullanımına karşı çıkan kimya öğretmen adayları daha çok sağlık açısından zararlı olma gerekçesini, fen bilgisi öğretmen adayları ise gıdaların doğallığının bozulması gerekçesini dile getirmişlerdir. Aynı maddelerin bir grup öğretmen adayı tarafından gıda güvenliğini sağlayan, diğerleri tarafından ise sağlık açısından risk oluşturan bileşenler olarak değerlendirilmesi dikkat çekmektedir. Bu sonuç, gıda katkı maddelerine ilişkin yarar ve risk değerlendirmelerinin bir arada bulunabildiğini göstermektedir. Slovic'in (1987) risk algısına ilişkin açıklamaları, bireylerin tehlikeleri değerlendirmelerinde bilimsel bilgilerin yanı sıra psikolojik ve algısal etkenlerin de rol oynayabildiğine işaret etmektedir. Benzer biçimde Siegrist ve Sütterlin'in (2017) doğallık algısına ilişkin bulguları, bu araştırmada koruyucu madde kullanımına karşı çıkma gerekçeleri arasında doğallığın bozulmasının öne çıkmasını açıklamak açısından önemlidir.

Araştırmanın önemli sonuçlarından bir diğeri, öğretmen adaylarının farklı gıda katkı maddesi gruplarını geniş ölçüde zararlı olarak değerlendirmeleridir. Renklendiriciler, koruyucular, tatlandırıcılar, emülgatörler, stabilizatörler ve lezzet artırıcılar gibi katkı maddesi gruplarının zararlı olarak nitelendirilmesi, öğretmen

adaylarının bu maddelere ilişkin değerlendirmelerinde genellemelere başvurabildiklerini göstermektedir. Oysa gıda katkı maddelerinin sağlık üzerindeki etkileri yalnızca ait oldukları işlevsel gruplara göre belirlenememektedir. Maddelerin kimyasal yapıları, kullanım miktarları, maruziyet düzeyleri ve toksikolojik özellikleri güvenlik değerlendirmelerinde dikkate alınması gereken temel değişkenlerdir (EFSA, 2026). Bu açıdan öğretmen adaylarının katkı maddelerini yalnızca isimleri veya kullanım amaçları üzerinden zararlı olarak değerlendirmeleri, bilimsel temelli risk değerlendirmelerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulduğunu düşündürmektedir. Özellikle kimya öğretmen adaylarının çeşitli katkı maddesi gruplarını yüksek sıklıkta zararlı olarak nitelendirmeleri, kimya alanında eğitim almanın günlük yaşamda karşılaşılan kimyasal maddelere ilişkin değerlendirmelerde her zaman yeterli olmayabileceğini göstermesi bakımından dikkat çekicidir.

Öğretmen adaylarının kansere neden olabileceğini düşündükleri kimyasal maddelere ilişkin görüşlerinde de benzer bir durum ortaya çıkmıştır. Katılımcıların benzen, asbest ve bazı ağır metal bileşikleri gibi kanserojen etkileri bilimsel olarak bilinen maddelerin yanı sıra şekerler, polimerler, asitler, bazlar, tuzlar, antioksidanlar ve GDO içeren ürünler gibi geniş kategorileri de kanserle ilişkilendirdikleri görülmüştür. Bu sonuç, öğretmen adaylarının kanserojenlik kavramını değerlendirirken bazı maddelerin tehlikeli özellikleri ile farklı koşullarda ortaya çıkabilecek sağlık riskleri arasında yeterince ayrım yapamıyor olabileceklerini düşündürmektedir. Özellikle kimyasal maddelerin tamamının zararlı veya kanserojen olarak değerlendirilmesi, maddelerin kimyasal yapılarına ve maruziyet koşullarına bağlı olarak farklı etkiler gösterebildiği gerçeğiyle örtüşmemektedir. Bununla birlikte, söz konusu yanıtların doğrudan kavram yanılgısı olarak nitelendirilebilmesi için öğretmen adaylarının bu değerlendirmeleri hangi gerekçelerle yaptıklarının daha ayrıntılı incelenmesi gerekmektedir.

Araştırmada öğretmen adaylarının antioksidan ve karsinojen madde kavramlarına ilişkin açıklamaları da incelenmiştir. Her iki gruptaki öğretmen adaylarının çoğunlukla karsinojen maddeleri kanser yapıcı maddeler olarak tanımladıkları belirlenmiştir. Ancak bazı öğretmen adaylarının karsinojen maddeleri genel olarak kimyasal maddelerle veya GDO içeren ürünlerle ilişkilendirmeleri, kavramın bilimsel kapsamına ilişkin sınırlılıkların bulunduğunu düşündürmektedir. Antioksidan kavramına ilişkin bulgular ise öğretmen adaylarının önemli bir bölümünün antioksidanları yükseltgenmeyi önleyen maddeler olarak tanımladığını, ancak bazı katılımcıların bu maddeleri doğrudan kanseri önleyen, yağ yakımını sağlayan veya vücuttaki zararlı maddeleri uzaklaştıran maddeler olarak değerlendirdiklerini göstermiştir. Bu sonuçlar, öğretmen adaylarının kimyasal kavramların temel anlamlarını açıklayabilmeleri ile söz konusu kavramların etki mekanizmalarını ve sağlıkla ilişkilerini bilimsel açıdan değerlendirebilmelerinin birbirinden farklı olabileceğine işaret etmektedir.

Öğretmen adaylarının bilimsel bilgileri günlük yaşam bağlamında kullanabilmeleri, fen ve kimya eğitiminin önemli amaçlarından biridir. Bu bağlamda araştırmada belirlenen kavramsal sınırlılıklar, öğretmen eğitiminde bilimsel bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesinin önemini ortaya koymaktadır. Aydın ve Sarıbaş (2023), bilimsel makalelerle desteklenen tartışma etkinliklerinin öğretmen adaylarının gıda katkı maddelerine ilişkin anlayışlarını geliştirebildiğini göstermişlerdir. Benzer şekilde Benzer ve Günsel Peker (2022), GDO içeren besinler bağlamında argümantasyon temelli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi, tutum ve risk algıları üzerinde etkili olabildiğini ortaya koymuşlardır. Bu çalışmalar, öğretmen adaylarının gıda katkı maddelerine ilişkin görüşlerinin yalnızca bilgi aktarımıyla değil, bilimsel kanıtların incelendiği, farklı iddiaların tartışıldığı ve gerekçeli karar verme süreçlerinin kullanıldığı öğrenme ortamlarında ele alınmasının yararlı olabileceğini düşündürmektedir.

Araştırma sonuçları bütüncül olarak değerlendirildiğinde, kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının hazır gıda ürünlerinin güvenliğine önem verdikleri, ancak gıda katkı maddelerine ilişkin değerlendirmelerinde bilimsel bilgi, sağlık risklerine yönelik algılar ve doğallık düşüncesinin bir arada etkili olabildiği görülmektedir. Her iki grupta da kimyasal maddelerin zararlı etkilerine ilişkin farkındalık bulunmakla birlikte, maddelerin işlevleri, kimyasal özellikleri ve kullanım koşulları dikkate alınmadan yapılan bazı genellemeler dikkat çekmektedir. Özellikle kimya öğretmen adaylarının daha çeşitli kimyasal maddelerden söz etmeleri, bu maddelere ilişkin

değerlendirmelerinin her zaman bilimsel açıdan daha doğru olduğu anlamına gelmemektedir. Dolayısıyla öğretmen adaylarının alan bilgilerini günlük yaşamda karşılaştıkları kimyasal maddeler ve sağlıkla ilgili durumlara aktarabilme becerilerinin geliştirilmesi önem taşımaktadır. Benzer şekilde Tarnavölgyi (2003) gıda katkı maddelerine yönelik yaygın korku ve endişelerin oluşmasını önlemenin temel yolunun tüketicilerin güvenilir bilgilerle bilinçlendirilmesi olduğuna dikkat çekmektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, fen bilgisi ve kimya öğretmenliği lisans programlarında gıda katkı maddeleri, gıda güvenliği ve kimyasal maddelerin sağlık üzerindeki etkilerine ilişkin konuların günlük yaşam bağlamlarıyla ilişkilendirilerek ele alınması önerilmektedir. Bu kapsamda gıda katkı maddelerinin işlevleri, E kodlarının anlamları, güvenli kullanım sınırları, doz-etki ilişkisi ve kimyasal maddelerin toksikolojik özelliklerine yönelik öğrenme etkinliklerine yer verilebilir. Özellikle kimyasal maddelerin tehlikeli özellikleri ile bu maddelere maruz kalmanın oluşturduğu risk arasındaki ayrımın örnek olaylar üzerinden tartışılması yararlı olabilir.

Öğretmen adaylarının gıda katkı maddelerine ilişkin görüşlerini bilimsel kanıtlarla karşılaştırabilecekleri tartışma ve argümantasyon temelli öğrenme ortamları oluşturulması önerilmektedir. Bu amaçla hazır gıda ambalajları, ürünlerin içerik listeleri, E kodları ve gıda katkı maddelerine ilişkin bilimsel araştırmalar öğretim materyali olarak kullanılabilir. Öğretmen adaylarından belirli katkı maddelerinin zararlı olduğuna ilişkin iddiaları değerlendirmeleri, bu iddiaları bilimsel kanıtlarla desteklemeleri ve farklı görüşleri karşılaştırmaları istenebilir. Böylece bilimsel bilgilerin günlük yaşamda karşılaşılan sorunlara uygulanması ve kanıta dayalı karar verme becerilerinin geliştirilmesi desteklenebilir.

Bunun yanı sıra, öğretmen adaylarının antioksidan, karsinojen madde, toksisite ve kimyasal risk gibi kavramlara ilişkin anlayışlarının geliştirilmesine yönelik etkinlikler tasarlanabilir. Özellikle kavramların yalnızca tanımlarının değil, kimyasal etki mekanizmalarının ve sağlık üzerindeki etkilerinin de incelenmesi önerilmektedir. Bilimsel olarak doğru olmayan genellemelerin ortaya çıkarılmasına ve sorgulanmasına yönelik örnek olaylar, karşılaştırmalı etkinlikler ve kavramsal tartışmalar bu süreçte kullanılabilir.

Hazır gıda seçiminde üretim tarihi, son tüketim tarihi, besin değeri, katkı maddesi içeriği ve ambalaj özelliklerinin birlikte değerlendirilmesini sağlayan gıda okuryazarlığı etkinliklerine yer verilmesi de önerilmektedir. Ayrıca araştırmada çevresel sürdürülebilirliğe ilişkin ölçütlerin sınırlı biçimde dile getirilmesi dikkate alınarak ambalajların geri dönüştürülebilirliği, atık oluşumu ve gıda tüketiminin çevresel etkilerine yönelik farkındalık çalışmaları gerçekleştirilebilir.

Gelecekte yapılacak araştırmalarda öğretmen adaylarının gıda katkı maddelerine ilişkin görüşlerinin arkasındaki gerekçeler yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla daha ayrıntılı incelenebilir. Ayrıca öğretmen adaylarının bilimsel bilgi düzeyleri, risk algıları ve tüketim tercihleri arasındaki ilişkileri ortaya koyan çalışmalar gerçekleştirilebilir. Farklı üniversitelerden ve sınıf düzeylerinden katılımcılarla yürütülecek araştırmalar, öğretmen eğitimi sürecinde bu görüşlerin nasıl değiştiğinin anlaşılmasına katkı sağlayabilir. Bunun yanında, bilimsel kanıta dayalı tartışma, argümantasyon ve kavramsal değişim etkinliklerinin öğretmen adaylarının gıda katkı maddelerine ilişkin anlayışları üzerindeki etkileri deneysel veya karma yöntemli araştırmalarla incelenebilir.

KAYNAKLAR

Aydın, G., & Sarıbaş, D. (2023). Promoting preschool pre-service teachers' understanding of food additives using the debate method. Journal of Education in Science, Environment and Health, 9(3), 237–255. https://doi.org/10.55549/jeseh.1331505

Bearth, A., Cousin, M.-E., & Siegrist, M. (2014). The consumer's perception of artificial food additives: Influences on acceptance, risk and benefit perceptions. Food Quality and Preference, 38, 14–23. https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.05.008

Benzer, S., & Günsel Peker, M. (2022). Argümantasyon tabanlı yaklaşımın fen bilgisi öğretmen adaylarının risk algıları, bilgi ve tutum düzeyleri üzerine etkisi: GDO'lu besinler. Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 6(1), 75–93. https://dergipark.org.tr/tr/pub/guebd/article/877465

European Food Safety Authority. (2026). Food additives. https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/food-additives

Siegrist, M., & Sütterlin, B. (2017). Importance of perceived naturalness for acceptance of food additives and cultured meat. Appetite, 113, 320–326. https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.03.019

Slovic, P. (1987). Perception of risk. Science, 236(4799), 280–285. https://doi.org/10.1126/science.3563507

Tarnavölgyi, G. (2003). Analysis of consumers attitudes towards food additives using focus group survey. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, *68*(3), 193-196.

Zugravu, C. A., Pogurschi, E. N., Patrascu, D., Iacob, P. D., & Nicolae, C. G. (2017). Attitudes towards food additives: a pilot study. *Annals of the University Dunarea de Jos of Galati Fascicle VI: Food Technology/Analele Universităţii Dunărea de Jos din Galaţi, Fascicula VI: Tehnologia Produselor Alimentare*, *41*(1), 50.

OSMANLI VİLAYETLERİNDE GÜÇ İLİŞKİLERİ: MEHMED MEMDUH PAŞA'NIN KONYA VALİLİĞİ ÖRNEĞİ (1887-1889) [1]

Dr. Fikriye KARAMAN, Samsun Üniversitesi, https://orcid.org/0000-0002-3600-3276

Özet

Bu çalışma, Memduh Paşa'nın 1887-1889 yılları arasındaki Konya valiliği döneminde etrafında şekillenen mesleki ilişkileri, bürokratik ağları ve kurum içi dinamikleri incelemektedir. Memduh Paşa'nın on beş yaşında başlayıp Dahiliye Nazırlığı (1895–1908) göreviyle zirveye ulaşan kapsamlı Osmanlı bürokrasi kariyeri, Osmanlı taşra idaresinin işleyişi ve İmparatorluk'un son dönemindeki siyasi kültür hakkında önemli bir bakış açısı sunmaktadır. Çalışma, Memduh Paşa'nın Konya'daki görev süresine odaklanarak; mesleki ilişkilerin çatışan çıkarlar, kişisel sadakatler, idari rasyonalite ve siyasi mülahazalarla nasıl şekillendiğini ele almaktadır. Memduh Paşa'nın meslektaşları ve astlarıyla olan ilişkilerine —özellikle Mehmed Nazım Bey ile yürüttüğü zorlu iş birliği sürecine— ve ayrıca atamalar, boş kadrolar ve tayinlerle ilgili anlaşmazlıklara özel bir önem verilmektedir. Bu örnekler, bürokratik etkileşimin karmaşık doğasını ve taşra görevlilerinin hiyerarşik bir idari yapı içinde yetki ve nüfuz alanlarını nasıl müzakere ettiklerini gözler önüne sermektedir. Niteliksel bir tarihsel yaklaşımın benimsendiği bu çalışmada, başta Dahiliye Nezareti koleksiyonları ve Yıldız Evrakı olmak üzere Osmanlı Devlet Arşivleri'ndeki resmi belgelerden; ayrıca hatıratlar ve diğer birinci elden kaynaklardan yararlanılmıştır. Çalışma, Osmanlı taşra bürokrasisinin birbiriyle bağlantılı ve sıklıkla ihtilaflı yapısını vurgulamakta; böylece geç dönem Osmanlı İmparatorluğu'nda bürokratik failin rolü, mesleki ağlar ve güç ilişkilerinin daha geniş bir çerçevede anlaşılmasına katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Mehmed Memduh Paşa, Osmanlı Bürokrasisi, Valilik, Konya

POWER RELATIONS IN OTTOMAN PROVINCES: THE CASE OF MEHMED MEMDUH PASHA'S KONYA GOVERNORSHIP (1887-1889)[2]

Dr. Fikriye KARAMAN, Samsun Üniversitesi, https://orcid.org/0000-0002-3600-3276

Abstract

This study examines the professional relations, bureaucratic networks, and intra-organizational dynamics surrounding Memduh Pasha during his governorship of Konya between 1887 and 1889. Memduh Pasha's extensive career in the Ottoman bureaucracy, which began at the age of fifteen and culminated in his appointment as Minister of the Interior (1895–1908), provides an important perspective on the functioning of Ottoman provincial administration and the political culture of the late empire. Focusing on his tenure in Konya, this study explores how professional relationships were shaped by competing interests, personal loyalties, administrative rationality, and political considerations. Particular attention is given to Memduh Pasha's relations with colleagues and subordinates, including his difficult collaboration with Mehmed Nazım Bey, as well as disputes concerning appointments, vacancies, and transfers. These cases reveal the complex nature of bureaucratic interaction and the ways in which provincial officials negotiated authority and influence within a hierarchical administrative structure. The study adopts a qualitative historical approach and draws primarily on official documents from the Ottoman State Archives, particularly materials from the Ministry of the Interior (Dahiliye Nezareti) collections and the Yıldız Palace Papers (Yıldız Evrakı), complemented by memoirs and other first-hand accounts. The study highlights the interconnected and often contentious nature of Ottoman provincial bureaucracy and contributes to a broader understanding of bureaucratic agency, professional networks, and power relations in the late Ottoman Empire.

Key Words: Mehmed Memduh Pasha, Ottoman Buraucracy, Governorship, Konya

[1] Bu araştırma 2020 yılında İstanbul Şehir Üniversitesi'nde tamamladığım doktora tezimden üretilmiştir.
[2] This research is derived from my PhD dissertation that I completed in 2020 at Istanbul Şehir University.

INTRODUCTION

Ottoman statesman Mehmed Memduh Pasha's more than half a century of bureaucratic career offers a portrait of dedication and political maneuvering against the background of the empire's reformation era. Memduh Pasha was appointed governor of Konya in 1887 after serving as secretary and chief secretary in different offices of the Sublime Porte in Istanbul for over three decades. In addition to managing administrative affairs and, most importantly the devastating drought and famine that afflicted Konya Memduh Pasha had to deal with the complex power within the province. Through the lens of Memduh Pasha's experience in Konya from 1887 to 1889 this study examines both the opportunities and limitations of a governor's power, as well as political and personal rivalries and challenges a governor could face in a province during the Hamidian era. The study also demonstrates that provincial governance was not merely a process of implementation of orders of the imperial capital but rather it involved continuous negotiations between formal administrative authority, political rivalries, personal relations and local circumstances. In order to analyze Memduh Pasha's professional relations in the power structure of the province of Konya this study adopts qualitative research method and uses primary sources from the Ottoman State Archives such as official records and documents located in both Ministry of Interior (Dahiliye Nezareti) collections and Yıldız Evrakı (Yıldiz Palace Papers) files, memoirs, first-hand accounts.

SOURCES & METHODOLOGY

The study is a qualitative historical research that focuses on the professional relationships of Governor Memduh Pasha as well as the power dynamics of the province of Konya from 1887 to 1889. The study utilizes mainly primary sources from the Ottoman State Archive and the memoirs of contemporaries who came into contact with Memduh Pasha at this time in Konya. The research utilized two central archival sources: the Dahiliye Nezareti Defterleri (Registers of the Ministry of Interior), and Yıldız Evrakı (Yıldız Palace Papers). Dahiliye Nezareti Defterleri reveals the bureaucratic operations and political transactions behind Memduh Pasha's governorship, whereas Yıldız Evrakı contains secret correspondence with governors (and above) that indicates to decision-making by Istanbul. These archival documents provide valuable details about Memduh Pasha's correspondences with the Palace and the Sublime Porte in Istanbul as well as the official commands issued by the central government. Other than the archival documents, this study also takes into consideration memoirs and personal writings of people who had been in contact with Memduh Pasha when he was living in Konya.

THE CAREER TRAJECTORY OF MEMDUH PASHA

Memduh Pasha (1839–1925) was a prominent Ottoman statesman who served more than half a century in the central administration as well as provinces. As a member of a family whose seniors were holding significant administrative positions Memduh Pasha joined the Ottoman bureaucracy immediately after he graduated from rüşdiye school at the age of fifteen. After six years of apprenticeship he began to work as a scribe and then head scribe in various offices of the Sublime Porte.

Equipped with the experience and administrative skills at the imperial capital he was considered capable enough to rule a large province in Anatolia and assigned to Konya in 1887 where he stayed almost two years. In 1889 he was appointed as governor of Sivas and after a break he became governor of Ankara while the province was going through a tumultuous period. His success and loyalty to Sultan Abdülhamid II contributed to his promotion to the Ministry of Interior in 1895. He stayed at this post until he voluntarily resigned after the 1908 Young Turk Revolution (Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivi /BOA. DH. SAİD. 84/1).[1]

Memduh Pasha's career came to an end following the 1908 Young Turk Revolution. He resigned from the Ministry of Interior due to the challenges of serving under the CUP. Not long after his resignation, along with some other high officials of the Hamidian regime he was arrested and taken into the custody at the police

[1] Hereafter, I will use "BOA" instead of Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivi.

department. After a month he was sent into exile to the Island of Prinkipo and then Chios. During the Tripoli War (1911), he was moved from the Italian-occupied islands to Izmir where he penned and published some of his books.

Following his amnesty, Memduh Pasha returned to the imperial capital, where he spent the remainder of his life in relative seclusion at his residence on the Bosporus until his death in 1925. In stark contrast to many of his contemporaries from the Hamidian Regime, Memduh Pasha did not occupy any political or administrative roles during the final decade of the Ottoman Empire (1908-1918).

Despite his tacit support—or at least acquiescence—to the restoration of the constitution and the parliamentary system, he did not receive endorsement or integration into the ranks of the Young Turk administration. His retreat from the political stage reflects a complex interplay of shifting allegiances and the evolving dynamics of power in the twilight years of the Ottoman era (Karaman, 2020).

KONYA: A NEW CHAPTER IN THE CAREER OF MEMDUH PASHA

After years of dedicated service in Istanbul's central administration, Sultan Abdulhamid II appointed Memduh Pasha as governor of Konya in 1887. The province was considerable in size and comprised four major districst: Niğde, Hamid, Teke (Antalya), and Burdur, in addition to the city of Konya. Konya was situated on a vast, arid plain devoid of natural water sources, forests, or stone formations (The 1305 Yearbook of Konya).

Memduh Pasha was tasked with a wide range of responsibilities in Konya, but the most crucial duty he faced in this Anatolian province was addressing the famine. The most challenging task faced by all governors appointed to Konya before and after Memduh Pasha was to cope with the effects of drought and famine.[1] The inability of the authorities in the province to adequately address the famine was a recurring theme in the complaints and allegations that emerged during this period. In some instances, this led to the dismissal or reassignment of an official. Memduh Pasha attributes Said Pasha's dismissal to his failure to implement the requisite measures during the famine (BOA, Y.EE. 14/19).

It is likely that he made such an argument because, following Said Pasha's removal, an investigation was conducted into allegations of corruption concerning the purchase of wheat flour during the famine (BOA, DH.MKT. 1962/49, 20 Zilkade 1309/16 June 1892). It is important to note, however, that Said Pasha was not an isolated case. The "1303 Kahtı" also resulted in the removal of the governors of Ankara and Adana, where famine was similarly prevalent.

It is can be said that the imperial capital implemented a reshuffle of provincial governors with the intention of revitalizing administrative mechanisms in regions experiencing severe crises, rather than as a punitive measure against those deemed culpable. However, it is evident that there were always individuals who sought to exploit the opportunities presented by periods of crisis. In the wake of the famine in Konya, several officials and members of the provincial administrative council were subjected to legal proceedings and removed from their posts on account of corruption and embezzlement (BOA, Y.PRK.KOM. 5/118, 27 Safer 1305/14 November 1887).

POWER RELATIONS IN KONYA (1887-1889)

Understanding Memduh Pasha's relationships with the civil officials with whom he was working require a nuanced approach which take into consideration the complexity of these interactions. It is because of these interactions appearing to be motivated both by short-term and long-term utility as well as by the principles of

[1] For more information about the famine of 1887 in Konya see Mehmet Yılmaz (1998). Konya Havalisinde 1303 (1887) Kıtlığı ve alınan tedbirler, *Yeni İpekyolu Dergisi Özel Sayısı*.

gratitude and reprisal. State archival sources and memoirs shed light on the intricacies of Memduh Pasha's relations with his colleagues in Konya, Sivas and Ankara and as a minister for thirteen years in Istanbul.

The complex nature of his interpersonal relations can be seen in Konya where he first time had a full authority in a provincial setting. His interactions with some officials working under his command were characterized by tension. One of such officials was Mehmed Nazım Bey (1840-1926), the chief secretary who had literary skills and was attached to the Rumi Sufi order. Initially, Memduh Pasha and Mehmed Nazım collaborated, but this partnership did not endure. Rumors suggested that the conflict between Memduh Pasha and Nazım Bey arose because the latter had thwarted Memduh Pasha's alleged corruption.

However, in his memoirs, Mehmed Nazım recalled a conflict between him and Memduh Pasha regarding the appropriate actions to be taken in response to the famine. According to Nazım Bey's account, he informed Memduh Pasha of his intention to resign or to be transferred to another post (Nazım Hikmet'in Büyük Babası Nazım Paşa'nın Anıları, 1992: 85-86). Notwithstanding the aforementioned discussion, Memduh Pasha formally requested the dismissal of Nazım Bey. Nazım Bey openly expressed his disillusionment with the governor. In response, Memduh Pasha offered a defense, stating that he had actually requested the Sublime Porte not to dismiss Nazım Bey but to appoint him as the mutasarrıf of Antalya (Nazım Hikmet'in Büyük Babası Nazım Paşa'nın Anıları, 1992: 85-86). This is how Nazım Bey presented the circumstances.

An alternative account of the situation makes reference to satirical poems of Nazım Bey (Tansel, 1966: 69). However, even prior to Memduh Pasha's promotion to Konya, allegations of misconduct, including embezzlement (BOA, DH.MKT. 1338 / 44, 17 Safer 1299/8 January 1882) and mistreatment of the public (BOA, DH.ŞFR. 122/99, 26 Şevval 1301 / 19 August 1884), had been made against Nazım Bey. As detailed in a document created by the Ministry of the Interior, on May 7, 1887, more than two months prior to Memduh Pasha's appointment to Konya, these allegations were referenced, and Nazım Bey's innocence was substantiated (BOA, HK.MKT. 1418/25, 13 Şaban 1304 / 7 May 1887). Neither these accusations nor Memduh Pasha's complaints were sufficient to result in Nazım Bey's removal from Konya. He was ultimately dismissed and reassigned to the Bitlis province on March 13, 1888, following a request for his removal from the chief scribe of the Mabeyn, Hacı Âli Pasha, due to a conflict between them (Nazım Hikmet'in Büyük Babası Nazım Paşa'nın Anıları, 1992: 86).

Following the removal of Nazım Bey, Memduh Pasha assigned Abdullah Bey, who shared his values, to the position of chief secretary (BOA, HK.MKT. 1496/95, 12 Receb 1305 / 25 March 1888). Abdullah Bey rapidly ascended to the status of the governor's preferred aide. Memduh Pasha, in seeking to transfer trusted personnel from one province to another, even requested Abdullah Bey's appointment as his chief secretary in Sivas when he was appointed governor there in April 1889. However, Memduh Pasha's request was kindly declined by the imperial capital, which stated that appointing a chief secretary based on personal preference was not an appropriate course of action.

The refusal of Memduh Pasha's request was not an isolated incident, as the government in Istanbul had similarly refuted similar requests from other governors. The following passages will elucidate that Abdullah Bey was not the sole official Memduh Pasha was sought to accompany to Sivas (BOA, Y.MTV. 38/86, 22 Şaban 1306 / 23 April 1889). The following passages will elucidate that Abdullah Bey was not the sole civil servant Memduh Pasha was sought to accompany to Sivas.

Veled Çelebi (1869-1950), also known as Bahaddin Veled İzbudak, was another official with literary talents who was employed in a government office under the administration of Memduh Pasha. Veled Çelebi, a direct descendant of Rumi and the eighteenth great-grandson, fostered a cordial relationship with Memduh Pasha, both within and beyond the confines of the office. Memduh Pasha, known as an *üstad-ı edeb* (master of literature), would often encourage the young poet, as Veled Çelebi would share his poems with him for feedback (Asım, 1914: 2471).

Nevertheless, the connection between Memduh Pasha and Abdülvahid Çelebi (1858-1907)—the leader of the Rumi Order, a prominent Sufi order in Konya that was established by followers of Jalaluddin Rumi and had significant social and political influence—was characterized by a notable degree of tension. Abdülvahid Çelebi was displeased with his younger cousin's close relationship with Memduh Pasha. In fact, in accordance with certain reports (Akar, 1999: 65), he even prohibited Veled Çelebi from associating with the governor.

According to reports, in each instance of their encounter, Veled Çelebi would meet with Memduh Pasha, the sheikh would reprimand him. Gradually, Memduh Pasha also began to disassociate himself from Veled Çelebi, largely due to the latter's close affiliations with the Rumi sheikh. Subsequently, Veled Çelebi relinquished his position and relocated from Konya to Istanbul, having first sought and received Memduh Pasha's permission. As previously stated, despite the state of discord and contention existed between the head of the Rumi Lodge and Memduh Pasha, the private treasury of Abdülhamid II provided the necessary financial resources for the renovation of the lodge, with Memduh Pasha likely playing a role in this process.

Another official who served in Konya during Memduh Pasha's tenure as governor was Tabur Ağası İhsan Bey, the commander-in-chief of the troops in Konya. İhsan Bey and Memduh Pasha had a contentious relationship that eventually led to a prolonged legal dispute.[1] A plethora of archival documents, some authored by official authorities and others by İhsan Bey himself, corroborate the inconclusive nature of the judicial process, which spanned several years.

In one of his petitions (BOA, ŞD. 2572/21, 29 Safer 1309 / 4 October 1891),[2] İhsan Bey provided a detailed account of his efforts to inform the Sultan of Memduh Pasha's alleged malpractices in Konya, citing the transmission of thirty-eight telegrams to this effect. In İhsan Bey's account, Memduh Pasha had exploited his official authority for personal gain. Nevertheless, İhsan Bey suffered significant consequences as a result of making these grave allegations against the governor. Four months later, Memduh Pasha responded with a countercharge against İhsan Bey with Ahmet Çavuş as a witness.[3] Consequently, İhsan Bey was removed from his post on the grounds of fabricating unsubstantiated allegations against the governor (BOA, ŞD. 2572/21, 29 Safer 1309 / 4 October 1891).

Determined to contest the dismissal, İhsan Bey initiated legal proceedings to regain his military position. Nevertheless, the official correspondence does not indicate that any decision was made to reinstate him. While the question of which party was in the right remains unresolved, it appears that Memduh Pasha was favored by the central administration.

UNVEILING THE COMPLEXITIES BEHIND MEMDUH PASHA'S DEPARTURE FROM KONYA

Subsequent to İhsan Bey's removal, Memduh Pasha also departed Konya. Following a period of twenty months, Memduh Pasha's tenure in Konya came to an end, and he commenced a new chapter in Sivas that lasted for a further forty-four months. Following his discharge from Sivas, Memduh Pasha found himself unemployed in Istanbul, awaiting reassignment for nearly a year. It is probable that he was motivated to clarify his position and regain the Sultan's trust, a crucial step in improving his circumstances, and thus wrote a detailed petition to the

[1] Frequent discord between civil and military officials in the provinces was a notable phenomenon. On occasion, military officers were deployed in order to counterbalance the influence of governors. Abdulhamit Kırmızı, *Abdülhamid'in Valileri*, 191-193.
In a similar vein İlber Ortaylı posited that the governor and commander constituted two competing authorities within the province, and that their ongoing disagreements over the respective responsibilities had never been satisfactorily resolved. İlber Ortaylı, *Tanzimat'dan Cumhuriyet'e Yerel Yönetim Geleneği* (Istanbul: Hil, 1985), 67.
It is therefore necessary to evaluate Memduh Pasha's dispute with Ihsan Bey in the context of the conflict-ridden context that pervades the province.

[2] At that time Memduh Pasha was governor of Sivas.

[3] İhsan Bey asserted that Ahmed Çavuş was "an individual lacking literacy skills who exhibited fervor and succumbed to manipulation by Memduh Pasha."

court on June 13, 1893, outlining the reasons for his dismissals from the governorship of Konya and Sivas.

In his petition to the court, Memduh Pasha outlined that, despite his notable achievements during his inaugural governorship in Konya—where he capably managed a famine and ensured the effective collection of taxes is facilitated by the implementation of a commission of inspection was dispatched from the imperial capital. Memduh Pasha attributed this to the personal resentments of certain officials against him. Six months after the inspection committee arrived in Konya, Memduh Pasha was reassigned to Sivas. He suggested that the transfer was not a consequence of his inability to meet the Sultan's expectations, but rather a result of the resentments held by certain individuals (BOA, Y.EE. 14/19, 28 Zilkade 1310 / 13 June 1893).

Memduh Pasha identified two reasons for his transfer to Sivas. The first reason pertains to Grand Vizier Kıbrıslı Kamil Pasha who was renowned for his proclivity towards British policies. While in Konya, Memduh Pasha had been informed of a decision made by the Ottoman Council of Ministers via a cipher telegram from the Ministry of the Interior. The telegram indicated that a contingent of British officials from Cyprus was planning a visit to Anatolia with the objective of studying the impact of phylloxera. Memduh Pasha did not merely apprise the Sultan of this turn of events; he also voiced his reservations, hypothesizing that the British officials were exploiting the vine disease as a pretext to advance a clandestine agenda in Anatolia.

Memduh Pasha interpreted the situation surrounding the British phylloxera incident as a strategic maneuver by a third party, whom he did not explicitly name but likely referred to as Grand Vizier Kamil Pasha who was reknown for his pro-British stance. In his explanation of the circumstances about his removal from Konya, Memduh Pasha cited a second reason related to a disagreement with Çelebi Efendi (BOA, Y.EE. 14/19, 28 Zilkade 1310 / 13 June 1893).

In his comprehensive petition Memduh Pasha carefully explained the reasons lying behind his dismissal from the governorship of Sivas. He underscored his achievement in maintaining peace and order in Sivas during his tenure, paying particular attention to his dealings with the Armenian disturbances. He asserted that he was transferred from Konya due to the animosity of Grand Vizier Cevad Pasha and Minister of the Interior Rıfat Pasha towards him (BOA, Y.EE. 14/19, 28 Zilkade 1310 / 13 June 1893). Four months after the submission of this petition, Memduh Pasha was appointed as governor of Ankara due to his demonstrated capacity to navigate the challenges posed by Armenians, which were also a significant issue in this province. This appointment was a great opportunity for him to prove his capability of dealing with a crisis, which became the upmost critical issue in mid 1890s in the Anatolian provinces of the empire.

CONCLUSION

Complex and often shaped by a delicate balance of professional cooperation, personal rivalry, and political maneuvering, Memduh Pasha’s tenure as the governor of Konya serves as a microcosm of the broader dynamics of provincial governance during the Hamidian era. This period required provincial administrators to implement reforms while managing limited resources and navigating intricate social, political, and economic landscapes.

Memduh Pasha's career offers a vivid illustration of the intricate and often volatile world of Ottoman provincial governance. His professional relationships were shaped by a combination of personal ambition, loyalty, rivalry, and the need to navigate broader political currents. While he was undoubtedly a capable administrator, his career also highlights the limitations of individual agency within the complex web of imperial politics. Memduh Pasha’s story serves as a testament to the challenges faced by provincial governors in balancing local, imperial, and personal interests. It underscores how these dynamics could profoundly impact the course of an individual’s career in the Ottoman bureaucracy, reflecting the broader transitions and complexities of governance in the late nineteenth century Ottoman Empire.

BIBLIOGRAPHY

Primary Sources

Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivi (BOA)

DH.SAİD Dahiliye Nezareti Sicill-i Ahval İdare-i Umumiyesi

DH.MKT Dahiliye Nezareti Mektubi Kalemi

DH.ŞFR Dahiliye Nezareti Şifre Evrakı

HK.MKT Hariciye Mektubi Kalemi

Y.MTV Yıldız Mütenevvi Maruzat Evrakı

ŞD Şura-yı Devlet Evrakı

Y.EE Yıldız Esas Evrakı

Y.PRK.KOM Yıldız Perakendi Evrakı Komisyonlar Maruzatı

Published Primary Sources

The 1305/1887 Yearbook of Konya

Publications

Akar, M. (1999). *Veled Çelebi İzbudak*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.

Asım, N. (1914). Veled Çelebi Hazretleri. *Türk Yurdu*, vol. VII.

Karaman, F. (2020). *Mehmed Memduh Pasha: An imperial biography from Tanzimat to Republic* [Unpublished Doctoral Dissertation]. Istanbul Şehir University.

Kırmızı, A. (2009). *Abdülhamid'in valileri*. Istanbul: Klasik.

Kırmızı, A. (2014). Experiencing the Ottoman Empire as a life course: Ferid Pasha, governor and grandvizier (1851-1914). *Geschichte und Gesellschaft*, 40, 42-66.

Nazım Hikmet'in Büyük Babası Nazım Paşa'nın Anıları (Istanbul: Arba, 1992).

Ortaylı, İ. (1985). *Tanzimat'tan Cumhuriyete yerel yönetim geleneği*. Istanbul: Hil.

Tansel, F. A. (1966). Bir Mevlevi nâsir ve şair: Mehmed Nâzım Paşa. *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, vol.14, no.1: 155-174.

Yılmaz, M. (1998). Konya Havalisinde 1303 (1887) Kıtlığı ve alınan tedbirler, *Yeni İpekyolu Dergisi Özel Sayısı*.

BİR COĞRAFYA-SİYASET İLİŞKİSİ: KUATLMIŞOĞULLARININ ANADOLU'YA GELİŞİ VE ORTA FIRAT HAVZASINDAKİ FAALİYETLERİNİN BİR DEĞERLENDİRMESİ

Dr. Öğr. Üyesi, Mevlüt GÜNLER

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Tarih Bölümü, Ortaçağ Tarihi
mevlutgunler@kmu.edu.tr / mevlutgunler@gmail.com, ORCID numarası https://orcid.org/0000-0003-2217-0644

Özet

Selçuk Bey'in oğullarından Arslan Yabgu, Gazneli Mahmud tarafından Kalincâr Kalesi'ne kapatılınca Tuğrul ve Çağrı kardeşler liderliğindeki Selçuklular, Gazneliler karşısında elde ettikleri galibiyetlerle devletleştiler (1040). Tuğrul Bey döneminde Selçuklılar, ülke topraklarını genişlettiği gibi Abbâsîleri de Şiî baskısından kurtardılar. Arslan Yabgu'nun oğulları Kutalmış ve Resultegin de Tuğrul Bey'in yanında yer aldılar. Fakat, 1063 yılına gelindiğinde Kutalmış, Türkmenlerin desteğiyle saltanat iddiasında bulundu. Bu sırada Tuğrul Bey vefat edince Alp Arslan, karşısına çıkarak onu mağlup edip ölümüne neden oldu. Oğulları (Mansur, Süleymanşah, Alp İlik, Devlet/Dolat) da gözetim altına alındı. Malazgirt Zaferi ya da Sultan Alp Arslan'ın vefatı üzerine kaçarak Anadolu'ya gelen Kutalmışoğulları, Birecik'e ulaştılar. Buradaki faaliyetleri kardeşlerin akıbetlerini belirlediği gibi günümüz Anadolu'su ile çevresinin şekillenmesinde de etkili oldu. Siyasi ya da askeri olgular üzerinden anlatılan bahsettiğimiz süreci, doküman analizi ve tüme varım metoduyla ele alarak konuya yeni bir bakış açısı katmayı amaçlıyoruz. Bu minvalde Kutalmışoğullarının Anadolu'ya gelişi şüphesiz daha önce gelen gruplarla yakından alakalıdır. Nitekim Tuğrul Bey sonrasında izlenen merkezileşme siyasetine karşı çıkan Türkmenler, Anadolu ve Suriye'ye gelerek devletleştiler. Bahsettiğimiz deneyimler ile Türkmen varlığı, hanedandan olan Kutalmışoğullarının Orta Fırat havzasına gelerek Birecik merkezli gelecek aramalarına katkıda bulundu. Burada düzenledikleri fetihlerle ganimet elde eden Kutalmışoğullarından Alpilik ile Devlet, Suriye'de Şöklü-Atsız mücadelesine dahil olarak bölgede kalıcı olmak istediler. Başarısız olmaları üzerine de yakalanarak Sultan Melikşah'a gönderildiler. Diğer taraftan coğrafya jeopolitiğinin kardeşler arasında ayrılıkla sonuçlanması Mansur ve Süleymanşah'ı yeni arayışlara sevk etti. İki kardeş Birecik taraflarından ayrılarak Anadolu içlerine yöneldiler. İznik merkezli Türkiye Selçuklularını kurdular. Kısa süre içerisinde Süleymanşah tanınan bir hükümdar olarak boğaza kadar ilerledi ve Doğu Roma'yla antlaşma yaparak Anadolu fetihlerinin tanınmasını sağladı. Akabinde yönünü doğuya çevirerek Orta Fırat havzasında daha önce edindiği tecrübe ve istihbaratla Çukurova ile Antakya havalilerini fethetti. Buradan hareketle Birecik ve çevresine gelen Kutalmışoğullarının edindikleri acı tecrübeler, coğrafya-siyaset etkileşimi bağlamında İznik merkezli devletleşmelerine yol açtığı gibi; doğuya dönük düzenledikleri fetihleri de tecrübe ve bilgi yönleriyle desteklemiştir.

Anahtar Kelimeler: Kutalmışoğulları, Anadolu, Süleymanşah, Fırat Nehri, Birecik

A GEOGRAPHY-POLITICS RELATIONSHIP: THE ARRIVAL OF THE QUTALMISHOGHULS IN ANATOLIA AND AN EVALUATION OF THEIR ACTIVITIES IN THE MIDDLE EUPHRATES BASIN

Assistant Professor, Mevlut GUNLER

Karamanoğlu Mehmetbey University, Faculty of Letters, Department of History, Medieval History
mevlutgunler@kmu.edu.tr / mevlutgunler@gmail.com, ORCID number https://orcid.org/0000-0003-2217-0644

Abstract

When Arslan Yabgu, one of the sons of Seljuk Bey, was imprisoned in Kalinjar Castle by Mahmud of Ghazni, the Seljuks led by the brothers Tughril and Chagril achieved statehood through their victories against the Ghaznavids (1040). During the reign of Tughril Bey, the Seljuks expanded their territory and rescued the Abbasids from Shia pressure. Qutalmish and Resultegin, the sons of Arslan Yabgu, also stood by Tughril Bey. However, by 1063, Qutalmish laid claim to the throne with the support of the Turkmens. When Tughril Bey passed away around this time, Alp Arslan confronted, defeated, and caused his death, placing his sons (Mansur, Suleiman-shah, Alp Ilik, Devlet/Dolat) under surveillance. Upon the victory of Malazgirt or the death of Sultan Alp Arslan, the Qutalmishoghuls fled to Anatolia and reached Birecik. Their activities there not only determined the fate of the brothers but also played an influential role in shaping contemporary Anatolia and its surroundings. We aim to bring a fresh perspective to this process traditionally explained through political or military phenomena-by addressing the subject through document analysis and the inductive method. In this context, the arrival of the Qutalmishoghuls in Anatolia is undoubtedly closely related to previously arriving groups. Indeed, the Turkmens, who opposed the centralizing policies pursued after Tughril Bey, came to Anatolia and Syria to establish statehood. These aforementioned experiences and the Turkmen presence contributed to the Qutalmishoghuls, members of the dynasty, coming to the Middle Euphrates basin to seek a future centered around Birecik. Obtaining spoils through conquests organized there, Alpilik and Devlet of Qutalmishoghuls sought to establish a permanent presence in the region by becoming involved in the Shukli-Atsiz struggle in Syria, but upon failure, they were captured and sent to Sultan Malikshah. On the other hand, the geopolitics of geography-resulting in a separation among the brothers-drove Mansur and Suleiman-shah toward new pursuits. The two brothers parted ways from the Birecik region and headed towards the interior of Anatolia, establishing the Anatolian Seljuks with Iznik as their center. Within a short time, Suleiman-shah advanced to the straits as a recognized ruler, securing the recognition of Anatolian conquests through a treaty with the Eastern Roman Empire. Subsequently, turning his direction eastward, he conquered the regions of Çukurova and Antioch, drawing upon the experience and intelligence he had previously acquired in the Middle Euphrates basin. Consequently, the bitter experiences gained by the Qutalmishoghuls in Birecik and its surroundings not only led to their state-building centered on Iznik within the context of geography-politics interaction, but also supported their eastward-oriented conquests with experience and intelligence.

Keywords: Qutalmishoghuls, Anatolia, Suleiman-shah, Euphrates River, Birecik

MEMLÜK DİPLOMASİSİNDE BİR ÂLİM: BEDREDDİN AYNÎ'NİN (ö. 855/1451) KARAMANOĞULLARI ELÇİLİĞİ

Arş. Gör. Dr. Zübeyir TETİK
Süleyman Demirel Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, İslam Tarihi Anabilim Dalı
zubeyirtetik@sdu.edu.tr
ORCID: 0000-0001-6274-9226

Özet

15. yüzyılın ilk çeyreğinde Memlük Devleti (1250-1517) ile Karamanoğulları Beyliği (1256-1474) arasındaki münasebetler, bilhassa Çukurova ve Tarsus hattındaki sınır ihlâlleri ile bölgedeki hâkimiyet mücadelelerine bağlı olarak siyasî ve askerî açıdan oldukça gerilimli bir seyir izlemiştir. 815/1412 senesinde "el-Melikü'l-Müeyyed" unvanıyla Memlük tahtına cülûs eden Şeyh el-Mahmûdî (1412-1421), devletinin Anadolu'daki otoritesini yeniden tahkim etmek maksadıyla harekete geçmiştir. Bu doğrultuda sultan, 817/1414 senesinde başlattığı Suriye ve akabinde 820/1417 ile 822/1419 yıllarındaki Anadolu seferleriyle askerî kudretini bölgedeki Türkmen beyliklerine hissettirmiş, sahadaki bu tedbirleri diplomatik hamlelerle de destekleyerek siyasî nüfuzunu pekiştirmeyi hedeflemiştir. Bu çalışmada, söz konusu gaye için 9/15. asrın önde gelen şahsiyetlerinden Hanefî fakihi, tarihçi, hadis ve dil âlimi Bedreddin Aynî'nin (ö. 855/1451), 823/1420 yılında Sultan Müeyyed tarafından Karamanoğlu Ali Bey'e elçi sıfatıyla gönderilmesi ele alınmaktadır. Memlük idaresinin, böylesine mühim bir diplomatik vazifeye saray erkânı veya askerî ricâlden ziyade ulemâ sınıfına mensup bir şahsiyeti tavzif etmesi oldukça dikkat çekicidir. Çalışmada, Karamanoğullarına bir elçinin gönderilmesi ve bu elçilik vazifesi için Aynî'nin seçilmesindeki sebepler, Aynî riyâsetindeki elçilik heyetinin sultanın huzurundan ayrılarak başkent Kahire'den yola çıkışı, Karamanoğulları'nın o dönemdeki başkenti Konya'ya ulaştıktan sonra yürüttükleri resmî görüşmeler ve akabinde Lârende'de (Karaman) gerçekleştirdikleri diplomatik temaslar tetkik edilmektedir. Mezkûr memuriyeti bizzat deruhte eden Aynî'nin *İkdü'l-cümân fî târîhi ehli'z-zamân* adlı umumî tarih eseri, çalışmamızın istinad ettiği temel kaynağı teşkil etmektedir. Nitekim bir elçinin ifa ettiği diplomatik vazifeye, süreç esnasında tanıklık ettiği hadiselere ve bölgenin siyasî ahvaline dair müşahedelerini ilk elden aktarması tarihî açıdan ehemmiyet arz etmektedir. Çalışmanın amacı; hadis ve fıkıh başta olmak üzere İslâmî ilimlerin hemen her alanında telif ettiği eserleri ve ilmî kimliğiyle tanınan Aynî'nin, bahse konu tarih eseri vasıtasıyla diplomatik ve bürokratik veçhesine dikkat çekmek, bu vesileyle onun biyografisine dair araştırmalara mütevazı bir katkı sunmaktır.

Anahtar Kelimeler: İslam Tarihi, Memlük Devleti, Karamanoğulları Beyliği, Bedreddin Aynî, Elçi.

A SCHOLAR İN MAMLUK DİPLOMACY: BADR AL-DĪN AL-ʿAYNĪ'S (D. 855/1451) EMBASSY TO THE KARAMANİDS

Res. Assist. Dr. Zübeyir TETİK
Süleyman Demirel University, Faculty of Theology, Department of Islamic History
zubeyirtetik@sdu.edu.tr
ORCID: 0000-0001-6274-9226

Abstract

In the first quarter of the 15th century, relations between the Mamluk State (1250–1517) and the Karamanid Principality (1256–1474) followed a highly tense political and military course, driven primarily by border violations along the Çukurova (Cilicia) and Tarsus line and the ensuing struggles for regional dominance. Shaykh al-Maḥmūdī (1412–1421), who ascended the Mamluk throne in 815/1412 with the title "al-Malik al-Mu'ayyad" took action to re-consolidate his state's authority in Anatolia. Accordingly, through his Syrian campaign initiated in 817/1414, followed by Anatolian campaigns in 820/1417 and 822/1419, the Sultan made his military prowess felt among the regional Turkmen principalities. He aimed to reinforce his political influence by supporting these military measures with diplomatic maneuvers. This study examines the dispatch of Badr al-Dīn al-ʿAynī (d. 855/1451)-a prominent figure of the 9th/15th century, Ḥanafī jurist (*faqīh*), historian, scholar of hadith (*muḥaddith*), and philologist-as an envoy by Sultan al-Mu'ayyad to Karamanid 'Alī Bey in 823/1420 for this specific purpose. It is particularly noteworthy that the Mamluk administration appointed a figure belonging to the *ulama* class to such a crucial diplomatic mission, rather than relying on court dignitaries or the military elite (*rijāl al-sayf*). The article investigates the reasons behind sending an envoy to the Karamanids and the specific selection of al-ʿAynī, the departure of the diplomatic delegation headed by al-'Aynī from the Sultan's presence in the capital, Cairo; the official negotiations they conducted upon reaching Konya, the Karamanid capital at the time; and their subsequent diplomatic contacts in Lārende (Karaman). Al-'Aynī's universal history, *'Iqd al-jumān fī ta'rīkh ahl al-zamān*, serves as the primary source for this study, as he personally undertook the aforementioned mission. Indeed, an envoy's firsthand account of his diplomatic duties, the events he witnessed during the process, and his observations regarding the political conditions of the region is of immense historical significance. The aim of this study is to draw attention to the diplomatic and bureaucratic facets of al-'Aynī-who is widely renowned for his scholarly identity and his extensive works across almost every field of Islamic sciences, primarily in hadith and Islamic jurisprudence (*fiqh*)-through the lens of his aforementioned historical chronicle, thereby making a modest contribution to the biographical research surrounding his life.

Keywords: Islamic History, Mamluk State, Karamanid Principality, Badr al-Dīn al-'Aynī, Envoy.

İDEALİZM VE REALİZM TARTIŞMALARINA BİR ÇÖZÜM DENEMESİ: N. HARTMANN FELSEFESİ

Prof.Dr. Arslan Topakkaya

Erciyes Ünv. Felsefe Bl.

Özet:

N. Hartmann (1882-1950) Felsefe Tarihinde Yeni Metafizik akımının en önemli temsilcisidir. Yeni-Kantçılık'tan hareket etmesine rağmen kendine özgü bir felsefe geliştirmiştir. Hartmann 'ın üzerinde etkili olan diğer filozof ve akımlar sırasıyla Aristoteles, Alman İdealizmi ve Fenomenolojidir. Eski ontoloji yerine yeni bir yol bulunmalıdır. Bu yeni yol bilimsel ve bilim dışı tecrübelerin toplamından hareket etmeli ve bu tecrübe de var olan varlığa ait kategorileri analitik bir tarzda açığa çıkartmalıdır. Bu yöntemin adı kategoriksel analizdir. N. Hartmann'ın "eleştirel Realizmi", yani reel olarak vorolan dünyayı anlama çabası kendinden önce gelen felsefelerden iki açıdan ayrılmaktadır. Birincisi: Hartmann'a göre reel dünya ne tümüyle bilinemez ne de tümüyle bilinebilir bir dünyadır. O belirli bir sınıra kadar kavramsal olarak bilinebilir. İkinci olarak Hartmann, kendinden önceki felsefenin çok sık yaptığı bir hataya düşmek istemez. O da belirli bir alan için geçerli olan prensip ve ilkelerin başka bir alan içinde hiçbir sınırlama olmadan geçerli kabul edilmesidir. Onun etik anlayışı Scheler anlamında maddesel değer etiğidir. Hartmann doğa felsefesinde olduğu gibi ethik'te de teolojiyi saf dışı bırakır. Ona göre tanrısal özgürlükle, insani özgürlük birbirleriyle çelişir.

Anahtar Kelimeler: Yeni Metafizik, Varlık Kategorileri, Ontoloji, Özgürlük, İnsan, Etik.

N. Hartmann (1882-1950) Yeni-Kantçılık'tan hareket etmesine rağmen kendine özgü bir felsefe geliştirmiştir. Hartmann 'ın üzerinde etkili olan diğer filozof ve akımlar sırasıyla Aristoteles, Alman İdealizmi ve Fenomenolojidir. Hartmann'ın önemli eserleri şunlardır: "*Grundzüge einer Metaphysik der Erkenntnis"* (Bilgi Metafiziğinin Temelleri, [1921]), "*Ethik"* (1926), "*Das Problem des geistigen Seins"* (Ruhsal Varlık Problemi [1933]), "*Zur Grundlegung der Ontologie"* (Ontoloji'nin Temellendirilmesi, [1925]), "*Möglichkeit und Wirklichkeit"* (İmkân ve Gerçeklik, [1938]), "*Der Aufbau der realen Welt"* (Gerçek Dünyanın Kurulumu, [1940]). Bu son üç eser N. Hartmann ontolojisinin temellerini oluşturan eserlerdir.

Aristoteles'ten Skolastik felsefeye kadar hâkim olan eski ontoloji, genel ve kapsayıcı bir ilkenin olduğunu ve bu ilkenin eşyanın belirleyicisi ve şekil vericisi olduğunu kabul etmekteydi. Bu görüş, üniversel Realizm olarak adlandırılmaktadır. Bu görüşe göre, tek tek şeyler, en genel üniversel ilkelerden çıkartılabilir. Bunu temin etmek için de empirik gerçekliğin üzerine çıkabilmek gerekmektedir.

Kant'ın eleştirel bilgi teorisi sayesinde bu ontolojinin varlık şartları temelli olarak ortadan kalkmıştır. Bunun yerine konan ontoloji, yeni bir ontoloji olmak zorundadır. Yani yeni ontoloji artık eskiden olduğu gibi bir takım apriori kavramlar ve metot'dan hareket edemeyecektir. Varlık kategorileri de artık apriori olarak tanımlanamayacaktır.

Burada sorulması gereken soru, varlık kategorilerinin bilgi kategorilerinden çıkartılıp çıkartılmayacağı sorusudur.[1] Böyle bir çıkarım mümkün değildir. Çünkü doğal olan, bilgi sürecinin nesneye bağlı olmasıdır. Bilginin bizzat kendine yönelmesi daha sonra gerçekleşen bir süreçtir. Bilgi kategorileri her ne kadar bilgilerimizin temelini oluşturuyorsa da bu kategoriler ilk olarak bilinen bir şey olmayıp; sonradan bilinen bir şeydir. Buna karşın ontoloji, doğal bilgi sürecinin devam etmesidir. Son olarak da I. Kant kendi kategoriler sınıflamasını yargı formlarından (*Urteilsform)* değil, nesneye bağımlı olan bilgiden çıkarmıştır. Özetle kategorilere ait apriori bir kavrama söz konusu değildir.

Eski ontoloji yerine yeni bir yol bulunmalıdır. Bu yeni yol bilimsel ve bilim dışı tecrübelerin toplamından hareket etmeli ve bu tecrübe de var olan varlığa ait kategorileri analitik bir tarzda açığa çıkartmalıdır. Bu yöntemin adı kategoriksel analizdir. Fakat burada dikkat edilmesi gereken ilk şey gerçeklik (*Realitat)* kavramıyla maddesellik (*Materialitat*) kavramlarını birbirine karıştırmamaktır. İnsanın kaderi, insanlık tarihi ve buna benzer birçok olay maddi olmamasına rağmen, gerçek olup insan hayatında da önemli bir yere sahiptirler. İkinci olarak gerçeklik, sabit, değişmeyen bir varlık değildir. Aksine o devamlı bir akış halindedir. Varolanı belirlemek demek aslında oluşun bir varlık şeklini belirlemek demektir. Üçüncü olarak her kategori öğretisinde kısmen de olsa irrasyonel bir yanın bulunduğu unutulmamalıdır. Mesela en çok bilinen nedensellik (*Kausalitiat)* ilkesi bile akılla tam olarak anlaşılmayan bir ilkedir. Son olarak kategorileri somut nesneler ve onların sahip olduğu farklı özelliklerle karıştırmamak gerekir. Maddi şeyler, bitkiler, hayvan ve insanlar sürekli artan bir değer skalasını oluştururlar. Fakat her bir varlık alanı da kendi içinde farklı alt varlık katmanlarına ayrılırlar.

N. Hartmann'ın "eleştirel Realizmi", yani reel olarak vorolan dünyayı anlama çabası kendinden önce gelen felsefelerden iki açıdan ayrılmaktadır. Birincisi: Hartmann'a göre reel dünya ne tümüyle bilinemez ne de tümüyle bilinebilir bir dünyadır. O belirli bir sınıra kadar kavramsal olarak bilinebilir. İkinci olarak Hartmann, kendinden önceki felsefenin çok sık yaptığı bir hataya düşmek istemez. O da belirli bir alan için geçerli olan prensip ve ilkelerin başka bir alan içinde hiçbir sınırlama olmadan geçerli kabul edilmesidir.

Hartmann var olan bütün varlık alanını dörde ayırır.[2] Şeylerin ve canlıların birlikte kurmuş olduğu ve alt sınıfı teşkil eden *mekansal dış dünya.* Ve bunun üzerinde yükselen mekansız alanın zenginliği. Bu da kendi içinde

[1] N.Hartmann: Grundzüge einer Metaphysik der Erkenntnis, Berlin 1949, s.1 vd.

[2] N. Hartmann: Der Aufbau der Realen Welt, 3. Auflage, Berlin 1964, s.15 vd.

manevi olanın yansımaları ve ruhun (*Geist)* yansımaları olmak üzere ikiye ayrılır. Aynı zamanda bu sınıfların herbiri birbiriyle karşılıklı ilişki halindedir. Bütün sınıflarda ortak olan kategorilere fundamental kategoriler denir. Varlık derecesi arttıkça kategorilerde farklılaşmaktadır. Fakat bir sınıfın sahip olduğu kategoriler de tamamen diğer bir sınıfa aktarılamaz. Mesela maddeye ait kategorilerle yaşam ve ruhu kavramak mümkün değildir ve bunu kavradığını iddia etmek aynı zamanda büyük bir yanlıştır. Bu materyalistlerin yaptığı büyük bir hatadır. Bunun gibi ruha ait kategorilerde alt varlık tabakalarını anlamak için elverişli değildir. Bu da Hegel'in yaptığı büyük bir hatadır. Bunun gibi orta kategoriler de (canlılar dünyası) kendi kategorilerinin başka varlık alanlarına aktarılmalarına müsaade etmez. Bu tür genellemeler ve aktarımlar bize evreni tek bir ilkeyle açıklamak şansı verir; fakat gerçek evren hakkında geçerli bir açıklama sunmazlar.

Dünyanın ya da evrenin birliği, bir ön şart olarak konulamayacağı gibi, bir ilkenin birliğine de ihtiyaç göstermez. Yani evrenin tekliği onun tek bir ilkeden çıktığı anlamına gelmez. O pekâlâ birden çok ilkenin oluşturduğu bir birleşimle ya da aralıksız devam eden bir düzenle açıklanabilir.

Bu açıklamalar kategorilerin analizi için hazırlayıcı açıklamalardır ve bu analiz kendi içinde bilimsel bir karaktere sahiptir. Bu analizin sonucunda ortaya çıkan bir kaç başlık şöyle özetlenebilir: Fundamental kategoriler vardır. Bu kategoriler bütün varlık tabakalarında ortaktırlar ve bu kategoriler sayesinde varlık tabakaları birbiriyle ilişki içindedirler. Yine bunlar sayesinde dünyanın birlik karakteri ortaya çıkar. Bu tür fundamental kategoriler şunlardır: Birlik, çokluk, karşıtlık, farklılık, ortaklık, unsur, sistem, form, madde, determinasyon, bağımlılık vb. gibi. Bu temel kategorilerden her biri tabakadan tabakaya göre farklılık gösterir. "Determinasyon" madde alanında nedensellik ilişkisi formunda kendini gösterirken, canlılar tabakasında kendisini farklı bir boyutta gösterir. Buna karşın manevi alanda determinasyon formunun olup olmadığı ya da varsa ne şekilde olduğu şimdiye kadar tespit edilememiştir. Ruhsal varlık tabakasının en yükseğinde determinasyon formunun son şeklini görürüz. Yani burada bu form, kendisini bütün bilinçli ve ahlaki isteme ve eylemi içine alan bir final form olarak göstermektedir. Değerler aracılığıyla ortaya çıkan determinasyon formu ise ruhsal varlık tabakasında yine farklı bir şekilde ortaya çıkar. Bunun yanında her varlık tabakası kendine özgü olup kendinden önceki ya da sonraki varlık alanında olmayan özgünlüğe sahiptir ki bu da bu kategorinin "*kategorik Novum"* unu oluşturur.

Hartmann fundamental kategoriler ve varlık tabakalarına ait özellikleri dikkate aldığında beş farklı varlık tabaka yasasından bahseder.[3]

1. Bütün varlık kategorileri için geçerli olan kural şudur: Aşağı varlık tabakasının kategorileri yüksek varlık tabakalarında karşımıza çıkabilir. Fakat bunun tersi mümkün değildir. Yani yukarı varlık tabakasına ait olan kategoriler aşağı varlık tabakasında görünemezler. Kategorilerin kapsayıcılığı yukarı doğru artar aşağı doğru değil.

2. Kategorilerin geriye dönüşü devamlı sınırlı olmak zorundadır. Yani alt varlık tabakasındaki kategorilerden hepsi yukarı varlık tabakasında görülmez ve belirli varlık tabakalarında kategorilerin hareketinin kırılması söz konusudur.

3. Dönüşen kategoriler en yüksek varlık tabakasına geldiklerinde değişime maruz kalırlar. Bunlar yüksek varlık tabakasının formlarıyla şekil değiştirirler.

4. Aşağı varlık tabakasındaki kategorilerin yukarı varlık tabakasına dönüşleri hiçbir zaman yukarı varlık tabakasının özünü teşkil etmez. Çünkü her varlık tabakasında o tabakaya ait olan kategorik Novum söz konusudur ki bu da yeni açığa çıkan kategorilerde oluşur.

5. Varlık formunun sürekli olarak artması, aralıksız bir süreklilik şeklinde değildir. Her varlık tabakasında o tabakaya ait olan yenilik aynı zamanda artan varlık derecesinin sürekliliğini kısa süreliğine engellemekte ve

[3] N.Hartmann.:Neue Wege der Ontologie, in: Systematische Philosophie, yay.N. Hartmann 1942, s.257.

böylece varlık tabakaları birbirinden ayrılmaktadır.

Hartmann buna benzer bir şekilde tabakalar arası bir bağımlılık yasasının olduğundan bahseder. Bunun gibi sadece tek bir varlık kategorisiyle ilgili olan yasalar söz konusudur. Hartmann bu tabaka analizi sayesinde birçok eski metafizik probleminin halledildiği düşüncesindedir. Mesela evrenin madde mi yoksa ruh tarafından mı belirlendiği tartışması böyle bir varlık analizinde yanlıştır. Varolanların tabaka halinde sınıflandığı bir varlık felsefesinde bu şekilde genellemeler ve karşıtlıklar yer bulamaz.

Varlık tabakalarını Hartmann kendi içlerinde daha alt bölümlere ayırır. Mesela doğa felsefesinde doğayı cansız ve organik yaşam olarak, tin felsefesinde subjektif ve objektif tin (dil, gelenek, ahlak ve hukuk) olarak alt bölümlere ayırır. Her ne kadar bu son ayrım Hegel'i hatırlatsa da Hartmann varlık tabakası anlayışında maddeye ruhtan daha fazla değer verir ve maddeyi ontik olarak ruhtan daha üstün tutar.

Hartmann varlık tabakaları arasındaki sınıflama, bağımlılık, bağımsızlık yasalarıyla evrenin birlik karakterini açığa çıkartmaya çalışır. Fakat bu birlik herhangi bir ilke ya da prensipten çıkarılan (*Monizm*) bir birlik değildir. Bu insan bilgisi sınırlarında (*Objektionsgrenze)* kalan ve onun tarafından da bilinebilen düzenli bir birliktir. Ona göre, bu birliğin arkasında tekrar bütün evrenin temelinde olduğu iddia edilen bir ilk ilke ya da Tanrı aramak anlamsızdır.

Hartmann'a göre insan yukarda sayılan bütün varlık tabakalarını kendi içinde barındırmaktadır. İnsanın özü, ancak o özün ne olduğu sorusunun cevabı verildiğinde anlaşılır. Bu da insanın kendi dışında da varlık tabakalarının olduğu kabulüne bağlıdır. İnsanı anlamadan dünya, dünyayı anlamadan da insan anlaşılamaz.[4]

Varlık tabakaları bağlamında özgürlük problemi de oldukça farklı bir renge bürünmektedir. Determinasyon ve özgürlük her tabakada farklı bir anlam taşımaktadır. Özgürlük problemini çözmeye yönelik her türlü eski çözüm denemeleri yanlış determinasyon ya da indeterminasyon görüşlerinden hareket etmektedir. Determinasyon özgürlükle, indeterminasyon da doğa yasalarıyla bir birlik kuramazlar. Bu karşıt kavramlar sürekli olarak bakış açılarına göre farklı şekilde yorumlansa da özgürlük problemini çözememiştir. İlk defa I. Kant özgürlük problemini indeterminaayona başvurmadan çözmeye çalışmıştır. Determinsayon ve özgürlüğü birleştirme çabasının Kant, nedensel olarak belirlenen dünyanın ötesinde ve üzerinde farklı bir dünya kabulüyle mümkün olabileceği inancındadır.

Hartmann'a göre nedensel determinasyonla yüksek kategorik tabakalarda ortaya çıkan özgürlük bağdaşabilir. Nedensellik ilişkisi yüksek bir düzen sayesinde form değiştirebilir. Nedensellik süreci sonuca karşı ilgisizdir. O kördür. Sürece her katılan parça süreci değiştirebilir. Doğadaki nedensellik ilkesi aslında insanın doğayı anlamasının temel sebebidir. Çünkü insan bu nedensellik ilkesini kavrar kavramaz ve ona uyar uymaz süreci kontrol etme yetisini kazanmaktadır. Eğer nesnel dünya kozal olarak belirlenmiş olmasaydı insan hiçbir amacını gerçekleştiremezdi; çünkü kendi amacını gerçekleştirecek araçları seçme imkanına sahip olmayacaktı. Varlık tabakası açısından yüksek varlık tabakaları doğal olarak aşağı varlık tabakalarından özgürdür. İnsan da yüksek varlık tabakasına ait bir varlık olarak özgür edim imkânına sahiptir. Özgürlük negatif anlamda zorlamanın olmaması anlamında değil, determinasyonun bir artısı olarak pozitif anlamda anlaşılmalıdır. Doğada insan özgürlüğünün sebebi, doğal olayların nedensel olarak belirlenmiş olması ve nihai (final) anlamda belirlenmemiş olmasıdır. İnsan ve doğa için belirli bir amaçtan bahsetmek özgürlüğün yokluğu anlamına gelir

Onun etik anlayışı Scheler anlamında maddesel değer etiğidir. Onun değer felsefesi kısmen Aristoteles'in etik anlayışından (adalet, bilgelik, cesaret, hâkim olma vs. gibi kavramlar), kısmen Hıristiyanlık ahlakından (gerçeklik, başkasını sevme, doğruluk, güvenirlik vs), kısmen de Nietzsche ahlak öğretisinden esinlenmiştir (fazilet, sevgi vs). Hartmann etikte rölativizme karşıdır. Etikte açığa çıkan görelilik değeri hissetmedeki göreliliktir yoksa bizzat değerin kendisi değil. Değerlerin özneden bağımsız bir kendi başınalıkları söz konusudur.

[4] N. Hartmann: Zur Grundlegung der Ontologie, 4. Auflage, Berlin 1965, s.1 vd.

Bu görüş Hartmann'ın 1925'te yazdığı "Ethik" kitabında geçmektedir. Fakat o 1935'teki II. baskıda değerlerin bağımsızlığıyla, Platoncu ve yeni Platoncu bir anlayışla insandan bağımsız bir varlığı olduğu anlayışını kastetmediğini; bundan kastedilen şeyin "değerlerin öznenin tasdikine muhtaç olmadığı gerçeği" olduğunu belirtir. Yani değerlerin insandan bağımsız bir varlığı söz konusu değildir. "*Değerlerin güçsüzlüğü insanın gücüdür*". Değerler yasa da değildir. Aynı zamanda değerler Tanrı ruhunda olan düşünceler de değildir. Bu finalist nedensellik olur ki o da insan özgürlüğüyle bağdaşmaz. Hartmann doğa felsefesinde olduğu gibi ethik'te de teolojiyi saf dışı bırakır. Ona göre tanrısal özgürlükle, insani özgürlük birbirleriyle çelişir. "Tanrısal bir kaderin varlığı kesinlikle insani bir özgürlüğü ortadan kaldırır, onun kendini belirleme yetisini değersiz kılar, onun Ethosunu yok eder ve isteğini felç eder".[5] Eğer insani bir özgürlük geçerli ise-ki etikçiler bunu yapmak zorundadır- bu özgürlük final determinasyona dayanan Tanrısal belirlenimi ortadan kaldırır.[6] Hartmann'ın etiğinde insanın ve insan özgürlüğünün olabilmesi Tanrı özgürlüğünün olmamasına bağlıdır. *Ona göre etik teizm ve ateizmin ötesindedir*. Dini düşünce özgürlük antinomilerini barındırır. Bu antinomileri çözme denemeleri de genelde başarısız ve yanlıştır. Bunlarla ne insani ne de tanrısal özgürlük kanıtlanabilir.

Kaynakça

Hartmann,, N.: Neue Wege der Ontologie, in: Systematische Philosophie, yay.N. Hartmann 1942, Stuttgart 1942, s.237-260.

Hartmann,, N.: Ethik, Berlin 1949.

Hartmann,, N.: Grundzüge einer Metaphysik der Erkenntnis, Berlin 1949.

Hartmann, N.: Der Aufbau der Realen Welt, 3. Auflage, Berlin 1964.

Hartmann, N.: Zur Grundlegung der Ontologie, 4. Auflage, Berlin 1965.

[5] N. Hartmann: Ethik, s.741.
[6] A.g.y.

HÜNKÂR İSKELESİ ANTLAŞMASI ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

Doç.Dr. Çetin AYKURT

Yozgat Bozok Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Tarih, Yakınçağ Tarihi,

dr.cetinaykurt@gmail.com **ORCID: 0000-0001-5467-8659**

Özet

Kavalalı Mehmed Ali Paşa'nın Anadolu'ya girerek İstanbul'a ilerlemesi üzerine II.Mahmud'un Rusya ile imzaladığı bir antlaşmadır. İmza tarihi 26 Haziran 1833, onay tarihi 8 Temmuz 1833'tür. Osmanlı Devleti'nin zayıf döneminde yapılan bu antlaşma Avrupa devletlerinin Doğu Akdeniz siyasetinde önemli değişikliğe sebep olmuştur. Hünkâr İskelesi Antlaşması'na giden yolda, Fransa'nın Kavalalı Mehmed Ali Paşa'yı desteklemesi önem teşkil etmiştir. Rusya ise zayıf durumda olan Osmanlı Devleti'nin Mehmed Ali Paşa'nın eline geçmesinden korkarak etkili bir politika izlemiştir. 1833 tarihinin başlarında Mehmed Ali Paşa'nın oğlu İbrahim Paşa komutasındaki ordu Kütahya'ya kadar gelmişti. II. Mahmud'un isteği üzerine 8 Şubat 1833 tarihinde dokuz Rus harp gemisi Büyükdere önlerine gelmiştir. Çarın yaveri Orlof, savunma ve yardım konularında tam yetkiliydi. Orlof'a Batı devletlerinin müdahalesine yol açmayacak şekilde hareket etmesi için talimat verilmişti. İlerleyen günlerde İstanbul halkının Rus askerlerine tepkisi üzerine II.Mahmud , Suriye'yi Mısır'a bırakmaya razı oldu. Ancak İbrahim Paşa, Adana'nın kendilerine bırakılmasını istedi. II.Mahmud, Adana'nın Mısır'a verilmesini kabul edince Mısır kuvvetleri hemen Toroslar'ın güneyine çekildiler. Rusya yardımına karşılık olarak Boğazlar'da çok etkili konum elde etmişti. Boğazlar ve Osmanlı Devleti üzerinde artan Rus nüfuzu İngiltere'yi telaşa düşürmüştür. Hünkâr İskelesi Antlaşması'nın en önemli sonucu İngiltere'nin Hindistan yolunu Rusya'ya karşı korumak için Osmanlı Devleti'ni desteklemeye karar vermesidir. Bundan sonra Boğazlar uluslararası ele alınmış ve tek başına Osmanlı Devleti'nin egemenlik konusu olmaktan çıkmıştır. 1833 tarihinde Mısır meselesine verilen şekil ne II.Mahmud'u, ne Mehmed Ali Paşa'yı ne de İngiltere'yi tatmin etmişti. 1839 tarihinde Osmanlı Devleti ile Mısır yine karşı karşıya geleceklerdi. Tanzimat'ın ilanıyla sonuçlanan gelişmeler yaşanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hünkâr İskelesi Antlaşması, II.Mahmud, Rusya.

AN ANALYSIS OF THE HÜNKÂR İSKELESİ TREAT

Assoc.Prof.Dr. Çetin AYKURT

Yozgat Bozok University, Faculty of Arts and Science, Department of History, Modern Era,

dr.cetinaykurt@gmail.com ORCID: 0000-0001-5467-8659

Abstract

This was a treaty signed by Mahmud II with Russia following Kavalalı Mehmed Ali Pasha's entry into Anatolia and his advance towards Istanbul. It was signed on 26 June 1833 and ratified on 8 July 1833. Concluded during a period of weakness for the Ottoman Empire, this treaty brought about significant changes in the Eastern Mediterranean policies of the European powers. France's support for Kavalalı Mehmed Ali Pasha played a significant role in the lead-up to the Hünkar İskelesi Treaty. Russia, fearing that the weakened Ottoman Empire might fall into the hands of Mehmed Ali Pasha, pursued an effective policy. In early 1833, the army under the command of Ibrahim Pasha, son of Mehmed Ali Pasha, had advanced as far as Kütahya. At the request of Mahmud II, nine Russian warships arrived off the coast of Büyükdere on 8 February 1833. The Tsar's aide-de-camp, Orlof, had full authority over matters of defence and assistance. Orlof had been instructed to act in such a way as not to provoke intervention by Western powers. In the days that followed, in response to the reaction of the people of Istanbul towards the Russian troops, Mahmud II agreed to cede Syria to Egypt. However, Ibrahim Pasha demanded that Adana be left in their hands. When Mahmud II agreed to hand Adana over to Egypt, Egyptian forces immediately withdrew to the south of the Taurus Mountains. In return for its assistance, Russia had secured a highly strategic position in the Straits. Russia's growing influence over the Straits and the Ottoman Empire caused great concern in Britain. The most significant outcome of the Hünkar İskelesi Treaty was Britain's decision to support the Ottoman Empire in order to protect its route to India against Russia. From then on, the Straits were treated as an international matter and ceased to be solely a matter of Ottoman sovereignty. The resolution of the Egyptian crisis in 1833 had failed to satisfy either Mahmud II, Mehmed Ali Pasha or Britain. In 1839, the Ottoman Empire and Egypt would once again find themselves at odds. This would lead to the events culminating in the proclamation of the Tanzimat.

Keywords: Treaty of Hünkâr İskelesi, Mahmud II, Russia.

OSMANLI'DA SARAY MERKEZLİ DİNÎ İLİM FAALİYETLERİ: HUZUR DERSLERİ

Doç.Dr. Çetin AYKURT

Yozgat Bozok Üniversitesi, Fen- Edebiyat Fakültesi, Tarih Bölümü, Yakınçağ,

dr.cetinaykurt@gmail.com ORCID: 0000-0001-5467-8659

Özet

Huzur-ı hümayun dersleri dini konularda padişahı bilgilendirmeye yönelik derslerdi. Bu uygulamayla dönemin padişahına dolaylı yoldan dersleri verilmiş olduğu gibi ilmiye sınıfının yetkinliği padişaha kanıtlanmış olmaktaydı 18 yüzyıla kadar padişahlar ulemanın dinî konuları kendi huzurlarında müzakere etmelerine izin vermekteydiler. Bu oturumlar genellikle ramazan ayında yapılmaktaydı. Padişah, bazen bir din bilginini çağırıp istediği konuda açıklama yapmasını isterdi. Buna "ders takriri" denmekteydi. Huzur dersleri ile ilgili 1750 tarihinden daha önceye ait bilgiler yoktur. 1759 tarihinde ise III.Mustafa'nın fermanıyla huzur dersleri saray gelenekleri arasında yer almıştır. Bundan sonra her yıl ramazan ayının birinci ve on günleri boyunca padişahın huzurunda ve sekiz ayrı oturumda dersler yapılmaya başlanmıştır. II.Mahmud döneminde (1808-1839) huzur derslerini saray hocalarından sekiz mukarrir ile on üç muhatap üstlenmişti. Abdülaziz döneminde (1861-1876) ise bu çalışmalar Dolmabahçe Sarayı, Muayede Salonu'nda yapılmıştır. II.Abdülhamid (1876-1909) Yıldız Sarayı'nda Çift Kasrı'nı uygun görmüştür. II.Abdülhamid kendisi yüksekçe bir mindere oturur, mukarrir ve muhataplar da rahleleriyle karşısına oturmaktaydılar. II.Abdülhamid, huzur mukarrirliği ile muhataplarını, ilmiye sınıfı içinde saygın bir paye durumuna getirmiştir. V. Mehmed (1909-1918) için tertiplenen huzur dersleri ramazanın ilk on gününde sekiz oturumdan ibaretti. Huzur dersleri son olarak VI.Mehmed önünde 28 Nisan -8 Mart 1922 tarihinde yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Huzur Dersleri, III.Mustafa, II.Mahmud, Abdülaziz, II.Abdülhamid.

PALACE-CENTRED RELIGIOUS SCHOLARSHIP IN THE OTTOMAN STATE: LESSONS IN THE PRESENCE OF THE SULTAN

Assoc.Prof.Dr. Çetin AYKURT

Yozgat Bozok University,Faculty of Arts and Science, Department of History. Modern Era,

dr.cetinaykurt@gmail.com ORCID: 0000-0001-5467-8659

Abstract

The 'Huzur-ı Hümayun' lessons were designed to instruct the sultan on religious matters. This practice not only served to impart knowledge to the reigning sultan indirectly, but also demonstrated the competence of the ulema to the sultan. Until the 18th century, sultans permitted the ulema to discuss religious matters in their presence. These sessions were generally held during the month of Ramadan. The sultan would sometimes summon a religious scholar and ask him to explain a particular subject. This was known as a 'ders takriri'. There are no records of court lectures dating from before 1750. In 1759, however, by a decree of Mustafa III, court lectures became established as part of palace tradition. Thereafter, lectures began to be held in the sultan's presence over the first ten days of Ramadan each year, spread across eight separate sessions. During the reign of Mahmud II (1808–1839), the court lessons were conducted by eight lecturers and thirteen participants from among the palace tutors. During the reign of Abdulaziz (1861–1876), these sessions were held in the Muayede Hall at Dolmabahçe Palace. Abdülhamid II (1876–1909) deemed the Çift Kasrı in Yıldız Palace to be a suitable venue. Abdülhamid II himself would sit on a raised cushion, whilst the lecturers and students sat opposite him with their writing desks. Abdülhamid II elevated the court lecturers and their interlocutors to a position of respect within the scholarly class. The court lectures organised for Mehmed V (1909–1918) consisted of eight sessions held during the first ten days of Ramadan. The Court Lectures were last held in the presence of Mehmed VI between 28 April and 8 March 1922.

Keywords: Court Lectures, Mustafa III, Mahmud II, Abdulaziz, Abdulhamid II.

TÜRK FİLMLERİNDE AİLE YÜKÜNÜN AİLE KURAMLARI ÇERÇEVESİNDE İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Mahmut ERDİL

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyoloji

m.erdil_25@hotmail.com

ORCID 0000-0002-9942-0253

ÖZET

Bu çalışma, aile yaşamının devamlılığı için üstlenilen bakım, ekonomik sorumluluk ve duygu yönetimi maliyetlerini aile yükü kavramı üzerinden tartışmaktadır. Çalışmanın amacı, Türk filmlerindeki aile ilişkilerinde yükün kimler üzerinde biriktiğini, hangi beklentilerle meşrulaştığını ve kuşaklar arasında nasıl yeniden dağıldığını kuramsal olarak değerlendirmektir. İnceleme materyalini Çınar Ağacı, Aile Arasında ve Babam ve Oğlum filmlerine ilişkin anlatılar oluşturmaktadır. Metin, filmlerin temel olay örgülerini ve karakter ilişkilerini esas alan karşılaştırmalı, yorumlayıcı bir çözümleme niteliğindedir. Aile sistemleri yaklaşımı karşılıklı bağımlılıkları, sembolik etkileşimcilik aile rollerine yüklenen anlamları, feminist bakım yaklaşımı emeğin görünürlüğünü ve toplumsal cinsiyet boyutunu, sosyal değişim yaklaşımı ise karşılıklılık beklentilerini tartışmak için kullanılmaktadır. Çınar Ağacı bakım sorumluluğu ile yaşlı bireyin aidiyet ihtiyacını; Aile Arasında toplumsal kabul için aile rollerini sürdürmenin maliyetini; Babam ve Oğlum ise çocuğun geleceğini güvenceye alma sorumluluğu ile kuşaklararası çatışmayı öne çıkarmaktadır. Karşılaştırma, aile yükünün yalnızca maddi katkıyla açıklanamayacağını, kabul görme, ilişkileri koruma ve gelecekteki bakımı düzenleme çabalarının da bu kavrama dahil edilebileceğini düşündürmektedir. Aile dayanışmasının değerlendirilmesinde sorumluluğun paylaşımı kadar emeğin tanınması ve bireysel ihtiyaçların ifade edilebilmesi de dikkate alınmalıdır. Kurmaca anlatılardan gerçek ailelere doğrudan genelleme yapılmamakta, yorumlar filmlerin anlatısal bağlamlarıyla sınırlandırılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Aile Yükü, Aile Kuramları, Türk Sineması, Bakım, Duygusal Emek

AN EXAMINATION OF FAMILY BURDEN IN TURKISH FILMS THROUGH FAMILY THEORIES

ABSTRACT

This paper discusses the costs of sustaining family life through the concept of family burden, including care responsibilities, economic obligations and the management of feelings. It examines who carries these responsibilities, how family expectations legitimise them and how they are redistributed across generations. The discussion draws on the narratives of Çınar Ağacı, Aile Arasında and Babam ve Oğlum. It offers a comparative interpretive reading of their central plots and character relationships rather than reporting a completed scene-by-scene coding study. Family systems theory addresses relational interdependence, symbolic interactionism examines the meanings attached to family roles, a feminist care perspective considers the visibility and gendered organisation of care, and social exchange theory illuminates expectations of reciprocity. Çınar Ağacı brings care responsibilities into relation with older people's need for belonging. Aile Arasında highlights the costs of performing socially acceptable family roles. Babam ve Oğlum foregrounds securing a child's future care amid intergenerational conflict. The comparison suggests that family burden includes efforts to gain recognition, preserve relationships and arrange future care alongside material contributions. Assessing family solidarity therefore requires attention to the distribution of responsibilities, recognition of contributions and opportunities to express individual needs. The interpretations remain confined to fictional narratives and do not support direct generalisations about families in Türkiye.

Keywords: Family Burden, Family Theories, Turkish Cinema, Care, Emotion Work

GİRİŞ

Aile yaşamı, gündelik sorumlulukların sürekli yerine getirilmesiyle devam eder. Bakım verme, geçimi sağlama, çocukların geleceğini düzenleme ve ilişkilerdeki gerilimleri yönetme bu sürekliliğin farklı boyutlarıdır. Aileyi dayanışma üzerinden tanımlamak, bu dayanışmanın hangi emek biçimleriyle üretildiği sorusunu ortadan kaldırmaz. Aynı aile içinde bir üye için güvence oluşturan düzen, başka bir üyenin zamanından veya kişisel beklentilerinden verdiği ödünlere dayanabilir. Bu nedenle aile ilişkilerinin değerlendirilmesinde birlikteliğin sürmesi kadar birlikteliğin maliyetlerinin nasıl dağıldığı da önem taşır.

Bu çalışmada aile yükü, aile yaşamının sürdürülmesi için üstlenilen sorumlulukların zaman, emek, kaynak ve kişisel beklentiler bakımından doğurduğu maliyetler olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım, bir kişinin kendisini öznel olarak ne kadar yük altında hissettiğini ölçen klinik bir ölçek yerine, aile ilişkilerini tartışmaya açan analitik bir kullanım önermektedir. Bakımın gerekli olması ile bakımın adil paylaşılması ayrı meselelerdir. Benzer biçimde, sorumluluk üstlenmek ile üstlenilen emeğin diğer üyelerce tanınması aynı anlama gelmez.

Morgan'ın (2011) aile pratikleri yaklaşımı, aileyi gündelik yaşam içinde gerçekleştirilen faaliyetlerle birlikte düşünmeyi sağlar. Bu bakıştan hareketle aile yükü, yalnızca istisnai krizlerde ortaya çıkan bir sorun olarak ele alınamaz. Aile üyelerini bir arada tutan rutinlerin içinde de yükümlülükler ve fedakârlıklar bulunabilir. Çalışmanın araştırma sorusu şudur: Seçilen filmlerin anlatılarında aileyi sürdürmeye ilişkin yükler kimlere yönelmekte, hangi roller aracılığıyla anlam kazanmakta ve çatışma ile dayanışma içinde nasıl yeniden düzenlenmektedir?

Çınar Ağacı, Aile Arasında ve Babam ve Oğlum bu soruyu farklı ilişki bağlamlarında tartışmaya imkân vermektedir. İlk film yaşlı ebeveyn ile yetişkin çocukların ilişkilerine, ikinci film evlilik hazırlıkları etrafındaki aile temsiline, üçüncü film ise baba, oğul ve torun arasındaki bakım ve çatışma ilişkilerine odaklanmaktadır. Amaç bütün Türk sinemasına ilişkin bir örüntü ortaya koymak değildir. Seçilen anlatıları karşılaştırarak aile yükünün farklı boyutlarını görünür kılan bir kuramsal tartışma geliştirmektir.

1 KURAMSAL VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1 Aile yükünün ilişkisel niteliği

Bir sorumluluğun yük niteliği, yalnızca yapılacak işin büyüklüğüne bağlı değildir. Sorumluluğun sürekliliği, alternatif desteklerin bulunması, kişinin karar süreçlerine katılımı ve katkısının nasıl karşılandığı da önemlidir. Aynı bakım işi, karşılıklı destek içinde yürütüldüğünde paylaşılmış bir sorumluluk olarak yaşanabilir. İşin tek bir kişinin değişmez görevi sayılması ise sorumluluğu tartışılamayan bir zorunluluğa dönüştürebilir. Burada önerilen ilişkisel yaklaşım, yükü karakterlerin kişisel yetersizliklerine indirgemeden dağılımın koşullarına odaklanır.

Aile yükünün bakım boyutu gündelik ihtiyaçların karşılanmasını, ekonomik boyutu kaynakların sağlanmasını, duygusal boyutu ise ilişkileri koruma ve duyguları düzenleme çabasını içerir. Ayrıca aile üyelerinin toplumsal beklentilere uygun görünmek için harcadığı çaba ile gelecekteki bakım düzenlemeleri de analize dahil edilebilir. Bu boyutlar birbirinden bütünüyle ayrı değildir. Bir evlilik hazırlığı hem maddi harcamaları hem aileler arasında kabul görme kaygısını içerebilir. Yaşlı ebeveynin barınması ise mekân ve zaman düzenlemeleriyle birlikte aidiyet ve saygı meselelerini gündeme getirebilir.

Bu kavramsallaştırmada yükün varlığı, aile ilişkisinin mutlaka zararlı olduğu anlamına gelmez. Bakım ve bağlılık, kişiler için anlam ve doyum da üretebilir. Kritik soru, sorumluluğun ifade edilip edilemediği ve yeniden düzenlenip düzenlenemediğidir. Böylece analiz, fedakârlığı kendiliğinden yücelten veya bütün sorumlulukları baskı olarak değerlendiren bir yorumdan uzaklaşır. İnceleme, hangi katkının kim tarafından verildiğini ve bu katkının ilişkide neye dönüştüğünü sorar.

1.2 Aile sistemleri ve karşılıklı bağımlılık

Bowen'ın (1978) aileyi duygusal bir sistem olarak ele alan yaklaşımı, bir üyenin yaşadığı gerilimin diğer ilişkilerden bağımsız değerlendirilmemesini sağlar. Bu çalışmada sistem düşüncesi, karakterlere klinik tanı koymak için kullanılmamaktadır. Bakım sorumluluğunun, çatışmaların ve bağlılıkların birden çok ilişkiyi nasıl etkilediğini tartışan bir çerçeve sunmaktadır. Bir kişinin sorumluluğu reddetmesi, başka bir kişinin sorumluluğunun artmasına veya aile içindeki beklentilerin yeniden düzenlenmesine yol açabilir.

Bu açıdan aile yükü, tek bir ilişkinin içinde sabit kalan bir özellik değildir. Ebeveyn ile yetişkin çocuk arasındaki gerilim, torunun bakımını ve aileye katılımını da etkileyebilir. Bir bakım düzenlemesi aile üyelerinin sınırlarını koruyabilir veya bazı üyelerin ihtiyaçlarını sürekli geri plana itebilir. Dolayısıyla çözümlemede kimin yük altında olduğu kadar, yükün hangi ilişki değişimleriyle yer değiştirdiğine de bakılmaktadır.

1.3 Sembolik etkileşimcilik ve aile rollerinin anlamı

Blumer'ın (1969) sembolik etkileşimci yaklaşımında insanlar, nesnelere ve ilişkilere verdikleri anlamlara göre davranır; anlamlar etkileşim içinde oluşur ve yorumlama süreçlerinde değişebilir. Bu çerçeve, iyi anne, iyi baba veya iyi evlat olmanın sabit ve kendiliğinden anlaşılır tanımlar olarak kabul edilmemesini sağlar. Aile üyeleri aynı sorumluluğa görev, sevgi göstergesi ya da borç gibi farklı anlamlar yükleyebilir.

Finch (2007), aile ilişkilerinin gerçekleştirilmesinin yanında başkalarına aile olarak gösterilmesinin önemine dikkat çeker. Bu yaklaşım, özellikle Aile Arasında filmindeki kabul edilebilir aile görüntüsünü tartışmak açısından işlevseldir. Aile olmanın dışarıya tanıtılması, kişilerin davranışlarını düzenlemelerini ve bazı özelliklerini gizlemelerini gerektirebilir. Böylece aile yükü, yalnızca ev içinde yapılan işlerle sınırlı kalmaz. Aileyi dışarıya anlatma ve onaylatma sorumluluğunu da kapsayan bir tartışmaya açılır.

1.4 Bakımın toplumsal cinsiyet boyutu ve duygu yönetimi

Feminist bir okuma, bakımın ve ilişkileri sürdürme emeğinin kimlerden beklendiğini sorgular. Buradaki amaç, seçilen filmlerden hareketle bütün kadınların aynı yükü taşıdığını ileri sürmek değildir. Annelik ve babalık rollerinin eşit olmayan beklentiler üretip üretmediğini, hangi katkıların doğal görev sayılarak görünmezleştiğini incelemektir. Fiilen bakım sağlayan kişinin emeğinin toplumsal kabul açısından yeterli görülmemesi, emek ile saygınlık arasında önemli bir gerilim oluşturabilir.

Hochschild'in (1979) duygu işi yaklaşımı, kişilerin sosyal beklentilerle ilişkili olarak duygularını düzenlemek için gösterdiği çabaya odaklanır. Bu metinde gündelik kullanımda duygusal emek diye adlandırılan aile içi faaliyetler, ücretli iş ilişkilerindeki duygusal emekle özdeşleştirilmeden, özel yaşamdaki duygu işi anlamında ele alınmaktadır. Kırgınlığı bastırma, ortamın gerilimini azaltma veya başka bir üyenin kendisini kabul edilmiş hissetmesini sağlama çabaları bu yönden tartışılabilir. Böylece maddi katkıların yanında ilişkilerin duygusal sürekliliğini sağlayan faaliyetler de görünür hale gelir.

1.5 Sosyal değişim ve karşılıklılık beklentileri

Homans'ın (1958) sosyal davranışı değişim üzerinden ele alan yaklaşımı, ilişkilerde maliyet ve karşılık beklentilerinin tartışılmasına imkân verir. Aile bağlamında karşılık yalnızca para değildir. Takdir, yakınlık, güven veya ileride destek görme beklentisi de ilişkisel karşılık oluşturabilir. Bu çerçeve, aile üyelerinin her davranışını bilinçli bir hesaplamaya indirgemeden kullanılmalıdır.

Kuşaklararası bakım ilişkilerinde karşılıklılık aynı zamanda zamana yayılır. Geçmişte çocuklarına bakım veren bir ebeveyn, yaşlılığında destek bekleyebilir. Ancak geçmişteki katkı ile bugünkü imkânlar arasında doğrudan denklik kurmak güçtür. Çalışma, bu gerilimi aile yükünün zamansal boyutu olarak ele almaktadır. Geçmiş emek, mevcut ihtiyaç ve gelecekteki bakım beklentisi aynı ilişkinin içinde buluşabilir.

2 YÖNTEM VE İNCELEMENİN KAPSAMI

Bu metin, üç kurmaca filmin temel anlatılarına ilişkin karşılaştırmalı ve kuram yönelimli bir yorumlama çalışmasıdır. Seçim, istatistiksel temsil amacı taşımamaktadır. Yaşlı bakımı, evlilik aracılığıyla ailelerin karşılaşması ve çocuğun gelecekteki bakımının düzenlenmesi gibi farklı ilişki bağlamlarının birlikte tartışılabilmesi esas alınmıştır. Film tanıtımları ve olay örgüsünün temel unsurları için yapımcı kuruluşların kamuya açık tanıtım metinlerinden yararlanılmıştır (BKM, t.y.-a, t.y.-b; Avşar Film, t.y.). Bu kaynaklar kuramsal yorumun kendisini doğrulayan bağımsız bulgular olarak değerlendirilmemektedir.

Çözümlemede her anlatıya ortak sorular yöneltilmektedir: Sorumluluğu kim üstlenmektedir? Üstlenilen sorumluluk hangi aile rolüyle ilişkilendirilmektedir? Bakım veya ilişkiyi sürdürme çabası kimin ihtiyacını karşılamaktadır? Katkı ile karar verme gücü nasıl ilişkilidir? Kuşaklararası beklentiler sorumlulukların dağılımını nasıl etkilemektedir? Bu sorular, bakım, kaynak, duygu yönetimi, kabul görme ve bireysel beklentilerden ödün verme boyutlarının karşılaştırılmasını sağlamaktadır.

İlk bildiri özetinde önerilen kuram yönelimli tematik analizin sistematik uygulaması, bütün filmlerin sahne sahne izlenmesini ve kodlama kayıtlarının tutulmasını gerektirir. Mevcut metin bu işlemlerin tamamlandığını ileri sürmemektedir. Zaman damgalı sahne dökümü, kod sıklığı, doğrudan diyalog alıntısı veya kodlayıcılar arası uyum hesabı sunulmamaktadır. Aşağıdaki çözümlemeler, doğrulanabilen temel anlatı unsurlarından hareketle geliştirilen kuramsal okumalardır. Dolayısıyla yorumların kapsamı, sistematik içerik analizinin ampirik bulgularıyla karıştırılmamalıdır.

Filmler, toplumsal hayatın doğrudan kopyaları değildir. Karakter seçimi, olay örgüsü ve dramatik çözüm, belirli aile ilişkilerini öne çıkarırken başka ilişkileri arka planda bırakabilir. Bir karakterin bakım sunması, bu davranışın gerçek ailelerde aynı koşullarda gerçekleştiğini göstermez. İncelemenin geçerlilik alanı, seçilen anlatılarda aile sorumluluklarını anlamlandırmak ve farklı kuramsal sorular geliştirmekle sınırlıdır.

3 FİLMLERİN TANITIMI VE AİLE YÜKÜ ÇÖZÜMLEMELERİ

3.1 Çınar Ağacı ve bakım ile aidiyet arasındaki gerilim

Handan İpekçi'nin yazıp yönettiği Çınar Ağacı (2011), emekli öğretmen Adviye Hanım ile çocukları ve torunları arasındaki ilişkilere odaklanır. Adviye Hanım'ı Celile Toyon canlandırmaktadır. Yapımcı tanıtımında iki ayda bir farklı evler arasında taşınma ve aile buluşmaları vurgulanır. Torun Barış açısından anneannesiyle birlikte olmak güçlü bir olumlu anlam taşırken, yetişkinlerin gündelik düzenlerinde aynı birlikteliğin farklı karşılıkları vardır (BKM, t.y.-b).

Aile yükü açısından ilk mesele, yaşlı ebeveyne yer açma sorumluluğudur. Barınma, gündelik zamanın düzenlenmesi ve birlikte yaşamanın gerektirdiği uyum, aile üyelerinin mevcut hayatına ek yükümlülükler getirir. Ancak bakımın mekânlar arasında dolaşması, duygusal aidiyetin kendiliğinden sağlandığı anlamına gelmez. Yaşlı bireyin bir evde kalabilmesi ile o evin kalıcı ve kabul edilmiş bir üyesi olarak hissedebilmesi farklı ihtiyaçlardır. Bu ayrım, bakımın yalnızca fiziksel ihtiyaçların karşılanması üzerinden değerlendirilmesinin sınırını gösterir.

İkinci mesele, yaşlı bireyin de aile ilişkilerini sürdürmek için çaba harcamasıdır. Adviye Hanım yalnızca bakım sorumluluğunun yöneldiği kişi olarak okunmamalıdır. Aile bağlarının korunması ve kuşaklar arasındaki ilişkinin devamı açısından da bir aktördür. Böyle bir okuma, bakım alan kişiyi edilgen bir maliyet kalemine dönüştürmez. Aile yükü, bakım verenin zaman kaybı kadar bakım alanın kabul görme çabasını ve ilişki içindeki kırılganlığını da tartışmaya açar.

Sistem yaklaşımı açısından sorumluluğun farklı haneler arasında paylaşılması, bütün aileyi ilgilendiren bir düzenlemedir. Bir hanenin sınırları veya isteksizliği, diğer hanelerin sorumluluklarını etkileyebilir. Sosyal değişim açısından ise ebeveynin geçmişte verdiği emek ile yaşlılığında beklediği destek arasında zamansal bir

karşılıklılık sorusu doğar. Bu beklenti mekanik bir borç hesabına indirgenemez. Yine de geçmiş bakımın bugünkü ilişkilerde hangi ahlaki beklentileri ürettiğini incelemek anlamlıdır.

Barış'ın anneannesiyle ilişkisi, aynı aile üyesinin farklı kişiler için farklı anlamlar taşıyabileceğini gösteren bir anlatı dayanağıdır. Yetişkinlerin düzenleme sorunu olarak gördüğü birliktelik, çocuk için yakınlık ve güven kaynağı olabilir. Bu farklılık, ailenin tamamının tek bir yük algısı varmış gibi değerlendirilmesini güçleştirir. Film üzerinden geliştirilen temel yorum, bakımın paylaşımı ile aidiyetin korunmasının birlikte ele alınması gerektiğidir.

3.2 Aile Arasında ve kabul edilebilir aileyi sürdürmenin maliyeti

Ozan Açıktan'ın yönettiği, Gülse Birsel'in senaryosunu yazdığı Aile Arasında (2017), ilişkileri sona eren Fikret ile Solmaz'ın tanışmasını ve Solmaz'ın kızı Zeynep'in evlilik hazırlıklarını konu alır. Fikret'i Engin Günaydın, Solmaz'ı Demet Evgar ve Zeynep'i Su Kutlu canlandırır. Zeynep'in Emirhan'la evlilik sürecinde Fikret'in baba rolü üstlenmesi, farklı aile beklentilerini karşı karşıya getirir. BKM'nin tanıtımında küçük bir nikâh olarak başlayan sürecin damadın ailesinin beklentileriyle büyümesi vurgulanır (BKM, t.y.-a).

Bu anlatıda aile yükünün belirgin boyutu, aileyi toplumsal olarak kabul edilebilir bir biçimde sunma sorumluluğudur. Ailenin gündelik ilişkilerini sürdüren kişiler, dışarıdan tanınma aşamasında kendi geçmişlerini veya rollerini yeniden düzenlemek zorunda kalabilir. Böylece yük, yalnızca düğün hazırlığı için yapılacak işlerden oluşmaz. Aile üyelerinin kim olduklarını nasıl anlatacakları, hangi özellikleri öne çıkaracakları ve kimlerin onayını arayacakları da maliyet üretir.

Solmaz açısından annelik emeği ile saygın bulunma beklentisi arasında bir gerilim ortaya çıkar. Bu, annenin çocuğu için yaptıklarının tek başına toplumsal kabulü güvenceye almadığı şeklinde yorumlanabilir. Fikret'in baba rolüne duyulan ihtiyaç, fiilen sürdürülen aile ilişkilerinin dışarıdaki beklentiler karşısında yeniden sunulmasını gerektirir. Feminist açıdan sorulacak soru, kabulün neden belirli bir aile görüntüsüne bağlandığı ve bu görüntüyü kurma çabasının kimlerin üzerinde toplandığıdır.

Fikret'in üstlendiği rol de maliyet içerir. Baba olarak görülmek, karar verme, güven verme ve karşı tarafla ilişki kurma beklentilerini beraberinde getirir. Burada aile rolünün yalnızca bir unvan olmadığı görülür. Rol, kişinin davranışlarının başkaları tarafından yorumlandığı bir sorumluluk çerçevesidir. Sembolik etkileşimci okuma, kişilerin rolleri yerine getirirken karşı tarafın tepkilerine göre davranışlarını ayarlamasına odaklanır. Finch'in (2007) aileyi gösterme yaklaşımı da anlatıdaki bu görünürlük sorununu tartışmaya yardımcı olur.

Zeynep açısından evlilik hazırlığı, kendi ilişkisinin yanında iki aile arasındaki beklentileri yönetmeyi de gerektirir. Bu durum, çocuğun yetişkinliğe geçişinin aile yükünü otomatik olarak sona erdirmediğini düşündürür. Yük, farklı bir aşamada aileler arası kabul ve uyum sorumluluğuna dönüşebilir. Filmin bu çalışma bakımından katkısı, aile yaşamının sürdürülmesinin toplumsal onayla ilişkisini görünür kılmasıdır. Duygusal yakınlık, ortak yaşam deneyimi ve dışarıdan tanınma aynı düzlemde gerçekleşmeyebilir.

3.3 Babam ve Oğlum ve gelecekteki bakımı güvenceye alma sorumluluğu

Çağan Irmak'ın yazıp yönettiği Babam ve Oğlum (2005), Sadık, babası Hüseyin ve küçük oğlu Deniz arasındaki ilişkilere odaklanır. Sadık'ı Fikret Kuşkan, Hüseyin'i Çetin Tekindor ve Deniz'i Ege Tanman canlandırır. Sadık, politik farklılıklar ve geçmişteki kırgınlıklar nedeniyle uzaklaştığı baba evine oğluyla birlikte döner. Anlatının temelinde Deniz'in geleceğini ve bakımını ailesine emanet etme ihtiyacı bulunmaktadır (Avşar Film, t.y.).

Bu filmde aile yükü önce geleceğe dönük bir sorumluluk olarak belirir. Sadık için mesele, çocuğunun o anki ihtiyaçlarıyla sınırlı değildir. Kendisinin sağlayamayacağı bakımın daha sonra kim tarafından sürdürüleceğini düzenlemek de ebeveynlik sorumluluğunun parçasıdır. Böylece yükün zamansal boyutu açığa çıkar. Gelecek hakkındaki kaygı, geçmişte uzaklaşılan ilişkilere yeniden dönmeyi gerekli hale getirebilir.

Hüseyin açısından bakım ihtiyacı, geçmişteki baba–oğul çatışmasıyla aynı anda ortaya çıkar. Oğluyla yaşadığı kırgınlık ile torununa karşı sorumluluk birbirinden bütünüyle ayrı tutulamaz. Bu durum, bakımın yalnızca mevcut kaynakların yeterliliğiyle açıklanamayacağını düşündürür. Kişilerin geçmişte birbirlerini nasıl tanımladıkları ve hangi davranışları aileye bağlılığın ölçütü saydıkları da bugünkü bakım ilişkilerinin koşullarını etkiler.

Deniz'in konumu, aile yükünün yetişkinler arasında başlayıp çocukların deneyimine yansıyabileceğini göstermesi bakımından önemlidir. Çocuk, yetişkinlerin geçmiş anlaşmazlıklarının sorumlusu değildir. Bununla birlikte onların çatışma, kayıp ve yakınlaşma süreçlerinin duygusal ortamında yaşamaktadır. Bu nedenle Deniz'i yetişkinleri uzlaştırmakla yükümlü bir aktör olarak tanımlamak uygun değildir. Çözümleme, çocuğa görev atfetmek yerine yetişkinlerin ilişkilerinin çocuk için oluşturduğu bakım ve güven bağlamını değerlendirmelidir.

Sistem yaklaşımı baba–oğul geriliminin üçüncü kuşağın hayatıyla bağlantısını, sembolik etkileşimcilik ise iyi evlat ve iyi baba beklentilerinin farklı yorumlarını tartışmaya açar. Sosyal değişim açısından kuşaklar arasında bakım verme ve karşılık bekleme ilişkileri incelenebilir. Ancak anlatının bütününü karşılıklılık hesabına indirgemek kayıp, sevgi ve bağlılık boyutlarını zayıflatır. Film üzerinden geliştirilen temel yorum, bakımın geleceğinin geçmiş ilişkilerin niteliğinden bağımsız olmadığıdır. Ailenin güvence sunma kapasitesi, mevcut kaynaklarının yanında geçmiş kırgınlıkları nasıl ele aldığıyla da ilişkilidir.

4 KARŞILAŞTIRMALI TARTIŞMA

Üç anlatı, aile yükünün farklı yaşam dönemlerinde ortaya çıkabildiğini düşündürmektedir. Çınar Ağacı yaşlılıkta bakım ve aidiyet sorununu, Aile Arasında evlilik yoluyla ailelerin karşılaşmasını, Babam ve Oğlum ise çocuğun gelecekteki bakımının düzenlenmesini öne çıkarır. Bu bağlamlar aynı yük türünü tekrar etmez. Bakımın doğrudan sağlanması, ailenin dışarıya tanıtılması ve gelecekteki sorumlulukların güvenceye alınması farklı çabalar gerektirir.

İlk ortak nokta, emek ile tanınmanın birbirinden ayrılabilmesidir. Bakım ihtiyacını karşılayan kişi, ilişki içindeki katkısının değerli görüldüğünden emin olmayabilir. Benzer biçimde yıllardır sürdürülen annelik emeği, dışarıdan kabul edilmek için aranan aile görüntüsünü tek başına karşılamayabilir. Bu nedenle aile yükünün analizi, kimin ne yaptığı sorusuna ek olarak yapılan katkının nasıl adlandırıldığını ve kim tarafından kabul edildiğini de sormalıdır. Bu yorum, filmlerdeki farklı ilişkileri ortaklaştıran bir soru üretir; bütün karakterlerin aynı deneyimi yaşadığını ileri sürmez.

İkinci ortak nokta, aile yükünün zamana yayılmasıdır. Yaşlı ebeveynin geçmişteki emeği, bugünkü bakım beklentisiyle ilişki kurar. Evlilik hazırlıkları, mevcut aile ilişkilerine gelecekteki aile birlikteliğinin koşullarını ekler. Bir çocuğun bakımının güvenceye alınması ise geçmişteki çatışmaları geleceğe dönük sorumluluklarla buluşturur. Böylece aile yükü yalnızca o anda yapılan iş üzerinden açıklanamaz. Hatırlanan katkılar, bugünkü imkânlar ve ileride üstlenilmesi beklenen görevler birlikte değerlendirilmelidir.

Üçüncü ortak nokta, aile dayanışması ile bireysel maliyetlerin aynı anda bulunabilmesidir. Aile bir üyesi için güvence sağlarken, başka bir üyenin zamanını veya duygusal kapasitesini daha fazla kullanabilir. Bu durum dayanışmayı değersizleştirmez. Dayanışmanın sürdürülebilmesi için hangi katkıların gerekli olduğunu görünür kılar. Ailenin bir arada kalması, sorumlulukların eşit dağıldığının yeterli göstergesi değildir. Aynı şekilde çatışmanın varlığı da bütün bağlılıkların ortadan kalktığını kanıtlamaz.

Kuramsal yaklaşımlar bu farklılıkları ayrı açılardan aydınlatır. Sistem düşüncesi sorumlulukların ilişkiler arasında dolaşımına, sembolik etkileşimcilik rol beklentilerine, feminist okuma görünmeyen bakım ve kabul maliyetlerine, sosyal değişim yaklaşımı ise karşılıklılık beklentilerine odaklanır. Yaklaşımları birlikte kullanmanın değeri, her filmde aynı sonucu aramak yerine her birinin hangi soruyu cevaplayabildiğini belirlemektir. Böyle bir kullanım, kuramları karakterlere yapıştırılan etiketlere dönüştürmekten kaçınır.

Bu karşılaştırmadan hareketle aile yükü için beş analitik boyut önerilebilir: sorumluluğun miktarı, üyeler arasındaki dağılımı, katkının tanınması, sorumluluğun müzakere edilebilirliği ve bakımın zamansal sürekliliği. Bunlar bu çalışma kapsamında ölçülmüş değişkenler değildir. İleri araştırmalar için yönlendirici sorulardır. Örneğin bakım verenin karar süreçlerine katılımı, aile üyelerinin reddetme veya destek isteme imkânı ve geçmiş fedakârlıkların güncel taleplere nasıl dönüştüğü görüşmelerle incelenebilir.

5 SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, Çınar Ağacı, Aile Arasında ve Babam ve Oğlum anlatılarını aile yükü kavramı üzerinden karşılaştıran kuramsal bir okuma sunmuştur. Çınar Ağacı bakımın sağlanması ile aidiyetin korunması arasındaki ayrımı, Aile Arasında toplumsal olarak kabul edilebilir aile rollerini sürdürmenin maliyetini, Babam ve Oğlum ise gelecekteki bakımın geçmişteki kuşaklararası ilişkilerle bağlantısını tartışmaya açmaktadır. Üç anlatı birlikte ele alındığında, aile yaşamının devamlılığının maddi kaynakların yanında görünmeyen ilişki çabalarına da dayandığı görülmektedir.

Çalışmanın kavramsal önerisi, aile yükünü belirli bir üyenin değişmez özelliği olarak değerlendirmemektir. Sorumluluğun kime yöneldiği, kimin katkısının tanındığı ve ihtiyaçların hangi ölçüde müzakere edilebildiği birlikte ele alınmalıdır. Bakım alan kişinin duygusal ihtiyaçları ile bakım veren kişinin sınırlarının aynı değerlendirme içinde tutulması, ilişkileri tek taraflı yorumlamayı azaltabilir. Aile danışmanlığı açısından da aileyi sürdürme amacına, sorumlulukların kimler üzerinde biriktiği sorusunun eşlik etmesi gerekir. Bu öneri klinik etkililik iddiası taşımamakta, değerlendirme için kavramsal bir yönelim sunmaktadır.

İleri araştırmalarda film anlatılarının tamamı sahne temelli ve kayıtlı bir çözümlemeyle incelenebilir. Hangi olayın hangi temayla ilişkilendirildiğinin açık biçimde gösterilmesi, farklı yorumların karşılaştırılmasını kolaylaştıracaktır. Ayrıca aile üyeleriyle ayrı ve birlikte yapılacak görüşmeler, aynı sorumluluğun farklı kişiler tarafından nasıl anlamlandırıldığını ortaya koyabilir. Böyle bir saha çalışması, bakımın paylaşılması ile yükün deneyimlenmesi arasındaki ilişkiyi filmlerin sınırlarının ötesinde incelemeye imkân verecektir.

Sonuçların kapsamı seçilen kurmaca anlatılarla sınırlıdır. Metin, Türkiye'deki ailelere ilişkin yaygınlık, nedensellik veya temsil iddiasında bulunmamaktadır. Katkısı, aile bağlarının sürekliliğini mümkün kılan emek biçimlerini tartışmak ve aile yükünün ilişkisel, sembolik ve zamansal boyutlarını birlikte değerlendiren bir soru çerçevesi geliştirmektir.

KAYNAKLAR

Avşar Film. (t.y.). Babam ve oğlum. https://kurumsal.avsarfilm.com.tr/yapimlarimiz/babam-ve-oglum

BKM. (t.y.-a). Aile arasında. https://bkmonline.net/tr/filmler/aile-arasinda

BKM. (t.y.-b). Çınar ağacı. https://bkmonline.net/tr/filmler/cinar-agaci

Blumer, H. (1969). Symbolic interactionism: Perspective and method. Prentice-Hall.

Bowen, M. (1978). Family therapy in clinical practice. Jason Aronson.

Finch, J. (2007). Displaying families. Sociology, 41(1), 65–81. https://doi.org/10.1177/0038038507072284

Hochschild, A. R. (1979). Emotion work, feeling rules, and social structure. American Journal of Sociology, 85(3), 551–575. https://doi.org/10.1086/227049

Homans, G. C. (1958). Social behavior as exchange. American Journal of Sociology, 63(6), 597–606. https://doi.org/10.1086/222355

Morgan, D. H. J. (2011). Rethinking family practices. Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/9780230304680

İncelenen filmler

Açıktan, O. (Yönetmen). (2017). Aile arasında [Film]. BKM.

İpekçi, H. (Yönetmen). (2011). Çınar ağacı [Film]. BKM.

Irmak, Ç. (Yönetmen). (2005). Babam ve oğlum [Film]. Avşar Film.

YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ HUKUK DİLİ VE ÇEVİRİSİNDE EŞDEĞERLİK SORUNU: ALMANYA–AVUSTURYA HUKUK TERMİNOLOJİSİNİN BGB–ABGB, ÇEVİRİ SİSTEMLERİ VE TERMİNOLOJİ VERİ TABANLARI ÜZERİNDEN KARŞILAŞTIRMALI İNCELENMESİ

Öğr. Gör. Dr. Selahaddin SOYUDOĞRU[1]

Türk-Alman Üniversitesi, Yabancı Diller Yüksekokulu, İstanbul, Türkiye | soyudogru@tau.edu.tr | ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0473-1797

ÖZET

Bu çalışma, Almanca hukuk dilinin Almanya ve Avusturya'daki ulusal standart kullanımları ile farklı hukuk düzenlerinin kavramsal yapıları arasındaki ilişkiyi yapay zekâ destekli çeviri bakımından incelemektedir. Nitel, betimleyici ve karşılaştırmalı yöntemle BGB ve ABGB'den seçilen kavramlar; dilsel, kavramsal, işlevsel ve normatif eşdeğerlik boyutlarıyla ele alınmaktadır. İlgili yazar Soyudoğru'nun (2026) doktora tezindeki hukuk sistemi bağımlılığı ve korpus bulguları araştırmanın temel belgelenmiş dayanağını oluşturur. "ChatGPT, DeepL ve Google Translate" için öngörülen bağlamlı/bağlamsız çıktı karşılaştırması henüz tamamlanmış bir deney gibi sunulmamıştır. Bunun yerine söz konusu inceleme, Avrupa Birliği terminoloji altyapıları, resmî mevzuat veri tabanları, "Bundestag dil redaksiyonu", Avusturya yasama tekniği, tarihsel filoloji ve "Transkribus" gibi metin tanıma teknolojilerinin birbirini tamamlayan rollerini karşılaştırmaktadır. Elde edilen sonuçlar, otomatik transkripsiyonun tarihî yorumun, okunabilir dilin normatif doğruluğun ve akıcı çevirinin hukukî eşdeğerliğin yerine geçmediğini göstermektedir. Bu nedenle hukuk çevirisinde kaynak norm, hukuk düzeni, dil varyantı, tarihsel bağlam ve insan uzman incelemesini birleştiren katmanlı bir değerlendirme modeli önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Hukuk dili, hukuk çevirisi, eşdeğerlik, yapay zekâ, plurizentrik Almanca.

THE PROBLEM OF EQUIVALENCE IN AI-ASSISTED LEGAL LANGUAGE AND TRANSLATION: A COMPARATIVE STUDY OF GERMAN AND AUSTRIAN LEGAL TERMINOLOGY THROUGH THE BGB–ABGB, TRANSLATION SYSTEMS AND TERMINOLOGY DATABASES

ABSTRACT

This study examines AI-assisted legal translation in relation to national varieties of standard German and the different conceptual structures of the legal systems of Germany and Austria. Using a qualitative, descriptive and comparative approach, selected concepts from the German Civil Code (BGB) and the Austrian Civil Code (ABGB) are considered in terms of linguistic, conceptual, functional and normative equivalence. The system-dependent nature of legal terminology and corpus findings presented in Soyudoğru's (2026) doctoral thesis provide the documented research basis. A comparison of context-free and context-informed outputs from ChatGPT, DeepL and Google Translate is proposed, but is not presented as a completed experiment. Instead, the study compares the complementary roles of EU terminology resources, official legal databases, linguistic editing at the German Bundestag, Austrian legislative drafting guidelines, historical philology and text-recognition technologies such as Transkribus. The analysis indicates that automatic transcription cannot replace historical interpretation, comprehensible wording does not itself establish normative accuracy, and fluent translation does not guarantee legal equivalence. A layered assessment model combining the source provision, legal system, language variety, historical context and expert review is therefore proposed.

Keywords: Legal language, legal translation, equivalence, artificial intelligence, pluricentric German.

[1] Filolog, Çevirmen, Bilgi ve Belge Uzmanı ve Sosyolog.

1. GİRİŞ: ARAŞTIRMANIN AMACI, KAPSAMI VE SINIRLILIKLARI

İlgili araştırmanın merkezî sorusu, aynı Almanca dil alanında gelişmiş iki hukuk sistemindeki terimlerin yapay zekâ destekli çeviride hangi koşullarda anlam, kavram ve normatif işlev bakımından karşılaştırılabileceğidir. Çalışmanın esas ampirik çerçevesi Almanya ve Avusturya hukuk düzenleri, BGB–ABGB ile ilgili usul mevzuatı ve seçilmiş terimlerdir. Tarihsel Alman ve Avusturya devletlerine, Mediävistik araştırmalarına ve kolay anlaşılır hukuk diline ilişkin incelemeler bu sorunu temellendiren tamamlayıcı katmanlardır; bağımsız ve sınırsız tarih araştırması oluşturmaz. İsviçre ve diğer Almanca kullanım bölgeleri doğrudan inceleme dışında kalır (Soyudoğru, 2026, ss. 7–10).

Kısa başvuruda belirtilen "Obsorge–elterliche Sorge", "Verlassenschaft–Nachlass", "Exekution–Zwangsvollstreckung", "Verfahrenshilfe–Prozesskostenhilfe", "eheliches Gebrauchsvermögen"–"Haushaltsgegenstände" ve "Besitz–Eigentum" orjinal lafız örnekleri ile korunmuştur. Son çift kavramların aynı hukuk düzeninde de birbirinden farklı olduğunu göstermesi bakımından kontrol örneğidir; ulusal varyant çifti değildir. Başvuruda planlanan sistematik AI çıktı testi tamamlanmış bir deney olarak iddia edilmemektedir.

2. EŞDEĞERLİĞİN KAVRAMSAL VE KURAMSAL TEMELLERİ

"Äquivalenz" yani eşdeğerlik, etimolojik olarak Latince "aequivalere" köküyle bağlantılı olmakla birlikte çeviribilimde tek ve değişmez özdeşlik anlamına gelmez. Bu noktadan hareketle Jakobson (1959) diller arası aktarım sorununu göstergeler ve anlam açısından ortaya koyarken Nida (1964) "biçimsel" ve "dinamik eşdeğerlik" ayrımını geliştirmiştir. Koller'in "denotative", "konotatif", "metin-normatif", "pragmatic" ve "biçimsel-estetik" boyutları, hukuk metinleri için farklı karşılaştırma ölçütleri sunar. Stolze (2013) hukuk çevirisinde yorumlayıcı uzmanlık ve hukuk kültürüne, Busse (1993; 2012) hukukî anlamın bilgi çerçevelerine, de Groot ve Sandrini ise hukuk sistemleri arasında kavramsal karşılaştırmaya dikkat çeker. Bu yazarların yapay zekâ hakkında doğrudan ortak bir teori ileri sürdükleri savunulmamaktadır; uygulanan disiplinlerarası sentez bu çalışmaya aittir.

Hukukî eşdeğerlikte ise dilsel yakınlık, kavram kapsamı, hak ve yükümlülükler, kurumsal işlev ve somut metin türü ayrı ayrı sınanmalıdır. Aynı Almanca sözcüğün farklı tarihî rejimlerde aynı normatif içeriği taşıdığı varsayılamaz. Soyudoğru (2026, ss. 98–114), hukuk çevirisinin hukuk sistemi bilgisinden bağımsız olamayacağını tartışır; yine Soyudoğru (2026, ss. 186–201), Almanya–Avusturya örnekleriyle bu sorunun çok merkezli hukuk dilindeki görünümünü inceler. Karşılaştırmalı hukukun terminoloji çevirisindeki merkezî rolü de Groot (2002) tarafından, hukuk kavramlarının ait oldukları düzenle ilişkisi ise Sandrini (1999) tarafından ayrıntılandırılmıştır.



Şekil 1. Hukukî eşdeğerliğin karşılaştırma katmanları. Kaynak: Soyudoğru (2026, Bölüm 3–4), Koller ve Henjum (2020), Stolze (2013) temelinde yazar tarafından hazırlanmıştır.

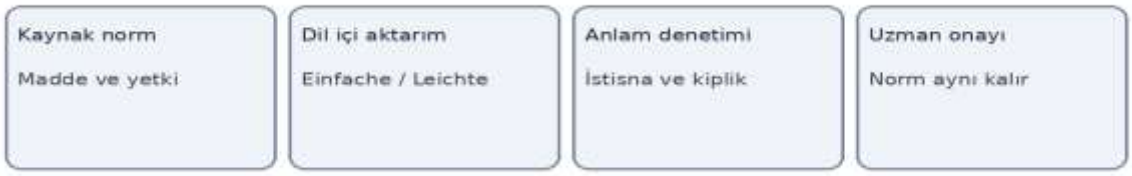
3. ÇOK MERKEZLİ ALMANCA, DİL İÇİ ÇEVİRİ VE ANLAŞILABİLİRLİK

Clyne (1992) ve Ammon (1995), çok merkezli dillerde ulusal standartların dilsel meşruiyetini ortaya koymaktadır. Almanya'daki standart Almanca ile Avusturya standart Almancası bu açıdan iki meşru kullanım merkezi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte hukuk terimlerinin farklılığı yalnızca Sprachvarietät değil, hukuk

kurumlarının tarihsel kuruluşu ve normatif örgütlenmesiyle ilişkilidir. Jakobson'un dil içi çeviri (intralingual translation) kavramı, tarihî bir hukuk metninin çağdaş Almancaya aktarılması veya karmaşık kanun dilinin sadeleştirilmesi bakımından verimlidir. Ancak sadeleştirme, hukukî sonuçları değiştirmeyecek biçimde ve kaynak hukuk düzeni gözetilerek değerlendirilmelidir.

Alman "Bundestag" İçtüzüğü §80a, tasarıların dilsel doğruluk ve anlaşılabilirlik bakımından incelenmesi için redaksiyon birimini düzenler. Bundestag bünyesindeki Gesellschaft für deutsche Sprache redaksiyon geleneği, dilsel açıklığın kurumsal önemini gösterir. Avusturya Federal Başbakanlığının E-Recht ve Legistische Richtlinien düzenlemeleri ise kanun tasarısının düzenlenmesi, yasama tekniği ve elektronik metin üretimine ilişkindir. Bunlar doğrudan yapay zekâ veya iki hukuk düzeni arasında eşdeğerlik tayin eden sistemler değildir (Deutscher Bundestag, 2025, §80a; Bundeskanzleramt Österreich, t.y.).

Leichte Sprache, özellikle erişilebilir iletişim amacıyla kullanılan kurallı sadeleştirme yaklaşımıdır; Einfache Sprache ile teknik yönden özdeş değildir. Bir hukuk hükmünün Leichte Sprache ile açıklanması, açıklayıcı metnin asıl normun yerine geçtiğini göstermez. Anlambilim, hukuk yorumbilimi ve AI mühendisliği bu noktada ortak bir sınama alanıyla karşılaşır: modelin ürettiği anlaşılır ifadenin kapsam, istisna, yükümlülük ve hukukî kiplik öğelerini koruyup korumadığı.



Şekil 2. Hukuk dilinde anlaşılabilirlik ve normatif denetim akışı. Kaynak: Bundestag §80a, Bundeskanzleramt Legistische Richtlinien ve Busse (1993) temelinde yazar tarafından hazırlanmıştır.

4. TARİHSEL FİLOLOJİ, MEDİÄVISTIK VE TRANSKRIBUS

Kutsal Roma İmparatorluğu, Prusya, Alman İmparatorluğu, Weimar Cumhuriyeti, Nasyonal Sosyalizm dönemi, DDR, BRD ile Avusturya İmparatorluğu ve Avusturya-Macaristan dönemlerine ait belgeler; farklı yazı gelenekleri, kavram rejimleri ve kurumlar barındırır. Bu dönemlerin tamamı plurizentrikliğin aynı türden örneği sayılamaz: tarihsel anlam değişimi, ulusal standart çeşitlenmesi ve hukukî rejim ayrılığı analitik olarak ayrılmalıdır. Federal Almanya 1949'da kurulmuş, birleşme 1990'da gerçekleşmiştir.

"Transkribus", tarihî el yazısı ve basılı belgeler için yapay zekâ destekli metin tanıma; metin bölgesi, satır taban çizgisi ve okuma sırası belirleme; aranabilir metin ve yapılandırılmış dışa aktarım özelliklerine sahiptir. Bu araç paleografik transkripsiyona destek olur, metnin hukukî anlamını kendiliğinden kanıtlamaz. Örneğin ABGB'de tarihî bey/bei ve Genugthuung/Genugtuung yazımları, hem optik tanıma hem tarihsel normalizasyon için dikkat gerektirir; bunlar doğrudan ayrı Avusturya hukuk kavramları değildir (Soyudoğru, 2026, ss. 199–201; Transkribus, t.y.).



Şekil 3. Tarihsel belgeden hukukî yoruma AI destekli araştırma zinciri. Kaynak: Transkribus Document Layout Analysis; Soyudoğru (2026, ss. 17, 199–201) temelinde yazar tarafından hazırlanmıştır.

5. BGB–ABGB TERİMLERİ VE KAVRAMSAL KARŞILAŞTIRMA

Almanya bağlamı	Avusturya bağlamı	Kontrol edilmesi gereken boyut
elterliche Sorge	Obsorge	Aile hukukunda yetki ve sorumluluk
Nachlass	Verlassenschaft	Miras, tereke ve usul
Zwangsvollstreckung	Exekution	Cebrî icra süreçleri
Prozesskostenhilfe	Verfahrenshilfe	Usul yardımının koşulları
Haushaltsgegenstände	eheliches Gebrauchsvermögen	Aile malları ve paylaşım kapsamı
Besitz	Eigentum	Her iki hukuk düzeninde zilyetlik/mülkiyet ayrımı

Söz konusu eşleştirmeler otomatik tam hukukî özdeşlik iddiası değildir. Her kavram için yürürlükteki resmî mevzuatın ilgili hükmü, olası hukukî istisnalar ve erek metnin amacı ayrı kontrol edilmelidir. Tezdeki BGB–ABGB korpus bulguları bağlamsal araştırmaya başlangıç oluşturur; farklı korpus büyüklükleri ve token/type oranları kendi başlarına çeviri kalitesinin göstergesi değildir (Soyudoğru, 2026, Tablo 1–6).

6. AVUSTURYA'NIN AB KATILIM PROTOKOLÜNDEKİ 23 TERİM

1994 Katılım Antlaşması'na ek 10 No.lu Protokol, Avusturya'ya özgü 23 gıda teriminin AB hukuk metinlerindeki statüsünü ele alır. Resmî Avusturya RIS ekindeki biçimler aşağıda korunmuş; Türkçe karşılıklar açıklayıcı olarak yazar tarafından verilmiştir. Bu protokol tüm ulusal hukuk terminolojileri bakımından genel eşdeğerlik kararı değildir (RIS, BGBl. Nr. 45/1995, Protokoll Nr. 10, Ek 1).

Tablo 2. Protokol 10 kapsamındaki 23 ifade: Almanya kullanım biçimi, Avusturya varyantı ve açıklayıcı Türkçe karşılık.

Almanya Almancası	Avusturya Almancası	Türkçe
Roastbeef	Beiried	Rozbiflik sığır sırt eti
Pfifferlinge	Eierschwammerl	Kantarell mantarı
Kartoffeln	Erdäpfel	Patates
Hackfleisch	Faschiertes	Kıyma
Grüne Bohnen	Fisolen	Taze fasulye
Grieben	Grammeln	Kavrulmuş yağ parçaları
Hüfte	Hüferl	Sığır kalça eti
Blumenkohl	Karfiol	Karnabahar
Rosenkohl	Kohlsprossen	Brüksel lahanası
Meerrettich	Kren	Bayır turpu
Filet	Lungenbraten	Bonfile
Aprikosen	Marillen	Kayısı
Aubergine	Melanzani	Patlıcan
Kugel	Nuß	But kesimi
Sahne	Obers	Krema
Tomaten	Paradeiser	Domates
Pflaumenmus	Powidl	Koyu erik ezmesi
Johannisbeeren	Ribisel	Frenk üzümü
Hochrippe	Rostbraten	Kaburga-sırt eti
Keule	Schlögel	But
Quark	Topfen	Taze peynir / lor tipi
Feldsalat	Vogerlsalat	Kuzu marulu
Sauerkirschen	Weichseln	Vişne

Tablo kaynağı: Bundesrecht konsolidiert, EU-Beitrittsvertrag – Protokoll Nr. 10, Anl. 1, BGBl. Nr. 45/1995, ELI: https://ris.bka.gv.at/eli/bgbl/1995/45/ANL1/NOR12085776 (erişim: 17.10.2026). Türkçe karşılıklar açıklayıcıdır.

7. DİJİTAL TERMİNOLOJİ, PANDEMİ SONRASI YENİ SÖZ VARLIĞI VE YAPAY ZEKÂ

COVID-19 döneminde dijital iletişim ve teknolojik uygulamalar görünür biçimde hızlanmış olsa da yapay zekânın gelişimini yalnızca pandemiye bağlamak tarihsel olarak doğru değildir. IDS Mannheim'ın Sprachreport 1/2026 yayını, pandemi etrafında yaklaşık 2.500 maddelik yeni söz varlığına ve 2020'lerin ilk yarısında KI alanındaki üretken sözcük oluşumuna dikkat çeker. Prompt, Halluzination, Chatbot veya generative KI gibi terimler dilsel gözleme konu olabilir; bunların her birinin pandemide Almancaya ilk kez girdiği iddia edilmemelidir (IDS, 2026). IDS bünyesinde yayımlanan ilgili araştırmalar için bk. Storjohann (2026, ss. 20–28) ve Wegerhoff (2026, ss. 40–45).

AB terminoloji ve teknoloji ekosisteminde "EUR-Lex" hukuk metni doğrulama; "CELEX" belge kimliği; "IATE" kavram ve karşılık tarama; "EuroVoc" konu sınıflandırma; "EURAMIS" kurumsal çeviri belleği; "DGT-TM" araştırma verisi; "eTranslation" makine çevirisi; "eSummary" ve "EU Institutional LLM" ise üretken dil işleme görevleri açısından farklı işlevler üstlenmektedir. "EU Institutional LLM'nin 16 Temmuz 2026'da açık model olarak duyurulması ve eSummary'de kullanılması resmî olarak belgelenmiştir (European Commission DGT, 2026).



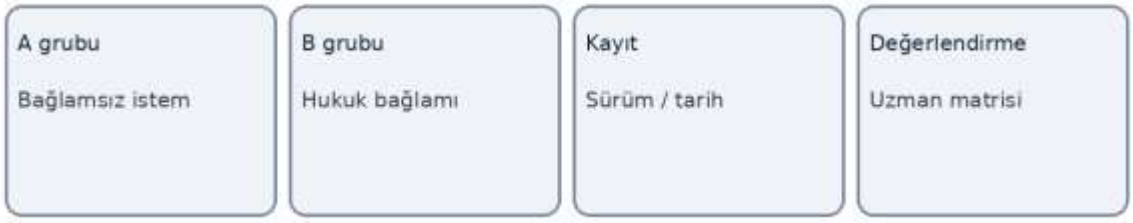
Şekil 4. Hukuk çevirisinde kaynaklardan uzman kararına beş aşamalı denetim. Kaynak: European Commission DGT (2026); Soyudoğru (2026, Bölüm 4.3–4.5) temelinde yazar tarafından hazırlanmıştır.

Yapay zekâ sistemlerinin iyi biçimlenmiş Almanca veya Türkçe çıktı üretmesi, hukukî kavramları normatif olarak aynı ölçüde temsil ettiği anlamına gelmez. Özellikle yasa maddelerindeki muss, darf, soll, ist berechtigt gibi kipliklerin yanlış sadeleştirilmesi hak ve yükümlülüklerin kapsamını değiştirebilir. KI mühendisliğinde dilsel akıcılık ölçütlerinin hukuk uzmanı tarafından yapılacak kapsam ve işlev değerlendirmesiyle tamamlanması gerekir.

8. YÖNTEM: ÖNERİLEN YAPAY ZEKÂ ÇIKTISI KARŞILAŞTIRMASI

İlgili araştırma yöntemi iki bileşenlidir: (i) daha önce belgelenmiş nitel norm ve terim karşılaştırması; (ii) başvuruda planlanan, henüz tamamlanmış sonuçları bulunmayan kontrollü AI çıktı analizi. Önerilen tasarımda aynı hukuk metni için bağlamsız istem (A) ile ülke, norm, hukuk dalı ve çeviri amacı belirtilmiş istem (B) karşılaştırılacaktır. ChatGPT, DeepL ve Google Translate temel sistemlerdir; erişim mümkünse eTranslation eklenebilir. Model sürümü, test tarihi, istem metni, çıktı ve uzman değerlendirmeleri arşivlenmelidir.

Ölçüt	Denetim sorusu
Terminolojik doğruluk	Kavram seçimi kaynak metne uygun mu?
Kavramsal kapsam	Hak, yükümlülük, özne ve istisnalar korunmuş mu?
İşlevsel eşdeğerlik	Hukukî kurumun rolü doğru aktarılmış mı?
Normatif etki	Kiplik ve hukuki sonuçlarda kayma var mı?
Kaynak doğruluğu	Atıf yapılan madde gerçekten mevcut ve güncel mi?



Şekil 5. Önerilen karşılaştırmalı AI deneyinin tasarımı. Kaynak: Harput kabul edilen kısa özet (2026) ve Soyudoğru (2026) temelinde yazar tarafından hazırlanmıştır; gerçekleşmiş deney sonucu değildir.

9. TARTIŞMA

Üç yanlış özdeşlik tehlikesi bulunmaktadır: (1) standart Almanca varyantlarının dilsel yakınlığının hukuk düzenleri arasında tam özdeşlik sanılması; (2) Leichte Sprache ile sadeleştirilen metnin normatif bakımdan bağlayıcı kaynak hüküm yerine geçirilmesi; (3) ise Transkribus veya üretken yapay zekânın okunabilir çıktısının filolojik ve hukukî yorumun kanıtı sayılmasıdır. Bu nedenle veri kaynağı, tarih, mevzuat sürümü, model sürümü, dil varyantı ve uzman incelemesi araştırma kaydının asli unsurlarıdır.

Hukuk metninin tarihsel okunmasıyla çağdaş çeviri süreçleri karşılaştırılabilir; ancak eşdeğerlik kategorisi her düzeyde farklı işlemselleştirilmelidir. Mediävistikte yazı tanıma doğruluğu, hukuk filolojisinde tarihsel kavramın yorumlanması, hukuk çevirisinde normatif işlevin korunması, toplum dilbiliminde ulusal norm ve dil çeşitleri, mühendislikte ölçülebilir çıktı kalitesi ayrı değerlendirme nesneleridir.

10. SONUÇ

Mevcut araştırmada ulaşılan en temel sonuç, Almanca hukuk dilinin ortak bir dilsel çerçeveye sahip olmasının Almanya ve Avusturya hukuk düzenlerinde kavramsal ve işlevsel özdeşlik doğurmadığıdır. Derinlemesine irdelenen ilgili doktora tezinde belgelenen BGB–ABGB terminoloji örnekleri ve korpus incelemeleri, hukukî anlamın ulusal norm, metin türü, tarihsel katman ve kurumsal bağlamla birlikte değerlendirilmesi gerektiğini desteklemektedir (Soyudoğru, 2026, ss. 186–201).

İkinci olarak ise anlaşılabilirliğin (Verstehbarkeit) artırılması ve hukukî eşdeğerliğin korunması ilişkili fakat farklı hedeflerdir. Alman parlamentosu yani “Bundestag redaksiyonu” ve Avusturyaya has yasama tekniği rehberleri (österreichisch Legistische Richtslinien), norm beya kanun metinlerinin açık, sistemli ve tutarlı düzenlenmesinin kurumsal önemini alenen göstermektedir. Bunlar bir diğer ifadeyle dil içi çevirinin bütün hukukî sonuçları otomatik olarak muhafaza ettiğini ortaya koymamaktadır. “Leichte Sprache” veya “Einfache Sprache” yani anlaşılabilir dil uygulamaları, erişilebilirliği artırırken özellikle hak, yükümlülük, sınırlama ve istisna ifadelerinde hukukî uzman denetimi gerektirir.

Elde edilen üçüncü önemli bulgu olarak ise yapay zekâ destekli tarihsel metin tanıma, Alman filolojisi ve Mediävistik yani Ortaçağ araştırmalarında veriye erişimi bariz bir şekilde genişlettiği görülmüştür.Bununla birlikte yapay zeka destekli “Transkribus” uygulaması veya Tool”u metnin okunması ve derlemleştirilmesine

yardım etmekte, ancak bir ifadenin geçmişteki hukukî anlamını ve bugünkü normatif eşdeğerini kendi başına belirlememektedir. Aynı şekilde kurumsal terminoloji kaynakları, çeviri bellekleri ve büyük dil modelleri farklı amaçlara hizmet eden, birbirini tamamlayabilecek araçlardır.

Dördüncü mühim bulgu olarak ise Avusturya'nın AB Katılım Antlaşması'ndaki 10 No.lu Protokolü, dilin ulusal varyantlarının AB hukukunda kurumsal olarak tanınmasına somut örnek olarak addedilebilir. Bununla birlikte söz konusu protokolde tanımlanmış ve yukarıda zikredilen Avusturya varyantına has 23 hususi gastronomi ifadesinin statüsü de, BGB ile ABGB'deki tüm hukuk kavramlarının eşdeğerliği şeklinde genelleştirilemez.

Son olarak mevcut araştırmanın özgün yöntemsel önerisi, hukukî eşdeğerliği tek bir modelin akıcı çıktısına indirgemeyen katmanlı uzman denetimidir. Yani kaynak normun örneğin kanunun doğrulanması, tarihsel ve ulusal dil bağlamının saptanması, terminolojik ve korpus temelli karşılaştırmasına dayanmalıdır. Ayrıca yapay zekâ taslağının kaydedilmesi ve kavramsal/normatif işlevin hukuk çevirmeni tarafından sınanmasının da altı çizilmelidir. Söz konusu çalışma yukarıda zikredilen modelin araştırma gerekçesini ortaya koymakta; "ChatGPT", "DeepL" ve "Google Translate" arasında üstünlük veya performans yüzdesi hakkında henüz gerçekleştirilmemiş deneylerden her hangi bir sonuç çıkarmamaktadır. Mecut çalışmayı izleyen diğer araştırmada ise kayıt altına alınmış istem-çıktı çiftleri ve uzman puanlamasıyla modelin sınanması nihai olarak önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Ammon, U. (1995). Die deutsche Sprache in Deutschland, Österreich und der Schweiz: Das Problem der nationalen Varietäten. De Gruyter.

Bundeskanzleramt Österreich. (t.y.). E-Recht und Legistische Richtlinien. https://www.bundeskanzleramt.gv.at/agenda/verfassung/legistik/e-recht-legistische-richtlinien.html

Busse, D. (1993). Juristische Semantik: Grundfragen der juristischen Interpretationstheorie in sprachwissenschaftlicher Sicht. Duncker & Humblot.

Busse, D. (2012). Frame-Semantik: Ein Kompendium. De Gruyter.

Clyne, M. (Ed.). (1992). Pluricentric Languages: Differing Norms in Different Nations. Mouton de Gruyter.

de Groot, G.-R. (2002). Rechtsvergleichung als Kerntätigkeit bei der Übersetzung juristischer Terminologie. In U. Haß-Zumkehr (Hrsg.), Sprache und Recht (S. 222–239). De Gruyter. https://doi.org/10.1515/9783110622836-015

Deutscher Bundestag. (2025). Geschäftsordnung des Deutschen Bundestages, § 80a. https://www.gesetze-im-internet.de/btgo_2025/__80a.html

European Commission, Directorate-General for Translation. (2026, 16 Temmuz). EU Institutional LLM released as an open model. https://translation.ec.europa.eu/news-and-events/news/eu-institutional-llm-released-open-model-2026-07-16_en

European Commission, Directorate-General for Translation. (t.y.). AI-based multilingual services. https://translation.ec.europa.eu/language-data-and-ai-using-ai-break-down-language-barriers/ai-based-multilingual-services-using-eu-language-data-innovate_en

Jakobson, R. (1959). On linguistic aspects of translation. In R. A. Brower (Ed.), On translation (pp. 232–239). Harvard University Press. https://doi.org/10.4159/harvard.9780674731615.c18

Koller, W., & Henjum, K. B. (2020). Einführung in die Übersetzungswissenschaft (9., überarb. und aktual. Aufl.). Narr Francke Attempto Verlag.

Leibniz-Institut für Deutsche Sprache. (2026). Sprachreport, 42(1). https://doi.org/10.14618/sr-1-2026

Nida, E. A. (1964). Toward a Science of Translating. Brill.

RIS – Republik Österreich. (1995). EU-Beitrittsvertrag – Protokoll Nr. 10, Anlage 1, BGBl. Nr. 45/1995. https://ris.bka.gv.at/eli/bgbl/1995/45/ANL1/NOR12085776

Sandrini, P. (1999). Translation zwischen Kultur und Kommunikation: Der Sonderfall Recht. In P. Sandrini (Hrsg.), Übersetzen von Rechtstexten: Fachkommunikation im Spannungsfeld zwischen Rechtsordnung und Sprache (S. 9–44). Narr.

Soyudoğru, S. (2026). Hukuk Dili ve Çevirisi: Türkiye–Almanya ve Avusturya Örneği [Doktora tezi, Sakarya Üniversitesi].

Stolze, R. (2013). The legal translator's approach to texts. Humanities, 2(1), 56–71. https://doi.org/10.3390/h2010056

Storjohann, P. (2026). Neologismen und (Neo-)Diskurse der 2020er-Jahre bis 2025. Sprachreport, 42(1), 20–28. https://pub.ids-mannheim.de/laufend/sprachreport/pdf/sr26-1.pdf

Transkribus. (t.y.). Document Layout Analysis. https://www.transkribus.org/document-layout-analysis

Wegerhoff, D. (2026). Wissen ohne Wahrheit: Sprach-KIs und epistemische (Un-)Sicherheit. Sprachreport, 42(1), 40–45. https://pub.ids-mannheim.de/laufend/sprachreport/pdf/sr26-1.pdf

HARPUTLU HACI HAYRÎ BEY'İN ŞİİRLERİNDE KARAMSARLIK

Doç. Dr., Abdulsamet DEMİRBAĞ

Munzur Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Türk Dili ve Edebiyatı Bölümü,
sametdemirbag2323@gmail.com, 0000-0002 0438-2419

Özet

Harput, divan şiiri geleneğini devam ettiren birçok şaire ev sahipliği yapmıştır. Bu şairlerden biri de 1860-1910 yılları arasında yaşayan Harputlu Hacı Hayrî Bey'dir. Şairin manzumeleri incelendiğinde birtakım duygular etrafında yazılmış şiirlerinin olduğu görülmektedir. Bu duygulardan biri de karamsarlıktır. Olaylara kötümser bakma, ümitsizliğe kapılma gibi düşüncelerle tarif edilen bu duygu, şairin şiirlerine de konu olmuştur. Hayrî Bey, düşünce ve ruh hâlini yansıtan karamsarlık duygusunu muhtelif bağlamlarla şiirlerinde kullanmaktadır. Bu husus da çalışmanın ortaya çıkmasına vesile olmuştur.

Hacı Hayrî Bey'in yaşadığı hayattan duyduğu memnuniyetsizlik hissi, daha ilk bakışta şiirlerinde dikkat çekmektedir. Bilhassa şair, ömrünü boşa geçirmesine hayıflanmış, ahiret hayatını düşünerek karamsarlığa kapılmıştır. Şairin yaşadığı huzursuzluk ve üzüntüden dolayı ruhsal bir çöküntü içerisinde olduğu da görülmüştür. Ayrıca şair, bir kısım şiirlerindeki duygular sebebiyle kendisini toplumdan soyutlamış, bir dost bulamamanın yokluğuyla karamsarlık hissinin tesirinde kalmıştır. Böylece Hacı Hayrî Bey'in bazı şiirlerinde geçen karamsarlık bağlamındaki bu duygular, kendisini ümitsizlik girdabına sürüklemiş ve hiçbir şeyden lezzet almayan, her şeyin kötü tarafını gören bir durumun oluşmasına neden olmuştur. Şiirlerine hâkim olan bu bakış açısının hayli fazla kullanılması, şairin mizacının karakteristik bir özelliği olması ihtimalini de güçlendirmektedir. Dolayısıyla şairin mizacını aksettiren ve şiirlerine hâkim olan karamsarlık duygusu, çalışmamıza konu edilmiştir. Ayrıca bu çalışmayla Türk edebiyatına katkı sunan, daha çok yaşadığı yörede tanınan bir şahsiyetin toplumun büyük bir bölümüne tanıtmak da amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hacı Hayrî Bey, Şiir, Harput, Karamsarlık

PESSIMISM IN THE POEMS OF HARPUTLU HACI HAYRÎ BEY

Assoc. Prof. Dr., Abdulsamet DEMİRBAĞ

Munzur University, Faculty of Literature, Department of Turkish Language and Literature, sametdemirbag2323@gmail.come, 0000-0002-0438-2419

Abstract

Harput has been home to many poets who carried on the tradition of divan poetry. One of these poets is Harputlu Hacı Hayrî Bey, who lived between 1860 and 1910. When the poet's verses are examined, it is evident that there are poems written around certain emotions. One of these emotions is pessimism. This feeling, described by thoughts such as looking at events pessimistically and falling into despair, has also been a theme in the poet's poems. Hayrî Bey employs the sense of pessimism that reflects his state of mind and spirit in his poetry across various contexts. This aspect also paved the way for the emergence of the study.

The sense of dissatisfaction Hacı Hayrî Bey felt with the life he led is striking in his poems at first glance. The poet, in particular, has lamented wasting his life and succumbed to pessimism while contemplating the afterlife. It has also been observed that the poet was in a state of mental breakdown due to the unrest and sorrow he experienced. Furthermore, the poet has isolated himself from society due to the emotions expressed in some of his poems, and, unable to find a friend, has fallen under the sway of a sense of pessimism. Thus, these feelings of pessimism found in some of Hacı Hayrî Bey's poems dragged him into a vortex of despair, leading to a state in which he derived no pleasure from anything and saw only the negative side of everything. The frequent use of this perspective, which dominates the poems, reinforces the likelihood that it is a characteristic feature of the poet's temperament. Therefore, the sense of pessimism that reflects the poet's temperament and pervades his poems has been made the subject of our study. Furthermore, this study aims to introduce to a broad segment of society a figure who has contributed to Turkish literature but is primarily known only in their local region.

Keywords: Hacı Hayrî Bey, Poem, Harput, Pessimism.

TÜRKİYE'DE MÜZİK TÜRÜ TERCİHLERİNİN DİJİTAL SOSYOLOJİSİ: GOOGLE TRENDS VERİLERİ ÜZERİNDEN BİR İNCELEME

Arş. Gör. Dr, Furkan YILMAZ

Karabük Üniversitesi, Müzik, furkanyilmaz@karabuk.edu.tr, 0000-0002-6427-0443

Özet

Müzik beğenisi kavramı çoğunlukla bireysel ya da küçük grupların tercihleri üzerinden tanımlanır. Fakat müziğin endüstri unsuru olduğu 20.yy itibariyle kollektif beğeni, toplumların sosyo-kültürel durumları üzerinde de kapsamlı bilgiler vermektedir. Özellikle müziğin dijital mecralarda sayısız uygulama ve platformda erişilebildiği günümüzde, kitlelerin tercihlerine göre şekillenen bir tüketim unsuru halini almıştır. Sosyolojinin alt disiplinlerinden biri olan "dijital sosyoloji", tam da bu konuyu ele alarak dijital çağda sosyolojik araştırmaların yeniden kavramsallaştığını göstermektedir. Müziğin hangi türünün "sanat", "popüler", "bayağı" ya da "evrensel" kabul edileceği veya toplumsal hayatta "muteber karşılanacağı" gibi konular, müzikbilimi literatüründe tartışılan, cevap aranan konulardandır. Bu çalışma, Türkiye'de müzik türlerine yönelik beğeninin Google Trends verileri üzerinden sosyolojik olarak incelenmesine zemin hazırlamayı amaçlamaktadır. Türkiye'de müzik türlerinin bölgesel ve tarihi bağlamda geçirdiği süreçlerin, sınanması gereken bir konu olduğunu tartışmaktadır. Elde edilen verilerin müzik türü tercihleri üzerinden illerin, bölgelerin ve tüm Türkiye'nin sosyolojik ve psikolojik tahlillerine destek verici olup olamayacağı değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda, dijital arama eğilimlerinin müzik beğenisinin toplumsal dinamiklerini anlamada ne ölçüde açıklayıcı olabileceği ve geleneksel sosyolojik araştırma yöntemleriyle nasıl ilişkilendirilebileceği üzerinde durulmaktadır. Böylece çalışma, dijital verilerin müzik sosyolojisi alanındaki araştırmalara sağlayabileceği katkıları ortaya koyarken, müzik türü tercihlerinin toplumsal kimlik, kültürel aidiyet ve bölgesel farklılıklar bağlamında değerlendirilmesine yönelik yeni tartışma alanları açmayı hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital Sosyoloji, Müzik Beğenisi, Google Trends, Kültürel Tüketim

THE DIGITAL SOCIOLOGY OF MUSIC GENRE PREFERENCES IN TURKEY: AN ANALYSIS BASED ON GOOGLE TRENDS DATA

Research Assistant Dr, Furkan YILMAZ

Karabuk University, Music, furkanyilmaz@karabuk.edu.tr, 0000-0002-6427-0443

Abstract

The concept of musical taste is generally defined in terms of the preferences of individuals or small groups. However, since music became an integral part of the cultural industry in the twentieth century, collective taste has also provided valuable insights into the sociocultural conditions of societies. Particularly today, when music is accessible through countless applications and platforms in digital environments, it has become a form of consumption shaped by the preferences of the masses. As a subdiscipline of sociology, “digital sociology” addresses precisely this subject, demonstrating how sociological research has been reconceptualized in the digital age. Questions concerning which musical genres are regarded as “art,” “popular,” “lowbrow,” or “universal,” as well as which genres are considered socially legitimate or prestigious, are among the issues debated and investigated in the musicological literature. This study aims to establish a basis for the sociological examination of musical taste in Turkey through Google Trends data. It argues that the historical and regional trajectories of musical genres in Turkey constitute a subject that warrants empirical investigation. The study evaluates whether the data obtained can contribute to sociological and psychological analyses of individual provinces, geographical regions, and Turkey as a whole, based on preferences for different musical genres. In this regard, it examines the extent to which digital search trends can explain the social dynamics underlying musical taste and how they can be integrated with traditional sociological research methods. Thus, the study seeks to identify the potential contributions of digital data to research in the sociology of music while opening up new avenues for discussion on the relationship between musical genre preferences, social identity, cultural belonging, and regional differences.

Keywords: Digital Sociology, Musical Taste, Google Trends, Cultural Consumption

1. Giriş

Müzik beğenisi uzun süre bireysel bir mesele olarak düşünüldü. Estetik yazında beğeni, kişinin ruh hâliyle, yeteneğiyle ve içinden geldiği gibi duyumsamasıyla ilişkilendirilirdi. Sosyoloji ise bu bakışa en baştan itiraz etti: Müzikle ilgili yargılar ve alışkanlıklar toplumsal çevreden ve sınıfsal aidiyetten bağımsız biçimde oluşmaz (Bourdieu, 1984a; Çelik & Yılmaz, 2025). Yirminci yüzyılda plak, radyo ve televizyonun gündelik hayata girmesiyle müzik, kültür endüstrisinin başlıca ürünlerinden biri hâline geldi (Adorno, 1941; Aydın Öztürk, 2020). Bu tarihten sonra müzik tercihleri, kitlelerin beğenisinin yönlendirildiği ve toplumsal grupların kültürel hiyerarşi içinde yer aradığı bir alan olarak da okunabilir.

Son yirmi yılda ise müziğe erişim biçimi bir kez daha değişti. Fiziksel albüm satışlarının yerini akış platformları ve öneri algoritmaları aldı (Aydın Öztürk, 2020; Lupton, 2015). Bu değişim yalnızca müzik endüstrisini değil, toplumsal araştırmanın yöntemini de etkiledi. Lupton'a (2015) göre dijital sosyoloji, insanların çevrimiçi ortamda bıraktığı izleri (arama sorguları, tıklamalar, paylaşımlar) inceleyerek toplumsal eğilimleri neredeyse gerçek zamanlı biçimde izleme imkânı sunar.

Türkiye'de müzik, merkez ile çevre, gelenek ile modernlik arasındaki gerilimlerin en görünür olduğu alanlardan biridir. Erken Cumhuriyet döneminde devlet eliyle yürütülen müzik reformu, halk müziğini yeniden düzenlemeyi hedeflemiş, saray müziği geleneğini ise dışarıda bırakmıştır (Stokes, 1998). Kırdan kente göçün hızlandığı 1960'lardan sonra büyük şehirlerin kenarında gecekondu mahalleleri oluşmuş, bu mahallelerin müzikal ifadesi olarak arabesk ortaya çıkmıştır (Stokes, 1998; Keleş, 1993). Arabesk, uzun yıllar resmî kültür çevrelerince "yozlaşma" olarak görülmüş; 1980'lerde kaset piyasası üzerinden yaygınlaşarak ana akıma yerleşmiştir (Stokes, 1998).

2010'ların ikinci yarısında benzer bir yükseliş Türkçe rap ve özellikle trap alt türünde görüldü. Karanfil'in (2022) ve Kadıoğlu ile Sözeri-Özdal'ın (2020) aktardığı gibi bu türler, dinlenme ve arama listelerinde pop müziğin önüne geçti. Dilben (2016) de arabesk ile rap arasında, mahalle ve dışlanmışlık deneyimi üzerinden kurulan bir süreklilik olduğunu savunur.

Bu çalışma, Ekim 2021 ile Ekim 2026 arasındaki beş yıllık Google Trends verisini kullanarak Türkiye'de yedi müzik türüne (arabesk, rap, Türk pop müziği, Türk halk müziği, klasik Türk müziği, rock and roll ve caz) yönelik arama ilgisinin nasıl seyrettiğini betimlemeyi amaçlamaktadır. Bulgular Bourdieu'nün beğeni sosyolojisi, Adorno'nun kültür endüstrisi eleştirisi ve Stokes'un merkez-çevre tartışması çerçevesinde yorumlanmıştır.

2. Kuramsal Çerçeve

2.1. Beğeni, habitus ve kültürel sermaye

Bourdieu (1984a), *Distinction* adlı çalışmasında estetik beğeninin doğuştan gelen bir yetenek olmadığını, aile ve eğitim yoluyla edinilen sınıfsal bir habitusun ürünü olduğunu savunur. Ona göre müzik, kültürel tüketim alanları arasında kişinin toplumsal konumunu en açık ele veren alandır. Bourdieu üç beğeni düzeyi ayırır: Yüksek eğitimli ve egemen sınıfların "meşru beğenisi" (füg, konçerto, caz gibi), orta sınıfın meşru kültüre özenen ama ona kolay ulaşılabilir biçimlerle yaklaşan beğenisi ve halk sınıflarının gündelik yaşamla doğrudan bağ kuran "popüler beğenisi".

Toplumsal alan, aktörlerin sahip oldukları sermayenin hacmine ve türüne göre konumlandığı ve üstünlük için mücadele ettiği ilişkisel bir yapıdır (Çelik & Yılmaz, 2025). Egemen gruplar kendi beğenilerini "evrensel" ve "üstün" norm olarak kabul ettirebildikleri ölçüde, alt grupların beğenilerini kaba ya da değersiz göstermiş olur (Bourdieu, 1984a). Dijital ortamlarda bu hiyerarşilerin nasıl göründüğü ise ayrıca sorulması gereken bir sorudur.

2.2. Kültür endüstrisi ve popüler müzik

Adorno (1941), popüler müziği iki kavramla eleştirir: yapısal standartlaşma ve sözde bireyselleşme. Ciddi müzikte her ayrıntı bütüne bağlıdır. Popüler müzikte ise parçanın şablonu baştan belirlidir ve ayrıntılar birbirinin yerine geçebilir. Dinleyiciye sunulan küçük melodik ya da ritmik farklar bireysellik izlenimi verir, ancak asıl işlevleri ürünlerin birbirine benzediğini örtmektir. Adorno'ya göre bu durum kitleleri edilgenleştirir ve mevcut düzene uyumu kolaylaştırır (Adorno, 1941; Aydın Öztürk, 2020).

2.3. Türkiye'de merkez-çevre ilişkisi: arabeskten rap'e

Stokes (1998), arabeski kente göç eden, kentin merkezindeki burjuva kamusal alanından dışlanan ve enformel işlerde çalışan kesimlerin sesi olarak ele alır. Resmî kültür politikaları açısından arabesk, modernleşmeye karşı çevreden gelen bir gerileme sayılmış ve devlet yayınlarında yer bulamamıştır (Mardin, 1980). 1980 sonrasındaki piyasa odaklı dönüşüm ise bu müziğin kitleselleşmesine yol açmıştır.

Karanfil (2022), yeni kuşak rap müziğin benzer bir toplumsal zeminden beslendiğini gösterir. Ezhel, Gazapizm ve Khontkar gibi sanatçılar, kent çeperindeki mahalle deneyimini, yoksulluğu ve geleceğe dair kaygıyı birinci tekil şahıs anlatımıyla işler. Wacquant'ın (2007) "ileri marjinallik" ve "mekânsal damgalama" kavramları da bu mahallelerin içinde bulunduğu koşulları tarif etmek için kullanılabilir. Dilben'in (2016) belirttiği gibi dünün arabesk dinleyicisi ile bugünün rap dinleyicisi benzer bir sosyo-mekânsal eşitsizlik zemininde buluşmaktadır.

2.4. Dijital sosyoloji ve arama verileri

Lupton'a (2015) göre dijital sosyoloji, web siteleri, sosyal medya ve arama motorları gibi ortamlarda insanların gündelik eylemleri sırasında kendiliğinden bıraktığı sayısal izleri inceler (Beer & Burrows, 2013). Anketlerde katılımcılar kendilerini toplumsal olarak kabul gören biçimde gösterme eğiliminde olabilir. Arama verisi ise kişinin özel ortamda yaptığı sorguları yansıttığı için bu çarpıtmadan görece uzaktır. Buna karşılık aynı yazar, "büyük veri kibri" konusunda uyarır (Lazer vd., 2014): Dijital veriler bağlamından koparılarak yorumlanmamalı, bu verilerin kimleri kapsadığı ve algoritmaların işleyişi göz önünde tutulmalıdır (Lupton, 2015).

3. Yöntem

Araştırma, nicel desenlerden betimsel boylamsal zaman serisi modeline göre yürütülmüştür. Veri, Google Trends üzerinden Türkiye için (Geo: TR) 1 Ekim 2021 ile 1 Ekim 2026 tarihleri arasında alınan 61 aylık serilerden oluşmaktadır. Ekim 2026 değeri, ayın henüz tamamlanmamış olması nedeniyle temkinle okunmalıdır.

İncelenen yedi tür şunlardır: Rap, arabesk, caz, klasik Türk müziği, Türk halk müziği, Türk pop müziği ve rock and roll. Google Trends mutlak arama sayısı vermez. Seçilen dönem ve bölgedeki en yüksek değeri 100 kabul eder ve diğer tüm değerleri buna göre ölçekler (0-100 arası göreli ilgi endeksi). İki ayrı seri dosyası ortak zaman değişkeni üzerinden birleştirilmiştir.

Veriler üzerinde ortalama, standart sapma, medyan, en küçük ve en büyük değerler, yıllık ortalamalar ve Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Çalışmanın başlıca sınırlılığı, Google Trends'in kullanıcıların yaş, cinsiyet, gelir ve eğitim gibi özelliklerini vermemesidir (Lupton, 2015). Bunun yanında arama ilgisi yalnızca dinlemeyi değil, türe ve sanatçılarına duyulan genel merakı da kapsar. Bu nedenle bulgular dinleme verisi gibi değil, kamusal ilginin bir göstergesi olarak yorumlanmıştır.

4. Bulgular

Tablo 1, 61 aylık dönemde yedi türün göreli arama ilgisine ilişkin betimsel istatistikleri göstermektedir.

Tablo 1. Türkiye'de müzik türlerinin Google Trends arama ilgi düzeyleri (Ekim 2021 - Ekim 2026)

Müzik Türü	N	Ortalama	Std. Sapma	Medyan	Min - Max
Arabesk	61	77.38	9.17	78.0	56 - 100
Rap	61	71.11	9.83	70.0	52 - 100
Caz	61	24.10	3.67	24.0	16 - 39
Klasik Türk Müziği	61	16.39	4.19	15.0	10 - 26
Türk Halk Müziği	61	9.84	4.32	8.0	6 - 25
Türk Pop Müziği	61	9.02	5.28	9.0	0 - 21
Rock and Roll	61	2.82	1.57	2.0	1 - 9

Tabloda dikkat çeken ilk nokta, arabesk (ortalama 77.38) ve rap'in (ortalama 71.11) diğer türlerden belirgin biçimde ayrışmasıdır. Bu iki türün ortalaması caz müziğinin (24.10) yaklaşık üç katı, Türk pop müziği (9.02) ve Türk halk müziğinin (9.84) ise yaklaşık sekiz katıdır. Şekil 1'de türlerin zaman içindeki seyri gösterilmektedir.

[Şekil 1 buraya eklenecek: Türkiye'de müzik türlerinin Google Trends zaman serisi eğilimleri (Ekim 2021 - Ekim 2026)]

4.1. Arabesk ve rap

Her iki tür de 61 ayın hiçbirinde 50 puanın altına inmemiştir. Arabesk, Haziran 2022'de 100 puanla serinin zirvesine ulaşmıştır. Yıllık ortalaması 2022'de 85.00, 2023'te 81.08, 2024'te 70.42 ve 2025'te 75.92'dir. Yıllar arasında dalgalanma olsa da arabesk, dönemin tamamında en yüksek ortalamalı tür olmuştur. Bu durum, Stokes'un (1998) arabeski geçici bir akım olarak değil, kentsel yaşamın kalıcı bir parçası olarak ele alan yaklaşımıyla uyumludur.

Rap ise daha istikrarlı bir yükseliş göstermiştir. 2021'in son çeyreğinde 63.67 olan ortalama, 2022'de 75.75'e, 2025'te 76.92'ye çıkmıştır. Seri, Aralık 2025'te rap için 100 puana ulaşmıştır. İki tür arasındaki korelasyon pozitif fakat zayıftır ($r = 0.233$). Bu değer, iki türün birbirinin yerine geçmediğini, aynı dönemde birlikte yüksek ilgi görebildiğini düşündürmektedir. Dilben'in (2016) arabesk ve rap arasında kurduğu süreklilik argümanı bu bulguyla çelişmemekle birlikte, yalnızca bu katsayıya dayanarak desteklenemez.

4.2. Klasik Türk müziği ve Türk halk müziği

Devlet kurumları ve konservatuvar eğitimi aracılığıyla desteklenen bu iki türün arama ilgisi görece düşüktür ve zamanla azalmaktadır. Her ikisi de serinin ilk ayında (Ekim 2021) en yüksek değerlerine yakındır: Klasik Türk müziği 26, Türk halk müziği 25. Yıllık ortalamalar incelendiğinde halk müziği 2021'de 22.00 iken 2023'te 8.33'e ve 2026'da 6.60'a düşmüştür. Klasik Türk müziği 2021'deki 25.00 düzeyinden 2026'da 11.30'a inmiştir. (2021 ortalamaları yalnızca yılın son üç ayını, 2026 ortalamaları ise ilk on ayı kapsamaktadır.) İki tür arasındaki korelasyon yüksektir ($r = 0.859$); yani bu türlere duyulan ilgi birlikte azalmıştır.

4.3. Pop, rock and roll ve caz

Türk pop müziği dönem boyunca ortalama 9.02 puanda kalmış (medyan 9.00), serinin ilk aylarında 0-2 aralığında seyretmiş ve en yüksek değerine, 21 puanla, Eylül 2022'de ulaşmıştır. Bu sonuç, rap'in pop müziğin önüne geçtiğini bildiren çalışmalarla (Karanfil, 2022; Kadıoğlu & Sözeri-Özdal, 2020) tutarlıdır. Rock and roll, 2.82 ortalama ve 2.00 medyanla listenin sonundadır; bu tür, arama ilgisi bakımından geniş kitleler içinde sınırlı bir yer tutmaktadır (bk. Way & Süer, 2014).

Caz ise ortalama 24.10 ve standart sapma 3.67 ile dikkat çekici biçimde durağandır. Caz ile rock and roll arasında pozitif bir ilişki ($r = 0.502$) saptanmış, caz ile geleneksel türler arasındaki ilişki ise negatif yönde çıkmıştır. Bu örüntü Bourdieu'nün (1984a) meşru beğeni ayrımıyla uyumlu bir yoruma imkân vermektedir: Yüksek kültürel sermayeyle ilişkilendirilen türlere yönelik ilgi, popüler türlerdeki dalgalanmalardan daha az etkilenmiş

görünmektedir. Ancak verinin sosyo-demografik bilgi içermemesi nedeniyle bu yorum bir varsayım olarak kalmaktadır.

5. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, Ekim 2021 ile Ekim 2026 arasındaki Google Trends verilerine dayanarak Türkiye'de yedi müzik türüne yönelik arama ilgisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar üç başlıkta özetlenebilir.

İlk olarak, arama ilgisi arabesk ve rap'te toplanmaktadır. Adorno'nun (1941) tarif ettiği türden tek tip bir kitle beğenisinden çok, merkez ile çevre arasındaki tarihsel ve sınıfsal ayrımla ilişkilendirilebilecek bir görünüm ortaya çıkmaktadır. Stokes'un (1998) arabesk için, Karanfil'in (2022) rap için anlattığı mahalle ve dışlanmışlık deneyimi, bu iki türün dijital ortamdaki yüksek görünürlüğüyle birlikte okunabilir. Bununla birlikte verimiz bu ilişkiyi doğrudan sınamamakta, yalnızca bu yorumla tutarlı bir tablo sunmaktadır.

İkinci olarak, Bourdieu'nün (1984a) kuramının önerdiği ayrımlar kısmen arama verisinde de izlenebilmektedir. Arabesk ve rap geniş kitlelerin popüler beğenisini temsil ederken, caz düşük ama istikrarlı bir ilgiyle ayrı bir yerde durmaktadır. Klasik Türk müziği ve Türk halk müziğindeki düşüş ise Cumhuriyet'in kurumsal müzik politikasının desteklediği türlerin, çevrimiçi ortamda genç kuşaklar nezdinde aynı karşılığı bulamadığına işaret etmektedir. Bu sonucun nedenleri (eğitim, kuşak farkı, platform yapısı) bu çalışmanın verisiyle ayrıştırılamamaktadır.

Üçüncü olarak, arama verisi müzik sosyolojisi için kullanışlı ama sınırlı bir araçtır. Lupton'ın (2015) belirttiği gibi sayısal izler, geleneksel yöntemlerin yerine geçmekten çok onları tamamlayabilir. Arama ilgisi dinleme anlamına gelmez, veri kullanıcıların demografik özelliklerini içermez ve Google Trends'in göreli ölçeği türler arasında dikkatli karşılaştırma yapmayı gerektirir.

Sonraki çalışmalar için üç öneri sunulabilir. (1) Google Trends'in il ve bölge bazlı verileri kullanılarak müzik türü tercihleri ile gelişmişlik düzeyi, kır-kent nüfus oranı ve göç hareketleri arasındaki ilişki incelenebilir. (2) Arama verileri, şarkı sözlerinin söylem çözümlemesi (Way & Süer, 2014) ve dinleyicilerle yapılacak odak grup görüşmeleriyle birleştirilerek karma yöntemli bir desen kurulabilir. (3) Kültür politikası alanında çalışanlar, geleneksel türlerin dijital platformlardaki görünürlüğünü ve genç dinleyicilerle buluşma biçimlerini ele alan çalışmalar yapabilir.

Kaynaklar

Adorno, T. W. (1941). On popular music. *Studies in Philosophy and Social Science, 9*(1), 17-48.

Aydın Öztürk, T. (2020). Sosyolojide müzik: Frankfurt Okulu, Adorno ve kültür endüstrisi. *Atatürk Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi, 26*(45), 527-534.

Beer, D., & Burrows, R. (2013). Popular culture, digital archives and the new social life of data. *Theory, Culture & Society, 30*(4), 47-71.

Bourdieu, P. (1984a). *Distinction: A social critique of the judgement of taste* (R. Nice, Çev.). Harvard University Press.

Çelik, E., & Yılmaz, F. (2025). Bourdieu'nün sınıf kuramında sosyal alan, sosyal sermaye ve sembolik düzen. *Çağdaş Yönetim Bilimleri Dergisi, 12*(2), 103-119.

Dilben, F. (2016). *Varoşların sözü Arabesk-Rap: Arabesk bağlamla Rap müzik* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Kadıoğlu, D. S., & Sözeri-Özdal, C. (2020). From the streets to the mainstream: Popularization of Turkish Rap music. *Turkish Studies, 22*(5), 751-771.

Karanfil, İ. (2022). Türkiye'de gangster ve trap hip hop müzik: Yeni nesil rap müziğin "mahalle"si. *Journal of Economy Culture and Society, 66*, 55-72.

Keleş, R. (1993). *Kentleşme politikası*. İmge Kitabevi.

Lazer, D., Kennedy, R., King, G., & Vespignani, A. (2014). The parable of Google Flu: Traps in big data analysis. *Science, 343*(6176), 1203-1205.

Lupton, D. (2015). *Digital sociology*. Routledge.

Mardin, Ş. (1980). *Türkiye'de din ve siyaset*. İletişim Yayınları.

Stokes, M. (1998). *Türkiye'de arabesk olayı: Modern Türkiye'de müzik ve müzisyenler* (H. Eryılmaz, Çev.). İletişim Yayınları.

Wacquant, L. (2007). İlerlemiş marjinallik çağında bölgesel damgalama. *Birikim, 219*, 60-74.

Way, L. C. S., & Süer, C. (2014). Özgünlük ve direniş hikâyeleri: Popüler müzikte protesto potansiyeli. *Kültür ve İletişim, 17*(1), 39-68.

MODERNİTENİN ÜRETTİĞİ BELİRSİZLİKLER: BECK VE GIDDENS'IN RİSK TOPLUMU YAKLAŞIMLARI ÜZERİNE SOSYOLOJİK BİR DEĞERLENDİRME

Doç. Dr. Mehmet Baki BİLİK[1]

[1]**Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Sosyoloji Bölümü, bilikmb@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0549-6549**

Özet

Modernite, bilimsel bilgi ve teknolojik gelişme sayesinde doğanın denetlenebileceği ve geleceğin daha güvenli hale getirilebileceği düşüncesiyle gelişmiştir. Ancak bu ilerleme, belirsizlikleri ortadan kaldırmamıştır. Sanayi üretimi ve teknolojik müdahaleler, daha önce karşılaşılmayan tehlikeler doğurmuştur. Bu çalışma, modernitenin kendi faaliyetleriyle ürettiği riskleri Ulrich Beck ve Anthony Giddens'ın yaklaşımları üzerinden incelemektedir. Beck'in risk toplumu kuramı, modernleşmenin ekonomik kazanımların yanında yeni tehlikeler de ürettiğini göstermektedir. Bu tehlikeler çoğu zaman doğrudan görülemez ve etkileri belirli bir bölgeyle sınırlı kalmaz. Risklere maruz kalma ve korunma olanakları da toplumsal gruplar arasında farklılaşır. Beck'in düşünümsel modernleşme yaklaşımı, modern toplumun kendi gelişmesinin sonuçlarıyla karşı karşıya gelmesini açıklamaktadır. Giddens ise modernitenin giderek daha karmaşık ve birbirine bağımlı ilişkiler oluşturduğunu vurgulamaktadır. İmal edilmiş risk kavramıyla, insan faaliyetlerinin ortaya çıkardığı ve sonuçları her zaman öngörülemeyen tehlikelere dikkat çekmektedir. Uzmanlık sistemleri ve güven kavramları, bireylerin bu belirsizliklerle nasıl yaşadığını anlamamıza yardımcı olmaktadır. İki düşünür modern risklerin toplumsal kökenlerini öne çıkarsa da farklı sorunlara odaklanmaktadır. Beck risklerin üretimini, dağılımını ve kurumlar üzerindeki etkilerini inceler. Giddens ise bilimsel bilginin değişkenliğini, uzmanlara duyulan güveni ve gündelik yaşamın belirsizliklerini ele alır. Çalışma, modernitenin riskleri azaltma çabasının yeni belirsizlikler yaratabildiğini ortaya koymaktadır. Bilimsel bilgi bu riskleri anlamak için gereklidir. Ancak hangi risklerin kabul edileceği sorusu toplumsal kararları da gerektirir.

Anahtar Kelimeler: Modernite, Risk Toplumu, Ulrich Beck, Anthony Giddens, Belirsizlik.

MODERNITY'S MANUFACTURED UNCERTAINTIES: A SOCIOLOGICAL ASSESSMENT OF BECK'S AND GIDDENS'S APPROACHES TO RISK SOCIETY

Assoc. Prof. Dr. Mehmet Baki BİLİK[1]

[1]Van Yuzuncu Yil University, Faculty of Letters, Department of Sociology, bilikmb@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0549-6549

Abstract

Modernity developed around the belief that scientific knowledge and technological progress could increase human control over nature and make the future safer. Yet these developments have not removed uncertainty from social life. Industrial production and technological interventions have also created new dangers. This study examines the risks produced by modernity through the approaches of Ulrich Beck and Anthony Giddens. Beck's theory of risk society shows that modernization generates new hazards alongside economic benefits. Many of these hazards cannot be directly perceived, and their effects may extend beyond national borders. Exposure to risk and the ability to avoid harm also differ across social groups. Beck's concept of reflexive modernization explains how modern societies confront the consequences of their own development. Giddens emphasizes the growing complexity and interdependence of modern social relations. His concept of manufactured risk draws attention to dangers created by human activity whose consequences cannot always be predicted. His discussions of expert systems and trust help explain how people live with uncertainty. Although both thinkers emphasize the social origins of modern risks, they approach the problem from different directions. Beck focuses on the production and distribution of risks and their effects on institutions. Giddens examines changing scientific knowledge, trust in expertise, and uncertainty in everyday life. The study argues that efforts to reduce risk can themselves generate new uncertainties. Scientific knowledge is essential for understanding these risks, but decisions about which risks are acceptable also require social judgment.

Keywords: Modernity, Risk Society, Ulrich Beck, Anthony Giddens, Uncertainty.

GİRİŞ

Tarih boyunca doğadaki kaynaklardan yararlanmaya çalışan insanlık, aynı zamanda varlığını tehdit eden tehlikelerle baş etmenin yollarını da aramıştır. Hastalıklar, kıtlıklar, depremler ve seller gibi tehlikeler karşısında geliştirilen baş etme pratikleri, toplumların bilgi birikimleri ve sahip oldukları imkânlar nispetinde şekillenmiştir. Modern zamanlarla birlikte bu ilişki farklı bir boyuta taşınmış, bilimsel bilgi ve teknolojik gelişmeler insanın doğaya müdahale gücünü önceki dönemlere nazaran çok daha yüksek bir düzeye taşımıştır. Hastalıkların nedenlerinin anlaşılması, üretim kapasitesinin artması ve ulaşımın kolaylaşması gibi gelişmeler, gündelik yaşamı kökten değiştirmiştir.

Geleceğini geleneğe veya yerleşik kabullere bırakmak yerine bilimsel bilgiyle belirlemeye çalışan modern insan, tehlikelerin olasılığını hesaplamaya ve bunların yol açacağı kayıpları azaltmanın yollarını aramaya başlamıştır. Ancak doğaya daha fazla müdahale edebilmek, geleceği aynı ölçüde kontrol etmek anlamına gelmemiştir. Bir tarafta üretim gücünü arttıran bilim ve teknoloji insanın yaşamını kolaylaştırırken, öbür tarafta insan faaliyetlerinden kaynaklanan ve daha önce karşılaşılmamış olan birçok yeni tehlikenin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Sanayi toplumunda refahın artışına risklerin üretimi eşlik etmiştir. Bir fabrikadan elde edilen kazanç belli kişi ve kurumlara dönerken, çevreye bırakılan atıklar çok daha geniş kesimlerin hayatını etkilemektedir. Kazanç ile zararın ortaya çıkış zamanı da birbirinden farklıdır. Üretimden gelir elde edildiği dönemde çevredeki kirlenmenin veya insan sağlığında meydana gelen bozulmanın boyutları henüz anlaşılmamış olduğu için, yıllar sonra ortaya çıkan hastalıklar ve üretim bölgesinin dışına yayılan zararlar modernleşmenin sosyal maliyetlerini çok daha sonra ve çoğu kez geri dönüşü olmayan hadiselerin ardından tartışmaya açmıştır. Esasında modern toplumu tehdit eden tehlikelerin önemli bir kısmı doğadan ziyade insanın üretim biçimlerinden ve doğaya yönelik müdahalelerinden kaynaklandığı için, bu tehlikelerin nedenlerini yalnızca doğada aramak yeterli olmamaktadır.

Bu noktada Beck'in risk toplumu yaklaşımı ile Giddens'ın modernite tartışmaları, başta sanayi üretimi olmak üzere doğaya yönelik müdahalelerin yarattığı sorunlara sosyolojik bir perspektiften bakma imkânı sunmaktadır (Beck, 2011; Giddens, 1994).

Değişen insan-doğa ilişkisini anlamak için öncelikle modernitenin doğaya yüklediği anlama mercek tutmak gerekir. Doğal süreçlerin bilimsel yollarla açıklanması, zamanla bu süreçlerin insanın amaçları doğrultusunda yönlendirilmesine yol açmış, doğa bilgisine ulaşıldığı oranda kontrol edilebilecek ve üretimin hizmetine sunulabilecek bir alan olarak görülmeye başlanmıştır. Aydınlanma düşüncesini eleştiren Horkheimer ve Adorno (2014), doğayı anlama çabası ile onun üzerinde egemenlik kurma isteği arasındaki ilişkiye dikkat çekerler. Düşünürlere göre bu süreçte akıl, giderek özellikle belirli amaçlara ulaşmanın yol ve yöntemlerini hesaplayan araçsal bir niteliğe bürünmüş ve doğa bu aklın gözünde ölçülmesi, hesaplanması ve kullanılması gereken bir nesne olarak görülmeye başlanmıştır. Hangi amaca, hangi araçlarla ve ne kadar maliyetle ulaşılacağı önem kazanırken, amacın kendisi ve ortaya çıkacak sonuçlar sorgulanmadan geri planda kalmıştır. Bu açıdan bilimsel bilginin kullanım amaçları ve sağladığı imkânların sosyal yaşam üzerindeki etkileri, modernite tartışmalarının en önemli konularından birisini oluşturmuştur.

Bir enerji yatırımının üretim kapasitesi, maliyeti ve sağlayacağı ekonomik kazanç önceden hesaplanabilir. Ancak aynı yatırımda meydana gelecek bir kazanın uzun erimli sonuçları, bu kazadan kimlerin zarar göreceği ve oluşan zararların karşılanma biçimi yalnızca ekonomik hesaplarla izah edilemez. Teknik açıdan başarılı olarak görülen bir yatırım, özellikle çevresinde yaşayan insanlar için çok ciddi bir risk kaynağına dönüşebilmektedir. Benzer şekilde üretimden yararlanan kesimler ile üretimin yol açtığı zararlara maruz kalan kesimler çoğunlukla aynı kişiler olmamıştır. Dolayısıyla bilimsel ve teknolojik gelişmelerin insan yaşamına sunduğu imkânlar, bu gelişmelerle birlikte ortaya çıkan risklerin göz ardı edilmesini haklı kılmadığı gibi, modernleşmenin sağladığı kolaylıklar kadar yol açtığı sorunların da tartışılmasını zorunlu hale getirmektedir.

Modernleşmenin ürettiği riskleri sosyolojik açıdan tartışmaya açan düşünürlerin başında Alman sosyolog Ulrich Beck gelir. Sanayi toplumunda artan refahın beraberinde yeni tehlikeler getirdiğini söyleyen Beck, üretim faaliyetleri ile risklerin bölüşümü arasındaki ilişkiye yoğunlaşır. Düşünüre göre faaliyetlerinin sonuçlarıyla yüzleşmek durumunda kalan modern toplumda bu sonuçlar, toplumun tüm kesimlerini aynı ölçüde etkilememiştir. Risklere maruz kalma kadar bu risklerden korunma imkânları gelir, eğitim ve konut gibi sosyal eşitsizliklerle yakından ilişkili olduğundan, risklerin ortaya çıktığı koşullar, etkilediği kesimler ve zararlarının kimler tarafından karşılandığı Beck'in tartışmalarında önemli bir yer tutmaktadır (Beck, 2011).

Modern toplumlarda artan belirsizliklere dikkat çeken bir diğer düşünür de İngiliz sosyolog Anthony Giddens'tır. Modern kurumların zaman ve mekân ilişkilerinde yarattığı değişime yoğunlaşan Giddens, gündelik yaşamın giderek uzmanlık sistemlerine bağımlı bir hale geldiğini söyler. Ulaşım, sağlık ve enerji gibi birçok alanda insanlar, nasıl işlediğini ayrıntılarıyla bilmedikleri sistemlerden yararlanmakta ve bu sistemlere güvenmek durumunda kalmaktadırlar. Diğer bir ifadeyle modern birey, kendi bilgisiyle denetleyemediği süreçleri uzmanların bilgisine ve kurumların işleyişine duyduğu güvenle sürdürmektedir. Ancak bu güven belirsizliği tümüyle ortadan kaldırmamış, uzmanlık bilgisinin değişmesi veya güvenilen sistemlerin beklendiği gibi işlememesi bireyleri yeniden risklerle karşı karşıya bırakmıştır (Giddens, 1994).

Modernleşmenin yol açtığı sorunlara eğilen Beck ve Giddens, ortak bir tartışmanın farklı yönlerini ön plana çıkarmışlardır. Beck risklerin üretimi ve toplumsal dağılımına yoğunlaşırken, Giddens uzmanlık sistemleri, güven ve belirsizlik arasındaki ilişkiye daha fazla yer vermiştir. İki düşünürün moderniteyle ilgili görüşlerini karşılaştırmayı konu edinen bu araştırma, risklerin toplumsal üretimini düşünümsellik, uzmanlık sistemleri ve toplumsal eşitsizlikler üzerinden değerlendirmektedir. Kuramsal bir karşılaştırmaya dayanan araştırma beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde modernleşmenin ürettiği riskler ve bu risklerin bölüşümü ele alınmaktadır. İkinci bölümde Beck'in düşünümsel modernleşme ve ikinci modernite kavramları tartışılmaktadır. Üçüncü bölümde Giddens'ın modernite anlayışında uzmanlık ve güven ilişkisi ortaya konulmaktadır. Dördüncü bölümde iki yaklaşımın kesiştiği ve birbirinden ayrıldığı noktalar karşılaştırılmaktadır. Beşinci ve son bölümde ise risk yönetiminde bilgi, karar ve sorumluluk arasındaki ilişki değerlendirilmektedir.

1. MODERNLEŞMENİN ÜRETTİĞİ RİSKLER VE BÖLÜŞÜM SORUNU

Beck'e göre sanayileşmeyle birlikte artan refah, beraberinde yeni riskler getirmiştir. Sanayi toplumunda mal ve hizmetler üretilirken, aynı zamanda çevre kirliliği, teknolojik kazalar ve insan sağlığını tehdit eden tehlikeler üretilmiş, ekonomik büyümenin sağladığı imkânlar ile üretimin yarattığı sorunlar aynı sürecin birbirinden ayrı düşünülemeyecek olan farklı sonuçları olarak ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla sanayi toplumunu sadece servet üretimi üzerinden açıklamak yeterli olmamaktadır. Servetin paylaşımı kadar tehlikelerin bölüşümüne de bakmayı gerekli kılan ve bu iki bölüşüm arasındaki ilişkiye dikkat çeken Beck (2011), sanayi toplumunda ekonomik kaynakların paylaşımı sorusu ön plana çıkarken, risk toplumunda üretimin zararlarına kimlerin katlanacağı sorusunun da tartışma konusu haline geldiğini söyler. Ancak bu iki sorun birbirinden kopuk değildir.

Gelir düzeyi, yaşanılan çevre ve kamusal hizmetlere erişim gibi değişkenler nispetinde bireylerin risklerden korunma imkânları farklılaştığı için, aynı tehlikeye maruz kalmak aynı ölçüde zarar görmek anlamına gelmemektedir. Beck'in ifadesiyle servet dağılımındaki eşitsizliklerin bir benzeri, risklerin bölüşümünde de kendisini göstermiştir. Servet nasıl ki toplumun üst katmanlarında birikmekteyse, riskler de daha çok alt katmanlarda yoğunlaşmaktadır.

Modern riskler, çoğu zaman üretildikleri yerin sınırlarını aşmaktadır. Radyasyon, endüstriyel atıklar ve atmosfere bırakılan zararlı gazlar başka bölgelerde yaşayan insanları etkilemekte, üretim sırasında fark edilmeyen zararlar da çoğu kez uzun yıllar sonra ortaya çıkmaktadır. Beck (1992)'e göre sanayi toplumunun ürettiği bu tehlikeler karşısında mevcut güvenlik ve sorumluluk anlayışları yetersiz kalmıştır. Çünkü üretimden sağlanan kazanç ile ortaya çıkan zarar, aynı zamanda ve aynı kişiler tarafından yaşanmamıştır.

İşletmelerin ekonomik getirilerini elde ettikleri dönemde çevreye bırakılan atıkların sonuçları henüz bilinmediğinden, yıllar sonra ortaya çıkan bir hastalığın ya da kirlenmenin kaynağı olan faaliyetleri belirlemek giderek güçleşmiştir. Böyle bir durumda üretimi gerçekleştiren işletme kadar, denetimle görevli kurumların ve teknik değerlendirmeleri yapan uzmanların kararları da sorumluluk tartışmasının bir parçası olarak ele alınmalıdır.

Risk toplumunda tehlikelerin bilgisine ulaşmanın da ayrı bir sorun olduğu görülmektedir. Havadaki zararlı maddeleri, düşük düzeydeki radyasyonu veya kimyasal maddelere uzun süre maruz kalmanın etkilerini gündelik deneyimlerle anlamak her zaman mümkün olmadığından bilimsel ölçümlere ihtiyaç duyulmuştur. Beck'in (2011) bilimsel bilgiye verdiği önem risklerin bu görünmez özellikleriyle yakından ilgilidir. Bununla beraber bir tehlikenin ölçülmesi, onun toplumsal sonuçları üzerindeki tartışmaları sona erdirmemiş, ölçümü yapan kurumlar ve elde edilen sonuçların kamuoyuna açıklanma biçimi tartışmanın konusu olmuştur.

Esasında bir bölgedeki kirliliğin oranını bilmek ile o bölgede yaşayan insanların hangi koşullara razı olmak zorunda kaldıklarını bilmek birbirinden farklıdır. Özellikle ekonomik imkânları yetersiz olan yoksul haneler ile yaşlılar, yaşadıkları yerin tehlikeli olduğunu öğrenseler dahi başka bir yerde konut edinecek veya geçimlerini sağlayacak imkânlara sahip olmadıklarından bu yerlerden ayrılamamakta ve aynı tehlikeyle yaşamaya mahkum kalmaktadırlar. Bu açıdan bilimsel tespitlerle birlikte korunma imkânlarına ve insanların yaşamlarıyla ilgili kararlara ne ölçüde katılabildiklerine de bakılmalıdır.

Beck'e (2011) göre üretimin yarattığı tehlikeler, zamanla bu üretimden yararlananlara da geri döner. Bumerang etkisi olarak isimlendirilen bu durum, risklerin yalnızca üretim alanlarında çalışanlarla veya bu alanların yakın çevresinde yaşayanlarla sınırlı tutulamayacağını göstermektedir. Ancak tehlikelerin yayılması, zararların eşit olarak paylaşıldığı anlamına gelmemektedir.

Gelir düzeyi yüksek olan kesimler kirlenmiş bölgelerden taşınabilmekte, daha güvenli konutlara geçmekte veya sağlık hizmetlerine daha kolay ulaşmaktadırlar. Benzer imkânlardan yoksun olan düşük gelirli haneler için ise riskin farkında olmak kendilerini korumaya yetmemiş, yaşadıkları yeri değiştiremeyen bu haneler aynı tehlikeyle yaşamaya devam etmiş ve ekonomik yetersizlikleri nedeniyle giderek daha savunmasız bir hale gelmişlerdir. Dolayısıyla bumerang etkisini herkesin aynı ölçüde zarar göreceği biçiminde yorumlamak, başta yoksullar, yaşlılar, çocuklar ve hastalar olmak üzere dezavantajlı grupların maruz kaldığı eşitsizlikleri gözden kaçırmaktadır.

Risklerle ilgili tartışmalarda kültürel kabullerin etkisine dikkat çeken Douglas ve Wildavsky (1982), bazı tehlikelerin önemsenip bazılarının geri planda bırakılmasının insanların içinde bulundukları toplumsal ilişkilerle ilgili olduğunu söylerler. Bu anlamda aynı tehlikeye farklı toplumlarda ve farklı sosyal gruplarda birbirinden farklı anlamlar yüklendiği görülmüştür. Tehlikeye yüklenen anlam insanların geliştirdikleri baş etme pratiklerini etkilediğinden, bireylerin riskler karşısındaki tutumlarını sadece ekonomik durumları ya da tehlikeye maruz kalma düzeyleri üzerinden açıklamak yeterli olmamaktadır.

Teknolojik kazaların sistem içerisindeki oluşumunu karmaşık etkileşimler ve sıkı bağlantılar üzerinden tartışan Amerikalı sosyolog Charles Perrow (1999), birbirine bağlı parçaların aynı anda veya art arda aksayabildiğine, başlangıçta küçük görünen bir sorunun başka arızalarla birlikte büyüyebildiğine dikkat çeker. Böyle bir kazayı tek bir çalışanın hatasıyla açıklamak, sistemin işleyişinden kaynaklanan sorunları gözden kaçırır. Perrow kazanın meydana gelişine yoğunlaşırken, Beck bu kazanın sosyal sonuçlarına bakmıştır.

Nitekim aynı tesisin çevresindeki mahallelerin farklı düzeylerde zarar görmesi arızanın nedenleriyle tam olarak izah edilemez, çünkü yerleşim koşulları, gelir farklılıkları ve korunma imkânları da bu süreçte etkili olmaktadır. Bu anlamda teknik güvenlik önlemleriyle birlikte yatırım ve denetim kararlarının da değerlendirilmesi gerekir. Kararı kimlerin aldığı ve zarar ortaya çıktığında sorumluluğu kimlerin üstleneceği, risklerin toplumsal boyutunu oluşturmaktadır.

2. DÜŞÜNÜMSEL MODERNLEŞME VE İKİNCİ MODERNİTE

Modernleşmenin kendi sonuçlarıyla karşılaşmasını düşünümsel modernleşme olarak kavramlaştıran Beck'e göre sanayi toplumu, giderek kendi kendisini konu ve sorun haline getirmiştir. Ancak düşünümselliği yalnızca toplumun kendi üzerine düşünmesi veya sorunlarını fark ederek bilinçli olarak değişmesi şeklinde görmek yeterli değildir. Beck, Bonss ve Lau (2003), modernleşmenin yol açtığı sonuçların sanayi toplumunun kurumlarını dönüştürdüğünü ve bu dönüşümün bilinçli olarak istenmese de gerçekleştiğini söylerler. Ekonomik büyüme ve üretim artışıyla birlikte ortaya çıkan sorunlar, aynı büyüme anlayışının dayandığı kabulleri tartışmaya açmıştır. Bu çerçevede ilkin ilerlemenin göstergesi olarak kabul edilen sanayi faaliyetleri, akabinde çevre kirliliği, kaynakların tükenmesi ve sağlık sorunları üzerinden yeniden değerlendirilmeye başlanmıştır.

Bir kurumun geçmişte aldığı kararları gözden geçirmesi ile faaliyetlerinin sonuçları nedeniyle değişmek zorunda kalması birbirinden farklıdır. Güvenlik önlemlerinin arttırılması veya faaliyetlerin sonuçlarının araştırılması gibi girişimlerde bilinçli bir sorgulama bulunurken, Beck'in üzerinde durduğu dönüşüm ise bunlarla sınırlı kalmamıştır. Örneğin çevreye bırakılan atıklar yeni hukuki düzenlemeleri zorunlu kılmış ve üretim politikalarının değiştirilmesine neden olmuştur. Benzer şekilde aynı tehlikeyle ilgili birbirinden farklı bilimsel açıklamalar, uzmanlık kurumlarının güvenilirliğini tartışmaya açmıştır.

Böylece belli bir işletmenin ya da kurumun sınırlarını aşan sorun nedeniyle, modern düşüncenin uzun süre kesin olarak kabul ettiği doğa ile toplum, bilim ile siyaset ve ulusal sınırlar ile küresel etkiler arasında kurulan ayrımlar giderek belirsizleşmiştir (Beck vd., 2003). İkinci modernite olarak ifade edilen dönüşüm, sanayi toplumunun kendi gelişimiyle bu ayrımları sorun haline getirmesidir.

İkinci modernitede sanayi toplumunun kurumları varlıklarını sürdürmekle beraber, bu kurumların dayandığı kabuller ve faaliyetlerinin sonuçlarıyla kurdukları ilişki değişmiştir. Bir ülkede alınan enerji veya sanayi yatırımı kararı başka ülkelerde yaşayan insanları etkilerken, hukuki ve siyasal sorumluluklar çoğunlukla ulusal sınırlar içerisinde kalmaktadır. Buradan risklerin küreselleşmesine karşın bunlarla mücadele eden kurumların aynı ölçüde genişleyemediğini görülmektedir.

Bilimsel bilgiyle ilgili gelişmelerde de benzer sorunlar ortaya çıkmış, tehlikelerin anlaşılması için uzmanlara giderek daha fazla ihtiyaç duyulurken uzmanların açıklamaları birbirinden farklılaşmıştır. Yine ekonomik büyümenin sürdürülmesi ile çevreye verilen zararların azaltılması arasında yaşanan sorunlar, sanayi toplumunun faaliyetlerinden kaynaklanmıştır (Beck vd., 2003). Dolayısıyla belirsizlik yalnızca gelecekle ilgili olmayıp, mevcut kurumların izleyeceği yol ve sorumluluğu kimlerin üstleneceği de belirsizliğini korumaktadır.

Risklerin tespiti kadar kabul edilmesi de önemli bir tartışma konusudur. Bir tesis gerekli güvenlik ölçütlerini karşılamış olsa dahi, çevresinde yaşayan halk bu değerlendirmeyi yeterli bulmamaktadırlar. Çünkü teknik açıdan kabul edilebilir olarak görülen bir tehlike, gündelik yaşamını o bölgede sürdüren insanlar için daha farklı anlamlar taşımaktadır.

Göze alınacak zarara tek başına uzmanların karar vermesi, bu kararlardan etkilenen insanların koşullarını geri planda bıraktığı için ekonomik çıkarlar ve hukuki düzenlemeler kadar o bölgedeki yaşamın nasıl etkileneceğine de bakılmalıdır. Beck'in ekolojik siyaset anlayışını değerlendiren Jokinen'e (1997) göre risklerin maddi sonuçları ile toplumsal alanda tanımlanma biçimleri arasındaki ilişki önemlidir. Diğer bir ifadeyle tehlikeleri insanların algılarından ibaret görmek kadar sadece teknik ölçümlerle açıklamak da yetersiz kalmıştır. Bilimsel bilginin kullanıldığı kararlar ve bu kararlardan etkilenen kesimler, Beck'in ekolojik siyaset tartışmalarının merkezinde yer almaktadır.

3. GIDDENS'IN MODERNİTE ANLAYIŞINDA UZMANLIK VE GÜVEN

Giddens'a göre modernleşmeyle birlikte yerel bağlarından uzaklaşan toplumsal ilişkiler zaman ve mekân bakımından genişlemiş, bir yerde alınan kararlar başka yerlerde yaşayan toplulukların gündelik hayatını

etkilemeye başlamıştır (Giddens 1994). Bu ilişkileri denetlemek ise birey için giderek güçleşmiştir. Ulaşım, sağlık, iletişim ve enerji gibi alanlarda kullanılan sistemlerin tüm ayrıntılarını öğrenmek mümkün olmadığından, insanlar bu sistemlerden yararlanırken uzmanların bilgisine ve kurumların işleyişine güvenmektedirler. Modern yaşamın çok önemli bir kısmı bu güven üzerine kuruludur. Giddens'ın risk ve belirsizlik tartışmaları, modern kurumlar ile gündelik yaşam arasındaki bu ilişkiye yoğunlaşır.

Toplumsal ilişkilerin belli bir yerin koşullarından ayrılarak daha geniş ilişkiler içerisinde yeniden kurulmasını yerinden çıkarma olarak isimlendiren Giddens (1994), bu sürecin temel araçları arasında para ve uzmanlık sistemlerine yer verir. Para aracılığıyla birbirini tanımayan insanlar ekonomik ilişki kurmakta, uzmanlık sistemleriyle ise teknik bilgiye dayanan faaliyetler bireylerin doğrudan denetiminin dışında yürütülmektedir. Uçağa binen birinin havacılık mühendisliğini bilmesi gerekmediği gibi, ilaç kullanan bir kişiden ilacın üretim sürecinin bütün ayrıntılarını öğrenmesi beklenemez. Bu durumda ilgili kurumların gerekli bilgiye sahip oldukları ve denetimlerin yapıldığı kabul edilmektedir.

Ancak başta kazalar olmak üzere uzmanlar arasındaki görüş ayrılıkları ve denetim eksiklikleri, bu kabulü zaman zaman sarsmıştır. Giddens'a göre güven ilişkisi, belirsizliğin ortadan kalkmasına dayanmaz. Esasında işleyişini bütünüyle denetleyemedikleri sistemlerden yararlanarak gündelik yaşamlarını sürdüren insanların güvene ihtiyaç duymaları da bu koşullardan kaynaklanmaktadır.

Giddens'ın (1994) düşünümsellik anlayışında toplumsal yaşam, yeni bilgiler doğrultusunda sürekli olarak yeniden düzenlenir ve uzmanlık sistemlerinin bilgileri bu değişimin dışında kalmaz. Önceden güvenli bulunan bir uygulamanın zamanla zararlı olduğu anlaşılmış veya alınan önlemlerin yetersiz kaldığı görülmüştür. Bir ilaçla ilgili yeni araştırmaların sağlık kurumlarının önerilerini değiştirmesi, tedaviye ilişkin kararların yeniden ele alınması ve bireylerin önceki tercihlerini gözden geçirmesi buna örnek olarak gösterilebilir. Benzer bir değişim üretim alanında da yaşanmış, teknolojinin çevreye etkileriyle ilgili yeni tespitler kullanılan yöntemlerin ve hukuki düzenlemelerin değiştirilmesine neden olmuştur.

Bilimsel bilgi böylece toplumsal uygulamaları değiştirirken, önceki bilgileri yeniden değerlendirmeye açmaktadır. Bu nedenle bilginin artmasına rağmen geleceğin bütünüyle bilinir bir hale gelmemesi şaşırtıcı değildir. Bir tarafta uzmanlara ihtiyaç duymaya devam eden insanlar, öbür tarafta uzmanların söylediklerinin de zamanla değişebildiğini, dün doğru olarak kabul edilen bir bilginin bugün yanlış olarak değerlendirilebildiğini görmüşlerdir. Dolayısıyla güven, kurumların bu değişimler karşısındaki tutumuna ilişkin beklentileri içerisinde barındırır.

Riskleri dışsal ve imal edilmiş riskler olarak ikiye ayıran Giddens, özellikle insan faaliyetlerinin sonuçlarına dikkat çeker. Düşünüre göre dışsal riskler, insan müdahalesinden büyük ölçüde bağımsız olarak görülen ve geçmiş deneyimlerle belli ölçüde hesaplanabilen tehlikeleri ifade ederken, imal edilmiş riskler ise insan faaliyetleriyle ortaya çıkan tehlikelerdir. Ancak bu ayrım yalnızca riskin kaynağıyla ilgili olmayıp, yeni faaliyetlerin sonuçlarını değerlendirmek için geçmişten devralınan bilgilerin yetersiz kalmasıyla da ilgilidir (Giddens, 1999, 2000). Nitekim bir kimyasalın uzun süreli etkileri veya henüz kullanılmaya başlanan bir teknolojinin insan sağlığında yaratacağı sorunlar, bunlarla ilgili yeterli deneyim bulunmadığı için önceden bilinememekte ve çoğu zaman ancak zarar ortaya çıktıktan sonra fark edilebilmektedir. Diğer bir ifadeyle insanın doğaya müdahale etme gücü artmış, fakat bu müdahalelerin sonuçlarını hesaplama imkânı aynı ölçüde gelişmemiştir.

Giddens'ın (1999) risk ile sorumluluk arasında kurduğu ilişki de bu belirsizliklerle yakından ilgilidir. Yeni bir teknolojinin kullanılması veya bir enerji yatırımının yapılması sonuçları henüz bilinmeyen sorunlara yol açsa da, bütün sonuçların bilinememesi kararların sürekli olarak ertelenmesini mümkün kılmamaktadır. Uzmanların değerlendirmeleriyle alınan kararlar, bu değerlendirmeleri yapanların ve karar vericilerin çok uzağında olan insanları etkilemiştir. Bir teknolojinin ekonomik getirilerinden belli kesimler yararlanırken, zararlarına çok daha

geniş topluluklar maruz kalmıştır. Bu nedenle kararın neye dayanılarak alındığı ve bilinmeyen sonuçların değerlendirilme biçimi önemlidir. Uzmanlık sistemlerine güvenilmesi bu sistemlerde alınan kararların sorumluluğunu ortadan kaldırmayacağı için, kararların kimler tarafından verildiği kadar sonuçlarının sorumluluğunu kimlerin üstleneceği de önem kazanmaktadır.

Giddens'a (2010) göre geç modern dönemde birey, kendisine verilmiş bir rolü sürdürmekle yetinmez. Eğitim, meslek, aile ve sağlık gibi birçok alanda seçim yapan birey, değişen bilgiler doğrultusunda önceki kararlarını yeniden değerlendirir. Ayrıca geleneksel ilişkilerin çözülmesi, bireyin yaşamına yönelik bu sorgulamasını daha da arttırmıştır. Ancak sürekli değişen koşullarda gündelik hayatı sürdürebilmek için belli bir sürekliliğe ihtiyaç vardır. Giddens'ın ontolojik güvenlik olarak isimlendirdiği ve bireyin kendi varlığının ve içinde yaşadığı dünyanın sürekliliğine duyduğu temel güveni ifade eden kavram, bu ihtiyaca karşılık gelmektedir. Ekonomik krizler, teknolojik kazalar veya güvenilen kurumların beklentileri karşılamaması bu güveni sarsmış, riskler böylece bireyin gelecek tasarılarına ve gündelik kararlarına sirayet etmiştir.

4. İKİ YAKLAŞIMIN ORTAKLIKLARI VE FARKLILIKLARI

Beck ve Giddens'ın modernleşmeyle ilgili açıklamaları, modern toplumun bizatihi kendi faaliyetleriyle riskler ürettiği konusunda örtüşmektedir. Her iki düşünüre göre bilim ve teknoloji sayesinde yaşam kolaylaşmış, fakat bunların yarattığı tehlikeler artmıştır. Beck (2011) bu ilişkiyi servet üretimi ile risk üretimi üzerinden tartışırken, Giddens (1994, 2000) modern kurumlar aracılığıyla değişen toplumsal ilişkilere yönelmiştir. İki düşünürün ortak bir sorundan hareket etmeleri, aynı açıklamaları geliştirdikleri anlamına gelmemektedir. Risklerin ortaya çıktığı üretim ilişkileri ve bu risklerin yöneldiği kesimler Beck'in tartışmalarında ön plana çıkarken, uzmanlık sistemlerine bağımlı olan yaşamın sürdürülme biçimi Giddens'ın tartışmalarında daha belirgin bir yer tutmaktadır.

Düşünümsellik kavramına yüklenen anlamlar da bu farklılığı göstermektedir. Beck'te modernleşmenin sonuçları, bilinçli olarak planlanması gerekmeksizin sanayi toplumunun kurumlarını değişime zorlarken (Beck vd., 2003), Giddens'ta ise değişen bilginin toplumsal uygulamalara yeniden dahil olması ön plana çıkmaktadır (Giddens, 1994). Bir kuruluşun çevreye verdiği zararlar nedeniyle üretim politikalarının tartışmaya açılması ile aynı kuruluşun yeni araştırmalar doğrultusunda üretim yöntemini değiştirmesi aynı süreç değildir.

İlki Beck'in, ikincisi Giddens'ın açıklamaları üzerinden değerlendirilebilir. Bununla beraber bu iki süreç gündelik yaşamda birbirinden kopuk olmamış, üretimin yarattığı sorunlar yeni araştırmaları gerekli kılarken elde edilen bilgiler kurumların uygulamalarını değiştirmiştir. Bu anlamda iki yaklaşımı birbirinden ayıran, aynı dönüşümün farklı yönlerine yoğunlaşmalarıdır.

Uzmanlık bilgisiyle ilgili tartışmalarda da benzer bir ayrım bulunmaktadır. Beck'in (2011) üzerinde durduğu radyasyon ve kimyasal kirlenme gibi tehlikeler bilimsel ölçümler olmadan anlaşılamadığı için, risklerin varlığını bilmek uzmanlara ihtiyaç duyulmasını zorunlu kılmıştır. Fakat kimlerin ölçüm yaptığı, sonuçların neden farklılaştığı ve bilgilerin ne zaman açıklandığı da tartışma konusudur. Giddens'ta (1994) ise aynı ilişki gündelik yaşamın sürdürülmesi açısından ele alınmıştır. Bireyin tüm teknik bilgileri edinmesi nerdeyse imkânsız olduğundan uzmanlık kurumlarına güvenmesi gerekmekte, ancak bilgilerin saklanması veya birbirini tutmayan açıklamaların yapılması bu güven ilişkisini zedelemektedir. Dolayısıyla Beck'in riskin tanımlanmasında önem verdiği uzmanlık bilgisi, Giddens'ta bu sistemlerle yaşamını sürdürmek zorunda olan bireyin güveni üzerinden tartışılmıştır.

Uzmanlık bilgisi ile yerel deneyimler arasındaki sorunları ortaya koyan çalışmaların başında Wynne'in (1992) Britanya'daki koyun yetiştiricileriyle ilgili araştırması gelir. Çernobil kazasının akabinde yapılan radyoaktif kirlenme değerlendirmelerinde, yetiştiricilerin arazi ve hayvancılık uygulamalarına ilişkin bilgileri yeterince dikkate alınmamıştır. Bölgeyi tanıyan yetiştiricilerin deneyimleri ile uzmanların önerileri birbiriyle örtüşmemiş, bilimsel kurumlara duyulan güven bu süreçten olumsuz etkilenmiştir. Bu örnekte bilimsel ölçümlerin doğruluğu kadar alınan kararların uygulanacağı koşullar da önem kazanmış, yerel bilgilerin geri planda bırakılması

tehlikenin tanımlanmasında kimlerin söz sahibi olduğu sorusunu beraberinde getirmiştir. Bu açıdan aynı örneği hem Beck'in hem de Giddens'ın yaklaşımı üzerinden değerlendirmek mümkündür. Giddens'ın yaklaşımıyla yetiştiricilerin uzmanlık kurumlarına duydukları güvende meydana gelen değişime bakılırken, Beck'in yaklaşımıyla riskin tanımlanmasında ve önlemlerin belirlenmesinde etkili olan aktörlere bakılabilir.

Risklerin sosyal karşılıklarına yönelen açıklamalar yalnızca Beck ve Giddens'la sınırlı değildir. Douglas ve Wildavsky (1982) kültürel değerler ile toplumsal ilişkilerin, bazı tehlikeleri ön plana çıkarırken bazılarının geri planda kalmasında etkili olduğunu söylerler. Risk bilgisinin dolaşımına yoğunlaşan Kasperson ve arkadaşları (1988) ise haber ve açıklamaların iletişim süreçlerinde güçlenebildiğine veya etkisini kaybedebildiğine dikkat çekerler. Bir diğer düşünür olan Luhmann (1990), teknoloji ve çevreyle ilgili riskleri toplumsal sistemlerin farklı işleyişleri içerisinde değerlendirir.

Farklı yönlere yoğunlaşan bu açıklamalar, ölçülen tehlike ile toplumun ona verdiği karşılığı birlikte düşünmeyi mümkün kılmıştır. Örneğin hava kirliliğinin sağlık üzerindeki etkileri bilimsel olarak tespit edilebilmekle beraber, mahalle sakinlerinin bu kirliliğe verdiği tepki, geçim koşulları ve bilgiye erişimleri kadar kurumlarla yaşadıkları geçmiş deneyimlerden de etkilenmektedir. Bu nedenle tehlikenin maddi sonuçlarını kabul etmek, onun toplumsal anlamını araştırmaya engel değildir.

Beck ve Giddens'ın yaklaşımları, modern risklerin farklı yönlerine mercek tutma imkânı sunmaktadır (Esgin, 2013). Beck'in risklerin bölüşümüyle ilgili görüşleri kirlenmiş bir bölgeden ayrılamayan düşük gelirli bir hanenin koşullarını açıklamak için kullanılabilirken, aynı hanenin resmi ölçüm sonuçlarına kuşkuyla yaklaşması ise Giddens'ın güven tartışmaları üzerinden ele alınabilir. Birinde ekonomik imkânlar ve korunma kapasitesi, diğerinde ise kurumlarla kurulan ilişkinin niteliği ön plana çıkmaktadır. Ancak hane açısından bunlar birbirinden ayrı yaşanan sorunlar değildir. Korunma imkânı bulunmayan insanların uzmanlık kurumlarıyla kurdukları ilişki de bu koşullardan bağımsız olarak düşünülemez. Bu anlamda iki yaklaşımın birlikte kullanılması, aynı deneyimin farklı taraflarını gözler önüne sermektedir.

5. RİSK YÖNETİMİNDE BİLGİ, KARAR VE SORUMLULUK

Risk yönetimi teknik olduğu kadar sosyal ve siyasal bir süreçtir. Bilimsel araştırmalarla tehlikeler tespit edilmekte, olası zararlar hesaplanmakta ve bunlara karşı önlemler alınmaktadır. Ancak hangi tehlikenin kabul edileceği veya ekonomik kazanç için ne kadar zararın göze alınacağı, insanların yaşam koşullarını doğrudan etkileyen bir karar olduğu için teknik bilgiyle tek başına belirlenemez. Örneğin bir sanayi tesisinin ekonomik getirisi ve çevreye olan etkileri raporlarla ortaya konulabilir.

Fakat aynı tesisin çevresinde yaşayan insanların ne gibi sorunlarla karşılaşacağı, bu sorunların nasıl çözüleceği ve karar süreçlerinde ne kadar söz sahibi olacakları da ayrıca ele alınmalıdır. Beck'in (2011) risklerin bölüşümüne dair açıklamaları üretimden yararlananlar ile zararına katlananlar arasındaki farka dikkat çekerken, Giddens'a (1999) göre ise tüm sonuçlar önceden bilinmese dahi karar almak gerekir. Bu nedenle risklerle ilgili kararların bilimsel dayanakları kadar sosyal sonuçlarına da bakılmalıdır.

Bilimsel bilgi, risk azaltma çalışmalarının en önemli dayanağıdır. Ancak özellikle yeni olan tehlikelerin uzun vadeli sonuçlarını hesaplamak her zaman mümkün olmamıştır. Verilerin nispeten az olduğu veya aynı bulguların farklı şekillerde yorumlandığı bir durumda tüm belirsizliklerin ortadan kalkmasını beklemek, önlem almayı geciktirir. Önlem alınmadığı taktirde ise zararlar telafisi çok daha zor olan bir boyuta ulaşabilir. Bu nedenle eldeki bilgilerle önlemler alınmalı ve yeni bulgular ışığında bu önlemler gözden geçirilmelidir.

Öbür taraftan teknik raporlarda düşük olarak görülen bir risk, o tehlikeyle yaşamak zorunda olan insanlar için önemsiz değildir. Nitekim Wynne'in (1992) araştırmasında görüldüğü üzere yerel deneyimlerin dikkate alınmaması, uzmanlık kurumlarına olan güveni zedelemiştir. Benzer şekilde Kasperson ve arkadaşları (1988) da bilginin topluma hangi yollarla ulaştığının, insanların tehlikeye verdiği tepkiyi etkilediğini söylerler. Dolayısıyla

kurumlar elde ettikleri sonuçlarla beraber ölçümlerin sınırlarını da açıklamalı, hangi konularda yeterli bilgi olmadığını ve buna rağmen kararın neden alındığını kamuoyuyla paylaşmalıdırlar.

Bir tesisin kurulmasından üretime geçmesine kadar olan süreçte birçok kurum görev alır. İdare izin verir, işletme üretim yapar, uzmanlar teknik raporları hazırlar ve ilgili kurumlar da denetimi yürütür. Zararlar uzun yıllar sonra ortaya çıktığında bu aşamalarda alınan kararların payını belirlemek güçleştiği için, risk yönetiminde sorumluluk konusu bu iş bölümüyle beraber ele alınmalıdır. Kimin neyi denetlediği, hangi bilgilere göre izin verildiği ve önlemlerin neden alınmadığı tartışılsa da görevlerin paylaşılması sorumluluğu ortadan kaldırmaz.

Bu noktada üretim ile zararların bölüşümü arasında bağ kuran Beck bu kararların sosyal sonuçlarını görme imkânı sunarken, uzmanlık sistemlerine yoğunlaşan Giddens ise bireylerin neden bu kurumların kararlarına bağımlı olduğunu izah etmiştir. Bilginin gelişmesi, onun ne için kullanıldığı sorusunu ortadan kaldırmamıştır. Karar süreçlerinin denetlenmesi ve olası zararlar karşısında kurumların sorumluluklarının belirlenmesi de risk yönetiminin bir parçası olarak görülmelidir.

SONUÇ

Modernleşmeyle birlikte insanın doğaya müdahale gücü artmış, bilim ve teknoloji aracılığıyla birçok tehlikeye karşı önlemler geliştirilmiştir. Ancak aynı gelişmeler yeni riskleri de beraberinde getirmiştir. Sanayi üretiminin çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkileri, modern toplumun bizzat ürettiği sorunlarla karşı karşıya kaldığını açıkça göstermiş, üretimin gerçekleştiği yerin dışına yayılan ve uzun yıllar sonra ortaya çıkan zararlar ise modernleşmenin toplumsal maliyetlerini tartışmaya açmıştır. Beck ve Giddens'ın riskle ilgili açıklamaları da bu noktada örtüşmektedir. Her iki düşünür de modern toplumun karşılaştığı tehlikeleri anlamak için üretim biçimlerine, teknolojik müdahalelere ve kurumsal kararlara bakmıştır.

Sonuç olarak bu araştırma Beck ve Giddens'ın risk yaklaşımlarını toplumsal bölüşüm, düşünümsellik, uzmanlık ve güven üzerinden karşılaştırmıştır. Araştırmada iki düşünürün açıklamalarının modern risklerin insan faaliyetleriyle ilişkisi konusunda örtüştüğü, fakat bu ilişkinin toplumsal karşılıklarını farklı yönlerden tartışmaya açtığı tespit edilmiştir. Beck'e göre sanayi toplumunda servet üretimiyle birlikte riskler de üretilmekte ve bu riskler toplumun tüm kesimlerine eşit olarak dağılmamaktadır. Ekonomik kaynaklara erişimdeki farklılıklar, tehlikelerden korunma ve zararlarla baş etme imkânlarını etkilemiştir. Diğer bir ifadeyle üretimin sağladığı kazançlar ile yol açtığı zararlar aynı kesimlerce paylaşılmamıştır. Beck'in düşünümsel modernleşme olarak kavramlaştırdığı süreç ise bu üretim biçiminin kendi sonuçlarıyla sanayi toplumunu değişime zorladığı ve sorunların önceden bilinmesi veya dönüşümün bilinçli olarak istenmesi gerekmeksizin mevcut kurumların ve yerleşik kabullerin tartışmaya açıldığı aşamaya karşılık gelmektedir.

Giddens'ın moderniteyle ilgili açıklamalarında ise uzmanlık sistemlerine bağımlı hale gelen gündelik yaşam ön plana çıkmaktadır. Yerel bağlarından uzaklaşan toplumsal ilişkiler içerisinde insanlar, doğrudan denetleyemedikleri sistemlere güvenerek yaşamlarını sürdürmektedirler. Ancak uzmanlık bilgisinin sürekli olarak değişmesi, güveni bütün sonuçların önceden bilindiği bir kabul olmaktan çıkarmış, yeni bilgiler doğrultusunda sosyal uygulamalar yeniden düzenlenirken bireyler önceki kararlarını gözden geçirmek durumunda kalmışlardır.

Bu anlamda Giddens'ın düşünümsellik anlayışını Beck'in düşünümsel modernleşme açıklamasıyla eş görmek mümkün değildir. Beck'te modernleşmenin kendi sonuçlarıyla gerçekleşen dönüşüm ön plana çıkarken, Giddens'ta değişen bilginin toplumsal yaşama yeniden dahil olması önem kazanmıştır. Benzer şekilde Beck risklerin kimlere yöneldiğine yoğunlaşırken, Giddens bireylerin belirsizliklere rağmen uzmanlık sistemleriyle yaşamlarını nasıl sürdürdüklerine bakmıştır. Risklerden korunma imkânları ile kurumlara duyulan güven gündelik yaşamda iç içe geçse de, iki yaklaşımın üzerinde durduğu sorunlar bu noktada birbirinden ayrılmaktadır.

Araştırmanın ortaya koyduğu bir diğer önemli sonuç, bilimsel bilginin risklerle ilgili kararları tek başına açıklamaya yetmediğidir. Tehlikenin tespit edilmesi ve olası zararların hesaplanması kuşkusuz önemlidir. Fakat

bir teknolojinin uzmanlar tarafından güvenli olarak kabul edilmesi, zararların kimlere yöneleceği ve sorumluluğu kimlerin üstleneceği sorularını ortadan kaldırmamış, üretimden yararlananlar ile tehlikelere maruz kalanların birbirinden farklılaşması karar süreçlerine katılım sorununu önemli bir hale getirmiştir. Bu nedenle teknik değerlendirmeleri yapan kurumlar ve bu değerlendirmelerin kullanıldığı kararlar tartışılmalıdır.

Kurumlar ölçüm sonuçlarının yanında bilginin sınırlarını açıklamalı, özellikle kadın, yaşlı, çocuk, hasta ve yoksul gibi dezavantajlı grupların karar süreçlerine katılımı sağlanmalıdır. Beck'in risklerin bölüşümüyle ilgili görüşleri ile Giddens'ın güven tartışmaları, bu kararların toplumsal ilişkilerden bağımsız işlemediğini gözler önüne sermektedir. Bilimsel gelişmelerin sağladığı imkânlar yadsınamaz olmakla beraber, zararların nasıl bölüşüldüğü ve sorumluluğu kimlerin üstleneceği de modernleşmeyle ilgili değerlendirmenin bir parçasıdır.

Kuramsal bir karşılaştırmayla yürütülen bu araştırma, risklerin toplumsal bölüşümü ile kurumlara duyulan güveni birlikte tartışma imkânı sunmaktadır. Bu ilişkinin gündelik yaşamdaki karşılıkları, başta afet ve çevre sorunlarıyla karşı karşıya olan yerleşimler olmak üzere saha araştırmalarıyla ele alınmalıdır. Farklı kesimlerin aynı tehlikeden nasıl etkilendikleri ve hangi baş etme pratiklerini geliştirdikleri araştırıldığında, iki yaklaşımın açıkladığı sorunlar da toplumsal deneyimler üzerinden değerlendirilebilecektir. Nihayetinde modernitenin ürettiği riskler, bilimin ve teknolojinin sorunu olmaktan ziyade kararların kimler tarafından verildiği ve bedelinin kimlere ödetildiği sorusuyla birlikte düşünülmesi gereken toplumsal bir meseledir.

KAYNAKLAR

Beck, U. (1992). From industrial society to the risk society: Questions of survival, social structure and ecological enlightenment. Theory, Culture & Society, 9(1), 97–123. https://doi.org/10.1177/026327692009001006

Beck, U. (2011). Risk toplumu: Başka bir modernliğe doğru (K. Özdoğan & B. Doğan, Çev.). İthaki Yayınları.

Beck, U., Bonss, W., & Lau, C. (2003). The theory of reflexive modernization: Problematic, hypotheses and research programme. Theory, Culture & Society, 20(2), 1–33. https://doi.org/10.1177/0263276403020002001

Douglas, M., & Wildavsky, A. (1982). Risk and culture: An essay on the selection of technological and environmental dangers. University of California Press.

Esgin, A. (2013). İmal edilmiş belirsizlikler çağının sosyolojik yönelimi: Ulrich Beck ve Anthony Giddens kaynaklı "risk toplumu" tartışmaları. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 12(3), 683–696. https://izlik.org/JA76NU44NU

Giddens, A. (1994). Modernliğin sonuçları (E. Kuşdil, Çev.). Ayrıntı Yayınları.

Giddens, A. (1999). Risk and responsibility. The Modern Law Review, 62(1), 1–10. https://doi.org/10.1111/1468-2230.00188

Giddens, A. (2000). Elimizden kaçıp giden dünya: Küreselleşme hayatımızı nasıl yeniden şekillendiriyor? (O. Akınhay, Çev.). Alfa Yayınları.

Giddens, A. (2010). Modernite ve bireysel kimlik: Geç modern çağda benlik ve toplum (Ü. Tatlıcan, Çev.). Say Yayınları.

Horkheimer, M., & Adorno, T. W. (2014). Aydınlanmanın diyalektiği: Felsefi fragmanlar (N. Ülner & E. Öztarhan Karadoğan, Çev.). Kabalcı Yayıncılık.

Jokinen, P. (1997). [Review of the book Ecological politics in an age of risk, by U. Beck]. Acta Sociologica, 40(1), 114–118. https://doi.org/10.1177/000169939704000116

Kasperson, R. E., Renn, O., Slovic, P., Brown, H. S., Emel, J., Goble, R., Kasperson, J. X., & Ratick, S. (1988). The social amplification of risk: A conceptual framework. Risk Analysis, 8(2), 177–187. https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1988.tb01168.x

Luhmann, N. (1990). Technology, environment and social risk: A systems perspective. Industrial Crisis Quarterly, 4(3), 223–231. https://doi.org/10.1177/108602669000400305

Perrow, C. (1999). Normal accidents: Living with high-risk technologies (Updated ed.). Princeton University Press.

Wynne, B. (1992). Misunderstood misunderstanding: Social identities and public uptake of science. Public Understanding of Science, 1(3), 281–304. https://doi.org/10.1088/0963-6625/1/3/004

RİSKİN GÖLGESİNDE İKTİDAR: ÇERNOBİL DİZİSİNDE BİLİM, BÜROKRASİ VE SORUMLULUK

Doç. Dr. Mehmet Baki BİLİK[1]

[1]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sosyoloji Bölümü, bilikmb@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0549-6549

Özet

Yoğun endüstrileşmeyle birlikte artan bilimsel ve teknolojik gelişmeler yalnızca modern toplumların refahını artırmamış, hesaplanması ve kontrol edilmesi güç riskleri de beraberinde getirmiştir. Modern toplumların teknolojik gelişme yoluyla ürettiği endüstriyel riskler, teknik güvenlik sorunu olmanın yanı sıra bilimsel bilginin dolaşımı, bürokratik karar alma ve kurumsal sorumluluk ilişkileriyle de bağlantılıdır. Bu çalışma, 2019 yapımı beş bölümlük Çernobil dizisinde nükleer felaketin nasıl toplumsal ve siyasal bir sorun olarak temsil edildiğini incelemeyi amaçlamaktadır. Kuramsal çerçevenin merkezinde Ulrich Beck'in risk toplumu yaklaşımı yer almaktadır. Beck'in merceğinden nükleer kazayı değerlendirecek olan çalışma, Anthony Giddens'ın uzmanlık sistemleri, güven ve imal edilmiş risk kavramları ile Charles Perrow'un normal kazalar kuramından tamamlayıcı olarak yararlanmaktadır. Dizinin bilinen anlatı örgüsü üzerinden yapılan ön değerlendirme, teknik tehlikenin tanınması ile siyasal olarak kabul edilmesi arasındaki ayrımın, felaketin dramatik örgütlenmesinde belirleyici olduğunu düşündürmektedir. Bununla birlikte çalışma, teknik kaza nedenleri ile dizinin dramatik sorumluluk anlatısının birbirine eşitlenemeyeceğini vurgulamaktadır. Çözümleme, risklerin yönetiminin yalnızca uzmanlık kapasitesiyle değil, uzmanlık bilgisinin kurumsal karar süreçlerindeki konumuyla da ilişkili olduğu savını tartışmaya açmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Risk toplumu, Çernobil, uzmanlık sistemleri, bürokrasi, kurumsal sorumluluk

POWER IN THE SHADOW OF RISK: SCIENCE, BUREAUCRACY AND RESPONSIBILITY IN THE CHERNOBYL MINISERIES

Assoc. Prof. Dr. Mehmet Baki BİLİK[1]

[1]Van Yüzüncü Yıl University, Department of Sociology, bilikmb@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0549-6549

Abstract

Scientific and technological advances accompanying intensive industrialization have not only increased the prosperity of modern societies but have also generated risks that are difficult to calculate and control. Industrial risks produced by modern societies through technological development are not merely matters of technical safety; they are also closely associated with the circulation of scientific knowledge, bureaucratic decision-making, and institutional responsibility. This study aims to examine how the five-part 2019 miniseries Chernobyl represents the nuclear disaster as a social and political problem. The theoretical framework is primarily grounded in Ulrich Beck's risk society approach. While examining the nuclear accident through Beck's theoretical perspective, the study also draws on Anthony Giddens's concepts of expert systems, trust, and manufactured risk, as well as Charles Perrow's normal accident theory, as complementary perspectives. A preliminary assessment based on the miniseries' established narrative structure suggests that the distinction between the recognition of a technical hazard and its political acknowledgment plays a decisive role in the dramatic construction of the disaster. Nevertheless, the study emphasizes that the technical causes of the accident should not be equated with the narrative of responsibility constructed by the miniseries. The analysis critically examines the argument that risk management depends not only on the capacity of scientific expertise but also on the position of expert knowledge within institutional decision-making processes.

Keywords: Risk society, Chernobyl, expert systems, bureaucracy, institutional responsibility

GİRİŞ

Sanayi Devrimi ile birlikte hız kazanan endüstrileşme, insanın doğa üzerindeki tahakkümünü daha önce görülmemiş düzeylere taşımıştır. Bir tarafta bilim ve teknoloji aracılığıyla üretim kapasitesini arttıran modern toplumlar refah düzeylerini yükseltirken, öbür tarafta bu gelişmelerin ürettiği tehlikeler insanlığın geleceğini tehdit eden boyutlara ulaşmıştır. Modern öncesi toplumlarda salgın hastalıklar, kıtlık, deprem ve sel gibi tehlikeler doğanın devingenliğinden kaynaklanan, Tanrı veya yazgıya atfedilen olgular olarak görülürken, modern toplumlarda tehlikelerin önemli bir kısmı bizzat insan etkinliklerinin ürünü olarak kabul görmüştür. Başta nükleer santraller olmak üzere kimya tesisleri, madenler, büyük barajlar gibi yoğun endüstriyel yapılar, modern insana sağladıkları birçok imkâna karşın geniş toplum kesimlerini etkileyebilecek büyük kaza risklerini de bünyelerinde barındırmakta, bir kaza anında bu riskler tesiste çalışanlarla birlikte çevrede yaşayan çok daha geniş kesimleri de tehdit etmektedir. Bu durum modernleşmenin vaat ettiği güvenli ve öngörülebilir dünyanın, yine modernleşmenin kendi elleriyle ürettiği risklerle giderek sarsıldığını gözler önüne sermektedir.

Endüstriyel riskler arasında nükleer riskler, etkilerinin zaman ve mekân itibariyle sınırlandırılamaması nedeniyle ayrı bir yerde durur. Teknolojik afetler kategorisinde değerlendirilen nükleer kazalar, kısa süre zarfında telafisi imkânsız sonuçlara yol açabilmektedir (İlter, 2025). Nükleer kazaların artık kelimenin sınırlı anlamıyla birer kaza olmadığına dikkat çeken Beck, bu kazaların etkilerinin nesiller boyu sürdüğünü, kazanın meydana geldiği yerde ve zamanda yaşamayan, yıllar sonra ve uzak yerlerde doğanların dahi bu kazalardan etkilendiğini söyler (Beck, 2011: 26). Ülke sınırlarını tanımayan radyoaktif serpinti karşısında zenginler ve güçlüler de güvende değildir (Beck, 2011: 28). Bu kazalar içerisinde en yıkıcı olanın ise kuşkusuz Çernobil olduğu söylenebilir. Tarihin gördüğü en büyük nükleer felaket olarak kabul edilen Çernobil kazası, en büyük ikinci nükleer felaket olan Fukuşima ile birlikte bu tür risklerin bilinen örneklerini oluşturmaktadır (İlter, 2025: 77).

26 Nisan 1986'da bir deney sırasında meydana gelen Çernobil kazası, XX. yüzyılın ilk büyük nükleer kazasıdır. Ukrayna'da Kiev'in 140 km kuzeyinde 1972'de kurulan ve her biri 1000 megavat gücünde dört reaktörü bulunan santralde, güvenlik sisteminin devre dışı bırakıldığı deney sırasında saat 01.23'te ilk patlama yaşanmış, birkaç saniye sonra ise ikinci patlama gerçekleşmiştir (Özcan Kara ve Ceylan Günay, 2013: 32-33). Kuzeye doğru esen rüzgârlarla yayılan radyoaktiviteyi ilk kez İsveçli uzmanlar tespit etmiş, dünya kamuoyu ise kazadan ancak 30 Nisan 1986'da haberdar olabilmiştir (Özcan Kara ve Ceylan Günay, 2013). Kazanın etkileri santralin bulunduğu bölgeyle sınırlı kalmamış, başta Belarus olmak üzere çok daha geniş bir coğrafyaya yayılmıştır. Nitekim Belarus kazadan sonra 485 köy ve yerleşim alanını kaybetmiş, ülkede her beş kişiden biri radyoaktif bölgede yaşamak zorunda kalmıştır. Radyoaktif bölgede yaşayan 2,1 milyon insanın yaklaşık 700 binini çocuklar oluşturmaktadır (Aleksiyeviç, 2006: 10). Kazanın siyasal sonuçlarının da en az ekolojik sonuçları kadar derin olduğu ifade edilebilir. Gorbaçov'un 2006 yılında verdiği bir mülakatta Sovyetler Birliği'nin dağılmasındaki asıl nedenin belki de Perestroyka değil Çernobil kazası olduğunu ifade etmesi (Söyler, 2021: 346), felaketin siyasal sistem üzerindeki etkisini göstermesi açısından dikkat çekicidir.

Aradan otuz yılı aşkın süre geçmesine rağmen Çernobil, bilim insanlarının olduğu kadar sanatçıların da ilgisini çekmeye devam etmekte, felaketle ilgili tartışmalar popüler kültür alanında da gündemdeki yerini korumaktadır. Amerikan HBO ile İngiliz Sky'ın ortak yapımı olan ve 2019 yılında yayınlanan beş bölümlük Çernobil dizisi, belgesel drama türünde kurgulanmış ve yayınlandığı dönemde oldukça ilgi görmüştür (Kavi vd., 2024). 77. Altın Küre ve 71. Emmy ödüllerinde en iyi mini dizi ödüllerini alan dizi (Kavi vd., 2024: 268), senaristi Craig Mazin tarafından belgesel olma iddiası taşımayan dramatik bir yeniden anlatım olarak tanımlanmıştır (Kavi vd., 2024: 271). Felaketi bilim insanları, siyasetçiler, santral çalışanları, itfaiyeciler ve sivil halk üzerinden yeniden kuran dizi, felaketin sosyal, siyasal ve ekonomik taraflarını konu edinmesi itibariyle sosyoloji açısından da dikkate değer bir materyal oluşturmaktadır.

Nükleer felaketin toplumsal ve siyasal taraflarını tartışmaya açan bu araştırma, Çernobil dizisinde felaketin temsilini Ulrich Beck'in risk toplumu yaklaşımı merkezinde değerlendirmektedir. Araştırmada Anthony

Giddens'ın uzmanlık sistemleri, güven ve imal edilmiş risk kavramları ile Charles Perrow'un normal kazalar kuramından tamamlayıcı olarak yararlanılmaktadır. Dizinin sahne ve diyaloglarından hareket eden araştırma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde risk toplumu, görünmeyen tehlike, uzmanlık sistemleri, risk iletişimi ve sorumluluk kavramları etrafında kuramsal tartışmalar yürütülmektedir. İkinci bölümde dizi, görünmeyen tehlike, uzmanlık ve bilgi çatışması, bürokratik hiyerarşi, riskin eşitsiz dağılımı ve sorumluluğun kurulması başlıkları altında ele alınmaktadır. Üçüncü ve son bölümde ise elde edilen sonuçlar tartışılmakta ve önerilere yer verilmektedir.

1. KURAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Endüstriyel Modernlik ve Risk Toplumu

Yoğun endüstrileşmenin yerkürede yarattığı tehlikelerden hareketle modernleşme fikrini sorgulayan düşünürlerin başında Alman sosyolog Ulrich Beck gelir. Beck'in risk toplumu tartışmasını ilk kez ortaya koyduğu eser, Çernobil kazasının yaşandığı 1986 yılında kaleme alınmıştır (Esgin, 2013). Sanayi toplumunda servetin paylaşımı etrafında şekillenen çatışmaların, modernleşme süreçlerinin sürekliliği içinde er ya da geç risklerin paylaşımı etrafında şekillenen çatışmalarla kesiştiğini ileri süren Beck, Batı Almanya'nın 1970'li yılların başından itibaren bu geçişin başlangıcında bulunduğunu söyler (Beck, 2011: 24). Esgin'in ifadesiyle risk toplumu teorisi, modernliğin radikalleştiği, dolayısıyla gelinen aşamanın insanlığı gelecekteki olası sonuçların kestirilemediği bir belirsizlikler çağına taşıdığı tezinden hareket etmektedir. Kaynağı doğa olmayan bu belirsizlikler, doğaya hakim olma çabasındaki modern insanın bizzat kendisinin ürettiği belirsizliklerdir (Esgin, 2013).

Beck'in risk toplumu tartışmasında nükleer enerjinin müstakil bir yeri vardır. Düşünüre göre kaza, sigorta, tıbbi önlemler gibi kavramlara dayanan normatif hesaplama zemini, modern tehditlerin en temel boyutlarına ters düşmektedir. Nükleer enerji santrallerinin özel teşebbüsçe sigortalanamaması bunun açık bir örneğidir (Beck, 2011: 26). Bu durum, bilim ve hukuk kurumlarının günümüze kadar tesis ettiği risk hesaplamasının çöktüğüne işaret etmektedir. Risk hesaplamalarının kaza ihtimaline yoğunlaşması ise etkisi sınırlı olan uçak kazası ile nükleer santral patlaması arasındaki farkı görünmez kılmıştır. Oysa Beck'in ifadesiyle "nükleer kaza ihtimali ne kadar düşük olursa olsun, koca koca ulusları ve henüz doğmamış kuşakları etkileyecektir" (Beck, 2011: 39).

Modernleşmeyle birlikte artan risk ortamına dikkat çeken bir diğer düşünür de İngiliz sosyolog Anthony Giddens'tır. Beck'ten bir hayli etkilenen Giddens, dışsal risk ile imal edilmiş risk arasında ayrım yapmıştır. Geleneğin veya doğanın sabitliklerinden kaynaklanan riskleri dışsal risk olarak tanımlayan düşünür, gelişmekte olan bilgilerimizin dünya üzerindeki etkisiyle yaratılan riskleri ise imal edilmiş risk olarak isimlendirir (Giddens, 2000: 40). İmal edilmiş risk, insan gelişiminin, özellikle de bilim ve teknolojinin ilerleyişinin bizzat yarattığı ve tarihin çok az deneyim sunduğu yeni risk ortamlarını ifade eder (Giddens, 1999: 4). Bu tür risklerin düzeyi bilinmez ve birçok durumda vakit çok geç olana kadar riskin boyutundan emin olmak neredeyse mümkün değildir. Nitekim Giddens, Çernobil kazasının onuncu yıldönümünde dahi kazanın uzun vadeli sonuçlarının ne olacağını hala hiç kimsenin bilmediğini ifade etmiştir (Giddens, 2000: 42).

1.2. Görünmeyen Tehlike ve Bilimin Tanımlama Gücü

Modern risklerin en belirgin özelliklerinden biri, gündelik algının sınırlarını aşmalarıdır. Sanayi toplumunun ilk dönemlerinde fabrika bacalarından yükselen dumanlar, kirli dereler ve kokular gibi kirlilik ve tehlike biçimleri genellikle duyularla fark edilebilirken, radyoaktivite gibi günümüzün tehlikeleri görülmez, koklanmaz, hissedilmez ve bu yönüyle çok daha sinsidir. Beck'e göre bu tehlikeleri görünür kılmak ve tehlike niteliğiyle yorumlamak için her koşulda teoriler, deneyler ve ölçme aletlerinden oluşan bilimin "algı organlarına" ihtiyaç vardır (Beck, 2011: 34). Bu nedenle riskler hakkında bilgi sahibi olmak, nedensellik ilişkilerini varsaymayı ve bunlara inanmayı gerektirir. Beck'in (2011: 36) ifadesiyle "Bu bakımdan da riskler görünmezdir". Three Mile Adası'ndaki reaktör kazasını örnek gösteren düşünür, radyoaktivitenin etkilerinin kazanın kurbanlarını tümden uzmanların hükümlerine, hatalarına ve çekişmelerine terk ettiğini söyler (Beck, 2011: 34).

Risklerin bilimsel olarak tanımlanma zorunluluğu bilime, riskin varlığını, boyutunu ve kaynağını belirleme gücü kazandırmıştır. Ancak bu güç, bilimin risk tartışmalarında tartışmasız otoriteye sahip olduğu anlamına gelmez. Beck'e göre bilimlerin risk tanımında sahip oldukları rasyonalizm tekeli kırılmıştır (Beck, 2011: 37). Modernleşmenin çeşitli aktörleri ve mağdur grupları, risklerin tanımı konusunda birbiriyle rekabet eden ve çatışan talepler ileri sürmektedir. Bu anlamda risk tanımları bilimsel olduğu kadar sosyal ve siyasal mücadelelerin de konusu haline gelmiştir. Öbür taraftan sıradan insanlar riskleri doğrudan deneyimleyemediklerinden, risklerle ilgili bilgilerini başkalarının ölçüm ve yorumlarından edinmek zorunda kalmaktadırlar. Kamusal risk bilincinin bu niteliği Beck tarafından "ikinci el tecrübesizlik" olarak kavramlaştırılmıştır (Beck, 2011: 107).

Görünmezlik aynı zamanda risklerin inkar edilmesini de kolaylaştırır. Duyularla algılanamayan tehlikelerin siyasal veya ekonomik çıkarlar doğrultusunda göz ardı edilmesi, gözle görülen tehlikelere nazaran çok daha kolaydır. Bununla beraber inkar edilen risklerin ortadan kalktığı söylenemez. Beck'e göre ihtiyacın somutluğu risk algısını bastırabilir ama risklerin gerçekliğini veya etkisini bastıramaz. Hatta düşünürün ifadesiyle "inkâr edilen riskler özellikle hızlı ve sağlam bir şekilde serpilip gelişirler" (Beck, 2011: 64).

1.3. Uzmanlık Sistemleri, Güven ve İmal Edilmiş Risk

Modern toplumsal yaşamın işleyişini uzmanlık sistemleri kavramı üzerinden açıklayan Giddens, uzmanlık sistemlerini "bugün içinde yaşadığımız maddi ve toplumsal çevreyi düzenleyen teknik beceri ya da profesyonel uzmanlık sistemleri" olarak tanımlamıştır (Giddens, 1994: 31). Modern birey bindiği uçağın, oturduğu binanın veya elektriğini aldığı santralin teknik ayrıntıları hakkında nerdeyse hiç bilgi sahibi olmamasına rağmen, bu sistemlerin doğru işlediğine güvenerek gündelik yaşamını sürdürür. Simgesel işaretler gibi uzmanlık sistemlerini de toplumsal ilişkileri bağlamın dolaysızlığından çıkaran yerinden çıkarma düzenekleri olarak gören Giddens, tüm bu düzeneklerin güven üzerine dayandığını söyler. Düşünüre göre burada kişilere duyulan güvenin yerini soyut niteliklere duyulan inanç almıştır (Giddens, 1994).

Uzmanlık sistemlerine duyulan güven esasında mutlak teslimiyetten ziyade pragmatik kabullenişe dayanmaktadır. Giddens'a göre birçok insan, simgesel işaretler ve uzmanlık sistemlerine karşı besledikleri güven açısından "âdeta 'modernlikle pazarlık yaparlar'" (Giddens, 1994: 83). Saygı ve kuşkuculuğun, rahatlık ve korkunun özgül karışımlarıyla yönlendirilen bu pazarlıkta uzmanlığın sınırlarının halk tarafından bilinmesi, güveni sürdürmeye çalışan kişiler açısından "halkla ilişkiler" sorunu haline gelmektedir (Giddens, 1994: 118). Başka bir ifadeyle uzmanlık sistemlerinin meşruiyeti, teknik başarının yanı sıra bu başarının kamuoyuna nasıl sunulduğuyla da yakından ilgilidir.

Giddens'ın Modernliğin Sonuçları adlı eserinin başında yer verdiği bir not, uzmanlık sistemlerine duyulan güven ile imal edilmiş risk arasındaki gerilimi bütün çıplaklığıyla ortaya koymaktadır. Bellini'den aktarılan bu nota göre 1986 yılının mart ayında Sovyet Yaşamı dergisinin İngilizce baskısında Çernobil Nükleer Santrali'nin donanımıyla ilgili "Tam Güvenlik" başlıklı dokuz sayfalık bir makale yayınlanmıştır. Yalnızca bir ay sonra, 26-27 Nisan'a denk düşen hafta sonunda dünyanın o güne kadarki en kötü nükleer kazası aynı kuruluşta meydana gelmiştir (Giddens, 1994: 6). Uzmanlık sistemlerinin kendi güvenliğine dair söylemi ile ürettikleri risklerin gerçekliği arasındaki mesafeyi gösteren bu hadise, son derece manidardır. Nitekim Giddens (1994: 114)'a göre "Çernobil her yerdedir" gerçeği, Beck'in ayrıcalıklı olanlar ile olmayanlar arasındaki sınırların sonu olarak adlandırdığı durumu anlatmaktadır.

1.4. Risk İletişimi: Riskin Büyütülmesi ve Örtülmesi

Risklerin toplumsal anlamı, teknik özelliklerinin yanı sıra bu risklerle ilgili bilginin aktarılma biçimiyle de şekillenmektedir. Kasperson ve arkadaşlarının geliştirdiği riskin toplumsal olarak büyütülmesi çerçevesinin temel tezi, tehlikelerin kamuoyunun tepkilerini büyütebilen veya zayıflatabilen psikolojik, toplumsal, kurumsal ve kültürel süreçlerle etkileşim içinde olduğudur. Büyütme süreci ise riskle ilgili bilginin aktarımı ve toplumun tepki mekanizmaları olmak üzere iki aşamada gerçekleşmektedir (Kasperson vd., 1988: 177). Bu yaklaşım, aynı teknik

tehlikenin farklı kurumsal bağlamlarda çok farklı toplumsal anlamlar kazanabileceğine işaret etmesi açısından önemlidir.

Bu tür risklerin kamusal alanda yarattığı gerilime dikkat çeken Giddens, risk toplumunda bir tarafta korkulu söylentiler yaymakla, öbür tarafta gerçeklerin üstünü örtmekle suçlanma arasında gidip gelen yeni bir ahlaki iklimden bahseder (Giddens, 1999: 5; 2000: 43). Hükümet yetkilisi, bilimsel uzman veya araştırmacı, herhangi bir riski ciddiye alıyorsa bunu açıkça söylemek ve geniş kesimlere ulaştırmak zorundadır. Ancak birçok durumda riskin olup olmadığı dahi tartışmalı olduğundan, hangi uyarının gerçek tehlikeye işaret ettiğini önceden kestirmek mümkün değildir (Giddens, 2000: 44).

Çernobil'den sonra İngiltere'nin Cumbria bölgesindeki koyun yetiştiricileri üzerine yaptığı araştırmayla tanınan Wynne'in çalışması, risk iletişiminin güven ilişkileriyle olan bağını açıkça ortaya koymuştur. Radyoaktif serpintinin etkilerinin başlangıçta bilim insanları ve siyasi liderler tarafından önemsiz bulunduğunu ifade eden Wynne, bu tutumun kısa sürede tersine döndüğüne dikkat çekmiştir. Ancak altı hafta sonra, 20 Haziran 1986'da bölgedeki koyunların taşınması ve kesimine ani bir yasak getirilmiş, üç hafta süreceği söylenen yasak akabinde belirsiz süreye uzamıştır (Wynne, 1992: 283). Wynne'in tespitleri halkın bilimsel açıklamalara verdiği tepkiler, bilgisizlikten ziyade sorumlu kurumların güvenilirliğiyle ilgili deneyim ve yargılarından kaynaklandığını göstermektedir (Wynne, 1992). Benzer şekilde tehlikelerin siyasi eylemsizlikle birlikte arttığı durumlarda risk toplumunun "günah keçisi toplumu" haline gelme eğilimi taşıdığını söyleyen Beck, böyle durumlarda tehlikelerden ziyade tehlikelere işaret edenlerin genel huzursuzluk kaynağı olarak görüldüğünü ifade etmiştir (Beck, 2011: 114).

1.5. Normal Kazalar ve Sorumluluğun Kurulması

Teknolojik felaketlerle ilgili tartışmalarda kazaların genellikle bireysel hatalara indirgendiğini görülmektedir. Bu yaklaşım kazaya neden olan diğer önemli faktörleri görünmez kılmaktadır. Normal kazalar kuramıyla tanınan Perrow, kazaların yaklaşık yüzde 60 ile 80'inin operatör hatasına bağlandığını, fakat operatörün farklı davranması gerektiğinin ancak olaydan sonra söylenebildiğini belirtmiştir (Perrow 1999: 9). Kazaların birden fazla nedeni olduğunu ileri süren Perrow, operatör hatalarının kazaları izah etmekte yetersiz kaldığını ifade etmiştir (Perrow, 1999: 353). Karmaşık ve sıkı bağlantılı sistemlerde kazaları önlemek mümkün olmadığından bu sistemlerin riskleriyle yaşamak, onları kapatmak veya kökten yeniden tasarlamak gerekir. Nükleer enerjiyi de bu sistemler arasında sayan düşünür, Çernobil'i hatırlatmayı ihmal etmez (Perrow, 1999: 354). Perrow'un ifadesiyle Çernobil'de rüzgar Kiev'e doğru esseydi iki milyon nüfuslu kent radyoaktif maddelerle kaplanacaktı (Perrow, 1999: 357).

Felaketlerin bireysel kusurdan ziyade sistemin yapısından kaynaklandığını ileri süren normal kazalar kuramı, sorumluluk meselesini daha karmaşık hale getirmiştir. Aynı soruna farklı bir açıdan yaklaşan Beck ise son derece ayrışmış bir işbölümüne bağlı olarak ortaya çıkan genel bir suç ortaklığından ve buna denk düşen genel bir sorumsuzluktan bahseder. Beck'in (2011: 44) ifadesiyle "Herkes sebep ve etki, dolayısıyla kimse sebep değil". Sebepler, aktörler ve şartlar, tepki ve karşı tepkilerden oluşan genel bir kararsızlık içerisinde kaybolup gitmektedir.

Sorumluluk kavramının farklı anlamlarına dikkat çeken Giddens, kavramın birbirinden farklı anlamlarda kullanılabildiğini söyler. Bunlardan ilki bir olayın faili veya nedeni olmayı, ikincisi etik ve hesap verebilir biçimde davranmayı, üçüncüsü ise yükümlülük ve tazmin sorumluluğunu ifade etmektedir (Giddens, 1999: 8). Bu ayrım, bir felaketin teknik nedenleri ile ahlaki ve hukuki sorumluluğunun aynı şey olmadığını hatırlatması açısından önemlidir. Özellikle nükleer kazalar gibi risklerde nedensellik zinciri uzun ve dağınık olduğundan, hesap verebilirliğin kime yükleneceği büyük oranda siyasal tercihlere bağlı olmaktadır.

2. ÇERNOBİL DİZİSİNDE BİLİM, BÜROKRASİ VE SORUMLULUK

Gerçek bir felaketi belgesel dramanın imkânlarıyla yeniden kuran Çernobil dizisi, genel olarak beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm, kazayı soruşturan komisyonun başındaki bilim insanı Valery Legasov'un kazadan iki yıl sonra ses kayıtlarını hazırlayıp intihar etmesiyle açılır. Devamında kazanın yaşandığı geceye dönülür ve kontrol odasındaki karmaşa, yangına koruyucu kıyafet olmadan giden itfaiyeciler ile Pripyat yerel yönetiminin olağanüstü toplantısı izleyiciye sunulur. Devam eden bölümde Kremlin'de yapılan toplantının ardından Legasov ve Bakanlar Kurulu Başkan Yardımcısı Boris Shcherbina santrale gönderilirken, Minsk'te çalışan nükleer fizikçi Ulana Khomyuk da ölçtüğü yüksek radyasyonun peşine düşer. Üçüncü bölüm, Moskova'daki hastanede ölümle boğuşan itfaiyeciler ile reaktörün altında tünel kazmak için getirilen madencilerle ilgilidir. Dördüncü bölümde boşaltılan köyler, geride kalan hayvanları öldürmekle görevlendirilen askerler ve reaktörün çatısını temizleyen tasfiyeciler anlatılır. Beşinci ve son bölümde ise kazanın sorumlularının yargılandığı mahkemede felaketin nedenleri açığa çıkar.

Yukarıda kısaca özetlenen dizide olayla ilişkili gerçek insanlara yer verilmekle beraber, karakterler arasındaki ilişkiler ve diyaloglar öykülemeye hizmet edecek şekilde yapılandırılmıştır (Kavi vd., 2024: 273). Hatta dizinin merkez karakteri olan Legasov'un görüntüsü dahi kendi gerçek arşiv görüntülerine benzetilerek çekilmiştir (Kavi vd., 2024: 282). Dolayısıyla dizideki sahne ve diyalogları tarihsel olayların birebir kaydından ziyade felaketin toplumsal ve siyasal anlamını kuran dramatik temsiller olarak okumak daha doğru olacaktır.

2.1. Görünmeyen Tehlike: Ölçülemeyen Radyasyon

Dizinin birinci bölümü, Beck'in görünmeyen tehlike tartışmasını somutlaştıran birçok sahneyle doludur. Patlamadan hemen sonra kontrol odasına getirilen dozimetre saatte 3,6 röntgen gibi düşük değerler gösterse de, bu değerin gerçek radyasyon düzeyini yansıtmadığı ve kullanılan cihazın ölçebildiği üst sınır olduğu çok geçmeden anlaşılır. Daha yüksek ölçüm kapasitesine sahip cihazlardan birinin kilitli bir dolapta kalması, diğerinin de çalıştırıldığı anda bozulması nedeniyle tehlike kazayı takip eden saatlerde ölçülemez halde kalır (Mazin ve Renck, 2019: 1. Bölüm). Özellikle bu sahne, radyasyon gibi tehlikelerin ancak bilimin algı organları aracılığıyla görünür kılınabileceğine dikkat çeken Beck'in (2011) tespitinin dizideki karşılığıdır. Ölçme aleti yetersiz kaldığı müddetçe tehlike var olmaya devam etse de kurumsal olarak yok sayılabilmektedir.

Görünmezlik teması dizide sivil halkın ve itfaiyecilerin yaşadıkları üzerinden de işlenmiştir. Yangına müdahale için çağrılan itfaiyeciler koruyucu kıyafetler olmadan reaktörün çevresine gönderilir ve etrafa saçılan grafit parçalarının neden olabileceği tehlikeden habersiz olan itfaiyecilerden birisi bu parçaları eline alır. Benzer şekilde Pripyat sakinleri gece yarısı santralden yükselen ışığı ve dumanı uzaktaki demiryolu köprüsünden izlerken, çocuklar üzerlerine yağan külün içinde oynamaktadır (Mazin ve Renck, 2019: 1. Bölüm). Dizideki bu sahnelerin, felaketi yaşayan insanların tanıklıklarını konu edinen Aleksiyeviç'in kitabıyla büyük ölçüde örtüştüğünü görmekteyiz. Kocası itfaiyeci olan bir kadının anlatısına göre itfaiyeciler yangın kıyafetlerini giymeden, üzerlerinde gömlekleriyle gitmişler ve kendilerine kimse bir şey söylememiştir (Aleksiyeviç, 2006: 12-13). Bir başka tanık ise radyasyonun neye benzediğini, beyaz mı siyah mı olduğunu sorgulamakta ve renksizse onun Tanrı gibi her yerde olan ama görülmeyen bir şey olduğunu düşünmektedir (Aleksiyeviç, 2006: 53). Tehlikeyi kendi duyularıyla tanıyamayan bu insanların durumu, Beck'in ikinci el tecrübesizlik olarak kavramlaştırdığı durumun en çıplak hali olarak görülebilir.

2.2. Uzmanlık ve Bilgi Çatışması

Dizide uzmanlık, özellikle farklı aktörlerin birbiriyle çatıştığı ve birbirini suçladığı bir mücadele alanını oluşturmaktadır. Bu çatışmanın başlangıcı, patlamadan hemen sonra santralin kontrol odasında yaşanan tartışmalardır. Reaktörün patlamış olabileceğine işaret eden tüm belirtileri reddeden vardiya amiri Dyatlov, binanın dışında grafit gördüğünü söyleyen çalışanı gördüğü şeyin orada olmadığına ikna etmeye çalışır (Mazin ve Renck, 2019: 1. Bölüm). Gerçekliği tanımlama gücünü elinde tutan ve tehlikenin kabulünü engelleyen

otoriteye dönüşen uzmanlığın, Dyatlov'un şahsında aynı zamanda iktidar biçimi olduğu da açığa çıkmıştır. İnkar edilen risklerin hızla serpilip geliştiğini söyleyen Beck'in tespiti ise kontrol odasındaki bu inkarın sonraki saatlerde yol açtığı sonuçlarla dizide somutlaşmıştır.

Uzmanlık çatışmasının bir diğer boyutu ise bilim insanları ve siyasi karar alıcılar arasında yaşanır. Kremlin'de yapılan toplantıda yetkililer durumun kontrol edildiği yönünde tablo çizerken, Legasov reaktör çekirdeğinin açıkta kaldığını ve radyasyon yaymaya devam ettiğini söyleyerek toplantının seyrini değiştirir. Benzer şekilde Minsk'teki enstitüde ölçtüğü yüksek radyasyon değerlerini yerel parti yetkilisine bildiren Khomyuk, geçmişte bir ayakkabı fabrikasında çalıştığını ve artık yetkinin kendisinde olduğunu hatırlatan bu yetkilinin sözleriyle karşılaşır (Mazin ve Renck, 2019: 2. Bölüm). Yetkilinin bu sözleri, Sovyet bürokrasisinde bilgiden çok makamın belirleyici olduğunu göstermesi açısından son derece önemli ve manidardır. Bu sahneler bilimlerin risk tanımındaki rasyonalizm tekelinin kırıldığını söyleyen Beck'in tespitinin farklı biçimine işaret etmektedir. Sovyet bağlamında risk tanımı üzerindeki tekel bilime değil parti hiyerarşisine ait olduğundan, dizide bilim insanları bu tekeli sorgulayan ve bunun bedelini ödemeyi göze alan aktörler olarak işlenmiştir.

Siyasi otorite ile bilimsel bilgi arasındaki gerilim, Legasov ile Shcherbina arasındaki ilişkide de belirgin şekilde işlenmiştir. Santrale giderken bindikleri helikopterde reaktörün üzerinden uçulmasını isteyen Shcherbina, bunun mürettebat açısından ölümcül olacağını anlatan Legasov'un uyarısıyla bu kararından vazgeçer (Mazin ve Renck, 2019: 2. Bölüm). Makamın verdiği yetki ile bilginin verdiği yetki arasındaki bu çatışma, dizinin ilerleyen bölümlerinde giderek dönüşüme uğrar. Başlarda Legasov'a karşı sert ve buyurgan olan Shcherbina'nın zamanla onun uyarılarını dikkate alan bir yöneticiye dönüşmesi, uzmanlık bilgisinin ancak siyasi karar alıcılar tarafından benimsendiği kadar etkili olabildiğini gözler önüne sermektedir.

Dizinin kurgusal karakteri olan Khomyuk ise uzmanlığın dizideki temsilini anlamak açısından ayrıca önemlidir. Dizinin sonunda Khomyuk'un, Legasov ile birlikte çalışan ve isimleri pek bilinmeyen birçok bilim insanını temsil etmek üzere oluşturulduğu belirtilmiştir (Mazin ve Renck, 2019: 5. Bölüm). Bu durum dizide bilimin bireysel cesaret ve vicdan üzerinden kişileştirildiğini göstermektedir. Giddens'ın soyut sistemlere duyulan güvene dayandırdığı uzmanlığın dizide genellikle bilim insanlarının kişisel dürüstlüğüne indirgendiği görülmektedir. Dramatik açıdan etkili olan bu tercih ise uzmanlık sistemlerinin kurumsal niteliğini geri plana itmiştir.

2.3. Bürokratik Hiyerarşi ve Bilginin Denetimi

Dizide bürokratik hiyerarşinin çarpıcı temsillerinden birisi, birinci bölümdeki Pripyat yerel yürütme komitesi toplantısıdır. Santral yöneticilerinin her şeyin yolunda olduğunu bildirdiği toplantıda yaşlı parti yetkililerinden birisi, halkın paniğe kapılmasını önlemek gerekçesiyle kentin dış dünyaya kapatılmasını, telefon hatlarının kesilmesini ve yanlış bilgilerin yayılmasının önüne geçilmesini ister. Yetkilinin bu konuşması salondakiler tarafından alkışlarla karşılanır (Mazin ve Renck, 2019: 1. Bölüm). Bilginin denetiminin belli bir kişinin kararından ziyade kolektif ve bürokratik reflekslere dayandığını gösteren bu sahnede, Kasperson ve arkadaşlarının (1988) riskin toplumsal olarak zayıflatılması şeklinde tanımladığı süreç kurumsal bir tercihe dönüşmüş, risk iletişimi ise halkı korumaktan çok düzeni ve iktidarı korumanın aracı haline gelmiştir.

Bürokratik hiyerarşi ve bilgi denetimi arasındaki ilişki, dizinin ilerleyen bölümlerinde başta KGB olmak üzere güvenlik aygıtı üzerinden de işlenmiştir. Legasov ve Khomyuk'un KGB tarafından izlenmesi ve kaza ile ilgili bilgi toplayan Khomyuk'un gözaltına alınması (Mazin ve Renck, 2019: 3. Bölüm), tehlikelere işaret edenlerin tehlikelerin kendisinden daha fazla huzursuzluk yarattığını ifade eden Beck'i (2011: 114) doğrular niteliktedir. Benzer bir atmosfer Aleksiyeviç'in aktardığı tanıklıklarda da dile getirilmektedir. Tanıklardan birisi olan bir gazeteci, editörünün kendisine gazetede provokatörlere ihtiyaçları olmadığını ve oturup kahramanlarla ilgili bir şeyler yazmasını söylediğini anlatır (Aleksiyeviç, 2006: 125). Bir diğer tanık ise radyonun üç ay boyunca durumun normale döndüğünü tekrar edip durduğunu, resmi bir yerden gelmeyen her bilginin yabancı ideolojilerin ürünü sayıldığını aktarmaktadır (Aleksiyeviç, 2006: 124).

Bilginin siyasi kaygılarla çarpıtılmasının teknik sonuçları ise dördüncü bölümde yapılan çatı temizliği sahnesinde açıkça görülmektedir. Reaktör çatısındaki radyoaktif grafit parçalarını temizlemek için Almanya'dan getirilen robot, yetkililerin uluslararası kamuoyuna açıkladığı düşük resmi radyasyon değerine göre hazırlandığından gerçek radyasyon karşısında kısa sürede işlevini yitirir (Mazin ve Renck, 2019: 4. Bölüm). Aleksiyeviç'in derlediği bir askerin anlatısında da robotların bu işi yapamadığı ve sistemlerinin altüst olduğu belirtilmektedir (Aleksiyeviç, 2006: 68). Sistemin dışa dönük itibarını ve prestijini korumaya yönelik bu tercih, Giddens'ın uzmanlık sistemlerine duyulan güvenin sürdürülmesini halkla ilişkiler sorunu olarak görmesinin uç örneklerinden birisidir.

2.4. Riskin Eşitsiz Dağılımı: Tasfiyeciler ve Boş Bölgeler

Radyoaktif serpintinin ülke sınırlarını tanımadığını söyleyen Beck, risklerin sınıfsal modellere tersten sadık kaldığını da hatırlatmaktadır. Düşünüre göre servet tepede birikirken riskler dipte birikir. Gelir, güç veya eğitim bakımından avantajlı olanlar ise risk karşısında güvenlik ve risk muafiyetini satın alabilmektedir (Beck, 2011: 47). Sosyal eşitsizliklerin felaket anlarında nasıl derinleştiğini konu edinen dizide bu eşitsizlik, felaketin bedelini en ağır biçimde ödeyen kesimler görünür kılınarak hem kişisel hikâyeler hem de toplu sahneler üzerinden işlenmiştir. Bu anlamda itfaiyeciler, madenciler, askerler, köylüler ile birlikte özellikle kadınlar ve çocuklar gibi sosyal açıdan dezavantajlı olan ve karar süreçlerinde hiçbir söz hakkı bulunmayan kesimler, riskin yükünü taşımak zorunda kalmışlardır.

Bu kesimlerin dikkat çekici temsilcilerinden birisi, Moskova'daki hastanede ölümle boğuşan itfaiyeci eşinin yanından ayrılmayan Lyudmila Ignatenko'dur (Mazin ve Renck, 2019: 3. Bölüm). Kavi ve arkadaşlarına göre Lyudmila, yoğun radyasyona maruz kalan eşine ulaşmak için büyük çaba sarf eden, radyasyonun etkilerini kestiremeden kendisini ve karnındaki bebeğini farkında olmadan riske atan bir kadın olarak izleyiciye özdeşleşme imkânı sunmaktadır (Kavi vd., 2024: 274). Aleksiyeviç'in kitabının açılışındaki anlatıda Lyudmila, altı aylık hamile olmasına rağmen eşinin yanında kalmak için yalvardığını, hemşirelerin ise eşinin artık insan olmaktan çıktığını ve bir nükleer reaktör gibi olduğunu söylediklerini anlatır (Aleksiyeviç, 2006: 23). Benzer şekilde reaktörün altında tünel kazmak için getirilen madenciler son derece ağır koşullarda çalışırken, çatıyı temizlemek için gönderilen askerler robotların yapamadığı işi doksan saniyelik vardiyalarla kendi bedenleriyle yapmak zorunda kalırlar (Mazin ve Renck, 2019: 3. ve 4. Bölüm). Reaktörün altındaki suyu boşaltmak için radyoaktif suyla dolu bodruma girmeyi kabul eden üç santral çalışanının hikâyesi de (Mazin ve Renck, 2019: 2. ve 3. Bölüm) riskin yükünü üstlenmenin gönüllülük ile zorunluluk arasındaki belirsiz bir alanda gerçekleştiğine işaret etmektedir. Zaman içerisinde sayıları 600.000'i bulan kurtarma personeli ise (Özcan Kara ve Ceylan Günay, 2013:33) riskin dipte yoğunlaşmasının tarihsel karşılığıdır.

Riskin eşitsiz dağılımı dizide sosyal olduğu kadar mekânsal bir boyut da kazanmıştır. Dördüncü bölümde boşaltılan köylerde geride kalan hayvanları öldürmekle görevlendirilen genç tasfiyeciler ile evini terk etmeyi reddeden yaşlı köylü kadın (Mazin ve Renck, 2019: 4. Bölüm), Beck'in nükleer santral kazalarının ardından haritada oluşan "boş bölgeler" tespitini somutlaştırmaktadır (Beck, 2011: 54). Belarus'ta kaybedilen 485 köy ve yerleşim alanı bu boş bölgelerin tarihsel boyutunu ortaya koymaktadır (Aleksiyeviç, 2006). Öbür taraftan Beck'in bumerang etkisi kavramı, risklerin er ya da geç onları yaratanları veya onlardan kar edenleri de yakalayacağını ifade eder (Beck, 2011: 50). Dizide santral yöneticilerinin ve parti yetkililerinin de radyasyona maruz kalması bu etkinin bir karşılığı olarak okunabilse de, dizinin genel anlatısında bedelin esas itibariyle tabandaki kesimlere yüklendiği görülmektedir.

2.5. Sorumluluğun Kurulması: Mahkeme Sahnesi ve Yalanın Bedeli

Dizinin son bölümü, kazanın sorumlularının yargılandığı mahkeme sahnesi etrafında şekillenmiştir ve bu sahne dizinin sorumluluk anlatısının en önemli kısmını oluşturmaktadır. Mahkeme de kazanın teknik nedenlerini anlatan Legasov, operatörlerin hatalarının yanı sıra reaktörün tasarımındaki kusura, özellikle acil durdurma sisteminin

belirli koşullarda reaktör gücünü arttırabilmesine dikkat çeker. Legasov'a göre bu kusur daha önceden bilinmesine rağmen gizlenmiştir (Mazin ve Renck, 2019: 5. Bölüm). Bu sahne, kazaları operatör hatasına indirgeyen açıklamaları eleştiren Perrow'un (1999) görüşleriyle örtüşen bir sahne olarak değerlendirilebilir. Dyatlov başta olmak üzere operatörlerin sorumluluğunu ortadan kaldırmayan dizi, kazayı sistemin yapısından, bu yapıyı ayakta tutan siyasal ilişkilerden ve tüm bunları koruyan gizlilik kültüründen bağımsız düşünmenin mümkün olmadığını izleyiciye hissettirir.

Dizinin sorumluluk anlatısının tarihsel kaynaklarla da belli ölçüde örtüştüğü söylenebilir. Söyler'in aktardığına göre RBMK tipi reaktörün kullanılması kararı 1969 yılında alınmış, 1980 ve 1985 yıllarında yapılan yeni hesaplamalar tasarımdaki sorunlara dikkat çekmiş olsa da bu sorunlar kamuoyunda tartışılamamıştır. Kazayı soruşturan komitenin başkanı Legasov'un yetkililerin hatalarla yüzleşmemesine karşı kaleme aldığı ve sorumluluk çemberini genişleten raporu ise kazanın ikinci yıldönümündeki intiharından bir gün sonra yayınlanmıştır (Söyler, 2021: 347). Dizinin Legasov'un ses kayıtlarını hazırlayıp intihar etmesiyle açılması (Mazin ve Renck, 2019: 1. Bölüm), tüm anlatıyı yalanın bedeli ve hakikatin ifşası etrafında çerçevelemektedir. Bu anlamda dizi, Giddens'ın ayırt ettiği sorumluluk anlamlarından özellikle etik ve hesap verebilir davranmayı ön plana çıkarmıştır.

Bununla beraber dizinin sorumluluk anlatısının bazı sınırları olduğu da söylenebilir. Kavi ve arkadaşlarının çalışmasında dizinin konuyu bilimsel gerçeklikten kopuk, totaliter rejimlerin sorumsuz davranışlarından doğan bir felaket olarak işlediği yönündeki değerlendirmelere yer verilmiştir (Kavi vd., 2024: 268). Bu yaklaşım sorumluluğu Sovyet sistemine özgü bir sapma olarak kurma eğilimi taşımaktadır. Oysa Beck'in genel sorumsuzluk tespiti ile karmaşık ve sıkı bağlantılı sistemlerde kazaların kaçınılmaz olduğunu söyleyen Perrow'un tezi, nükleer riskin rejim türünden bağımsız bir sorun olduğunu hatırlatmaktadır (Beck, 2011; Perrow, 1999). Nitekim Wynne'in (1992) İngiltere örneğinde ortaya koyduğu küçümseme ve belirsizlik, risklerin örtülmesinin yalnızca otoriter rejimlere has bir durum olmadığını göstermektedir.

3. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Sonuç olarak bu araştırma, Çernobil dizisinde nükleer felaketin toplumsal ve siyasal bir sorun olarak temsilini Beck'in risk toplumu yaklaşımı merkezinde, Giddens'ın uzmanlık sistemleri ve imal edilmiş risk kavramları ile Perrow'un normal kazalar kuramı eşliğinde değerlendirmiştir. Araştırmada dizinin nükleer felaketi teknik arızadan ziyade bilginin üretimi, dolaşımı ve kabulü etrafında şekillenen bir iktidar sorunu olarak kurguladığı tespit edilmiştir. Dizide teknik tehlikenin tanınması ile siyasi olarak kabul edilmesi arasındaki mesafe, felaketin dramatik örgütlenmesinde belirleyicidir. Radyasyonun ölçülememesi, uzmanların birbiriyle çatışması ve bürokrasinin bilgiyi denetleme çabası ise bu mesafeyi derinleştiren başlıca unsurlardır.

Araştırmanın ortaya koyduğu bir diğer önemli sonuç, dizinin riskin sosyal açıdan eşitsiz dağılımını görünür kılmasıdır. İtfaiyeciler, madenciler, askerler, köylüler, kadınlar ve çocuklar karar süreçlerinin dışında kaldıkları halde felaketin bedelini en ağır biçimde ödeyen kesimlerdir. Bu temsil, servetin tepede, risklerin ise dipte biriktiğini söyleyen Beck'in tespitiyle örtüşmektedir. Aleksiyeviç'in derlediği tanıklıklar da dizideki sahnelerin önemli bir kısmının felaketi yaşayan insanların deneyimleriyle bağ kurduğunu ortaya koymaktadır. Dizide sorumluluk ise mahkeme sahnesi ve Legasov'un ifşası üzerinden ahlaki hesap verebilirlik meselesine dönüştürülmüştür.

Ancak dizinin sorumluluk anlatısı, felaketi Sovyet sistemine özgü yalan ve gizlilik kültürüyle açıklama eğilimi taşımaktadır. Bu yaklaşım nükleer risklerin yapısal niteliğini ve modern uzmanlık sistemlerinin genel sorunlarını geri planda bırakma tehlikesini de beraberinde getirir. Beck'in genel sorumsuzluk kavramı ve Perrow'un normal kazalar kuramı, karmaşık teknolojik sistemlerde kazaların belli bir aktöre veya rejime indirgenemeyeceğini ortaya koymaktadır. Çernobil serpintisinin İngiltere'deki yönetimiyle ilgili tartışmalar da risklerin küçümsenmesi ve

kamuoyunun güven sorunlarının farklı siyasal sistemlerde de yaşanabildiğini göstermiştir. Dolayısıyla dizinin dramatik sorumluluk anlatısı ile kazanın teknik nedenleri birbirine eşitlenmemelidir.

Araştırmanın sonuçları, risklerin yönetiminin uzmanlık kapasitesi kadar uzmanlık bilgisinin kurumsal karar süreçlerindeki konumuyla da yakından ilgili olduğunu göstermektedir. Özellikle nükleer felaketler gibi etkileri sınırları aşan, nesiller boyu süren ve sosyal açıdan dezavantajlı kesimleri çok daha fazla etkileyen riskler söz konusu olduğunda, bilimsel bilginin siyasi kaygılarla örtülmesi telafisi imkânsız sonuçlara yol açabilmektedir. Bu bağlamda başta nükleer enerji olmak üzere yüksek riskli teknolojilerle ilgili kararlar, bilimsel bilginin bağımsızca üretilebildiği ve kamuoyuyla açıkça paylaşılabildiği kurumsal ortamlarda alınmalıdır. Risk iletişiminde halkın paniğe kapılması kaygısı, bilginin saklanmasının gerekçesi haline getirilmemelidir. Tehlikelere işaret eden bilim insanlarının ve tanıkların korunması risk yönetiminin ayrılmaz bir parçası sayılmalıdır. Benzer şekilde risklerin bedelini taşıyan kesimlerin karar süreçlerine katılımını sağlayacak mekanizmalar geliştirilmelidir. Nihayetinde Çernobil dizisi, felaketi geçmişte kalmış bir Sovyet trajedisi olmaktan çıkarıp risk toplumunun tüm kurumlarına yöneltilmiş bir soru olarak okumaya imkân tanımaktadır.

KAYNAKLAR

Aleksiyeviç, S. (2006). *Çernobil'den sesler: Bir nükleer felaketin sözlü tarihi* (A. Candaş, Çev.). Aytaşı Yayıncılık.

Beck, U. (2011). *Risk toplumu: Başka bir modernliğe doğru* (K. Özdoğan ve B. Doğan, Çev.). İthaki Yayınları.

Esgin, A. (2013). İmal edilmiş belirsizlikler çağının sosyolojik yönelimi: Ulrich Beck ve Anthony Giddens kaynaklı "risk toplumu" tartışmaları. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 12*(3), 683–696.

Giddens, A. (1994). *Modernliğin sonuçları* (E. Kuşdil, Çev.). Ayrıntı Yayınları.

Giddens, A. (1999). Risk and responsibility. *The Modern Law Review, 62*(1), 1–10.

Giddens, A. (2000). *Elimizden kaçıp giden dünya: Küreselleşme hayatımızı nasıl yeniden şekillendiriyor?* (O. Akınhay, Çev.). Alfa Yayınları.

İlter, M. S. (2025). En büyük endüstriyel kazalar; Fukuşima ve Çernobil nükleer güç santrali (NGS) kazaları. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi, 8*(2), 76–84.

Kasperson, R. E., Renn, O., Slovic, P., Brown, H. S., Emel, J., Goble, R., Kasperson, J. X. ve Ratick, S. (1988). The social amplification of risk: A conceptual framework. *Risk Analysis, 8*(2), 177–187.

Kavi, A. N., Akyol, O. ve Kavi, M. (2024). Çernobil dizisi: Belgesel drama ve simülasyon. *İletişim Çalışmaları Dergisi, 10*(3), 265–298.

Mazin, C. (Senarist) ve Renck, J. (Yönetmen). (2019). *Chernobyl* [Televizyon mini dizisi]. HBO; Sky UK.

Özcan Kara, P. ve Ceylan Günay, E. (2013). Çernobil kazası ve etkileri. *Lokman Hekim Journal, 3*(2), 32–36.

Perrow, C. (1999). *Normal accidents: Living with high-risk technologies* (Güncellenmiş baskı). Princeton University Press.

Söyler, M. (2021). Karşı-olgusal analiz ve gerek-şart: Soğuk Savaş'ın sona ermesi ve Çernobil nükleer faciası. *Marmara Üniversitesi Siyasal Bilimler Dergisi, 9*(2), 335–360.

Wynne, B. (1992). Misunderstood misunderstanding: Social identities and public uptake of science. *Public Understanding of Science, 1*(3), 281–304.

MEHMET ZAHİT KOTKU'NUN HAYATI, ESERLERİ VE "EHL-İ SÜNNET AKAİDİ" İSİMLİ ESERİNİN YAZILDIĞI SOSYOPOLİTİK ORTAM

Doç. Dr. Mustafa ÖZDEN[1]/ Muhammed Mesut SARKOZ[2]

[1]Bartın Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, mozden@bartin.edu.tr, https://orcid.org/0000-0001-7031-5663

[2]Milli Eğitim Bakanlığı, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi, mesutsarkoz100@gmail.com, https://orcid.org/0009-0002-3123-1920

Özet

Cumhuriyetin ilk yıllarında hilafetin kaldırılması, medreselerin kapatılması ve tekke ile zaviyelerin yasaklanması, dini otoritenin toplumdaki yerini kökten değiştirmiştir. Bu çalışmamız, söz konusu dönüşümün içinden yetişen Nakşibendî-Hâlidî şeyhi Mehmet Zahit Kotku'nun (1897-1980) hayatını, eserlerini ve *Ehl-i Sünnet Akaidi* isimli eserinin yazıldığı sosyopolitik ortamı bir bütün olarak ele almaktadır. Araştırma, yüksek lisans tezimize dayanan nitel bir çalışmadır. Biyografik bilgiler ikincil literatür ve cemaat çevresinin anlatılarıyla, eserler ise Kotku'nun kendi metinleriyle okunmuştur. Çalışmanın temel sorusu, tarikatların yasaklandığı bir ortamda bir şeyhin hayatının ve eserlerinin nasıl şekillendiğidir.

Bulgulara göre Kafkasya göçmeni bir ailenin çocuğu olarak Bursa'da doğan Mehmet Zahit Kotku, Gümüşhânevî tekkesinde yetişmiş, tekkelerin kapatılmasından sonra irşad faaliyetlerini resmî görevli imam hatip olarak sürdürmüştür. Bursa ovasındaki İzvat Köyü'nde hitap ettiği kitle köylü ve esnaflar iken, İstanbul'daki İskenderpaşa Camii'nde görevliyken bu kitle üniversiteli gençlere, bürokratlara ve siyasetçilere dönüşmüştür. Eserlerinin çoğu ahlak, tasavvuf ve hadis alanındadır ve akademik kaygıdan uzak vaazvâri bir dille kaleme alınmıştır. *Ehl-i Sünnet Akaidi* ise kelâm ilmine dair yazdığı tek eseridir. Bu eser, dini eğitimin devlet denetimine alındığı ve hem pozitivist hem de selefi eğimli akımların Türkiye'de etkili olduğu bir ortamda ortaya çıkmıştır. Mehmet Zahit Kotku, devlet ile çatışmaktan kaçınmış, bununla birlikte Necmettin Erbakan ve Millî Görüş hareketi üzerinden siyasete uzanan bir etki hattı oluşturmuştur.

Sonuç olarak Kotku'nun hayatı ve eserleri, Cumhuriyet döneminde yasaklanan dini yapıların cami, vakıf ve sohbet halkaları üzerinden yeniden örgütlenişini gösteren bir örnek olarak okunabilir. Yazılan ortam ile eser arasında kurulan bu ilişki bir nedensellik iddiası değil, bağlamı okumak için önerilen bir çerçevedir.

Anahtar Kelimeler: Ehl-i Sünnet Akaidi, İskenderpaşa Cemaati, Mehmet Zahit Kotku, Sosyopolitik Ortam

THE LIFE AND WORKS OF MEHMET ZAHIT KOTKU AND THE SOCIO-POLITICAL CONTEXT OF HIS WORK "EHL-İ SÜNNET AKAİDİ"

Assoc. Prof. Dr. Mustafa ÖZDEN[1] / Muhammed Mesut SARKOZ[2]

[1]Bartın University, Faculty of Theology, mozden@bartin.edu.tr, https://orcid.org/0000-0001-7031-5663

[2]Ministry of National Education, Religious Culture and Ethics, mesutsarkoz100@gmail.com, https://orcid.org/0009-0002-3123-1920

Abstract

In the early years of the Republic, the abolition of the caliphate, madrasas, and Sufi lodges radically transformed religious authority in Turkey. This qualitative study, based on a master's thesis, examines the life and works of Naqshbandi-Khalidi sheikh Mehmet Zahit Kotku (1897–1980) and the socio-political context of his treatise Ehl-i Sünnet Akaidi. Using secondary literature, community narratives, and primary texts, it explores how a sheikh adapted to an environment where Sufi orders were strictly proscribed.

Born in Bursa, Kotku trained at the Gümüşhânevî lodge and continued his spiritual guidance (irshad) as an official imam-preacher. His congregation evolved from local tradesmen and peasants in İzvat to university students and politicians at Istanbul's İskenderpaşa Mosque. While most of his writings focus on ethics, Sufism, and hadith in a sermonic tone, Ehl-i Sünnet Akaidi is his only work on systematic theology. It was written when religious education was state-controlled, amid rising positivist and Salafi currents. Though avoiding direct conflict with the state, Kotku established significant political influence through figures like Necmettin Erbakan and the National Outlook (Millî Görüş) movement.

Ultimately, Kotku's life demonstrates how banned religious structures reconstituted themselves through mosques, foundations, and informal study circles (sohbet). The correlation drawn between his text and its context offers an interpretive framework to understand his intellectual legacy.

Keywords: Ehl-i Sünnet Akaidi, İskenderpaşa Community, Mehmet Zahit Kotku, Socio-political Context

GİRİŞ

Cumhuriyetin ilk yılları, dinin kamusal alandaki konumunun hukuki zeminde yeniden tasarlandığı bir dönem olmuştur. Hilafetin kaldırılması, medreselerin kapatılması ve tekke ile zaviyelerin yasaklanması sadece kurumları tasfiye etmekle kalmamış, dini bilginin topluma aktarılma biçimini de kökten değiştirmiştir.

Bu tebliğde, söz konusu dönüşüm sürecinde yetişen Mehmet Zahit Kotku (1897-1980) ele alınmaktadır. İskenderpaşa Camii etrafında toplanan cemaatin şeyhi olan Kotku, Ersin Nazif Gürdoğan'ın tabiriyle bir "görünmeyen üniversite"nin merkezinde yer almıştır. Bu halka, sadece geleneksel cemaat mensuplarını değil, üniversite eğitimi almış gençleri de bir araya getirmiştir.

Çalışmada, tarikatların yasaklandığı bir siyasi iklimde Kotku'nun hayatının ve eserlerinin nasıl şekillendiğini ortaya koymak amaçlanmaktadır. Bir şeyhin metinleri, seslendiği kitleden ve içinde bulunduğu şartlardan bağımsız değerlendirilemez. Bu sebeple öncelikle Kotku'nun hayatına ve siyasete uzanan etkisine, ardından kaleme aldığı eserlere odaklanılacaktır. Son olarak eserlerin ortaya çıktığı sosyopolitik zemin, Cumhuriyet dönemindeki din-devlet ilişkileri ve yasak altındaki dergâh yapısı tartışılacaktır.

1. KURAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Din, Cemaat ve Dini Otoritenin Dönüşümü

Tekkeler, tarih boyunca dini eğitimin, sosyal dayanışmanın ve manevi otoritenin merkezleri olmuştur. 1924'te yönetimi Diyanet İşleri Reisliği'ne devredilen tekkeler, 1925'te 677 sayılı kanunla kapatılmıştır. Medreselerin kapatılması ve Diyanet'in kurulmasını takiben tekkelerin de kapanıp tarikatların gayrimeşru ilan edilmesiyle birlikte, cemaat ve tarikat yapıları vakıf ve dernekler kanalıyla varlığını sürdürmüştür (Sarkoz, 2026, s. 13).

Şeyhlerin bu yasağa verdiği tepkiler ise tek tip olmamıştır. Bir kısmı tekkeyi bırakıp başka mesleklere yönelmiş, bir kısmı faaliyetlerine gizlice devam etmiş, bir kısmı da manevi eğitim için tekkenin şart olmadığını savunmuştur Bu çalışmada cemaat kavramı, hukuken tarikat statüsü taşımayan, cami, vakıf ve sohbet halkaları etrafında örgütlenen dini topluluklar anlamında kullanılmaktadır.

1.2. Bir Tarikat Önderinin Hayatını Bağlamıyla Okumak

Biyografiler çoğu zaman kişinin doğum, eğitim, görev ve vefat tarihlerini peş peşe sıralayan bir kronoloji gibi okunmaktadır. Bu çalışmada ise Kotku'nun hayatını, yaşadığı dönemin siyasi ve toplumsal kırılmalarıyla birlikte okumak tercih edilmiştir. Zira Kotku'nun hayatındaki göç, savaş, tekkenin kapanması, imamlık ve İstanbul gibi önemli duraklar, aynı zamanda Cumhuriyet döneminde dini hayatın geçirdiği dönüşümün de temel aşamalarıdır.

Eserleri de aynı yaklaşımla ele alınmaktadır. Bir şeyhin kaleme aldığı metinlerin daha iyi anlaşılması, kime hitap ettiğinin ve hangi şartlarda yazıldığının bilinmesiyle mümkündür.

2. YÖNTEM

Bu çalışma, nitel araştırma yaklaşımıyla yürütülen bir doküman analizi olarak tasarlanmıştır. Tebliğ, yüksek lisans tezimizdeki (Sarkoz, 2026) Kotku'nun hayatını, siyasi etkisini, eserlerini ve bu eserlerin yazıldığı sosyopolitik ortamı ele alan bölümlere dayanmaktadır. Metin içindeki bilgiler, mümkün olduğunca ikincil literatürle yeniden temellendirilmiştir.

Çalışmanın bazı sınırlarına da değinmek gerekmektedir. Kotku'nun hayatına ve siyasi etkisine dair kaynakların önemli bir bölümü, cemaat çevrelerinin kendi anlatılarına dayanmaktadır. Bu sebeple söz konusu anlatılar nesnel olgular olarak değil, cemaatin kendi perspektifi olarak değerlendirilmiştir. Son olarak, dönemin şartları ile eserler arasında kurulan ilişki katı bir nedensellik iddiası taşımamaktadır. Bu ilişki, daha çok metinlerin bağlamını okumak üzere önerilen analitik bir çerçeve niteliğindedir.

3. Mehmet Zahit Kotku'nun Hayatı

3.1. Kafkasya'dan Bursa'ya: Aile ve İlk Eğitim

Kotku, 1315/1897'de Bursa'da doğmuştur. Ailesi, 1877-1878 Osmanlı-Rus Savaşı'nın ardından Dağıstan'dan Anadolu'ya göç eden Müslüman muhacirlerdendir. Atalarının Şirvan'a bağlı Nuh (Şeki) bölgesinden geldiği aktarılır. Babası İbrahim Efendi, Bursa Hamza Bey Medresesi'nde okuyup icazet almış ve çeşitli camilerde imam-hatiplik yapmış bir âlimdir. Annesi Sabire Hanım, Kotku henüz üç yaşındayken vefat etmiştir. Bunun üzerine babası, yine Dağıstan muhacirlerinden olan Fatma Hanım'la evlenmiştir. Böylece Kotku, babasının medrese kültürü ve üvey annesinin himayesi altında yetişmiştir. Ağabeyi Ahmed Şâkir ise Kudüs ve Çanakkale cephelerinde subay olarak bulunmuş, siperlerde yakalandığı hastalıktan dolayı yirmi sekiz yaşında vefat etmiştir (Kotku, 1992, s. IX).

Kotku ilk eğitimini Bursa'da almıştır. Mahalle mektebinden sonra Maksem İdâdisi'ne, ardından da Bursa Sanayi Mektebi'ne devam etmiştir. İlmiye sınıfına mensup muhacir bir ailenin çocuğunun klasik medrese yerine mesleki ve teknik eğitim veren bir okulu tercih etmesi dikkat çekicidir. Kanaatimizce bu teknik eğitim, Kotku'nun ileride sanayileşmeyi ve ağır sanayi hamlesini önemsemesinin erken dönem zeminini oluşturmuştur. Ancak bunun yorumsal bir çıkarım olduğunu da belirtmek gerekir (Sarkoz, 2026, s. 7).

3.2. Savaş, İntisap ve Tekkelerin Kapanışı

Kotku 1916'da askere alınmış ve Suriye cephesinde görevlendirilmiştir. Savaşın ardından İstanbul'un İtilaf devletlerince fiilen işgali toplumda derin bir travma yaratmıştır. Dönemin hatıralarına dayanan bir incelemeye göre Mondros Mütarekesi, kimi çevrelerce imparatorluğun yıkılış belgesi, kimi çevrelerce ise millî mücadelenin meşruiyet zemini olarak algılanmıştır. Devlet otoritesinin ve resmî kurumların işlevini yitirdiği böyle kriz dönemlerinde tekkelerin sadece ibadet mekânı olmanın ötesine geçmesi muhtemeldir. Bu merkezler halkın sosyal dayanışma ihtiyacını karşılamış ve manevi direncini ayakta tutmaya çalışmıştır (Sarkoz, 2026, s. 8). Kotku'nun intisap ettiği tekkenin doğrudan bu işlevi gördüğüne dair kesin bir veri bulunmasa da dini ilimlere yöneldiği yılların bu atmosferde geçtiğini bilmek, onun sonraki tercihlerini anlamak için önemli bir zemin sunmaktadır.

Savaştan sonra İstanbul'da dini ilimlere yönelen Kotku, 1920'de Cağaloğlu'ndaki Gümüşhânevî Tekkesi'ne giderek Dağıstanlı Şeyh Ömer Ziyâeddin Efendi'ye (1850-1921) intisap etmiştir. Şeyhin vefatından sonra tekkenin yeni postnişini Tekirdağlı Mustafa Feyzi Efendi'nin (1851-1926) yanında yetişmiş ve yirmi yedi yaşında ondan icazet almıştır. Aynı yıllarda Beyazıt, Fatih ve Ayasofya camilerindeki derslere de devam ederek hâfızlığını tamamlamış ve Râmûzü'l-Ehâdîs okutma icazeti almıştır. Dolayısıyla Kotku'nun eğitimi yalnızca tasavvufi terbiyeyle sınırlı kalmamış, hadis ve kıraat gibi temel ilimleri de kapsamıştır.

Mensup olduğu Nakşibendî-Hâlidî kolu, tarikatın siyasi yönden en etkin koludur. Hamid Algar'a göre Nakşibendîlik, Osmanlı topraklarında bu kol üzerinden belirgin bir siyasi rol oynamıştır. Algar bu durumu, şeriata sıkı sıkıya bağlı Sünni bir ekol olan Nakşibendîliğin Osmanlı'nın resmi ideolojisiyle kurduğu doktriner uyuma bağlamaktadır. Hâlidî kolunun Kafkasya'daki en bilinen siyasi örneği ise Şeyh Şâmil'in 1859'a kadar süren direnişidir (Algar, 1992, ss. 14-15). Kotku'nun ilk mürşidi Ömer Ziyâeddin Efendi de 1877-1878 savaşında Şâmil'in oğlu Gazi Mehmed Paşa'nın komutasında savaşmıştır. Ailevi kökeni ve tarikatın geçmişi, Kotku'nun neden pasif bir tarikat anlayışını benimsemediğini açıklamaya yardımcı olmaktadır. Bu durum yapısal bir yorum olmakla birlikte, pasif olmama halinin Dağıstan'dan taşınan doğrudan bir özellik olduğu mevcut kaynaklarla kesin olarak doğrulanamamaktadır.

1925'te tekke ve zaviyeler kapatıldığında Kotku Bursa'da bulunmaktadır. 1929'da babasının vefatı üzerine onun yerine geçerek Bursa ovasındaki İzvat Köyü'nde imamlık yapmış, 1945-1946'dan itibaren ise Bursa'daki Üftade Camii'nde imam-hatip olmuştur. Böylece irşad faaliyeti tekke çatısından çıkıp resmi bir din görevlisi statüsüne taşınmıştır. Bu geçiş, yasağın şeyhleri nasıl bir tercihe zorladığını da açıkça göstermektedir.

3.3. İstanbul ve İskenderpaşa Dönemi

Kotku, arkadaşı Abdülaziz Bekkine'nin (1895-1952) vefatı üzerine 1952'de İstanbul'a gelmiş, Zeyrek'teki Ümmü Gülsüm Mescidi'ne atanmıştır. 1958'de Fatih'teki İskenderpaşa Camii'ne nakledilmiş ve 1980'deki vefatına kadar burada görev yapmıştır. İskenderpaşa döneminin en belirgin özelliği, hitap ettiği kitlenin değişmesidir. Bursa'daki köylü ve esnafın yerini İstanbul'da üniversitede okuyan mühendislik ve tıp öğrencileri, akademisyenler, üst düzey bürokratlar ve siyasetçiler almıştır. Özellikle her pazar ikindi namazından sonra yaptığı *Râmûzü'l-Ehâdîs* sohbetleri üniversite gençliğinin ilgisini çekmiştir. Prof. Dr. Ersin Nazif Gürdoğan, bu halkaya "görünmeyen üniversite" adını veren isimdir. Ona göre buradan yetişen gençler akademik, bürokratik ve siyasi hayatta üstlendikleri görevlerle bu ilim dilini ülkeye yaymışlardır (Gürdoğan, 2021, ss. 36-37).

Kotku, uzun süren mide rahatsızlığının ardından 13 Kasım 1980'de İstanbul'da vefat etmiştir. Cenaze namazı Süleymaniye Camii'nde kılınmış ve Kanuni Sultan Süleyman Türbesi'nin arkasına defnedilmiştir. Suudi Arabistan ve Kuveyt başta olmak üzere birçok ülkede gıyabında cenaze namazı kılınmıştır. Vasiyet olarak, Nakşibendîliğin temellerini atan Abdülhâlik Gucdüvânî'nin vasiyetinin düzenlenmiş halini bırakmıştır. Cemaat çevrelerinin aktardığı bir ayrıntıya göre vefat ettiği günün takvim yaprağının arkasında Mevlânâ'nın "Arkamdan Ağlama" şiiri yazılıdır (Kotku, 1992, s. XIII). Mahmud Esad Coşan bunu "Hocamız nasihatini Abdülhâlik Gucdüvânî Hazretlerinin vasiyetiyle; vedasını da Mevlânâ Celaleddîn-i Rûmî Hazretlerinin gazeli ile yaptı" diye ifade eder (Coşan, 2023, s. 155). Bu anlatılar tarihî olgudan çok, cemaatin şeyhine bakışını gösterdiği için önemlidir.

4. Mehmet Zahit Kotku'nun Türk Siyasetine Etkisi

4.1. Siyasi ve İktisadi Vizyon: Sohbet Halkasından Gümüş Motor'a

Kotku sohbetlerinde sadece dini konulara değil, siyasi, iktisadi ve toplumsal konulara da değinmiş, üniversiteli gençleri bu alanlarda yetiştirmeye özen göstermiştir. 1960'ların sonunda Devlet Planlama Teşkilatı'nın birçok kademesinde Kotku'nun sohbet halkalarına katılan isimlerin yer aldığı belirtilmektedir (Çakır, 1990, s. 22). Bu durum, söz konusu halkanın sadece manevi bir çevre olmadığını, devlet kademelerine uzanan bir ağ oluşturduğunu da ortaya koymaktadır.

Bu vizyonun en bilinen örneği Necmettin Erbakan'ın Gümüş Motor girişimidir. Almanya'da Deutz motor fabrikalarında araştırma yapan ve baş mühendisliğe kadar yükselen Erbakan, Türkiye'ye dönmüş ve yaklaşık 200 ortakla 1956'da Gümüş Motor fabrikasını kurmuştur. İlk prototip test için yetkili mercilere götürüldüğünde motorun Avrupa standartlarına uygun olmadığı öne sürülerek reddedilmiştir. Erbakan, *Davam* adlı eserinin girişinde bu serüveni anlatırken Kotku'nun etkisine özel olarak vurgu yapmaktadır: "Kendileri, ülkemizde ilk yerli motorun üretilmesi için çok büyük teşvikte bulunmuştur. Hocaefendi, sohbetlerinde sürekli milli sanayinin kurulmasının öneminden bahsederdi. Dergâhın önündeki otomobilleri göstererek 'Keşke dış ülkelerden getirilen bu otomobillerin yerine, imalat fabrikaları kurabilsek, aç susuz ülke insanımıza iş imkânı sağlayabilsek…' derdi" (Erbakan, 2014, ss. 6-9).

4.2. İskenderpaşa Cemaatinden Millî Görüş'e Uzanan Hat

Cemaatin Türk siyasetine etkisi, 1969'da Erbakan'ı Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Başkanlığı'na aday göstermesiyle başlamıştır. Erbakan seçimi kazanmış fakat dönemin Başbakanı Süleyman Demirel tarafından resen görevden uzaklaştırılmıştır. Bunun üzerine cemaat Demirel'e karşı cephe almış ve 1970'te Millî Nizam Partisi'nin kurulmasına zemin hazırlamıştır. Kotku'nun MNP'nin kuruluşunda hem teşvik edici hem de öncü bir rol oynadığı aktarılmaktadır. MNP, açık İslamî referanslı ilk parti olarak ahlak ve maneviyat merkezli söylemi, ağır sanayi hamlesi ve İslam ülkeleriyle birleşme fikirleriyle ortaya çıkmıştır. Ancak 12 Mart muhtırası ortamında, 1971'de Anayasa Mahkemesi tarafından laikliğe aykırılık gerekçesiyle kapatılmıştır.

Hareket 1972'de Millî Selamet Partisi adıyla yeniden kurulmuş, 1973 seçimlerinde yüzde 11,8 oy ve 48 milletvekiliyle CHP ile koalisyon kurmuştur. Erbakan başbakan yardımcısı olmuş, MSP daha sonra 1975 ve 1977'deki Milliyetçi Cephe hükümetlerinde de yer almıştır. 1977'deki Milliyetçi Cephe koalisyonunun kuruluşunda bizzat Kotku'nun Erbakan ile konuşarak etkili olduğu belirtilmektedir. Bu dönemin kalıcı mirası olarak ağır sanayi hamlesi söylemi ve imam-hatip okullarının hızlandırılmış açılışı gösterilmektedir. 12 Eylül'den sonra Erbakan siyaset yasağına çarptırılmış, 1983'te kurulan Refah Partisi ise 28 Şubat sürecinde kapatılmıştır (Sarkoz, 2026, ss. 16-17).

5. Mehmet Zahit Kotku'nun Eserleri

Mehmet Zahit Kotku'nun başlıca eserlerini üç grupta toplayabiliriz. İlk grup ahlak ve tasavvuf eserleridir. Nakşibendiyye'nin âdâb ve erkânını anlatan beş ciltlik *Tasavvufî Ahlâk* (ilk baskı 1975) ile *Nefsin Terbiyesi*, *Zikrullah'ın Faydaları*, *Cennet Yolları* ve *Ana Baba Hakları* bu kategoride yer alır. İkinci grup vaaz ve hadis sohbetlerinden oluşur. *Hadislerle Nasihatlar*, *Müminlere Vaazlar*, *Özel Sohbetler* ve *Ramuz el-Ehadis Dersleri* sohbetlerden derlenen metinlerdir. Üçüncü grup ise tercüme ve tarikat kitaplarını içerir. Kotku, Attâr'ın *Tezkiretü'l-Evliyâ*'sını ve Hâlid-i Bağdâdî'nin *Risale-i Hâlidiyye*'sini tercüme eder. Cemaat mensuplarının günlük virdlerini okuduğu *Evrâd-ı Şerif* de bu gruptadır. Eserlerin bir kısmı doğrudan Kotku'nun vaaz, sohbet ve notlarından derlenir. Örneğin *Özel Sohbetler* ömrünün son yıllarındaki konuşmalarından, *Nefsin Terbiyesi* ise kısmen kendi el yazısı notlarından ve ziyaretçilerinin tuttuğu kayıtlardan meydana gelir (Sarkoz, 2026, ss. 19-20).

Ehl-i Sünnet Akaidi, bu külliyat içinde farklı bir konuma sahiptir. Diğer metinler daha çok ahlak ve amel üzerine yoğunlaşırken bu eser, İslam'ın inanç esaslarını sistemli biçimde ele alan tek çalışmadır. Eser; Semerkandî'nin *Sevâdü'l-A'zam*'ı, Ebû Hanîfe'nin *el-Fıkhu'l-Ekber*'i, Şehristânî'nin *el-Milel ve'n-Nihal*'i ve Ûşî'nin *el-Emâlî*'si olmak üzere dört klasik metnin derlemesinden oluşur. Metnin kelâmî içeriği ayrı bir çalışmanın konusu olduğu için burada detaya girilmez. Asıl vurgulanması gereken nokta, eserin tıpkı diğerleri gibi vaaz üslubuyla ve doğrudan cemaate hitap eden bir dille kaleme alınmasıdır.

Kotku eserlerinde akademik kaygılardan uzak, sade ve anlaşılır bir dil kullanır. Bu dil tercihi doğrudan hitap ettiği kitleyle ilgilidir. Zira karşısındaki kitle derin ilahiyat tartışmalarına girecek bir zümre değil, cami cemaati, üniversiteli gençler ve dönemin şartları gereği dini eğitimden mahrum kalmış muhafazakâr insanlardır. Bu yüzden Kotku, meseleleri gündelik hayattan örneklerle ve en kolay anlaşılır biçimde aktarmaya özen gösterir.

Ehl-i Sünnet Akaidi'nin kurgusuna dair en net bilgi Mukaddime kısmındadır. Kotku burada Şâfiî âlimlerinin görüşlerinden, özellikle Ebû Tâlib el-Mekkî'nin *Kutü'l-Kulûb*'undan, ardından Ebû Hanîfe'nin *el-Fıkhu'l-Ekber*'inden ve *Emâlî* ile "Ramazan Efendi" adlı eserlerdeki iman bahislerinden aktarımlar yapacağını belirtir. Dolayısıyla kitap bir teliften ziyade bilinçli bir derlemedir. Ancak yazarın bu beyanı, eserin dört bölümlük iç yapısıyla tam olarak örtüşmez. Metinler birebir tercüme edilmek yerine konu başlıkları halinde özetlenir ve okura "ey aziz kardeşim" gibi ifadelerle doğrudan seslenilir. Bu tarz, okuyucuda bir sohbet halkasında dinleyici olduğu hissini uyandırır. Kotku ayrıca konuların arasına dönemin toplumsal meselelerine dair serbest yorumlar da ekler. Batılılaşma eleştirisi, kadın-erkek ilişkileri ve giyim tarzı bunlara örnektir. Sonuç olarak eser, salt akademik bir çeviri değil; vaaz ve derleme formunun iç içe geçtiği bir yapıdadır.

6. Ehl-i Sünnet Akaidi'nin Yazıldığı Sosyopolitik Ortam

6.1. Cumhuriyet Dönemi Din-Devlet İlişkisi

Cumhuriyetin ilanından sonra Kâzım Karabekir ve çevresi, hilafetin kaldırılmasını, Şer'iye ve Evkâf Vekâleti'nin lağvını ve Tevhid-i Tedrisat Kanunu'nu toplumun hazır olmadığı adımlar olarak gördü. Onlara göre bu adımlar halkla devlet arasında yabancılaşma doğuracaktı. Bu muhalefet 1924'te Terakkiperver Cumhuriyet Fırkası'nda kurumsallaştı, parti Şeyh Said İsyanı'ndan sonra kapatıldı. Cumhuriyet aslında ilk

anayasasında laik bir devlet değildi, devletin dini İslam'dı. Fakat çok kısa sürede hilafet kaldırıldı (1924), tekke, zaviye ve türbeler yasaklandı (1925), anayasadan "devletin dini İslam'dır" ibaresi çıkarıldı (1928) ve laiklik ilkesi anayasaya girdi (1937). Türkçe ezan uygulaması da bu sürecin halk hafızasındaki en derin izlerinden biri oldu.

Türk laikliği, din ile devletin karşılıklı ayrılması modeli değildir. Siyasi merkez dini alana müdahale etmiş, dini kamusal alandaki iddialarından uzaklaştırmıştır. Yani devlet dinden elini çekmemiş, dini kendine bağlamıştır (Kara, 2000, ss. 45-46). Buna rağmen yasak tarikatları bitirmemiştir. Tarikatlar vakıf ve dernekler kanalıyla (Kara, 2000, s. 52), gizlilik içinde ve kesintiye uğramadan varlığını sürdürmüştür.

6.2. Yasak Altında Bir Dergâh ve Değişen Şartlar

Gümüşhânevî dergâhı geleneğinin İskenderpaşa Camii'ne taşınması, yasak altındaki bir yapının cami çatısı altında devam etmesinin en bilinen örneğini oluşturmaktadır. Kotku'nun karşılaştığı ilk zorluk, tarikat faaliyetinin tamamen yasak olduğu bir dönemde dergâhın varlığını sürdürmek olmuştur. Nitekim kendisi hayatı boyunca hiçbir adli kovuşturmaya uğramamıştır. Karşılaştığı ikinci zorluk ise Said Nursî'nin "devir tarikat devri değil, imanın yeniden ihdas edilmesi devridir" sözüyle özetlenen yeni şartlar olmuştur. Kotku bu ortamda, liberalizm ve Marksizm karşısında bocalayan üniversiteli gençleri modern akımların ihmal ettiği manevi bir boyutla kendine çekmeyi başarmıştır. Devleti mutlak düşman olarak görmemiş, İslam'ın radikal yorumlarına da itibar etmemiştir. Sergilenen bu tutum, cemaati devletle çatışmaktan korumuştur (Çakır, 1990, ss. 18-23).

6.3. İki Cepheli Mücadele ve Hedef Kitle

Aynı dönemde Hasan el-Bennâ, Seyyid Kutub ve Ebü'l-A'lâ el-Mevdûdî gibi isimler, Türkiye'deki İslamcı yayın çevrelerinde çağdaş referans kaynakları olarak öne çıkmıştır. Bu çizgiden beslenen yazarlar, geleneksel Anadolu İslam'ını "gelenekçilik" olarak nitelendirip eleştirmiştir. Böylece Kotku gibi geleneksel Sünni âlimler ve şeyhler, bir yanda üniversitelerdeki pozitivist dünya görüşüyle diğer yanda Selefi eğilimli akımlarla karşı karşıya kalmıştır. Selefiler, kendi görüşlerini paylaşmayan Hanefileri, Eş'arileri, Şiileri ve tarikat mensuplarını "ehl-i bid'at" kapsamında değerlendirmiştir. Vehhâbî doktrini ise kabir ziyaretini, tekkelere adak adamayı ve tesbih çekmeyi şirk saymıştır. Aynı doktrin tasavvufun vahdet-i vücut anlayışına, riyazete ve tekkelere de karşı çıkmıştır.

Bu ortamın, Kotku'nun eserlerinin hitap ettiği kitleyi de şekillendirdiği düşünülebilir. 1970'lerden itibaren İskenderpaşa çevresine yönelen kitle, artık sadece geleneksel esnaf profilinden oluşmamıştır. Bu kitlenin içinde mühendis, hekim ve üniversite öğrencisi gibi eğitimli bir kesim de yer almıştır. Eğitimli kitleye yönelik irşad faaliyeti, salt menkıbevi anlatılar ve keramet vurgusuyla sürdürülebilir olmaktan çıkmış, sistemli ve tutarlı bir temele ihtiyaç duyulmuştur. Kotku'nun klasik kelâm metinlerini sadeleştirerek yeniden derlemesinin bu ihtiyaca verilmiş bir cevap olduğu kanaatindeyiz. Selefi eleştirilerin hedef aldığı unsurların hemen hepsi (tekke, kabir ziyareti, tesbih, vahdet-i vücut), Kotku'nun *Ehl-i Sünnet Akaidi*'nde savunduğu ve klasik kaynaklara dayanarak meşrulaştırdığı unsurlardır. Bu bakımdan söz konusu eseri, dönemin dışarıdan gelen ve cemaatin geleneğini hedef alan eleştirilerine verilmiş bir cevap olarak okumak mümkündür.

7. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Kotku'nun hayatı, eserleri ve bu eserlerin kaleme alındığı ortam bir bütün olarak değerlendirilmeye çalışılmıştır. Kafkasya göçmeni bir ailenin çocuğu olarak Bursa'da doğan Kotku, Gümüşhânevî Tekkesi'nde yetişmiş ve tekkenin kapanmasının ardından irşad faaliyetlerini resmi görevli imam sıfatıyla sürdürmüştür. İskenderpaşa döneminde hitap ettiği kitle köylü ve esnaftan üniversiteli gençlere evrilmiş, bu gençler zamanla akademik, bürokratik ve siyasi hayatta etkin konumlara taşınmıştır.

Cumhuriyetin din politikaları, dini eğitimi devlet denetimine alıp tarikatları yasaklasa da dini otoriteyi tamamen ortadan kaldıramamıştır. Bu yasaklar, dini yapıları vakıf ve dernek kanallarına, cami çatılarına ve yer yer gizliliğe itmekle sonuçlanmıştır. Kotku ve çevresi de bu şartlar altında devletle açık bir çatışmaya girmekten kaçınarak

kendilerine yeni bir alan açmıştır. Söz konusu yapı, Erbakan ve Millî Görüş hareketi üzerinden siyasete, Özal gibi isimler üzerinden ise devletin üst kademelerine uzanan güçlü bir etki hattı kurmayı başarmıştır.

Kotku'nun eserleri ise bu toplumsal yapının dil ve içerik ayağı olarak okunmalıdır. Sade, vaaz üslubunda ve çoğunlukla derleme niteliği taşıyan bu metinlerden özellikle *Ehl-i Sünnet Akaidi*'nin, değişen cemaat profiline ve rakip dini söylemlere verilmiş somut bir cevap olduğu düşünülmektedir. Çalışmada ulaşılan bulgular, katı bir nedensellik iddiası sunmaktan ziyade dönemin bağlamını okumaya yarayan analitik bir çerçeve olarak değerlendirilmelidir. Zira Kotku'nun hayatına ve siyasi etkisine dair kaynakların önemli bir kısmı, doğrudan cemaatin kendi iç anlatılarına dayanmaktadır.

KAYNAKLAR

Algar, H. (1992). Nakşibendi Tarihinin Siyasî Boyutları -I-. *İlim ve Sanat Dergisi*, (33).

Coşan, M. E. (2023). *Mehmed Zahid Kotku* (7. bs.). Server Yayınları.

Çakır, R. (1990). *Ayet ve Slogan: Türkiye'de İslami Oluşumlar*. Metis Yayınları.

Erbakan, N. (2014). *Davam*. MGV yayınları.

Gürdoğan, E. N. (2021). *Görünmeyen Üniversite*. İz Yayıncılık.

Kara, İ. (2000). Din ile Devlet Arasında Sıkışmış Bir Kurum: Diyanet İşleri Başkanlığı. *Marmara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, (18).

Kotku, M. Z. (1992). *Ehl-i Sünnet Akaidi*. Seha Neşriyat.

Sarkoz, M. M. (2026). *Mehmed Zahid KOTKU'nun "Ehl-i Sünnet Akaidi" Adlı Eserindeki Kelâmî Görüşlerinin Değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Bartın Üniversitesi.

MEHMET ZAHİT KOTKU'NUN "EHL-İ SÜNNET AKAİDİ" İSİMLİ ESERİNDEKİ KELÂMÎ TERCİHLER: HANEFÎ-MÂTÜRÎDÎ ÇİZGİ, AYRILIKLAR VE BİR DERLEME YÖNTEMİ

Doç. Dr. Mustafa ÖZDEN[1]/ Muhammed Mesut SARKOZ[2]

[1]Bartın Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, mozden@bartin.edu.tr, https://orcid.org/0000-0001-7031-5663

[2]Milli Eğitim Bakanlığı, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi, mesutsarkoz100@gmail.com, https://orcid.org/0009-0002-3123-1920

Özet

İtikat metinleri yalnızca bir mezhebin görüşlerini değil, o görüşlerin halka nasıl sunulduğunu da gösterir. Bu çalışmamızda, İskenderpaşa cemaatinin şeyhi Mehmet Zahit Kotku'nun (1897-1980) *Ehl-i Sünnet Akaidi* adlı eserindeki kelâmî tercihleri ele almaktadır. Araştırma, yüksek lisans tezimize dayanan nitel bir doküman analizidir. Eserin tamamı incelenmiş, kelâm tarihinde tartışmalı pasajlar tespit edilmiş ve bunlar Mâtürîdî, Ebû Hanîfe ve diğer klasik kaynaklarla karşılaştırılmıştır. Çalışmanın soruları, Kotku'nun hangi kelâm çizgisini izlediği, bu çizgiden nerede ayrıldığı ve dört klasik metinden yaptığı derlemenin tercihlerini nasıl şekillendirdiğidir. Eser, Semerkandî'nin *Sevâdü'l-A'zam*'ı, Ebû Hanîfe'nin *el-Fıkhu'l-Ekber*'i, Şehristânî'nin *el-Milel ve'n-Nihal*'i ve Ûşî'nin *el-Emâlî*'sinden yapılmış bir derlemedir. Bulgulara göre Kotku iman, amel, büyük günah, tekfir, kader, irade, nübüvvet ve ahiret gibi başlıkların büyük çoğunluğunda Hanefî-Mâtürîdî çizgide kalmaktadır. Fakat imanın yaratılmışlığı, müteşâbih âyetler ve istivâ gibi bazı noktalarda bu çizgiden ayrılmaktadır. Kotku, Eş'arî ile Mâtürîdî arasındaki ihtilafları tartışmak yerine görünmez kılmış, bu sadeleştirme bazı yerlerde kaynaklardaki ifadelerin istenmeden tekrarına yol açmıştır. Eserin vaazvârî üslubu da rü'yetullah ve şefaat gibi konularda iç çelişkilere neden olmuştur. Kanaatimizce eser, özgün bir kelâm sistemi kurmaktan çok, cemaate ve üniversiteli gençlere ortak bir Ehl-i Sünnet kimliğini sade bir dille sunmayı amaçlamaktadır. Bu okumanın eserin yazıldığı sosyopolitik ortamla uyumlu olduğunu düşünüyoruz, fakat bunu bir nedensellik iddiası olarak değil, bağlamı okumak için bir çerçeve olarak öneriyoruz.

Anahtar Kelimeler: Ehl-i Sünnet Akaidi, Hanefilik, Mâtürîdîlik, Mehmet Zahit Kotku

THE THEOLOGICAL CHOICES IN MEHMET ZAHİT KOTKU'S WORK "EHL-İ SÜNNET AKAİDİ": THE HANAFI-MATURIDI LINE, DEPARTURES AND A METHOD OF COMPILATION

Assoc. Prof. Dr. Mustafa ÖZDEN[1] / Muhammed Mesut SARKOZ[2]

[1]Bartın University, Faculty of Theology, mozden@bartin.edu.tr, https://orcid.org/0000-0001-7031-5663

[2]Ministry of National Education, Religious Culture and Ethics, mesutsarkoz100@gmail.com, https://orcid.org/0009-0002-3123-1920

Abstract

Creedal texts show not only the views of a school but also how those views are presented to the public. This study examines the theological choices in *Ehl-i Sünnet Akaidi* by Mehmet Zahit Kotku (1897-1980), the sheikh of the İskenderpaşa community. It is a qualitative document analysis based on the author's master's thesis. The whole work was read, passages disputed in the history of kalam were identified and compared with al-Maturidi, Abu Hanifa and other classical sources. The study asks which theological line Kotku follows, where he departs from it, and how his compilation from four classical texts shapes his choices. The work is a compilation from al-Samarqandi's *Sawad al-A'zam*, Abu Hanifa's *al-Fiqh al-Akbar*, al-Shahrastani's *al-Milal wa'l-Nihal* and al-Ushi's *al-Amali*. According to the findings, Kotku stays on the Hanafi-Maturidi line in most topics, such as faith, works, major sins, takfir, destiny, will, prophethood and the hereafter. However, he departs from this line on a few points, namely the createdness of faith, ambiguous verses and *istiwa*. Kotku makes the differences between the Ash'ari and Maturidi schools invisible instead of discussing them, and this simplification sometimes repeats statements of his sources unintentionally. The sermon-like style of the work also causes internal contradictions on topics such as the vision of God and intercession. We argue that the work aims less at building an original theological system than at presenting a shared Sunni identity to the community and university students in a plain language. We find this reading consistent with the socio-political context in which the work was written, but we offer it as a framework for reading the context, not as a causal claim.

Keywords: Ehl-i Sünnet Akaidi, Hanafism, Maturidism, Mehmet Zahit Kotku

GİRİŞ

Mehmet Zahit Kotku (1897-1980), Cumhuriyet döneminde İskenderpaşa Camii etrafında şekillenen cemaatin şeyhi olmuştur. Eserlerinin büyük bir kısmı ahlak, tasavvuf ve hadis sohbetleri etrafında yoğunlaşmaktadır. *Ehl-i Sünnet Akaidi* ise onun İslam'ın inanç esaslarını sistemli bir biçimde ele aldığı tek çalışmasıdır. İlk baskısı 1982 yılında yapılan bu eser, tarikatların yasaklandığı bir dönemde yetişen ve etrafında geleneksel esnaftan üniversiteli gençlere kadar geniş bir kitleyi toplayan bir şeyhin inanç anlatısını yansıtması bakımından büyük önem taşımaktadır. Dolayısıyla metindeki kelâmî görüşler, doğrudan bu kitleye ne aktarılmak istendiğini de ortaya koymaktadır.

Bu tebliğde, Kotku'nun bahsi geçen eserinde hangi kelâm çizgisini takip ettiği, bu çizgiden hangi noktalarda saptığı ve benimsediği derleme yönteminin bu görüşlerin sunumunu nasıl etkilediği incelenmektedir. Zira cemaat çevresinde kaleme alınan bir itikat metni, yalnızca belli bir ekole mensubiyeti değil, aynı zamanda o ekolün halka ne şekilde sunulduğunu da göstermektedir.

Çalışmada öncelikle eserin iç yapısına ve yazarın derleme yöntemine odaklanılacaktır. Ardından iman, Allah'ın sıfatları, kader, melekler, kitaplar, nübüvvet ve ahiret başlıkları altında Kotku'nun görüşleri tartışılacaktır.

1. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu tebliğin temel amacı, Mehmet Zahit Kotku'nun *Ehl-i Sünnet Akaidi* adlı eserindeki kelâmî görüşleri ortaya koymaktır. Çalışmada eserin hangi kelâm çizgisini takip ettiği, bu çizgiden hangi noktalarda ayrıştığı ve yazarın uyguladığı derleme yönteminin görüşlerin sunumunu nasıl etkilediği incelenmektedir.

Bu doğrultuda Kotku'nun iman, amel, büyük günah, tekfir, ilahi sıfatlar, kader, nübüvvet ve ahiret gibi temel başlıklardaki yaklaşımları, Mâtürîdî ve Ebû Hanîfe başta olmak üzere klasik kaynaklarla karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır.

2. YÖNTEM

Araştırma sürecinde eserin tamamı okunmuş ve kelâm tarihi açısından tartışmalı olan pasajlar tespit edilmiştir. Metin içinde dağınık bir şekilde işlenen konular, İslam inanç esaslarının klasik düzenine göre yeniden sınıflandırılmıştır.

Karşılaştırma kaynağı olarak Mâtürîdî'nin *Kitâbü't-Tevhîd*'i, Ebû Hanîfe'nin eserleri, *Sevâdü'l-A'zam*, *Emâlî Şerhi*, Kâdî Abdülcebbâr'ın *Şerhu'l-Usûli'l-Hamse*'si ile Teftâzânî ve Sâbûnî gibi klasik kelam alimlerinin eserlerinden yararlanılmıştır.

Çalışmanın bazı sınırlarına da değinmek gerekmektedir. İnceleme, derleme niteliği taşıyan tek bir eserle sınırlı tutulmuştur. Bu nedenle, metinden yola çıkarak tespit edilen kelâmî görüşlerin Kotku'nun bütün eserlerine veya cemaat içindeki genel uygulamalara genellenmesi mümkün değildir.

3. BULGULAR

3.1. Eserin Yapısı, Kaynakları ve Derleme Yöntemi

Kotku'nun eserinde omurga olarak kullandığı dört metin, yazılış amaçları bakımından birbirine benzemektedir. Hakîm es-Semerkandî'nin (ö. 342/953) *Sevâdü'l-A'zam*'ı, rivayete göre Mâverâünnehir'de ehl-i bid'at fırkaların çoğalması karşısında endişeye kapılan âlimlerin talebi üzerine Sâmânî Emiri İsmâil b. Ahmed'in emriyle yazılmış ve Sâmânîler döneminde âdeta resmi akide hükmünde kabul görmüştür. Ebû Hanîfe'nin *el-Fıkhu'l-Ekber*'i, Müslümanların neye nasıl inanması gerektiğini özet bir üslupla anlatan kısa bir risaledir. Temel amacı avamın zihnini kelâmi tartışmalarla boğmak değil, sahih akideyi kısa ve öz biçimde beyan etmektir. Şehristânî'nin *el-Milel ve'n-Nihal*'i, insanları ehl-i din ve ehl-i heva olarak ikiye ayıran bir dinler ve mezhepler tarihidir. Ûşî'nin

el-Emâlî'si ise Ehl-i Sünnet'e muhalif fırkaları eleştiren, altmış altı-altmış sekiz beyitlik manzum bir akaid risalesidir.

Bu dört metnin ortak noktası, kaleme alındıkları dönemin "bid'at" sayılan akımlarına karşı Ehl-i Sünnet'i savunmalarıdır. Kotku'nun amacı da benzer bir motivasyonla Ehl-i Sünnet inancını halka sade bir dille aktarmaktır. Ayrıca seçilen metinler farklı ekollerden beslenmektedir. Semerkandî ve Ûşî Mâtürîdî çizgisindeyken, Şehristânî Eş'arî çizgisindedir (Sarkoz, 2026, s. 25).

Eserin yöntemine dair en somut veri, Kotku'nun Mukaddime'nin sonunda verdiği açıklamada yer almaktadır. Kotku bu bölümde öncelikle Şâfiî âlimlerinin görüşlerinden, bilhassa da Ebû Tâlib el-Mekkî'nin *Kutü'l-Kulûb* adlı eserinden derleme yapacağını belirtmiştir. Ardından Ebû Hanîfe'nin *el-Fıkhu'l-Ekber*'inden ve *Emâlî*'den aktarımlar yapacağını eklemiştir (Kotku, 1992, ss. 15-16). Bu beyan, kitabın bir teliften ziyade bilinçli bir derleme olduğunu açıkça göstermektedir. Ancak yazarın bu yöndeki beyanı, eserin dört bölümlük fiili yapısıyla tam olarak örtüşmemektedir. Zira *Sevâdü'l-A'zam* ve *el-Milel ve'n-Nihal* ayrı bölümler halinde işlenirken, *Kutü'l-Kulûb*'a kitap boyunca sadece bir kez atıf yapılmıştır.

Kotku bu dört bölümü tek tip bir yöntemle işlememiştir. *Sevâdü'l-A'zam* bölümü, altmış iki esası numaralandırılmış "mesele" başlıkları altında sıralayan bir ilmihal tarzındadır. *el-Fıkhu'l-Ekber* bölümünde ise altı iman esası sırasıyla ele alınmıştır. *el-Milel ve'n-Nihal* bölümü de yetmiş üç fırka hadisinden hareketle yedi mezhebi sınıflandıran tasnifçi bir yöntem benimsemiştir.

Tüm bu bölümlerdeki ortak yaklaşım şudur: Metinler birebir tercüme edilmek yerine konu başlıkları halinde özetlenerek sadeleştirilmiş ve okuyucuya "ey aziz kardeşim" gibi ifadelerle doğrudan seslenilmiştir. Ayrıca yazar, konuların arasına dönemin toplumsal meselelerine dair serbest yorumlarını da serpiştirmiştir (Sarkoz, 2026, s. 25). Sonuç olarak eser salt bir akademik çeviri değil, vaaz ve derleme formunun iç içe geçtiği melez bir metin türüdür.

3.2. İman, Amel ve Günah

3.2.1 İmanın Tanımı, Amel ve İmanın Yaratılmışlığı

Kotku itikadın temelini altı esasa (Amentü) bağlar ve imanı, kalbin tasdiki ile dilin ikrarı olarak tanımlar. Ameli bu tanımın dışında tutar. Çünkü ona göre iman süreklidir, amel ise namazın beş vakte bölünmesinde olduğu gibi zamana bağlıdır. Ancak yazar aynı bölümde İmam Şâfiî ve muhaddislerin "iman dille ikrar, kalple tasdik ve erkânla ameldir" şeklindeki tanımını da hiçbir itirazda bulunmadan aktarır. Kotku bu iki farklı yaklaşımı uzlaştırmak adına Şâfiî, Mâlik ve Evzâî gibi âlimlerin ameli imana dâhil etmesini, amelin imanın aslından bir parça olduğu şeklinde değil, "iman-ı kâmil"in tamamlayıcı bir unsuru olduğu şeklinde yorumlar. Bu izah, Selef terminolojisini kullanırken aynı zamanda Mâtürîdî çizgiyi de koruyan uzlaştırıcı bir çözüm niteliğindedir. Bu yaklaşıma göre amelsiz mümin günahkâr kabul edilebilir, ancak sırf ameli eksik olduğu için imanını kaybetmiş sayılmaz.

İmanın artıp eksilmesi hususunda ise Kotku, Hanefî âlimlerinden hiçbirinin imanın artıp eksileceğini söylemediğini vurgular. Fetih Sûresi 48/4'teki imanın artması ifadesini, vahyin peyderpey inmesi neticesinde sahabenin iman edeceği hususların çoğalması şeklinde tefsir eder. Burada dikkat çeken asıl nokta, yazarın bu görüşünü imanın yaratılmışlığı meselesiyle ilişkilendirmesidir. Ona göre artıp eksilen şeyler mahluktur. İman ise yaratılmamıştır ve imanın mahluk olduğunu düşünmek son derece tehlikelidir (Kotku, 1992, ss. 76-77). Hâlbuki Mâtürîdî de imanın artıp eksilmeyeceğini savunmasına rağmen imanı kulun bir fiili olarak gördüğü için onun yaratılmış olduğunu açıkça kabul eder (Mâtürîdî, 2021, s. 734). Dolayısıyla iki âlim imanın mahiyeti konusunda aynı sonuca ulaşmış gibi görünse de imanın yaratılmış olup olmadığı meselesinde farklı duruşlar sergilemektedir. Kotku, Mâtürîdî geleneğinden beslenmesine karşın bu spesifik noktada klasik Mâtürîdî çizgiden ayrılmaktadır.

3.2.2. Büyük Günah ve Tekfir

Büyük günah işleyen kişinin hükmü konusunda Kotku, klasik Ehl-i Sünnet çizgisini izlemektedir. Büyük günah kişiyi tek başına imandan çıkarmaz, kişi mümin-i fasık kabul edilir. Tekfir ancak haram olduğu kesin bilinen bir fiilin helal sayılmasıyla söz konusu olmaktadır (Kotku, 1992, s. 96). Kotku, Mürcie'nin büyük günahın imana hiç zarar vermeyeceği yönündeki fikrini isabetli bulmamakta ve günahkâr müminin cezalandırılabileceğini belirtmektedir (Kotku, 1992, s. 97). Burada önemli bir ayrıntı göze çarpmaktadır. Mâtürîdî, Mürcie'nin bu konuda kesinlik bildirmeyip endişe duymasını, diğer ekollerin kesin hükümlerine tercih etmiştir (Mâtürîdî, 2021, s. 634). Dolayısıyla Kotku'nun Mürcie'ye yönelttiği eleştiri, Mâtürîdî'nin Mürcie'ye bakışıyla tam olarak örtüşmemektedir.

Kotku, Mu'tezile'nin tövbesiz ölen büyük günah sahiplerinin cehennemde ebedî kalacağı görüşünü de naklederek Ehl-i Sünnet'in bunu benimsemediğini ifade etmiştir. Bu yaklaşımını "Eğer siz günah işlemeseydiniz, Allah sizi helak eder…" anlamındaki kudsî hadisle desteklemeye çalışmıştır (Kotku, 1992, s. 287). Kanaatimizce bu delil Mu'tezile'ye karşı yeterli bir argüman sunmamaktadır. Zira Mu'tezile'ye göre tövbe edenler zaten mümin kabul edilmektedir (Kâdî Abdülcebbar, 2013, s. 2/574).

Kotku'nun tekfir anlayışının temelini, ehl-i kıbleden hiç kimsenin işlediği günahı helal saymadıkça tekfir edilemeyeceği ilkesi oluşturmaktadır. Buna delil olarak Hz. Âdem'in yasaklanan fiili işlemesine rağmen Kur'ân'da kâfir değil asi diye anılmasını göstermiştir (Kotku, 1992, s. 21). Bununla birlikte Kotku günahları hafife de almamıştır. Büyük günahlar ısrarla işlendiğinde kalbi karartarak insanı zamanla küfre sürükleyebilmektedir (Kotku, 1992, s. 61). Özetle Kotku, hem tekfir konusunda aşırıya gitmemekte hem de Mürcie'nin yarattığı günahları hafife alma tehlikesine karşı dikkatli bir tutum sergilemektedir.

3.3. Sıfatlar, Müteşâbihler ve Rü'yetullah

Müteşâbih âyetler konusunda Kotku'nun eserinde "Müteşâbihatı bırak, selamete eriş" denilerek bu âyetlerle uğraşmak ve onları yorumlamak doğrudan yasaklanmıştır. Ona göre müteşâbihleri yorumlamaya kalkışmak kişiyi bidatçi ve müşebbihe yapmaktadır (Ata, t.y., s. 116; Kotku, 1992, s. 65). Burada Kotku ve Semerkandî, Selefiyye'nin savunduğu tavrı benimsemiştir. Bu tutum, müteşâbihlerin yorumlanabileceğine cevaz veren Mâtürîdî'nin temel ilkesinden belirgin biçimde ayrılmaktadır. Bu geçiştirmeci yaklaşım içerik olarak yavan kalsa da yazarın teorik tartışmalarla okuyucuyu boğmak istememesine, yani eserin hedef kitlesinin özelliklerine bağlanabilir.

İstivâ bahsinde Kotku iki yaklaşımı yan yana vermiştir. Önce İmam Mâlik'e nispet edilen "İstivâ malumdur, keyfiyeti meçhuldür, ona iman vaciptir, soru sormak bid'attir" görüşünü, ardından müteahhirun âlimlerin istivâyı istila ve hâkimiyet olarak te'vil eden yorumunu aktarmıştır (Kotku, 1992, s. 177-178). Te'vili reddetmemiş ancak Mâlik'in anlayışının hepsinden iyi olduğunu vurgulamıştır (Kotku, 1992, s. 178). Her iki yaklaşımı da Ehl-i Sünnet geleneği içinde değerlendirdiği için istivâ konusunda Mâtürîdî çizgiden bir sapma görülmemektedir. Haberî sıfatlardaki tutumu da benzerdir. "El" ve "yüz" gibi ifadeler nasıllığı sorgulanmadan kabul edilmiş, "el" yerine kudret veya nimet demek Kaderiyye-Mu'tezile sözü sayılmıştır.

Sıfatların tasnifinde ise bir karışıklık göze çarpmaktadır. Kotku, Allah'ın zâtî ve fiilî sıfatları olduğunu belirtir. Zâtî sıfatlar olarak hayat, kudret, ilim, kelâm, semi, basar ve iradeyi, fiilî sıfatlar olarak da tahlîk, terzîk, inşâ ve ibdâ gibi vasıfları saymıştır (Kotku, 1992, s. 88). Burada sübûtî sıfatlar zâtî sıfatların içine dâhil edilmiştir. Aslında aynı tasnif Ebû Hanîfe'nin *el-Fıkhu'l-Ekber*'inde de mevcuttur. Tek fark, kelâm sıfatının Kotku'nun tasnifine eklenmiş olmasıdır (Kotku, 1992, s. 88-89, Öz, 2016, s. 53). Kotku konunun devamında her iki grubun da ezelî ve ebedî olduğunu, hâdis olmadığını vurgulamıştır. Bunu kabul etmeyenleri, tereddüt edenleri veya şüpheye düşenleri kâfir saymıştır (Kotku, 1992, ss. 88-89; Öz, 2016, s. 53). Bu pasaj, Eş'arî ve onu takip edenlerin fiilî sıfatların hâdis olduğunu iddia etmeleri sebebiyle, farkında olunarak veya olunmayarak İmam Eş'arî'yi kâfirlikle itham ediyor izlenimi yaratmaktadır. Bu örnek, Kotku'nun derlediği eserlerin lafzını esas alırken ortaya

çıkabilecek dolaylı anlamları göz ardı edebildiğini göstermektedir. Buna karşılık sıfatların "ne aynı ne gayrı" olduğu ilkesini aynaya bakan bir insan örneğiyle somutlaştırması, ağır kelâmî analizleri herkesin anlayacağı bir forma sokabildiğinin başarılı bir kanıtıdır (Kotku, 1992, s. 141).

Kelâm sıfatı konusunda Kotku, kelâmın ezelî bir sıfat olduğunu ve Kur'ân'ın mahluk olmadığını ifade etmiştir. Ona göre Kur'ân'ın okunan lafızları mahluktur ancak Kur'ân'ın kendisi mahluk değildir (Kotku, 1992, s. 26, 59). Kur'ân'ın veya Hz. Mûsâ, Hz. Îsâ ve Hz. Dâvud'a gönderilen kitapların yaratılmış olduğunu iddia edenleri kâfir saymıştır (Kotku, 1992, s. 26). Ahmed b. Hanbel'in çektiği sıkıntıları anlattıktan sonra, kişinin ne kadar günah işlerse işlesin sonunda cennete girebileceğini fakat itikadi konularda sapkınlığa düşenin bu imkândan mahrum kalacağını belirtmiştir (Kotku, 1992, s. 27). Kotku burada da meseleyi teorik tartışmalardan arındırılmış, pratik bir bilgi formunda aktarmıştır. Bu anlatım tarzı akademik bir gözle sığ bulunabilecek olsa da yazarın hedef kitlesi düşünüldüğünde oldukça anlaşılırdır. Zira Kotku'nun karşısında derin kelâmî problemleri çözmeye çalışan bir akademik çevre değil, kendini günahkâr ve dini konularda mahcup hisseden gençler bulunmaktadır. Dolayısıyla asıl amacı, bu gençlerin günahkârlık bunalımını hafifletmek ve "inanç sağlam olduktan sonra gerisi Allah'ın izniyle halledilebilir" düşüncesini onlara aşılamaktır (Sarkoz, 2026, s. 75).

Rü'yetullah hususunda Kotku, Allah'ın ahirette görülmesinin akıl ve nakil yönünden câiz olduğunu Şehristânî'den naklen savunmuştur (Kotku, 1992, s. 141). Cennette görme eyleminin tüm müminler için keyfiyetsiz, cisimsiz ve mekânsız gerçekleşeceğini belirtmiş, bunun her cuma günü özel bir ziyafet şeklinde olacağını, kadınların ve mümin cinlerin de bu nimete kavuşacağını eklemiştir (Kotku, 1992, s. 193-195). Bu bölümde oldukça eleştirel bir üslup da benimsemiştir. Allah'ın ahirette görülmeyeceğini iddia edenlere "zavallılar" demiş, cennete girseler bile göremeyeceklerini belirterek onları "imansız" olarak nitelemiştir. Hemen ardından tereddütlü bir ifadeyle, bu kişilerin cehenneme gitmeseler bile rü'yet nimetinden yararlanamayacaklarını söylemiştir (Kotku, 1992, s. 195-196). Burada açık bir çelişki bulunmaktadır. Şayet imansızlıktan kastı gerçek bir inkâr ise, bu kişilerin cennete giremeyeceğinden emin olması gerekirdi. Eğer kastı günahkârlık ise, bu kez de günahkâr müminlerin cennette Allah'ı göreceği yönündeki genel inanca ters düşmüş olmaktadır (Sarkoz, 2026, s. 63). Bu kavramsal çelişkinin, Kotku'nun vaaz üslubunun anlık coşkusundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.4. Kader, Melekler, Kitaplar, Nübüvvet ve Ahiret

Kader konusunda Kotku, hayır ve şer meselesini *Sevâdü'l-A'zam*'dan naklettiği "Mümin der ki: Hayır ve şer benden sadır olmuştur, fakat hayrın ve şerrin takdiri Allah'tandır" sözüyle açıklar. Hayrın ve şerrin yaratılmasının Allah'a ait olduğunu, ancak kötü eylemlerden Allah'ın razı olmadığını belirtir (Kotku, 1992, s. 23, 158-159, Ata, t.y., s. 38). İrade bahsinde Mâtürîdî çizgisini benimseyerek külli iradeyi Allah'a, cüz'i iradeyi kula atfeder ve kulun kesbinden söz eder (Kotku, 1992, s. 157). Mu'tezile'nin "kul kendi fiillerinin hâlikidir" görüşüne ise, kulun "mim" ve "be" harflerini ağzı açıkken söylemeye bile gücü yetmezken kendi fiillerini nasıl yaratabileceği örneğiyle itiraz eder (Kotku, 1992, s. 63-64). Bu örnek anlaşılır ve etkili bir retoriğe sahiptir. Ancak Kâdî Abdülcebbâr'a göre kulun fiilleri yaratabilmesi her şeyi yaratabileceği anlamına gelmemektedir. Dudaklar kapalıyken ses çıkmaması da doğa kanunlarının doğal bir gereğidir (Kâdî Abdülcebbar, 2013, s. 2/126). Bu sebeple Kotku'nun bu örneğinin Mu'tezile'yi tam olarak çürüttüğü düşünülmemektedir. Kotku ayrıca, cehennem ehlinin ve İblis'in varlığını delil göstererek Allah'ın kulları için en iyisini yaratmasının vacip olmadığını savunmuştur (Kotku, 1992, s. 198-199). Ecel konusunda ise ecelin tek olduğunu, maktulün eceliyle öldüğünü, katilin ise işlediği cinayet sebebiyle cezalandırılacağını ifade etmiştir (Kotku, 1992, s. 142, 288).

Aslah ve ecel meselelerinde Kotku'nun tutumunu daha iyi görmek için tartışmaların arka planına bakmak gerekir. Mu'tezile'ye göre kulları için en uygun olanı yaratmak Allah'a vaciptir. Ehl-i Sünnet içinde ise bu konuda bir fikir birliği vardır; hem Eş'arîler hem de Mâtürîdîler, Allah'a bu konuda bir vucubiyet atfetmenin O'nu sınırlandırmak anlamına geleceğini belirtmiştir. Kotku da bu çerçevede yer almaktadır. Ona göre Allah fâil-i muhtardır ve kullara has bir kavram Allah için kullanılamaz; zira bu, uluhiyetin doğasına aykırıdır (Kotku, 1992, s. 198-199). Ecel meselesinde ise tartışmalar genellikle Mu'tezile'nin ecel-i kaza anlayışı etrafında şekillenmiştir.

Basra ekolünden Ebü'l-Hüzeyl, katil öldürmeseydi bile maktulün aynı anda başka bir sebeple öleceğini ileri sürerek ecelin tek olduğu sonucuna Ehl-i Sünnet'e benzer bir biçimde ulaşmıştır. Bağdat ekolü ise katilin maktulün ömrünü kestiğini, eylemi gerçekleşmeseydi maktulün yaşamaya devam edeceğini savunmuştur. Eş'arî ve Mâtürîdî ekolleri ise ecelin tek olduğunu kabul eder. Kotku da Ehl-i Sünnet çizgisine uygun olarak ecelin tek olduğunu, maktulün eceliyle öldüğünü ve katilin işlediği suç sebebiyle cezalandırılacağını belirtmiştir (Kotku, 1992, s. 142, 288).

3.5. Nübüvvet, Melekler, Kitaplar ve Mucize

Nübüvvet bahsinde Kotku, Allah'ın kullarına ibadetleri, emir ve yasakları bir mürebbi aracılığıyla bildirmesinin elzem olduğunu savunur. Ona göre akıl, Allah'ın varlığını ve birliğini bilme noktasında etkili olsa da ibadetleri, emir ve yasakları bilmeye tek başına yetmez. Bu yaklaşım Mâtürîdî eksenle paralellik göstermektedir (Kotku, 1992, s. 200). Peygamberlerin büyük ve küçük günahlardan korunduğunu, fakat zelle sayılabilecek hatalarının olabileceğini ve bu hataların onları Allah'a daha çok yaklaştırdığını ifade etmiştir (Kotku, 1992, s. 93-94). Kelâm tarihinde kadınlardan peygamber gelip gelmeyeceği konusu da tartışılmıştır. Eş'arî ekolü kadınların nebi olabileceğini savunurken Mâtürîdî ekolü, kadınların tebliğ sürecinde karşılaşacakları güçlüklerle baş edemeyeceklerini öne sürmüştür. Kotku bu tartışmaya oldukça hassas ve sert bir zeminden yaklaşır. Hiçbir devirde kadından peygamber gelmediğini, çünkü kadınların yaratılışları gereği zayıf olduğunu ileri sürer. Gerekçe olarak kadınların aklının kısalığını ve erkeklerle temaslarının caiz olmamasını göstererek Mâtürîdî ekolünün sunduğu pratik gerekçeleri de savunur. Ona göre kadınlardan evliyalar çıkmıştır, fakat peygamberlik kurumu velilik gibi değildir (Kotku, 1992, s. 214-215). Mucizeler bağlamında Kur'ân'ı en büyük mucize sayar (Kotku, 1992, s. 201-202). Keramet ve istidrâc ayrımında ise sahte şeyhlerin itikadındaki bozukluktan ve amelindeki eksiklikten tanınabileceğini belirtmiştir (Kotku, 1992, s. 220-221).

Melekler ve kitaplar konularında klasik kaynaklarda derin ihtilaflar bulunmamaktadır. Melekler hakkında Kotku, onların her kalıba girmeye ve şekle bürünmeye muktedir olduğunu bildirir, ancak bu konudaki bilgimizin sınırlı olduğunu ve sınırın ötesini yalnızca Allah'ın bilebileceğini ekler (Kotku, 1992, s. 201). Bu yaklaşım doğrudan selef ulemasının çizgisini yansıtmaktadır. Meleklerin mertebesi konusunda Mu'tezile, meleklerin bütün insanlardan üstün olduğunu savunmuştur. Ehl-i Sünnet'e göre ise Müslüman insanlar meleklerden üstündür. Ancak resul olan melekler ile Cebrâil, Mikâil ve İsrâfil gibi meleklerin insanların genelinden üstün, fakat peygamber olan insanlardan üstün olmadığı yönünde bir istisna da bulunmaktadır. Kitaplara iman bahsinde Kotku, dört ilahi kitabı zikrettikten sonra *Sevâdü'l-A'zam*'dan aktardığı tasnifle suhûf sayılarını verir. Buna göre Hz. Âdem'e 10, Hz. Şît'e 50, Hz. İdrîs'e 30 ve Hz. İbrâhim'e 10 sayfa verilmiştir (Kotku, 1992, s. 26, Ata, t.y., s. 54-55). Bu hususta sayısal farklar dışında belirgin bir ihtilaf bulunmadığı için eserde konunun ayrıntısına girilmemiştir.

Mucize bahsinde Kotku'nun anlatımı nispeten daha ayrıntılıdır. Ona göre peygamberler Allah'ın mümtaz kullarıdır ve Allah, onları halka tanıtmak amacıyla onların eliyle mucizeler yaratmaktadır (Kotku, 1992, s. 201). Kur'ân'ın mucizeliği, Mekke'nin usta şairlerle dolu olduğu o dönemde de geçerliydi, bugün de geçerliliğini korumaktadır. Kur'ân Allah'ın kelâmı olduğu için hiçbir beşer onun manasına tam olarak nüfuz edememiştir, dolayısıyla onun bir benzerini meydana getirmek de imkânsızdır (Kotku, 1992, s. 201-202). Hissî mucizeler arasında ağaçların ve taşların selam vermesini, hayvanların konuşmasını ve ayın ikiye bölünmesini (inşikaku'l-kamer) sayar (Kotku, 1992, s. 201). Keramet konusunda ise Ehl-i Sünnet'in genel kanaatine sadık kalır. Mu'tezile, nübüvvetin bilinmesinin yegâne yolunun mucize olduğunu savunduğu için kerametleri reddetmiştir. Ehl-i Sünnet'e göre ise keramet, nübüvvet iddiası taşımadan gösterilen olağanüstü hallerdir. Bu olağanüstülükler, imanı zayıf ve ameli düzgün olmayan kişilerin elinde ortaya çıkarsa istidrac, peygamberlik iddiasıyla birlikte ortaya çıkarsa mucize olarak adlandırılır. Kotku keramet, istidrac ve mucize tanımlarını yaptıktan sonra cemaatini istidraca karşı dikkatli olmaları konusunda uyarır (Kotku, 1992, s. 220-221). Kanaatimizce velilerin kerameti mümkündür, fakat belirli bir kişinin belirli bir kerametine inanmak hiçbir müminin üzerine vacip kılınmamıştır.

3.6. Ahiret Ahvali ve Şefaat

Ahiret bahislerinde kelâmî ihtilaflar oldukça azdır ve Kotku da genel olarak Ehl-i Sünnet'in ortak görüşlerini yansıtır. Kabir azabını inkâr edenleri dalalete düşmüş bidat ehli sayar ve münker-nekir meleklerinin hak olduğunu *el-Fıkhu'l-Ekber*'e dayandırarak savunur (Kotku, 1992, s. 27, Öz, 2016, s. 57). Mizan ve sırat gibi konularda da Ehl-i Sünnet âlimlerinin genel icmaına uyar (Kotku, 1992, s. 32,185; Sâbûnî, 2015, s. 178; Teftâzânî, 2020, ss. 206-208). Cennet ve cehennemin şu an yaratılmış durumda bulunduğunu Hz. Âdem'in cennette kalmasına dayandırır ve bu gerçeği inkâr etmenin küfür olduğunu belirtir (Kotku, 1992, s. 35-36).

Şefaati dört ana grupta sınıflandırır. Bunlar; mahşerde hesabı kolaylaştıran şefaat, hesaba hiç girmemek için yapılan şefaat, kişiyi cehennemden cennete çıkaran şefaat ve cehennemliklerin küçük günahlarından dolayı çekeceği azabı hafifleten şefaattir (Kotku, 1992, s. 285). Bu tasnif Hanefî-Mâtürîdî ekole oldukça yakındır. Fakat Kotku'nun bazı insanların hesaba çekilmeden doğrudan cennete veya cehenneme gireceğini söylemesi, Kur'ân'da peygamberlerin ve kendilerine peygamber gönderilenlerin istisnasız sorguya çekileceğini bildiren âyetlerle birlikte okunduğunda kendi içinde bir tenakuza işaret etmektedir (Kotku, 1992, s. 9, 285).

3.7. İhtilafların Görünmez Kılınması ve Vaazvâri Üslup

Kotku, eserinde mezhepler arası ihtilafları çözmeye veya tartışmaya girmemiş, aksine bunları görünmez kılmıştır. Örneğin Mâtürîdî ile Eş'arî arasındaki en önemli tartışmalardan biri olan tekvin problemini kitabında hiç işlememiştir. Kotku'nun "Mâtürîdî ve Eş'arî arasında mühim bir ihtilaf yoktur, ihtilaf sadece lafızlardadır" şeklindeki yaklaşımının (Kotku, 1992, s. 140) metne yansıması muhtemelen budur. Bu tutum, Kotku'nun iki ekol arasındaki ayrılığı bilinçli bir şekilde tartışıp taraf seçtiğini değil, doğrudan mensubu olduğu ilmî geleneği yansıttığını düşündürmektedir. Ancak bu sadeleştirme çabası bazı yerlerde Kotku'nun niyetini de aşmıştır. Nitekim *el-Fıkhu'l-Ekber*'den aldığı bir pasajı aynen aktarırken, farkında olmadan diğer büyük Sünni ekole (Eş'arîyye) yönelik eleştiriyi de tekrarlamıştır. Bu durum derleme yönteminin bir zaafından ziyade, kaynaklara sadakatin öngörülemeyen bir sonucu olarak değerlendirilebilir.

Eserde iç çelişki gibi duran bir başka örnek daha bulunmaktadır. Kotku bir yerde meleklerin günah işlememeleri ve amelleri bakımından insanlardan üstün olduğunu ifade ederken, başka bir yerde "beşerin salihleri bütün meleklerden efdaldir" demiştir (Kotku, 1992, s. 69). Eser her ne kadar bir derleme olsa da okur burada yazardan en azından ufak bir yorum beklemektedir. Rü'yetullah bahsindeki çelişkinin de eserin akademik bir kaygıyla değil, doğrudan cami cemaatine ve üniversiteli gençlere hitap eden sade ve vaazvâri bir üslupla yazılmasından kaynaklandığını düşünüyoruz. Bu üslubun metni anlaşılır kılmak gibi bir avantajı da vardır. Ayna ve "mim-be" gibi örnekler, en ağır kelâmî tartışmaları bile sıradan bir okurun kavrayabileceği bir forma sokmuştur. Sonuç olarak eserin bu sade ve vaazvâri dili kelâmî konuları halk için erişilebilir kılarken, rü'yetullah gibi bahislerde metin içi tutarsızlıklara da zemin hazırlamıştır.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Kotku'nun *Ehl-i Sünnet Akaidi* adlı eserindeki kelâmî görüşleri incelenmiştir. Dört klasik metinden yola çıkılarak hazırlanan bu eser, vaaz ve derleme üslubunun iç içe geçtiği melez bir yapıya sahiptir. Kotku iman, amel, büyük günah, tekfir, kader, irade, nübüvvet ve ahiret gibi temel başlıklarda genel itibarıyla Hanefî-Mâtürîdî çizgide durmuştur. Yalnızca imanın yaratılmışlığı ve müteşâbihler konularında bu çizgiden belirgin bir şekilde ayrılmıştır. Ancak metindeki bu tutarlılık, yazarın analitik ve bilinçli bir kelâmî tercihinden ziyade mensup olduğu ilmî geleneğin doğal bir yansıması olarak görünmektedir. Nitekim Kotku, Eş'arî ile Mâtürîdî arasındaki ayrılıkları tartışıp belirgin bir taraf seçtiğini hiçbir bölümde hissettirmemiştir.

Kaynaklarını işleme biçimi de bu yaklaşımını doğrulamaktadır. Ekoller arası ihtilafları tartışmak yerine görünmez kılmayı tercih etmiş, fakat bu sadeleştirme çabası bazı yerlerde kaynaktaki bir eleştirinin istemeden de olsa tekrarlanmasına yol açmıştır. Rü'yetullah bahsindeki açık çelişkinin ise doğrudan eserin vaazvâri üslubundan

kaynaklandığı düşünülmektedir. Aynı şekilde meleklerin üstünlüğü ve hesaba çekilmeden cennete girme konularında da metin içinde birbiriyle tam bağdaşmayan ifadelere rastlanmaktadır.

Elde edilen bu bulguları, eserin yazıldığı sosyopolitik ortamla birlikte okumak mümkündür. Elbette bu okuma, tarafımızca önerilen analitik bir çerçevedir ve bulgular bu durumu kesin olarak kanıtlamasa da onunla yapısal bir uyum içindedir. Örneğin tekfir konusundaki ölçülü tavrı, Selefî-Vehhâbî akımlar gibi tekfirci grupların etkili olmaya başladığı bir dönemde dengeli bir tutum arayışı olarak değerlendirilebilir. Sonuç olarak Kotku, kelâm ilmini salt teorik bir çaba olarak değil, halkın sahih inancını koruma amacına matuf, sınırlı ve araçsal bir işlevle kullanmıştır. Eser her ne kadar klasik akaid metinleriyle aynı düzeyde teorik bir özgünlük taşımasa da, en soyut kelâmî meseleleri bile somut örnek ve anlatılarla sıradan okur için erişilebilir kıldığı için kendi bağlamında oldukça değerli ve farklı bir işlev üstlenmiştir.

KAYNAKLAR

Ata, A. (t.y.). *Sevâdü'l-Azam Tercümesi*. Fatih Enes Yayınları.

Kâdî Abdülcebbar. (2013). *Şerhu'l-Usûli'l-Hamse* (İlyas Çelebi, Çev.; Ciltler 1-2). Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı Yayınları.

Kotku, M. Z. (1992). *Ehl-i Sünnet Akaidi*. Seha Neşriyat.

Mâtürîdî, E. M. el-. (2021). *Kitabü't-Tevhid / Açıklamalı Tercüme* (B. Topaloğlu, Çev.). TDV Yayınları.

Öz, M. (2016). *İmâm-ı Â'zamın Beş Eseri*. M.Ü. İlahiyat Fakültesi Vakfı Yayınları.

Sâbûnî, N. es-. (2015). *Matüridiyye Akaidi* (Bekir Topaloğlu, Çev.). M.Ü. İlahiyat Fakültesi Vakfı Yayınları.

Sarkoz, M. M. (2026). *Mehmed Zahid KOTKU'nun "Ehl-i Sünnet Akaidi" Adlı Eserindeki Kelâmî Görüşlerinin Değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Bartın Üniversitesi.

Teftâzânî, S. (2020). *Kelâm İlmi ve İslâm Akâidi: Şerhu'l-Akâid* (Süleyman Uludağ, Çev.). Dergah Yayınları.

HANEFİLERİN HABER-İ VÂHİD'İ TESPİT VE DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Murat KUMTEPE[1] / Doç. Dr. Hikmet GÜLTEKİN[2]

[1] Sivaslı İlçe Müftülüğü, Hadis, Uşak, Türkiye; murat_hakkibursevi@hotmail.com;

ORCID: 0009-0008-7171-6520

[2] Uşak Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Temel İslâm Bilimleri Bölümü, Hadis Anabilim Dalı, Uşak, Türkiye; hikmet.gultekin@usak.edu.tr; ORCID: 0000-0001-9634-4681

ÖZET

Bu çalışmada, haber-i vâhidin Hanefî mezhebindeki epistemolojik ve fıkhî konumu, özellikle İmam Ebû Hanîfe'ye nispet edilen hadis kabul ve değerlendirme ölçütleri çerçevesinde incelenmektedir. Haber-i vâhid, mütevâtir haberden farklı olarak kesin bilgi ifade etmeyen; ancak belirli şartları taşıdığında amelî hükümlerin belirlenmesinde delil kabul edilen rivayet türüdür. Bu nedenle Hanefî usûlünde onun Kur'an'ın kat'î hükümleri, meşhur ve mütevâtir sünnet, sahabe uygulaması ve genel kabul gören ilkelerle ilişkisi önem taşımaktadır. Çalışmada öncelikle haber-i vâhid kavramı ve Hanefî usûlündeki yeri açıklanmakta; ardından rivayetin Kur'an ve yerleşik sünnetle ilişkisi, râvinin güvenilirliği, senedin durumu ve rivayetle amel edilmesine etki eden diğer ölçütler ele alınmaktadır. Ayrıca Ebû Hanîfe'ye nispet edilen şartların sonraki Hanefî usûlcüler tarafından nasıl sistemleştirildiği ve farklı âlimlerin bu konudaki değerlendirmeleri üzerinde durulmaktadır. İnceleme, Hanefîlerin haber-i vâhidi mutlak biçimde reddetmediklerini; rivayetleri delillerin kuvveti, içerik ve bağlam, sahabe uygulaması ve usûl ilkeleri çerçevesinde değerlendirdiklerini göstermektedir. Bununla birlikte, Ebû Hanîfe'ye nispet edilen kriterlerin tamamını doğrudan onun kendi ifadelerine dayandırmanın güç olduğu; bazı şartların sonraki Hanefî literatüründe sistematik bir çerçeveye kavuştuğu dikkate alınmalıdır. Sonuç olarak haber-i vâhidin kabulü, tek bir ölçüte indirgenemeyen, birden fazla delilin birlikte değerlendirildiği usûlî bir süreçtir.

Anahtar Kelimeler: Hadis, Hanefî mezhebi, haber-i vâhid, hadis değerlendirme kriterleri.

THE HANAFI CRITERIA FOR ESTABLISHING AND EVALUATING KHABAR AL-WĀḤID (SINGLE-CHAIN REPORTS)

Murat KUMTEPE[1] / Assoc. Prof. Dr. Hikmet GÜLTEKİN[2]

[1] Sivaslı District Mufti's Office, Hadith, Uşak, Türkiye; murat_hakkibursevi@hotmail.com; ORCID: 0009-0008-7171-6520

[2] Uşak University, Faculty of Theology, Department of Basic Islamic Sciences, Department of Hadith, Uşak, Türkiye; hikmet.gultekin@usak.edu.tr; ORCID: 0000-0001-9634-4681

Abstract

This study examines the epistemological and jurisprudential status of khabar al-wāḥid (a solitary report) in the Ḥanafī school, focusing on the criteria associated with Abū Ḥanīfa for accepting and evaluating hadith. Although khabar al-wāḥid does not generally yield certain knowledge, it is an important source of evidence in determining practical legal rulings. Its acceptance, however, is not based solely on the continuity of the isnād and the reliability of transmitters; the report's content and its consistency with the Qur'an, the established Sunnah, the practices of the Companions, general principles of Islamic law, and qiyās (analogy) are also considered.

The study discusses the place of khabar al-wāḥid in Ḥanafī legal theory and its relationship with definitive Qur'anic rulings, including the question of whether a presumptive report may qualify or supplement a definitive text. It also considers reports that appear to conflict with the established Sunnah, fundamental legal principles, the practices of the Companions, or issues involving widespread public concern. The Ḥanafī approach therefore assesses reports in relation to the wider hierarchy of legal evidence.

The study further evaluates the criteria for hadith acceptance attributed to Abū Ḥanīfa. These include the narrator's reliability and the isnād, as well as the report's conformity with the Qur'an, the established Sunnah, the Companions' practice, and general legal principles. It should be noted that these criteria are not necessarily a list formulated by Abū Ḥanīfa in a single work of legal theory; they have largely been systematized by later Ḥanafī scholars on the basis of his legal practice and preferences. The study concludes that khabar al-wāḥid is not categorically rejected in the Ḥanafī school but is accepted as evidence under defined conditions and evaluated holistically in relation to other sources of Islamic law.

Keywords: Ḥadīth, Ḥanafī school, khabar al-wāḥid, hadith evaluation criteria.

1. HANEFÎLER'İN HABER-İ VAHİDİ DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Hadisçiler, haberleri çeşitli yönlerden değişik gruplara ayırırlar. Hadisin senedi dikkate alınarak yapılan bir ayırıma göre, önce mütevâtir ve gayri mütevâtir olarak ikiye ayrılır. Gayri mütevâtir olan kısım, genellikle âhâd haberler olarak kabul edilmiştir. Ancak Hanefiler, mütevâtir ve âhâd haberler arasında, meşhur haberlerin yer aldığını belirterek üçlü bir taksime giderler. (Serahsî, 1372, 1/292)

Âhâd haberler de kendi aralarında sıhhat ve zayıflık yönünden, sahih, hasen ve zayıf olmak üzere üç kısma ayrılırlar. Tabiatıyla hadislerin sahih veya zayıf olması hadisçilere göre isnad ve râvînin durumu gibi, hadisin nakliyle ilgili hususların incelenmesiyle ortaya çıkan ve zaman zaman itibarî olan bir değerlendirmedir. Nitekim hadis metninin, nadir istisnalar dışında, hadisçilerce incelemeye konu edilmediği belirtilmektedir. Ayrıca hadiste tashih ve taz'if (sahih ve zayıf kabul etme) usûllerinin zannî olduğu, bunun genellikle hadisçilerin ve müçtehitlerin zevkine (tercihlerine) dayandığı söylenmiştir. Onun için, bir diğerine muhalefet eden hadisçi veya müçtehit, bu muhalefetinden dolayı kınanamaz. (Zehebî, 1991, 6/398)

Haberler senedlerinin ittisali bakımından bir ayırıma tabi tutulursa, muttasıl ve munkatı' haberler olarak iki haber koluna ayrıldığı görülür. Kısaca, senedinde, Hz. Peygamber'e kadar kopukluk olmayan hadisler muttasıl, isnadının herhangi bir yerinde kopukluk bulunan hadisler ise munkatı' hadislerdir. Buna göre biraz önce zikrettiğimiz üç hadis türü, yani mütevâtir, meşhur ve âhâd, muttasıl haberler içinde yer alırlar. Munkatı' haberlerin önemli kısmını ise mürsel hadisler oluşturur. (Ünal, 2018, 147)

Bu çalışmada Hanefî mezhebinin hadis anlayışı ve yöntemi incelediğimiz için, İmam Âzam Ebû Hanîfe'nin ve Hanefî fakihlerinin görüşleri ve konuyla ilgili sınıflandırmalarını esas alacağız.

1.1 Mütevâtir Haber

Mütevâtir haber (hadis), Hz. Peygamber'den şüphe bulunmayan bir ittisalle, aynen onu görüp işitenin aldığı şekilde ulaşan haberlerdir. Böylece onu, miktarları sayılamayan, çoklukları, adetleri ve ayrı yerlerden oluşları sebebiyle, yalan üzerine birleşmeleri düşünülemeyen ve her dönemde bu özellikleri taşıyan gruplar rivayet etmiş olmaktadır. Kur'an-ı Kerim'in nakli, beş vakit namaz, farz namazlarının rekât sayıları, zekât ve diyet miktarları, mütevâtir haberlerin bazılarıdır.Mütevatir haber, gözle görülen gibi ilm-i yakînî (kesin bilgiyi) ve ilm-i zarurîyi (zorunlu bilgiyi) gerektirir. Bir kimse haber tarikiyle gelen böyle bir haberi inkâr ederse, gördüğü şeyi inkâr eden kimse gibi, dinini, dünyasını, anasını, babasını tanımayan sefih bir insandır. (Serahsî, 1372, 1/282–283)

Serahsî şöyle der, "Hanefîlere göre tevâtüren sabit olan, görülerek sabit olan gibi ilm-i zarurî ifade eder. Şâfiîler, tevâtürün ilm-i yakîn ifade ettiğini fakat bunun ilm-i zarurî değil, mükteseb (kazanılmış) bir ilim olduğunu söylerler. Mesela mucizeleri öğrendiğimizde, nübüvveti bilmemiz böyledir. Bu, ilm-i yakîndir, fakat zarurî değil kesbîdir. Çünkü zaruri ilimde ihtilaf vaki olmaz. Hâlbuki mucizeler konusunda ihtilaf vaki olmuştur." (Serahsî, 1372, 291)

"Bazılarına göre mütevâtir haber, ilm-i yakîn değil, ilm-i tuma'nîne (kalbin ve gönlün kesin olduğuna yatıştığı ilim) ifade eder. Yani yalan ve galat (yanılma) ihtimali mevcuttur. Çünkü mütevâtir haber,âhâd haberlerin toplamından ibarettir. İnsanlar yalan haber üzerinden de ittifak edebilirler. Mesela Hristiyan ve Yahudiler Hz. İsa'nın katli ve çarmıha gerilmesi üzerinde ittifak ettiler. Bu onlar arasında tevâtüren rivayet edildi. Halbuki bu yalandı. Mecusîler de Zerdüşt'ün mucizelerini ittifak ile kabul ettiler. Bunun aslı yoktu." (Serahsî, 1372, 284)

Cessâs'ın belirttiğine göre, âhâd yolla gelmiş olmasına rağmen insanlar tarafından genel kabul görmüş haberler de Hanefîlerce mânen mütevâtir sayılır. Mesela, "Câriyenin talakı iki boşama, iddeti de iki hayız süresi kadardır" (İbn Mâce, 2000, Talâk, 30, no. 2079) hadisi âhâd yoluyla gelmiş olmasına rağmen, ümmetin ameli sayesinde mütevâtir makamına geçmiştir. Mütevâtir haber, klasik hadis usulünde kesin bilgi (ilm-i zarûrî) ifade eden haber türü olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle, mütevâtir olduğu kesin biçimde sabit olan ve dinen inkârı söz konusu olmayan bir haberi reddetmenin hükmü, İslâm âlimleri tarafından kişinin inkârının mahiyetine ve ilgili haberin

dinî konumuna göre değerlendirilmiştir. Bununla birlikte, her mütevâtir olduğu ileri sürülen rivayeti inkâr eden kişi hakkında doğrudan tekfir hükmü vermek doğru değildir. Bu hükmün değerlendirilmesinde rivayetin tevâtür derecesinin kesinliği ve inkârın niteliği dikkate alınmalıdır (Ünal, 2018, 149).

1.2 Meşhur Haber

Hanefî usulünde meşhur hadis, sahâbe tabakasında âhâd haber olarak rivayet edilip tâbiîn ve tebeu't-tâbiîn tabakalarında yaygınlık kazanarak tevâtür derecesine ulaşan haber şeklinde tanımlanmaktadır. Bu bakımdan meşhur hadis, başlangıçta âhâd haber niteliği taşırken sonraki nesillerde yaygın kabul görmesiyle mütevâtir habere yaklaşır. Cassâs'ın meşhur hadisi mütevâtir haberin kısımları arasında değerlendirmesi de bu anlayışla ilişkilidir. Bununla birlikte, meşhur hadisin Hz. Peygamber'den nakledildiği ilk tabakada râvilerin yalan üzerinde birleşmiş olma ihtimalinin teorik olarak bulunduğu belirtilmektedir (Serahsî, 1372, 1/292).

Hanefî hadis usulünde meşhur habere örnek olarak mestler üzerine mesh edilmesine ilişkin rivayetler, mut'a nikâhının haram kılınmasıyla ilgili rivayetler ve bir kadının halası veya teyzesiyle aynı nikâh altında birleştirilmesini yasaklayan rivayetler zikredilmektedir (Buhârî, 2000, Vudû', 48 (no. 202); Nikâh, 28 (no. 5109–5110).

Hanefî imamlarından İsa b. Eban'ın (ö. 220) belirttiğine göre, meşhur haberin delil olma derecesi mütevâtir haberin delil olma derecesine ulaşmaz. Çünkü tevâtüren sabit olan ilim zaruridir ve ilm-i yakîni gerektirir. Ayrıca inkâr eden kâfir olur. Hâlbuki meşhur böyle değildir. İnkâr eden ittifakla tekfir olunmaz. Meşhur hadisle sabit olan kesin (yakîn) ilmi değil, itmi'nânî (kanaat) oluşturan) ilmi ifade eder. Çünkü o, ancak ikinci ve üçüncü tabakalardan tevâtüre ulaşmıştır ve esas itibariyle âhâd olduğu için âdeten yalan olma şüphesini üzerinde taşımaktadır. (Serahsî, 1372, 1/292)

Hanefîlere göre meşhur haberle Kur'an'a ziyade yapmak caizdir. Bu, meşhur hadisin, mütevâtir hadis kadar olmasa da âhâd haberin fevkinde ve ondan daha kuvvetli olduğunu gösterir. Çünkü kitaba yapılan ziyade neshtir ve ilm-i yakîn gerektiren bir şeyin neshi de ancak benzer bir ilm-i yakîn ifade eden şeyle mümkündür. (Serahsî, 1372, 1/292)

İtmi'nânî ilim ifade eden meşhur hadisin, nasıl olup da ilm-i yakîn ifade eden mütevâtir hadis gibi Kitab'a ziyâde gelerek onu neshettiği meselesini Serahsî şöyle açıklar: "Ulemanın meşhur hadisi kabul edip onunla amel etmeleri, bu konuda uyulması zorunlu bir delildir. Zira ikinci ve üçüncü tabakaların icmaı, şer'i bir delil olarak kabul edilmiştir." (Serahsî, 1372, 1/293)

Buna göre Hz. Peygamber'in "Zina eden evlilere yüz celde ve taşla recm vardır" (Ebû Dâvûd, 2000, Hudûd, 23 (no. 4415) hadisi ve Mâiz hakkındaki recm uygulaması (Ebû Dâvûd, 2000, Hudûd, 23 (no. 4438), Muğîre hadisiyle bildirilen "mest üzerine mesh edilmesi" (Ebû Dâvûd, 2000, Tahâre, 59 (no. 149, 150, 151). Abdullah b. Mes'ûd'un "üç gün arka arkaya oruç vardır" kıraati gereğince yemin kefareti orucunun peş peşe tutulması, Kur'an üzerine yapılan ziyadelerdir ve bunlarla nesih manası tahakkuk etmiştir. Çünkü Cenâb-ı Hakk'ın "zina eden kadın ve erkek" (Nûr 24/2) sözü muhsan olmayana şâmil olduğu gibi muhsan olana da şâmildir; recm ziyadesiyle muhsan hakkındaki celde neshedilmiştir (Mâide, 5/89; Ünal, 2018, ss. 149–151).

1.3 Âhâd Haber (Haber-i Vâhid)

Bir, iki veya daha fazla râvinin rivayet ettiği, ancak meşhur ve mütevâtir mertebesine ulaşamayan her haber âhâd haberdir. Hadisçilerin ve fıkıh usûlcülerinin genel olarak kabul ettikleri bu haber-i vâhid tanımı, mezhep imamlarının yaşadıkları dönemde bilinen bir tanım değildir. Özellikle Ebû Hanîfe ve talebelerinin haber-i vâhidden anladıkları, terimin sözlük anlamına uygun olarak tek kişinin rivayet ettiği haberdir.

Meselâ, istiskâda (yağmur duasında) namaz kılınıp kılınmayacağını soran İmam Muhammed'e Ebû Hanîfe şöyle cevap vermiştir: "İstiskâda namaz yoktur; o sadece duadır" (Şeybânî, 1983, ss. 448–449). İmam Muhammed'in insanların orada namaz için toplanmasını ve imamın cehrî olarak Kur'an okumasını uygun bulup bulmadığını

sorması üzerine Ebû Hanîfe, "Hayır, bunu doğru bulmuyorum. Bize sadece Resûlullah'ın (s.a.s.) dua ettiği ve Hz. Ömer'in de minbere çıkıp dua ederek yağmur istediği haberi ulaşmıştır. İstiskâda namazın bulunduğuna dair, tek bir (vâhid) şâz (diğer sabit haberlere muhalif) haberden başka bize bir şey ulaşmamıştır. Bu da kabul olunmaz" demiştir (Pezdevî, 1891, 370; Şeybânî, 1983, ss. 448–449). İmam Muhammed ise hocasının bu görüşüne katılmamaktadır (Şeybânî, 1983, 449).

Haber-i vâhid, Hanefîlere göre ameli gerektirir; ancak ilm-i yakîn ifade etmez. Buna karşı çıkan bazı kimseler, "İlmi gerektirmeyen şey ameli de gerektirmez; amel ancak ilimle olur" demiş ve bu görüşlerini Cenâb-ı Hakk'ın "Hakkında bilgin olmayan şeyin ardına düşme" (el-İsrâ 17/36) buyruğuyla desteklemişlerdir (Pezdevî, 1891, 370).

1.3.1 Haber-i Vâhid–Nass İlişkisi

Hanefî mezhebinde haber-i vâhidin kesin ilim ifade etmediği, ancak ameli gerektirdiği kabul edilmektedir. Bu amel, farzın vücûbiyeti gibi kesin olmadığından Hanefîler, haber-i vâhid ile sabit olan hükme vâcip demiş ve onu farzdan bir derece aşağıda değerlendirmişlerdir.

Pezdevî, farz-vâcip ilişkisini açıklarken "Kur'an'dan kolayınıza geleni okuyun" (el-Müzzemmil, 73/20) ayetini zikreder. Ardından, "Şüphe yok ki Allah, namazlarda Kur'an okumayı bu ayetle vacip (farz) kılmıştır. Bu konuyla ilgili haber-i vâhidde ise Fâtiha'nın tayini şüphelidir. Dolayısıyla birincinin ikinciyle değiştirilmesi caiz değildir. Fakat ikinci, birincinin hükmünü tamamladığı için onunla amel vaciptir" demektedir (Pezdevî, 1891, 304). Tirmizî'de nakledilen "Fâtiha sûresini okumayan kimsenin namazı yoktur" hadisi de bu bağlamda değerlendirilebilir (Tirmizî, 2000, Salât, 69 (no. 247).

Ebû Hanîfe'nin başın meshedilmesiyle ilgili bir görüşünü izah eden Serahsî, bu ayırımı daha açık bir şekilde şöyle yapmıştır. "Başın meshedilmesinin farziyyetini nassla, kulakların baştan sayılması da haber-i vâhidle sabittir. Haber-i vâhidle sabit olan, nassla sabit olanın hükmünü gerektirmez. Nitekim namazda Hatîm'e yönelmek her ne kadar o da Kâbe'den sayılsa da yeterli değildir. Çünkü Kâbe'ye yönelmek nassla sabit, Hatîm'in Kâbe'den sayılması ise haber-i vâhidle sabittir." (Şeybânî, 1983, 1/45)

Görüldüğü gibi, Serahsî de "nass" terimiyle Kur'an'ı ve mütevatirhaber'i kasdetmekte, haber-i vâhidi bunun dışında tutmaktadır. Nitekim İmam Muhammed'le Ebû Hanife arasında, bir fıkhî meseleyle ilgili olarak cereyan eden şu konuşmada da Ebû Hanîfe bu farka dikkat çekmiştir.

"İmam Muhammed: Abdestte ve gusülde ağza ve buruna su almayı unutan, sonra namaz kılan kimse hakkındaki görüşün nedir?

Ebû Hanîfe: Abdest alıp ağıza ve buruna su almayı unutan kimsenin namazı tamamdır. Cünüplükten veya hayızdan dolayı gusledip mazmaza ve istinşâkı unutan kimse, ağzına ve burnuna su alır ve namazı iade eder.

İmam Muhammed: Aralarındaki fark nedir?

Ebû Hanîfe: Kıyas bakımından ikisi de aynıdır. Fakat İbn Abbas'tan gelen bir rivâyet üzerine burada kıyası terkediyoruz.

İmam Muhammed: Bir kimse abdestte başını meshetmeyi unutsa ve böyle namaz kılsa durum ne olur?

Ebû Hanîfe: Başını meshetmesi ve namazını iade etmesi gerekir.

İmam Muhammed: Ağza ve buruna su alma hususunda namazın iadesini istemediğin halde, bunda niçin namazın iadesini gerekli görüyorsun?

Ebû Hanîfe: Çünkü başın meshi Allah'ın kitabı'yla farz kılınmıştır. Ağza ve buruna su almak bunun gibi değildir." (Şeybânî, 1983, ss. 41-43)

1.3.2 Âmm'ın (Genel Hükmün) Haber-i Vâhidle Tahsisi

Cumhur (Hanefiler dışındakiler)'a göre, âmm'ın tahsisi; müstakil bir delil olsun veya olmasın, bu delil, âmm'a mukarin(bitişik) bulunsun veya bulunmasın, genel hükmün manasının, bazı fertlerine tahsis edilmesidir.

Hanefîler ise bunu, "Âmm'ın müstakil ve ona mukârin bir delille, bazı fertlerine tahsis edilmesidir" diye tarif ederler. Eğer bu delil âmm'a mukârin olmaz da daha sonra gelmiş olursa, o takdirde nesh söz konusudur. (Ünal, 2018; el-Hınn, 1982, 206).

Hanefî usûlcüleri, haber-i vâhidle, âmm'ın tahsis edilmesini caiz görmezler. Ancak âmm başka bir nassla tahsis edilmişse, bu tahsis edilmiş âmm'ın kesinliği kalmadığından o zaman, zannî olan haber-i vâhidle tahsis caiz olur. (Cessâs, ts, 1/102)

Ebû Zehre bunu şöyle izah eder: "Hanefi uleması, 'âmm sîgası itibariyle umuma delâletinde kat'îdir dediklerinden, zannî olanla, âmm'ın tahsisini caiz görmemişlerdir. Çünkü tahsis demek, bir lafzın delâlet ettiği hükümlerden bir kısmını ondan çıkarmak demektir. Kat'i olmak ise lafzın delâlet ettiği hükmün o kısım hakkında da sabit olduğunu kesin olarak göstermektir. Böyle kat'i bir şekilde sabit olan bir delâlet, zannî bir şeyle iptal edilemez." (Ebû Zehre, 1947, 188)

Bu yüzden Hanefî usûlcüleri, Kur'ân-ı Kerim'deki genel hükümler te'vil edilmiş olmadıkça, delâletleri katîdir, derler. Böylece Kur'an olması hasebiyle iki katiyet bir arada toplanır. Hem sübûtu katîdir hem de delâleti katîdir. Bu sebeple onun önünde ona muârız olan haber-i vâhid duramaz. Zira Kur'an her ne kadar âmm olsa da, hem sübûtu, hem de delâleti kesindir. Haber-i vâhid olan hadis ise, hâs dahi olsa sübûtu zannîdir. Zannî olan delil, katî olanın önünde duramaz. İşte rey fukahası Kur'an'ın âmmlarını umum üzere bırakırlar, onu haber-i vâhidle tahsis etmezler. Hadis fukahasına göre ise –İmam Şafiî vb.- haber-i vâhid dahi olsa hadis, Kur'ân'ın beyan edicisi olur, umûmunu tahsis eder, mutlakını kayıtlar, mücmelini beyan eder, müphemini izah eder demektedirler. (Ebû Zehre, 1947, 282)

Hanefî âlimleri, bu görüşlerini desteklemek için Hz. Ebû Bekir'in sahâbeyi toplayarak Kur'an'a muhalif olan hadisleri reddetmelerini istemesini ve Hz. Ömer'in, boşanan kadının nafaka ve oturma hakkıyla ilgili olarak Fâtıma bint Kays'ın hadisini reddetmesini örnek verirler. Ayrıca Hz. Âişe'nin, "Ailesinin ağlaması sebebiyle ölüye azap edileceği" şeklindeki rivayeti değerlendirirken "Hiçbir günahkâr başkasının günah yükünü yüklenmez" (el-En'âm 6/164; el-İsrâ 17/15) ayetini delil getirmesini de bu çerçevede zikrederler. Hz. Âişe'nin söz konusu rivayete ilişkin değerlendirmesi Sahîh-i Buhârî'de de yer almaktadır (Buhârî, 2000, Cenâiz, 32 (no. 1286, 1287, 1288).

Serahsî'nin belirttiğine göre, âmmın hâssa tercih edilmesi, Ebû Hanîfe'nin dayandığı esaslardan biridir. Konuyla ilgili şu örnek verilmiştir: Cahiliye döneminde bir savaşta burnundan yaralanan Arfece b. Es'ad, kopan burnunun yerine gümüşten bir burun yaptırmış; bu burun koku yapınca Hz. Peygamber ona altından bir burun yaptırmasını tavsiye etmiştir (Ebû Dâvûd, 2000, Hâtim, 7, (no. 4232).

İmam Muhammed bu uygulamayı kabul ederek kıyas yoluyla altından diş yaptırmayı veya dişleri altınla kaplamayı caiz görmüş; ancak Ebû Hanîfe'nin bunu hoş karşılamadığını belirtmiştir. Ebû Hanîfe'ye göre gümüşten diş yaptırmakta sakınca yoktur. Çünkü erkeklerin süslenme amacıyla altın yerine gümüş kullanmaları caizdir. Bunun delili de Hz. Peygamber'in gümüş yüzük kullanmasıdır (Serahsî, 1372, 1/132).

Serahsî, bu hadisin Ebû Hanife'ye göre te'vilini şöyle yapar: "Nebî (s.a.s), bu ruhsatı sadece Arfece'ye has kıldı. Ebû Hanîfe, Hz. Peygamber'in 'altın ve ipeği ümmetin erkeklerine haram, kadınlarına helal kıldığı' şeklindeki meşhur hadisini tercih etmiştir." (Serahsî, 1372, 1/132) Hanefîlerin, âmm'ın haber-i vâhidle tahsis edilemeyeceği kuralına çeşitli itirazlar yöneltilmiştir. Bu konuda verilen örneği zikrederek, Hanefî âlimlerin bu kaideye uymadığı ifade edilen meseleleri nasıl savunduklarını ortaya koymaya çalışacağız. Örneğimiz, dâru'l-harb'de zina eden kimseye had vurulmasıyla ilgilidir.

Şâfiî ve Mâlikî âlimleri, zina fiilini işleyen kimseye bu fiil ister Dârü'l-İslâm'da ister Dârü'l-harb'de işlenmiş olsun had cezası uygulanacağı görüşündedirler. Bu konuda Cenâb-ı Hakk'ın "Zina eden kadın ve zina eden erkekten her birine yüz değnek vurun" ayetinin genel anlamını delil alırlar ve bu hükmü tahsis eden bir delilin bulunmadığını belirtirler (en-Nûr, 24/2). Buna karşılık Hanefîler, Dârü'l-harb'de had cezasını gerektiren bir suç işleyen kimseye had uygulanamayacağı görüşündedirler. Bu görüşlerini "Dârü'l-harb'de hadler uygulanmaz" şeklindeki rivayetle desteklerler (Zeylaî, ts., 3/343).

Bu konuyla ilgili olarak Hidâye'de yer alan mâlumat şöyledir: "Dâru'l-Harb'de veya Dâru'l-Bağy'de zina edip, sonra Dâru'l-İslâm'a giren kimseye had uygulanmaz. Şafiî'ye göre uygulanır. Çünkü onun Müslüman olması, nerede bulunursa bulunsun, ahkâmına tâbî olmayı da gerektirir. Bizim delilimiz 'Dâru'l-Harb'de hadler uygulanmaz' hadisidir. Had'den maksat zorla itaat altına almaktır. Hâlbuki yöneticinin Dâru'l-Harb'de velâyet hakkı yoktur. Dolayısıyla bu uygulama faydasızdır. O kimse Dâru'l-Harb'den çıktıktan sonra da had uygulanmaz. Çünkü had vecîbesi orada kesinleşmemiştir. Dâru'l-İslâm'a geçmekle de bu gerekçe değişmez." (Ünal, 2018, ss. 156-160)

1.3.3 Haber-i Vâhid ve Küllî Kaideler

Ebû Hanîfe, naslardan hareketle dinin özü ve genel maksatlarıyla uyuşan bazı küllî kaideler tespit etmiştir. Bu kaidelerin nasların genel ifadelerinden ve delâletlerinden, benzer hükümlerdeki ortak illetlerden, illetin genelleştirilmesinden, usûl-i fıkıh kaidelerinden, Şâri'in maksatlarından ve hükümlerin tümevarım yoluyla incelenmesinden elde edildiği belirtilmektedir. Bu genel ilkeler, Hanefî fıkhında hadislerin değerlendirilmesinde ve dolayısıyla sünnetin tespitinde önemli bir rol oynamaktadır. Ebû Hanîfe'nin bu küllî kaidelere aykırı haber-i vâhidlerle amel etmediği, başka bir ifadeyle nebevî sünneti tespitte bu nitelikteki haberleri dikkate almadığı kaydedilmiştir (Haçkalı, 2002, ss. 283–284). Konuyu açıklayan örneklerden biri musarrat hadisidir. Resûlullah, memesinde süt biriktirilerek satışa sunulan bir hayvanı satın alan kişinin onu geri verme hakkı bulunduğunu, ancak hayvanı iade ederken sağdığı süte karşılık bir sa' hurma vermesi gerektiğini bildirmiştir (Buhârî, 2000, Büyûʿ, 64, (no. 2148); İbn Mâce, 2000, Ticârât, 42, (no. 2239). Musarrat hadisinin, "Nimet, ancak külfet karşılığıdır" şeklindeki küllî kaideye aykırı olduğu gerekçesiyle Ebû Hanîfe tarafından amele elverişli görülmediği ifade edilmiştir. Ayrıca hadisin, bir şeyi telef eden kişinin onu misli veya kıymetiyle tazmin etmesi gerektiği ilkesiyle de uyuşmadığı ileri sürülmüştür (Aktepe, 1439, ss. 133–134).

1.3.4 Haber-i Vâhidle Kur'an'a Yapılan Ziyade

Hanefîlere göre Kur'an nassının, ister hâs ister âmm olsun, delâleti kat'îdir. Bu nasların hükmü ancak kendisiyle aynı kuvvette bir nassla neshedilebilir. Zann-ı galip ifade eden haber-i vâhid, kesinlik ve yakîn ifade eden Kur'an nassının hükmünü değiştiremez. Pezdevî bu konuda şu örneği vermektedir: "Kur'an'da 'Rükû edenlerle beraber siz de rükû edin' buyrularak rükû emredilmiştir" (el-Bakara, 2/43). Rükû, bilinen eğilme hareketidir ve ayetle sabit olduğu için farzdır. Buna sünnetle sabit olan ta'dîl-i erkân da eklenerek bunun da farz olduğu ve terk edilmesi hâlinde namazın bozulacağı söylenirse haber-i vâhidle ayetin hükmü kaldırılmış olur. Zira ta'dîlin rükûa eklenmesi, fer'in asla ilavesi anlamına gelir. Farza yapılan ilave ise vâcip hükmündedir (Pezdevî, 1891, 1/81).

Hanefî usulcüleri bu konuda "Nass üzerine yapılan ziyade nesih hükmündedir" şeklinde bir kaide geliştirmişlerdir. Serahsî şöyle demektedir: "Nass üzerine yapılan ziyade, bize göre şeklen beyan, mana bakımından ise nesih hükmündedir. Bu ziyade ister illetle ister hükümle ilgili olsun, sonuç değişmez" (Serahsî, 1372, 82). Şâfiî'ye göre ise bu tür bir ilave, genel hükmün tahsis edilmesinden ibarettir ve nesih anlamı taşımaz.

Hanefî usûlcülerinden Cessâs, Ahkâmü'l-Kur'ân adlı eserinin birçok yerinde "Kur'an nassına yapılan ziyade nesih hükmündedir" kaidesini zikretmektedir. Cessâs'a göre Kur'an nassını ancak onunla aynı kuvvetteki bir nass neshedebilir. Bu sebeple haber-i vâhid yoluyla Kur'an hükmüne ziyade yapılamaz ve bu tür bir ziyade ile Kur'an hükmü neshedilemez (Cessâs, ts., 364).

Serahsî, bu hususta Hanefî mezhebinin delillerini sıralarken meseleyi öncelikle aklî açıdan açıklamaya çalışır ve şöyle der: "Hukukullah kapsamına giren ibadetler, cezalar ve kefaretler, bölünmeyi kabul etmeyen hükümlerdir. Mesela sabah namazının bir rekâtı, sabah namazı olarak adlandırılamayacağı gibi, mukim bir kimsenin kıldığı iki rekât da öğle namazı olmaz. Zıhâr kefareti olarak oruç tutan bir kimse, bir ay oruç tuttuktan sonra âciz düşse ve kalan bir aylık oruç yerine altmış fakiri doyursa kefaretini yerine getirmiş olmaz. Aynı şekilde kazf suçu işleyen kimseye yetmiş dokuz sopa vurulsa şahitliği düşmez. Çünkü kazf haddi seksen sopadır ve bunun bir kısmı had yerine geçmez" (Serahsî, 1372, 2/ 83).

Serahsî, bu aklî değerlendirmelerin ardından asıl konuya geçerek haber-i vâhidin Kur'an nassına nasıl ziyade getirdiğini şöyle açıklar: "Zina ayetiyle sabit olan had, celde cezasıdır. Buna sürgün cezası eklendiğinde celde, haddin tamamı olmaktan çıkar; çünkü bu durumda haddin tamamı değil, bir kısmı hâline gelir. Haddin bir kısmı ise had sayılmaz. Nasıl ki sebebin bir kısmı, o sebeple sabit olan hükmü gerektirmiyorsa bu da aynı şekildedir. Bu bakımdan burada nesih söz konusudur" (Serahsî, 1372, 2/83).

1.3.5 Haber-i Vâhid ve Meşhur Haber

Ebû Hanîfe, haber-i vâhid yoluyla sünneti tespit ederken bu haberin meşhur ve mâruf sünnete aykırı olmamasına da dikkat etmiştir. Şeybânî, mâruf hadisi "Hz. Peygamber'den geldiğinde şüphe bulunmayan ve Müslümanların işlerini her yerde ona göre düzenledikleri hadis" şeklinde tanımlamaktadır (Şeybânî, 1983, 2/672). İsmail Hakkı Ünal da araştırmasında şu sonuca ulaşmıştır: "Ebû Hanîfe ve talebelerinin kullandıkları meşhur ve mâruf tâbirleri, kelimelerinin lügat anlamlarına uygun olarak, o rivayetin birçok kimse tarafından bilinip tanınmasını ifade etmektedir" (Ünal, 2018, 131). Fetvalarından anlaşıldığı kadarıyla Ebû Hanîfe'ye göre meşhur sünnet, âhâd hadislerle mütevâtir hadisler arasında bir konumda bulunmaktadır. Bu haberleri inkâr etmek, mütevâtir haberi reddetmek gibi değerlendirilmemekle birlikte tekfir edilmeyi de gerektirmemektedir. Ayrıca meşhur sünnetle Kur'an'daki hükme ziyade yapılması ve Kur'an'ın genel hükümlerinin tahsis edilmesi mümkündür. İbn Abdülber'in (ö. 463/1071) kaydettiğine göre Ebû Hanîfe'nin âhâd haberleri Kur'an'a ve meşhur sünnete arz ederek bunlara aykırı gördüğü rivayetlerle amel etmemesi ve bu rivayetleri şâz olarak nitelendirmesi, ehl-i hadis tarafından eleştirilmiştir (İbn Abdülber, 1997). Ebû Hanîfe'nin meşhur sünnete aykırı gördüğü için amel etmeye uygun bulmadığı haber-i vâhide şu örnek verilebilir: Rivayete göre Sa'd b. Ebî Vakkās'a yaş hurma karşılığında kuru hurma satın almanın hükmü sorulmuş, o da Resûlullah'ın bu konuda kendisine, "Yaş hurma kuruduğunda eksiliyor mu?" diye sorduğunu; eksildiği belirtilince bu alışverişi yasakladığını aktarmıştır (İbn Mâce, 2000, Ticârât 53, (no. 2264); Mâlik, ts., Büyûʿ, (no. 1315). Ebû Hanîfe, bu rivayeti "Hurma hurmayla ancak eşit miktarda ve peşin olarak satılabilir" şeklindeki meşhur hadisle çelişkili gördüğü için söz konusu haberle amel etmemiştir (Buhârî, 2000, Büyûʿ 74, (no. 2170); Mâlik, ts., Büyûʿ, (no. 1315). Serahsî ve Debûsî de haber-i vâhidin meşhur sünnet karşısındaki konumunu ve bu tür rivayetlerin değerlendirilme ölçütlerini ele almaktadır (Serahsî, 1372; Debûsî, 2001, 1/ 367).

Şeybânî ile aralarında geçen bir diyalogda Ebû Hanîfe, şâz haberle amel edilmeyeceğini şöyle savunmuştur: Rivâyete göre Şeybânî hocasının istiskânın namaz kılınarak yapılıp yapılmadığını sormuştur. Ebû Hanîfe de istiskâ için namaz kılınmayacağını, sadece dua edileceğini belirtmiştir. Şeybânî'nin insanların toplanmasını ve imamın cehrî olarak Kur'an okumasını uygun bulup bulmadığını sorması üzerine Ebû Hanîfe, "Bunu doğru bulmuyorum. Bize sadece Resûlullah'ın dua ettiği ve Hz. Ömer'in de minbere çıkıp dua ile yağmur istediği nakledilmiştir. İstiskânın namaz kılınarak yapılacağına dair tek bir şâz haberden başka, bize bir şey ulaşmamıştır. Bu da kabul olunmaz" demiştir. (Şeybânî, 1983)

Hanefîler, Kur'an'a ve mütevâtir habere aykırı olan haber-i vâhidleri reddettikleri gibi, meşhur habere muhalif gördükleri âhâd haberleri de kabul etmemişlerdir. Bu konuda verdikleri örneklerden biri, "bir şahit ve yeminle hüküm verme" hadisidir (Ebû Dâvûd, 2000, Akdiye, 21, (no. 3608, 3609, 3610). Söz konusu rivayet, "Delil davacıya, yemin davalıya aittir" şeklindeki genel hukukî ilkeye aykırı görüldüğü gerekçesiyle reddedilmiştir. Bu

ilkeyle ilişkili rivayet Buhârî'de, Kitâbü'ş-Şehâdât, davalının yemin etmesiyle ilgili 20. babda yer almaktadır (Buhârî, 2000, Şehâdât, 20, (no. 2668).

1-Şeriat,her türlü yemini davacıya değil, inkâr edene yüklemiştir. "el- Müddeâ aleyh" ibaresindek "el" istiğrak içindir ve bütün cinsine şâmildir. Eğer davacının yemini hüccet yapılırsa nassa muhalefet edilmiş olur ve bununla amel olunmaz.

2-Şeriat hasımları iki kısımda mütalaa eder: Davacı (müddei) taraf, inkâr eden taraf. Bunun gibi hüccetleri de, delil (beyyine) ve yemin olarak iki kısma ayırır. Yemini, inkâr edene, beyyineyi de davacıya hasreder. Bu, yemin ve beyyinenin bir arada ve bir tarafta toplanamayacağını göstermektedir. Dolayısıyla bir şâhid ve yemin haberiyle amel, bu konudaki meşhur haberle amelin terkini gerektirdiği için merdud olur. (Müslim, 2000, Akdiye 2, (no. 1712).

Hanefîler, İbrâhim Nehaî, Zührî ve Yahya bin Maîn gibi bazı âlimlerin, "bir şahid ve yeminle muhakeme" hadisine itirazlarını dile getirerek onların, "(Namaz) kâmetini tek yapan ve bir şahid ve hükümle yemin veren ilk kişi Muaviye'dir" dediklerini nakleder. Ayrıca Hz. Peygamber bir arazi davasında, Hadramevt'li bir şahsın, Kinde'li diğer şahsın yemin talebini reddetmesi üzerine, Hadrâmiye, "sana ancak onun yemini vardır" buyurmuştur. (Ünal, 2018, s. 167-168)

1.3.6 Asıllara Muhalif Olan Haber-i Vâhid

Hanefî usûlcülerin birtakım asıllara aykırı düştüğü için terk edildiğini belirttikleri haber-i vâhidler konusu, esas itibariyle hadis tenkidinden başka bir şey değildir. Nitekim bu konuda örnek olan rivayetler, şu veya bu şekilde bir ayete, bir hadise, bir kıyasa hatta bir maslahata ve örfe aykırı düştüğü için terk edilen haberlerdir.

Hanefî fakihlerin, asıllar derken neleri kastettikleri hususunda da bir kesinlik yoktur. Pezdevî bunları, kitap, maruf sünnet, umumî belvâ ve sahabenin ileri gelenlerinin bir şey üzerindeki muvâfakatı olarak dört grup altında toplar. Bu asılların bizzat teşrî kaynakların kendileri değil fakat muhtelif şer'î nasslardan istinbat edilmiş genel asıllar olduğu söylenmiştir denilmiştir. Yani bu umumi asıllar ile teşrî kaynaklar arasında bir ayırım yapılarak, teşriî kaynağın hayatın bütün yönlerinde gerekli olan nassların alındığı kaynak olduğu, umumi asılların ise, şer'i nasslardan çıkartılmış dinin ruhu ve genel maksatlarına uygun küllî kaideler olduğu belirtilmiştir. (Dümeynî, 1984)

Bu konuda İmam Muhammed'in Şa'bî'den rivayet ettiği şu hadis örnek verilebilir: "Bir kimse, ölüm hâlindeki bir hayvanı terk ederse o hayvan, onu alıp iyileştirene ait olur." İmam Muhammed bu rivayeti naklettikten sonra, "Biz bunu kabul etmeyiz; çünkü bu, Câhiliye ehlinin tesyîbidir. Şeriat bunu, 'Allah, bahîre, sâibe, vasîle ve hâm diye bir şey (meşru) kılmamıştır' ayetiyle ortadan kaldırmıştır" diyerek rivayetin Kur'an'da belirlenen bir esasa aykırı olduğuna işaret etmiştir (el-Mâide, 5/103; Serahsî, 1372, 1/212). Ayette bahîre, sâibe, vasîle ve hâm uygulamalarının Allah tarafından meşru kılınmadığı açıkça belirtilmektedir.

İmam Muhammed devamında, Şa'bî'nin başka bir yerde bu tür bir hayvanın sahibinin onu geri alacağını ve hayvanı iyileştiren kişinin, bakım için kendi malından harcama yapmış olsa bile herhangi bir karşılık talep edemeyeceğini söylediğinin nakledildiğini belirtir. Ardından şu değerlendirmeyi yapar: "Buradan, Şa'bî'den rivayet edilen ilk hadiste yanılma bulunduğu anlaşılmaktadır. Şayet bu hadisi Şa'bî rivayet etmiş olsaydı, Hz. Peygamber'in hadisine aykırı fetva vermezdi. Bu tür hadisler, kendileriyle amel edilmeyen şâz hadislerdir" (Serahsî, 1372, 1/213).

Serahsî, haber-i vâhidin değerlendirilmesinde, "Bir Müslümanın malı ancak gönül rızasıyla helal olur" ilkesinin esas alınmasının daha uygun olduğunu belirtmiştir. Bu ilkeyi destekleyen rivayetlerden biri de kişinin kendi malını bulması durumunda ona başkalarından daha fazla hak sahibi olduğunu bildiren hadistir. Serahsî, söz konusu rivayeti bu temel ilke çerçevesinde değerlendirmiştir (Ahmed b. Hanbel, 1414, 425; Serahsî, 1372, 213).

1.3.7 Haber-i Vâhid ve Umumî Belvâ

"Belva" kelimesinin aslı olan belâ, sözlükte, tecrübe etmek, denemek mübtela olmak gibi anlamlarına gelir. Umumî Belvâ ise, insanların devamlı karşılaşageldikleri veya belirli aralıklarla sürekli yapageldikleri, yani müptelâ oldukları iş ve amellerdir ki, bu gibi amellere terettüp eden hükmün herkes tarafından bilinmesi tabiîdir. Dolayısıyla, bu gibi herkes tarafından bilinmesi gereken amellerin hükmü sadedinde gelen haber-i vâhid, Hanefî Mezhebi'nce makbul sayılmamıştır. Çünkü herkesin yaptığı işin hükmüne medâr olan haber, bir kişi tarafından değil, birçok kişi tarafından meşhur veya mütevâtir olarak nakledilmiş olmalıdır.

Hanefî usul âlimlerine göre umûmü'l-belvâ, yani toplumun genelini ilgilendiren ve yaygın biçimde ihtiyaç duyulan konularda vârid olan haber-i vâhidin kabul edilmeyeceği görüşü, mütekaddimîn Hanefî âlimlerinden Ebü'l-Hasen el-Kerhî'ye nispet edilmekte; müteahhirîn Hanefî âlimleri tarafından da benimsenmektedir (Pezdevî, 1891; Buhârî, 2000, 3/16).

Buna karşılık cumhura göre, umûmü'l-belvâ kapsamında yer alan konularda nakledilen haber-i vâhid ile amel etmek vaciptir. Bir rivayetin meşhur olmaması, onun değerini düşüren veya onunla amel edilmesini engelleyen bir unsur olarak değerlendirilmez. Zira hadis sahih olduğu, yani şâz ve illetli olmadığı sürece, meşhur olmaması Resûlullah'ın (s.a.s.) emrini terk etmeyi gerektirmez (Hafîf, 1956, 71).

Hanefîlerin izahı ise şöyledir:"Çünkü şeriatın sahibi Hz. Peygamber (s.a.s.) insanlara muhtaç oldukları şeyleri açıklamakla memurdur ve onların da kendilerinden sonra gelenlere bunları nakletmelerini emretmiştir. Eğer hâdise, umumî belvâdan herhangi bir şey ise, şeriatın sahibinin onu herkese açıklaması ve öğretmesi, onlarında kendilerinden sonrakilere yaygın olarak nakletmeleri kaçınılmazdır. Şayet onlardan bir nakil şöhrete ulaşmamışsa, o zaman bunun ya sehiv eseri ya da mensuh olduğunu anlarız. Daha sonrakiler böyle bir haberi naklettikleri zaman aralarında şöhrete ulaşıyor. Eğer öncekiler nezdinde böyle bir şey sabit olsaydı o da meşhur olurdu. Herkesin bilmeye ihtiyaç duyduğu bir konuda tek kişi, nakliyle teferrüd etmezdi. Bunun için, şehir halkından birisinin, gökyüzünde bir belirti yokken ramazan hilalini gördüğüne dair şehâdeti kabul edilmez." (Serahsî, 1372, 1/368)

Hanefîler, umumî belvâ konusunda gelen haberin meşhur olmamasını; şayet o haber, âmir bir hükümle gelmişse bu hükmü vücûp yerine mendup ve müstehaba, haber nehiyle gelmişse, tahrîm yerine kerâhete hamlederek neticeye bağlarlar. Çünkü böyle bir haberden murad vucûb veya tahrim olsaydı, bu hüküm selef arasında meşhur olurdu. (Hafif, 1956, 71)

Mesela cumhura göre namazda besmelenin açıktan okunması gerektiği görüşü, Ebû Hüreyre'den nakledilen ve Hz. Peygamber'in (s.a.s.) namazda besmeleyi açıktan okuduğunu bildiren rivayete dayandırılmaktadır. Hanefîler ise bu tür bir rivayetin, her gün tekrar edilen ve toplumun tamamını ilgilendiren namaz gibi bir konuda tek kalmasını, kabulü açısından sorunlu görürler. Zira Hz. Peygamber (s.a.s.), "Beni nasıl namaz kılarken gördüyseniz öyle namaz kılınız" buyurmuştur (Buhârî, Ezân, el-Ezân li'l-müsâfirîn izâ kânû cemâaten ve'l-ikāme, no. 631). Şayet besmelenin açıktan okunması gerekli olsaydı, bu uygulamanın fiilî nakil yoluyla yayılması ve meşhur hâle gelmesi beklenirdi. Ayrıca Hulefâ-yi Râşidîn'in ve birçok sahâbînin uygulamalarının da bu görüşün aksine olduğu ileri sürülmüştür (Dârekutnî, 1966, 1/307; Buhârî, 2000, 3/18).

Mahremi olmayan bir kadına dokunmanın abdesti bozup bozmayacağı meselesinde, Hz. Ömer'den nakledilen "Öpmek dokunmadan sayılır; bu sebeple abdest alın" anlamındaki rivayet, cumhur tarafından delil olarak kabul edilirken Hanefîler tarafından aynı gerekçelerle makbul görülmemiştir. Hanefîlerin yaklaşımında, bu tür bir rivayetin umumî belvâ niteliği taşıyan bir meselede yaygın biçimde nakledilmemiş olması önem taşımaktadır. Benzer şekilde, sabah namazında kunut duasının okunmasına ilişkin rivayet de Hanefîler tarafından, umumî belvâ bulunan bir konuda meşhur hâle gelmediği gerekçesiyle kabul edilmemiştir (Mâlik, ts., 64; Ünal, 2018, ss. 176–177).

1.3.8 Haber-i Vâhid ve Sahabe Ameli

Hanefîler, sahabeden gelen ve üzerinde ihtilaf olmayan bir hadîsi, sıhhatine delil sayarak kabul ettikleri gibi, onlardan ihtilaflı nakledilmiş haberi de inkıtaına ve gayri sahihliğine kanaat getirerek hükümde esas almazlar. Bu, Hanefîlere özgü bir inkıtâ çeşididir. Diğer usûlcüler ve hadis ehli bunu kabul etmezler. (Abdülazîz el-Buhârî, 2000, ss.17–18).

Hanefîlere göre, "Sahabe, dinin naklinde esas unsurdur. Hüccet olan bir şeyle ihticacı terkle itham edilemeyecekleri gibi, hücceti gizleme, hüccet olmayan şeyle meşgul olma gibi vasıflarla da itham edilemezler. Çünkü onların delillere verdikleri önem başkalarından daha fazlaydı. Ayrıca onlar, aralarında ihtilaf çıktığı zaman haber-i vâhid'le ihticacı terkeder ve onunla amel etmezlerdi. Bu durumda rey'e başvururlardı. Hâlbuki rey, haberin sabit olması halinde hüccet değildir. İşte bütün bunlar, onlardan ihtilaflı olarak nakledilmiş haberin, ya daha sonraki râvîlerin bir sehvi olduğuna ya da bu haberin mensuh olduğuna açık bir delildir. Abdülazîz el-Buhârî, 2000, 18)

Bu konuyla ilgili örneklerden biri, yetimin malından zekât verilip verilmeyeceği meselesidir. Amr b. Şuayb'ın babası ve dedesi aracılığıyla Hz. Peygamber'den (s.a.s.) naklettiği rivayette, "Malı bulunan bir yetimin velisi, onun malını ticarette değerlendirsin ve zekâtın onu tüketmesine bırakmasın" buyurulmaktadır (Sünenü't-Tirmizî, Zekât, (no.641). Bu rivayet üzerine sahâbîler arasında yetimin malından zekât verilip verilmeyeceği konusunda ihtilaf ortaya çıkmıştır. Hz. Ali ve bazı sahâbîler yetimin malında zekât bulunduğu görüşünü benimserken, bu konuda farklı görüşler de ileri sürülmüştür. İbn Mes'ûd'a nispet edilen görüşe göre ise vasî, çocuğun zekât yükümlülüğünün bulunduğu yılları hesaplamalı ve çocuk bulûğa erdiğinde bunu kendisine bildirmelidir; ancak çocuk, zekâtı ödeyip ödememekte serbesttir. Hanefîlere göre, söz konusu rivayet sahih ve sabit olsaydı, toplumun genelini ilgilendiren bu meselede yaygınlık kazanması ve sahâbe arasındaki ihtilaf sırasında delil olarak kullanılması beklenirdi (Mâlik, t.y., s. 12; Abdülazîz Buhârî, 2000, 3/19; Ünal, 2018, 188).

1.3.9 Haber-i Vâhid'in Kabulü Hakkında Ebû Hanîfe'ye Nispet Edilen Şartlar

Ebû Hanife'nin, haber-i vâhidin kabulünde ne gibi şartlar ileri sürdüğü bizzat kendisinden menkul değildir. Bu şartlar, onun amel ettiği veya terk ettiği hadisler nazar-ı itibara alınarak sonradan belirlenmiştir. Bu konudaki prensipler ilk olarak fıkıh usûlü kitaplarında zikredilmiş, sonradan daha derli toplu bir şekle konulmuştur. Serahsî ve Pezdevî, Usûl'lerinde bunlara yer veren iki fakihtir. (Serahsî, 1372; Pezdevî, 1891,3/8)

Hicrî 10. asır Şâfiî âlimlerinden Muhammed b. Yûsuf es-Sâlihî, Ebû Hanîfe'nin menâkıbına dair kaleme aldığı Ukûdü'l-Cümân adlı eserinde, İbn Ebî Şeybe'ye cevap mahiyetindeki bölümde söz konusu şartları on bir madde hâlinde sıralamış ve örneklerle açıklamıştır. Zâhid el-Kevserî ise Hatîb el-Bağdâdî'ye reddiye olarak kaleme aldığı Te'nîbü'l-Hatîb adlı eserinde bu şartları on dört madde hâlinde ele almıştır (Sâlihî, 1974, ss. 397–402; Kevserî, 1942, ss. 152–154).

1-Eğer haber-i vâhid, şeriatın kaynaklarından elde edilmiş asıllara muhalifse, o zaman, muhalif olan haberi şâz kabul ederek, daha kuvvetli delili tercih ederdi.

2-Haber-i vâhid, şayet Kitap'ın (Kur'ân'ın) umum ve zahirine aykırı ise Kitap'a uygun olanı alarak muhâlif haberi reddederdi.

3-Haber-i vâhid, kavlî veya fiilî meşhur bir sünnete ters olursa, onunla amel etmezdi.

4- Haber-i vâhidin kendi değerinde başka bir habere muârız olması halinde, râvî'nin fıkhı gibi bazı unsurları göz önünde bulundurarak tercihte bulunurdu.

5-Râvi'nin rivayet ettiği habere aykırı davranması halinde o rivayeti terk ederdi.

6-Metninde veya senedinde noksanlık olan haberi, ihtiyaten, fazlalık olana tercih ederdi.

7-Umumî belvâ olan konudaki haber-i vâhidi reddederdi.

8-Sahabe arasında ihtilaflı bir hükümle ilgili hadisi, ihtilaf edenlerden birinin delil almayarak terk etmesi halinde, o da terk ederdi.

9-Seleften birinin, bir konudaki haber-i vâhide itirazda bulunması halinde o rivayeti terk ederdi.

10-İhtiyatlı davranarak, hadler ve cezalar hakkında gelen muhtelif haberlerin en hafifini tercih ederdi.

11-Râvi'nin haberi duyduğu andan rivayet ettiği zaman kadar hiç değiştirmeden hafızasında tutmasını şart koşardı.

12-Râvi'nin rivayet ettiği haberi hatırlamadığı takdirde yazıya güvenmesini yeterli görmezdi.

13-İhtilaflı bir meselede iki taraftan hangisi için haberi getiren râvi sayısı çoksa onu tercih ederdi.

14-Haberin, hangi memleket olursa olsun, sahabe ve tabiûn arasında tevâtüren uygulana gelen amele muhalif olmamasına dikkat ederdi. (es-Sâlihî, 1974, ss. 397-401)

Ukûdu'l-Cumân müellifi bunlardan ayrı olarak şunları zikreder.

15-Râvisi fakih olmayan haber-i vâhidi terk ederdi.

16-Açık kıyasa (kıyas-ı celî) muhalif olan rivayeti almazdı.

17-Kıyasın te'yid ettiği sabit bir hadise muarız olan haberle amel etmezdi. (es-Sâlihî, 1974, 401)

SONUÇ

Haber-i vâhidin Hanefî mezhebindeki konumu ve İmam Ebû Hanîfe'nin hadisleri değerlendirme yöntemi üzerine yapılan bu inceleme, Hanefîlerin âhâd haberleri bütünüyle reddeden bir yaklaşım içerisinde olmadıklarını, aksine bu haberleri belirli usûlî ölçütler çerçevesinde değerlendirdiklerini ortaya koymaktadır. Haber-i vâhid, Hanefî usûlünde zannî bilgi ifade etmekle birlikte, amelî hükümlerin belirlenmesinde önemli bir hüccet olarak kabul edilmiştir. Dolayısıyla Hanefî yaklaşımın temel meselesi, haber-i vâhidin kabul edilip edilmemesinden ziyade, onun kesinlik derecesinin ve diğer şer'î deliller karşısındaki konumunun belirlenmesidir.

Hanefî usûl anlayışında Kur'an ve mütevâtir sünnet gibi kat'î deliller ile haber-i vâhid gibi zannî deliller arasında belirgin bir hiyerarşi bulunmaktadır. Bu hiyerarşi sebebiyle zannî bir delilin kat'î bir nassın hükmünü ortadan kaldırması, değiştirmesi veya ona yeni bir hüküm eklemesi meselesine ihtiyatla yaklaşılmıştır. Özellikle "nass üzerine ziyade" meselesi bu çerçevede önem taşımakta ve Kur'an'ın kat'î hükmüne zannî bir delille müdahale edilmesi problemi üzerinden değerlendirilmektedir. Böylece Hanefîlerin hadisleri değerlendirirken yalnızca rivayetin sıhhatini değil, rivayetin delil sistemindeki derecesini de dikkate aldıkları anlaşılmaktadır.

İnceleme sonucunda, Ebû Hanîfe'nin hadis değerlendirme yönteminin tek boyutlu bir isnad tenkidine indirgenemeyeceği görülmektedir. Rivayetin râvileri ve senedi önem taşımakla birlikte, hadisin metni ve anlamı, Kur'an nasslarıyla ilişkisi, meşhur ve maruf sünnete uygunluğu, sahabe uygulaması, şer'î küllî kaideler ve kıyasla ilişkisi de dikkate alınmıştır. Bu durum, Ebû Hanîfe'nin hadisleri değerlendirirken farklı şer'î delilleri birbirinden bağımsız unsurlar olarak değil, aynı hukukî ve epistemolojik bütünün parçaları olarak ele aldığını göstermektedir.

Özellikle umumî belvâ niteliğindeki meselelerde tek kalan haber-i vâhidlerin değerlendirilmesi, Hanefî yöntemin dikkat çekici yönlerinden biridir. Toplumun tamamını veya büyük bir kesimini ilgilendiren ve sürekli karşılaşılan meselelerde, Hz. Peygamber'den gelen bir hükmün yalnızca sınırlı bir kanaldan aktarılmış olması, rivayetin değerlendirilmesinde ayrıca dikkate alınmıştır. Bunun yanında sahabe dönemindeki uygulama ve rivayetin fiilî olarak nasıl karşılandığı da hadislerin değerlendirilmesinde önem arz etmektedir. Böylece rivayet ile tarihî ve amelî uygulama arasındaki ilişkinin de göz önünde bulundurulduğu görülmektedir.

Ebû Hanîfe'ye nispet edilen haber-i vâhid kabul şartları bakımından ise önemli bir metodolojik husus ortaya çıkmaktadır. Söz konusu şartların onun tarafından tek bir metin içerisinde sistematik bir biçimde sıralandığını söylemek yerine, sonraki Hanefî usûl âlimlerinin Ebû Hanîfe'nin fıkhî tercihlerinden, rivayetlere yaklaşımından ve farklı meselelerdeki uygulamalarından hareketle bu esasları sistemleştirdiklerini ifade etmek daha isabetlidir. Bu husus, Ebû Hanîfe'nin hadis anlayışının sonraki Hanefî usûl literatürü içerisindeki gelişimini ve sistematik bir usûl teorisine dönüşmesini anlamak bakımından önemlidir.

Netice itibarıyla Hanefîlerin haber-i vâhid konusundaki yaklaşımı, hadislerin basit biçimde "kabul" veya "ret" edilmesi şeklinde anlaşılmamalıdır. Burada esas olan, rivayetin bilgi değerinin tespit edilmesi ve diğer şer'î delillerle ilişkisi içerisinde değerlendirilmesidir. Bu yöntem içerisinde Kur'an, sünnet, sahabe uygulaması, kıyas, küllî kaideler ve diğer şer'î deliller arasında bir bütünlük gözetilmiştir. Dolayısıyla Hanefî hadis anlayışının temel karakteri, haber-i vâhidi dışlamak değil; onu deliller hiyerarşisi içerisinde konumlandırmak ve hüküm verirken bütüncül bir değerlendirmeye tabi tutmaktır.

Bu çerçevede Ebû Hanîfe'nin hadis değerlendirme yönteminin, Hanefî mezhebinin hadis ve fıkıh arasındaki ilişkiyi kurma biçiminin anlaşılması açısından özel bir öneme sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Onun yaklaşımı, rivayetin sıhhatini kabul etmekle hükmün doğrudan rivayetten çıkarılmasını birbirinden ayırmakta; hadisin sıhhatinin yanında delâletini, diğer nasslarla ilişkisini, sahabe uygulamasını ve genel şer'î ilkeleri de dikkate almaktadır. Bu yönüyle Hanefî yaklaşım, hadislerin hukukî değerinin belirlenmesinde rivayet merkezli değerlendirme ile usûlî ve fıkhî bütünlüğü bir araya getiren sistematik bir metodoloji ortaya koymaktadır.

KAYNAKÇA

Ahmed b. Hanbel, (1414). Ebu Abdullâh Ahmed b. Muhammed b. Hanbel eş-Şeybânî el-Mervezî, el-Müsned, I-VIII, nşr. Muhammed Selim İbrâhim Semârevdğ. el-Mektebü'l-İslâmî

Aktepe, (1439). İsak Emin, Erken Dönem İslâm Hukukçularının Sünnet Anlayışı, Rağbet Yayınları

Aliyyü'l-Kârî, (1404). Ali b. Sultan Muhammed el-Herevî, el-Masnû'fîMa'rifeti'l-Hadisi'l-Mevdû, thk. Ebû Gudde. Mektebû'l-Matbûati'l-İslâmiyye, 4.Baskı

Apaydın, (2002). H. Yunus, "BirMuhâfazakârReycilik Teorisyeni: Ebû Hanife" İSAM. (İslâm Araştırmalar Merkezi Kütüphanesi), 15/1-2

Bağdâdî, (1991). Muhammed el-Mu'tasım billâh, Dâru'l-Kitabu'l-Arabî

Buhârî, (1891). Abdulaziz Ahmed b Muhammed, Keşfu'l-Esrar an UsûliFahrilislam el-Bezdevî(Usûl-ü Pezdevî şerhi) 4 Cilt, Şirketi Sahafiye-i Osmaniye Matbaası, 1308/

Buhârî, (2000). Ebû Abdillah Muhammed b. İsmail, el-Câmiu's-sahih (el-Kütübü's-sitte), Dâru's-Selâm

Cessâs, (n.d.). Ebû Bekr b. Ahmed b. Ali er-Râzî, Ahkâmü'l-Kur'an, 3 Cilt, Beyrut: Dâru'l-Kitâbu'l-Arabî, ts.

Debûsî, (2001). Ebû Zeyd Ubeydullah Ömer b. Îsâ, Takvîmu'l-edille fî usûli'l-fıkh, thk. Halil Muhyiddin el-Hüseyn, Dâru'l-Kütübu'l-İlmiyye

Dârekutnî, (1966). Ali b. Ömer, Sünenü'd-Dârekutnî, 2 Cilt. thk. Abdullah Haşim Yemânî el-Medenî, Kâhire: Dâru'l-Mehâsin

Dümeynî, (1984). MüsfirAzmullah, MekâyîsuNakd-i Mütûni's-Sünne, 1. Baskı, Riyad

Ebû Dâvud, (2000). Süleyman b. Eş'as es-Sicistânî, es-Sünen(el-Kütübü's-Sitte), Dâru's-Selâm

Ebû Hanîfe, (1992). Numan b. Sâbit,el-Alim ve'l-muteallim, Marmara Üniversitesi İlahiyat Fakultesi Vakfı Yayınları

Ebû Hanîfe, (1992). Numan b. Sâbit, el-fıkhu'l-ekber, MÜİFAV Yayınları

Ebû Hanîfe, (1992). Numan b. Sâbit,er-Risâle ila Osman el-Betti, MÜİFAV Yayınları

Ebû Yûsuf, (n.d.). er-Red ala Siyeri'l- Evzâî, thk. Ebû'l-Vefâ el-Efgânî, Haydarâbâd, nşr. Lecnetuİhyâi'l-Maârif en-Nu'mâniyye, ts.

Ebû Yûsuf, (n.d.). Yakub b. İbrahim, Kitâbu'l-Harâc, Beyrut: Dâru'l-Ma'rife, ts

Ebû Zehre, (1947). Muhammed, Ebû Hanîfehayâtuhu ve asruhuârâuhû ve fıkhuhû, Dâru'l-Fikri'l-Arabî

Ebû Zehre, (2000). Muhammed, eş-Şafiî, çev. Osman Keskinoğlu, Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları

Goldziher, (1982). Ignaz, Zâhirîler, çev. Cihat Tunç Ankara, Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakultesi Yayınları

Hafif, (1956). Ali, Muhâdarât fî Esbâbîl-İhtilaf'il-Fukaha, Camiatu'd-Düveli'l-Arabiyye, Mısır

Haçkalı, (2002). Abdurrahman, "Hanefî Mezhebi İctihad Geleneğinin Tümdengelimci Yönü Üzerine", İslâm Ansiklopedisi Dergisi ( )

Hınn, (1982). Mustafa Said, Eserü'l-İhtilaf fi'l-Kavâidi'l-Usûliyye fi İhtilafi'l-Fukaha, Müessesetü'r-Risâle, 3. Baskı, Beyrut

İbn Abdilber, (1994). Ebû ömer Yusuf b. Abdillah en-Nemirî, CâmiuBeyâni'l-İlm ve fadlih,tahkik Ebu'l-Eşbâl ez-Züheyri, Dâr İbni'l-Cevzî

İbn Abdilber, (1997). Ebû ömer Yusuf b. Abdillah en-Nemirî, İntikâ fî fedâili'l-eimmeti's-salâseti'l-fukahâ, nşr. Abdulfettah Ebû Ğudde, Dâru'l-Beşairi'l-İslâmiyye

İbn Ebî Şeybe, (1983). Abdullah b. Muhammed, Kitabu'l-Musanneffi'l-Âhâdîsve'l-Âsâr, 15 Cilt, thk. Muhtar Ahmed en-Nedvî, Dâru's-Selefiyye, 1.Baskı, Bombay

İbn Hibbân, (1992). Muhammed b. Hibbân el-Büstî,Kitâbü'l-Mecrûhînve'd-duafâve'l-metrûkîn, 3Cilt, thk. Mahmut İbrahim Zâyid, Dâru'l-Ma'rife

İbn Kayyım, (1973). Şemsuddin Ebû Abdillah Muhammed b. EbîBekr, İ'lamu'l-muvakkitîn an Rabbi'l-âlemîn, 4 Cilt, thk. TâhâAbdurraûfSa'd, Beyrut, Dâru'l-Cîl

İbn Manzûr, (n.d.). Ebû'l-FadlCemâluddin Muhammed b. Mükrim b. Manzûr el-İfrikî, Lîsânu'l-Arab, 14 Cilt, Beyrut: Dârul-Fikr, ts.

İbn Mâce, (2000). EbîAbdillah Muhammed b. Yezîd el-Kazvînî es-Sünen, Dâru's-Selâm

İbn Teymiyye, (1997). TakıyyuddinAhmed b. Teymiyye el-Harrânî, Sıhhatu mezhebi ehli'l-Medîne 19 Cilt, nşr. Amie el-Cezzâr ve Enver el-Bâz, Dâr İbnHazm

Keleş, (1998). Ahmet, Hadislerin Kur'an'a Arzı, İnsan Yayınları

Kevserî, (1942). Muhammed Zâhid b. el-Hasan, Te'nîbu'l-HatîbalâSâkahû fî tercemet-i EbîHanîfemine'l-Ekâzîb, Matbaatu'l-Envâr, 1.Baskı, Kahire

Kutlu, (2000). Sönmez, İslâm Düşüncesinde ilk Gelenekçiler, Kitâbiyât

Leknevî, (1987). Ebü'l-Hasenât Muhammed Abdülhay b. Muhammed Abdülhalîm b. Muhammed Emînillah es-Sihâlevî, er-Refve't-tekmil fi'l-cerh ve't-ta'dil, thk. Abdulfettah Ebû Ğudde, Dâru'l-Beşâiri'l-İslâmiyye

Müslim, (2000). Ebu'l-Hüseyn Müslim b. Haccâc en-Nîsâbûrî, el-Müsnedü's-Sahîh(el-Kütübü'-Sitte), Dâru's-Selâm

Pezdevî, (1891). Ebû'l-Hasen Ali b. Muhammed b. Huseyn, Usûlü'l-Pezdevî, Keşfu'l-Esrar'ın hâmisinde, Şirket-i Sahafiye-i Osmaniye Matbaası, 1308/

Râmehurmuzî, (1984). el-Hasen b. Abdirrahman, el-Muhaddisu'l-FâsılBeyne'r-Râvîve'l-Vâî, thk. Muhammed Accac el-Hatîb, Dâru'l-Fikr, 3.Baskı, Beyrut

Râzî, (1993). Farettin, Menâkıbu'l-İmâm eş-Şâfiî, Dâru'l-Cîl, thk. Ahmet Hicâzî es-Sakkâ

Saymerî, (1974). Ebu Abdullah Hüseyin b. Ali b. Muhammed, AhbâruEbiHanîfe ve Ashâbih, Dârü'l-Kitâbi'l-Arabî

Schacht, (1975). JosephTheOrigins Of MuhammadanJurisprudence, London: Oxford

Serahsî, (1997). Ebû Bekr Muhammed b. Ahmed,ŞerhuKitabi's-Siyeri'l-Kebîr, I-V thk. Abdullah Muhammed Hasan, Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye

Serahsî, (n.d.). Ebû Bekr Muhammed b. Ahmed, Usülü's-Serahsi, 2 Cilt, thk. Ebu'l-Vefâ el-Efgânî, Kahire: Dâru'l-Kitâbi'l-Arabî, 1372.

Sâlihî, (1974). Muhammed b. Yûsufed-Dımaşkî, Ukûdu'l-Cümân fi Menâkıbı'l-İmami'l-A'zamEbîHanîfeti'n-Numân, thk. Ebû'l-Vefâ el-Afgânî, Haydarâbâd

Talat Koçyiğit, (2018). HadisUsûlü, Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları, Ankara 17-18

Tirmizi, (2000). Ebû İsâ Muhammed b. İsâ, es-Sünen(el-Kütübü's-Sitte), Dâru's-Selâm

Uzunpostalcı, (2002). Mustafa , "EbûHanife ve Nasları Değerlendirmesi", İAD( ), 15

Zehebî, (1991). Muhammed b. Ahmed, Tarîhu'l-İslâm ve vefeyâti'l-meşâhirve'l-a'lam, 9 Cilt, thk. Ömer Abdusselam Tedmurî, Dâru'l-Kitâb el-Arabî

Zehebî, (1991). Muhammed b. Ahmet, Siyerua'lâmi'n-nübelâ, 25 Cilt, thk. Hüseyn el-Esedvdğ. Dâru'l-Kitâb el-Arabî

Zehebî, (n.d.). Muhammed b. Ahmet, Tezkiretü'l-Huffâz 2 Cilt ,Dâr'i-İhyai't-Turâs el-Arabî, ts.

Zerkeşî, (1970). Bedruddin Muhammed b. Bahadır eş-Şafiî, el-İcâbe li îrâdimestedrekethu Âişe ale's-sahâbe,thk. Said el-Afgânî, el- Mektebetü'l-İslâmî

Zeylaî, (n.d.). Ebû Muhammed Abdullah b. Yûsuf, Nasbu'r-Raye li ehâdîsi'l-Hidâye, 4 Cilt, Kahire: Dâru'l-Hadis, ts,

Ünal, (2018). İsmail Hakkı, İmam Ebû Hanife'nin Hadis Anlayışı ve Hanefi Mezhebinin Hadis Metodu, Ankara

Şa'ranî, (1989). Abdulvehhâb b. Ahmet b. Alî eş-Şa'rânî el-Mısrî, Mîzan-ülKübra, 3 Cilt, thk. AbdurrahmânUmeyrâ, Âlemü'l-Kütüb

Şeybânî, (1983). Ebû Abdillah Muhammed b. Hasan, el-Hüccealâehli'l-Medîne, 14 Cilt nşr. Mehdi Hasan el-Kîlânî, Âlemü'l-Kütüb

Şeybânî, (1990). Ebû Abdillah Muhammed b. Hasan,el-Mebsût, 5 Cilt, thk. Ebu'l-Vefâ el-Efgânî, Âlemü'l-Kütüb

Şeybânî, (1984). Ebû Abdillah Muhammed b. Hasan, el-Muvatta', İmam Mâlik'in Muvatta'nın Şeybânî rivayeti. thk. Abdulvehhab Abdullatif, Dâru'l-Kalem, 2. Baskı, Beyrut

Şeybânî, (n.d.). Ebû Abdillah Muhammed b. Hasan,Kitâbu'l-Asl 5 Cilt, thk. Ebû'l-Vefâ el-Afgânî-Şefik Şahata, İdâretü'l-Kur'an ve'l-Ulûmi'l-İslâmiyye, Karacits.

Şâfiî, (1996). Muhammed b. İdris Ümm, 15 Cilt, thk. Ahmed Bedruddin Hassûn, Dâru'l-Kuteybe

Şâfiî, (1996). Muhammed b. İdris, el-Ümm. 14 Cilt, thk. Ahmed Bedruddin Hassûn, Dâr Kuteybe

Şâtıbî, (n.d.). Ebû İshak İbrahim b. Mûsa el-Gırnâtî, el-Muvâfakâtfîusûli'ş-şerîa, 14 Cilt, Mısır: Mektebetü't-Ticâriyyeti'l-Kübrâ, ts.

DİNÎ ARAŞTIRMALARDA ŞİÎ GELENEĞİN DİJİTAL BİLGİ KAYNAKLARI ÜZERİNE İNCELEME

Öğr. Gör. Dr., Said KOBAK

Süleyman Demirel Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Kur'an-ı Kerim Okuma ve Kıraat İlmi Anabilim Dalı, saidkobak@sdu.edu.tr, 0000-0002-2122-1334

Özet

Bu çalışma, Şiî geleneğin internet ortamındaki dijital bilgi kaynaklarından bazılarını tanıtmaktadır. Araştırmanın konusu, Şiî eserlerin pdf olarak indirildiği, makale, tez, konferans bildirileri ve gazetelerin yayımlandığı, e-kitap hizmetinin sunulduğu bazen de ricâl tanıtımının yapıldığı internet siteleridir. Sanal alemde, itikat açısından İslâm dünyasının ikinci büyük topluluğu olan İmâmiyye Şîası'na ait farklı adlarla web siteleri bulunmaktadır. Bunlar bazen imamlar bazen de ilim havzaları ve âlimlerin isimleri şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Bu hususu göz önünde bulundurarak çalışmanın kapsamı, *Mektebetü Medreseti'l-Fukâha*, *Mektebetü Râfed*, *Şebeketü'l-Fikr*, *Kütübü'ş-Şîʿa*'dan oluşan dört platform ile sınırlı tutulmuştur. Araştırmanın önemi, ülkemizde genellikle Sünnî eserleri ihtiva eden internet siteleri hakkında çalışmalar yapılmıştır. Son yıllarda farklı alanlarda Şîa üzerine yapılan çalışmalar artış göstermesine rağmen onlar tarafından tasarlanan ve geliştirilen platformlar hakkında detaylı bir araştırma bulunmamaktadır. Çalışmanın temel amacı, dinî araştırmalarda istifade edilecek İmâmiyye'ye ait internet sitelerinin bazıları hakkında bilgi vermektir. Araştırmada yöntem olarak nitel veri toplama kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Din, Şîa, İran, Dijital, Dergi.

AN EXAMİNATİON OF DİGİTAL INFORMATİON SOURCES İN THE SHİA TRADİTİON FOR RELİGİOUS STUDİES

Assistant Lecturer, Said KOBAK

Süleyman Demirel University, Faculty of Theology, Department of Qur'anic Recitation and Qira'at Studies, saidkobak@sdu.edu.tr, 0000-0002-2122-1334

Abstract

This study introduces the most important digital information sources of the Shia tradition on the internet. The subject of the research is websites where Shia works can be downloaded as PDFs, articles, theses, conference papers and newspapers are published, e-book services are offered, and sometimes ricâl introductions are made. In the virtual world, there are websites with different names belonging to the Imamiyyah Shi'ism, which is the second largest community in the Islamic world in terms of belief. These sometimes appear under the names of imams, sometimes under the names of centres of learning and scholars. Taking this into account, the scope of this study covers *Mektebetü Medreseti'l-Fukâha*, *Mektebetü Râfed*, *Şebeketü'l-Fikr*, *Kütübü'ş-Şîʿa*. The importance of the research lies in the fact that studies in our country have generally focused on websites containing Sunni works. Although studies on Shia Islam have increased in recent years in various fields, there is no detailed research on the platforms designed and developed by them. The main objective of this study is to provide information about some of the Imamiyyah websites that can be used in religious research. Qualitative data collection was used as the research method.

Key Words: Religion, Shia, Iran, Digital, Magazine.

GİRİŞ

İnsan hayatına bilgisayarın girmesiyle bilimsel çalışmalara yardımcı olacak materyallerin nasıl kullanılacağına dair çalışmalar yapılmış, konferanslar düzenlenmiştir. Buna bağlı olarak 'hız çağı' kabul edilen yaşanan yüzyıldaki teknolojik gelişmeler, dijital alanda çok farklı yeniliklerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Cd ve bilgisayar programları ile başlayan bu süreç, internet sitelerinin kurulması, buralarda telif edilen eserlerin pdf olarak yayımlanması ve YouTube, İnstagram, Tiktok vb. platformlarda kanalların açılıp farklı içeriklerin izleyiciye sunulmasıyla yeni bir boyut kazanmıştır. Farklı dinlere mensup mezhep veya gruplar, fikirlerini geniş kitlelere ulaştırmak için bu teknolojik imkânlardan faydalanmışlardır ve faydalanmaya devam etmektedirler. Bir diğer ifade ile geçmiş dönemlerde fikirlerinin yayılması için dâî veya misyonerler aracılığıyla yapılan çalışmalar, günümüzde dijital ortama aktarılan eserlerle yapılmaya başlanmıştır (Kılıç, 2005; Aras, 2007; Kartaloğlu, 2021; Öner, 2023).

İslâm dünyasında teknolojik imkânları kullanarak dinî konularda kaleme alınan eserleri dijital ortama aktarma faaliyeti 1980 yılında *Selsebil* şirketinin Kur'an programıyla başlamış, ardından şirketler ve şahısların gayretleriyle yeni çalışmalar yapılmıştır. Bunun yanı sıra söz konusu çalışmaların değerlendirildiği ve daha nelerin yapılabileceğine dair görüşlerin ortaya konduğu toplantılar tertip edilmiştir (Güney, 2005; R. K. Yılmaz & Haksever, 2022, ss. 356-358).

Ülkemizde bahse konu olan çalışmalardan nasıl faydalanılacağına dair cd'ler ve siteler üzerine çalışmalar yapılmıştır. Bunlar -ülkemiz özelinde- genellikle Sünnî eserleri ihtiva eden kaynaklarla ilgili olmuştur (H. Yılmaz, 2004; Kurt, 2021; Düzenli, 2021; Topgül, 2023). Bazı çalışmalarda birkaç Şiî siteye yer verilse de genel olarak bu gelenek göz ardı edilmiştir (Güney, 2005, s. 16). Son dönemde ülkemizde Şîa'ya yönelik çalışmaların artmasıyla onların kaynaklarına nasıl ulaşılacağı önem arz etmektedir. Bu yönüyle çalışma, bir eksikliği giderme amacı taşımaktadır. Araştırmada Şîa'ya ait *Mektebetü Medreseti'l-Fukâha*, *Mektebetü Râfed*, *Şebeketü'l-Fikr*, *Kütübü'ş-Şîʿa* gibi siteler hakkında bilgi verilecek, belirli bir grup veya imam adına açılan sitelerin işleyişine dair bilgi aktarımı yapılmayacaktır. Sitelerin kendilerini tanıttıkları "about (hakkımızda)" metinlerinden ve giriş sayfalarındaki uygulamalarından faydalanılacaktır. Çalışmada yöntem olarak, nitel araştırmada veri toplama araçlarından olan dijital dokümanlardan faydalanma metodu kullanılacaktır.

1. MEKTEBETÜ MEDRESETİ'L-FUKÂHA

Mektebetü Medreseti'l-Fukâha, dinî konularda araştırma yapanların kaynaklara kolay erişimini sağlamak ve dinî makaleleri internet ortamında belgelendirmek amacıyla tasarlanmıştır. Bu dijital kütüphanede, 27 bin ciltten fazla Arapça, 14 bin ciltten fazla Farsça kitap bulunmaktadır. İçeriği sürekli yenilenen dijital platform, ücretsiz olarak araştırmacıların hizmetine sunulmuştur (Mektebetü Medreseti'l-Fukâha, 2025a).

e-Kütüphane'nin ana sayfasının sağ köşesinde Şîa ve Ehl-i Sünnet'e ait eserler, metin ve görsel şeklinde ikiye ayrılmıştır. Bölümlere göre kitap sayısı değişmektedir. Meselâ Şîa'ya ait metinli 7.607 kitap başlığı, 17.551 cilt (Mektebetü Medreseti'l-Fukâha, 2025e), görsel 2.665 kitap başlığı, 4.499 cilt (Mektebetü Medreseti'l-Fukâha, 2025d); Ehl-i sünnet'e ait metinli 6.838 kitap başlığı, 27.424 cilt (Mektebetü Medreseti'l-Fukâha, 2025b), görsel 3.867 kitap başlığı, 8.432 cilt bulunmaktadır (Mektebetü Medreseti'l-Fukâha, 2025c). Ayrıca söz konusu yerden *wîki'l-fıkh* ve *wîkîporsesh* sitelerine yönlendirme yapılmaktadır.

1.1. Wîki'l-fıkh

İlahiyat ve fıkıh alanında araştırma yapanların yazdığı fıkıh ve usul esaslarını internet sayfalarında yayınlamak için gayret gösteren bir sitedir. Platform, Kum, Necef, Meşhed ve diğer şehirlerdeki ilahiyat merkezlerinden âlimlerin katkılarıyla İslâmî bilimler alanında bir ansiklopedi derlemeyi amaçlamaktadır. W*îki'l-fıkh*'ın hazırlanması *Bâkıru'l-ʿUlûm Araştırma Merkezi* ve *Sedâ-yı Bahâr* iş birliğiyle yürütülmekte olup, tasarım ve uygulama *Sedâ-yı Bahâr* tarafından gerçekleştirilmektedir (Vîki'l-Fıkh, 2025a). Farsça, Arapça, Urduca ve

Türkçe dillerinde yayın yapan site, şu an deneme sürümündedir ve üyelik esasına göre çalışmaktadır. Web sayfasındaki makale sayısı dillere göre farklılık arz etmektedir. Buna göre Farsça 87.795, Arapça 6.412, Urduca 1.777, Türkçe 292 makale bulunmaktadır (Vîki'l-Fıkh, 2025b).

Şekil 1

Wîki'l-fikh



Not. Sitenin Sayfa Görüntüsü [Web sayfası]. (2025). Wîkîfikh. https://fa.wikifeqh.ir/

1.2. Wîkîporsesh

İslâmî ilimleri (Kur'an tefsiri, fıkıh, usûlü'l-fıkıh, felsefe, kelâm, tarih, edebiyat, mantık, hukuk, İslâm ekonomisi, İslâmî psikoloji vb.) ve bunlarla ilişkili disiplinlere (Batı felsefesi, ekonomi, psikoloji, uluslararası hukuk, siyaset bilimi gibi) dair kavramları açıklamayı amaçlamaktadır. Bu nedenle sitede "fıkıh" teriminin kullanımı daha geniş bir anlam ifade etmekte ve tüm İslâm bilimlerini kapsamaktadır (Vîkî Porseş, 2025a).

Bu çevrimiçi ansiklopedi, diğer İslâm ilimleri ansiklopedilerindeki boşlukları dikkate alarak maddelerini kaynaklandırmakta; böylece kullanıcılar ve araştırmacılar için sunulan içeriklerin belgelenmiş ve güvenilir olduğunu temin etmektedir. *Wîkîporsesh*'in özelliklerinden biri, makalelerdeki kaynak ve dipnot bağlantılarının *Mektebetü Medreseti'l-Fukâha* kütüphanesine yönlendirilmesidir. Her dipnota tıklandığında ilgili kitap kütüphane kaydına ulaşılır ve kaynak kırmızı renkle vurgulanır. Üyelik şartı olan site, Farsça, Arapça, Urduca ve Türkçe dillerinde hizmet vermektedir (Vîkî Porseş, 2025a). Farsça 11.432 makalenin bulunduğu *Wîkîporsesh*, diğer dillere tıklandığında *Wîki'l-fikh*'a geçiş yapmaktadır (Vîkî Porseş, 2025b). Bu da Farsça makalelerin sayı yönünden bu siteden farklı olduğunu göstermekle birlikte içerik olarak ayrım yapma imkânı vermemektedir.

Şekil 2

Wîkîporsesh



Not. Platformun Sayfa Görüntüsü [Web Sayfası]. (2025). Wîkîporsesh. https://www.wikiporsesh.ir/

Mektebetü Medreseti'l-Fukâha şu bölümlerden oluşmaktadır:

Konu çubuğu, sayfanın üst kısmında yer almaktadır. Burada farklı ilim dallarına ait eserler -fıkıh, fıkıh usulü, Kur'an ilimleri, hadis, akâid, siyer, İslâmî mezhepler vb.- sınıflandırılmıştır. Araştırmacı, bu çubuk sayesinde herhangi bir ilim dalına girerek onunla ilgili kitapları görüntüleyebilir. Yine buradan bir yazarın tüm eserlerine

ulaşabilir. Ayrıca bu bölümde kütüphanede ismi bulunan yazarların listesini görmek de mümkündür. Sitenin Farsça ve Arapça olmak üzere iki dil seçeneği vardır. Kullanıcı, kütüphane hakkındaki yenilikleri, detaylı arama vb. hususları buradan yapabilir (Mektebetü Medreseti'l-Fukâha, 2025e).

Arama kutusu, sayfanın sol üst köşesindedir. Kullanıcı, aradığı kitap veya yazarın adını buraya yazabilir. Bu durumda arama çubuğunda aranan kelimenin geçtiği başlıklardan oluşan bir liste görünür ve kullanıcı, bunlardan herhangi birini seçtiğinde söz konusu esere erişebilir. Eğer aranan kitap kütüphanede yoksa arama kutusunda hiçbir liste görünmez. Ancak "enter" tuşuna basıldığında aranan ifade, kütüphanedeki kitapların metinlerinde aranır ve sonuçlar gösterilir (Mektebetü Medreseti'l-Fukâha, 2025a).

Aranan eser açıldığında kitap ve yazarın adı sayfanın üstünde görünür; onun üstünde de kitap içinde gezinme araçları yer alır. Çok ciltli eserlerde cilt ve sayfa numarası, bu alanlara girilip "enter" tuşuna tıklandığında istenen sayfa açılır. Kitabın sayfaları arasında gezmek için "ilk sayfa", "önceki sayfa" veya "son sayfa", "sonraki sayfa" seçenekleri seçilebilir. Kitap içi gezinme araçları metnin altında da yer almaktadır (Mektebetü Medreseti'l-Fukâha, 2025a).

"Bu kitapta arama" yazan alan, kitap içi gezinme araçlarının hemen üstündedir. Aranan kelime buraya yazılıp "bul" işaretine basıldığında, kelimenin geçtiği sayfalar listelenir; listedeki herhangi bir sayfaya tıklanarak ilgili sayfa açılır. Aranan kelime açılan sayfada renkli olarak işaretlenir, böylece araştırmacı kelimeyi kolayca bulur. Ayrıca kitap içinde arama yapılan alanın yanında kitabın künyesi ve fihristi de yer alır (Mektebetü Medreseti'l-Fukâha, 2025a).

Kütüphanedeki kitapların metinleri, basılı nüshayla birebir aynıdır. Matbu nüshada bir sayfa boş ise "bu sayfa basılı nüshada boştur" ifadesi ekranda görünür. Ayrıca kitabın birden çok baskısı varsa mümkün olduğunca tüm baskılar kullanıcıların erişimine sunulmaktadır (Mektebetü Medreseti'l-Fukâha, 2025a).

Kullanıcı, gerekli sayfaların yazılı bir kopyasını almak istediğinde bunları PDF olarak kaydedilebilir. Bunun için sağ üst köşedeki "bu kitabı PDF formatında kaydet" ifadesine tıklaması yeterlidir. Açılan pencerede istenen sayfa aralığı belirtilir. Bu yöntemle en fazla 30 sayfa PDF yapılabilir (Mektebetü Medreseti'l-Fukâha, 2025a).

Şekil 3

Mektebetü Medreseti'l-Fukâha



Not. Sitenin Sayfa Görüntüsü [Web Sayfası]. (2025). Mektebetü Medreseti'l-Fukâha. https://lib.eshia.ir/

2. MEKTEBETÜ RÂFED

Râfed Kütüphanesi, tefsir, hadis, fıkıh, tarih ve akâid başta olmak üzere İslâmî ilimlerin çeşitli alanlarına ait kitapları kapsamaktadır. Kütüphanede toplam 4.115 kitap bulunmaktadır. Bunların 293 tanesi uzman bir komite tarafından asıl baskılarla karşılaştırılmış ve düzeltilmiştir. Yapılan inceleme sonuçları hataların çok az olduğunu göstermiş ve söz konusu eserler mavi tikle işaretlenmiştir. Kullanıcılar, site tarafından sunulan "kitap alma" hizmeti sayesinde istedikleri kitapları Râfed Kütüphanesi'nden alıp kendi sayfalarında sergileyebilmektedirler.

Metin formatlarının tamamında kitapların ücretsiz indirildiği siteye, kaydolmak gerekmektedir (Mektebetü Râfed, 2025).

Sitenin sağ üst köşesindeki "kitap listesi" ifadesi veya bunun önündeki bölümlerden birisi seçilerek kitap başlıkları ile arama yapılmaktadır. *Müessesetü Âli Beyt li-İhyâ'i't-Türâs*'a ait 443 eser, konu başlıkları ve müellif isimlerine göre aranabilmektedir. Ayrıca giriş sayfasında matbu nüshalarla karşılaştırılan en son kitaplar, güncellenen, en çok okunan ve site tarafından seçilen eserler gösterilmektedir (Mektebetü Râfed, 2025).

Şekil 4

Mektebetü Râfed



Not. Platformun Sayfa Görüntüsü [Web Sayfası]. (2025). Mektebetü Râfed. https://books.rafed.net/

3. ŞEBEKETÜ'L-FIKR

Şebeketü'l-fikr li'l-kütübi'l-iliktürûniyye, Şîa'ya ait telifatın pdf olarak indirildiği bir diğer internet sitesidir. Sitede dinî ilimlerin yanında diğer alanlarda neşredilen 5.031 Arapça, 126 Farsça, 20 Bengalce, 19 İngilizce, 13 Endonezce, 13 Fransızca, 27 tane de ismi zikredilmeyen dillerde yazılan eserler ve 189 ilmî dergi yer almaktadır. Bunlara tek başlık altından veya ilgili bölümden de ulaşılabilmektedir. Giriş için üyelik şartının aranmadığı sitedeki, kitapların tümü indirilmekte, son eklenen eserlerin hangileri olduğuna bakılabilmektedir. Müellif isimlerinden eserler kolayca bulunabilmekte, yazara ait kaç kitabın sitede yer aldığı öğrenilebilmektedir (Şebeketü'l-Fikr, 2025).

Şekil 5

Şebeketü'l-Fikr



Not. Sitenin Sayfa Görüntüsü [Web Sayfası]. (2025). Şebeketü'l-Fikr. https://alfeker.net/

4. KÜTÜBÜ'Ş- ŞÎʿA

Kütübü'ş-Şîʿa'nın giriş sayfasında siteye yeni yüklenen kitaplar, hangi alana ait olduğu, ne zaman yüklendiği ve şu ana kadar kaç kişi tarafından görüldüğü gibi bilgilerle gösterilmektedir. Sayfanın sağ üst tarafındaki arama işaretinden kitap başlığı, müellif ismi, ilgili alan ve dosya türü seçilerek arama yapılmaktadır. Sitede farklı başlıklar altında 7.803 Arapça, 7 İngilizce kitap, 1.314 Arapça dergi bulunmaktadır. Platforma soru sormak için

sağ yan taraftaki "sorunu gönder" ifadesi tıklandıktan sonra isim, şehir, elektronik posta, telefon numarası ve konu yazılarak, soru ve soru ile alakalı dosya sisteme yüklenmektedir (Kütübü'ş-Şîʿa, 2025).

Şekil 6

Kütübü'ş- Şîʿa Sayfa Görüntüsü



Not. Platformun Sayfa Görüntüsü [Web Sayfası]. (2025). Kütübü'ş- Şîʿa. https://www.shiabooks.net/

SONUÇ

Bu çalışmada, Şîa'ya ait kaynaklara dijital ortamda erişim imkânı sunan *Mektebetü Medreseti'l-Fukâha*, *Mektebetü Râfed*, *Şebeketü'l-Fikr* ve *Kütübü'ş-Şîʿa* siteleri, kendi tanıtım metinleri ve giriş sayfalarındaki uygulamalar esas alınarak incelenmiştir. Söz konusu platformların, araştırmacılara farklı düzeylerde ve değişik kullanım imkânlarıyla hizmet sunduğu tespit edilmiştir.

İçerik bakımından *Mektebetü Medreseti'l-Fukâha* hem Şîa hem Ehl-i Sünnet'e ait on binlerce cilt ihtiva eden yapısıyla diğer sitelerden ayrılmaktadır. Metin tabanlı olması, basılı nüshayla birebir örtüşmesi, kitap içinde ve kütüphane genelinde tam metin araması yapabilmesi, *Wîkîfikh* ve *Wîkîporsesh* ansiklopedileri ile bağlantılı olması, onu akademik çalışmalar için en kapsamlı seçeneklerden biri haline getirmektedir. Bununla birlikte tek seferde en fazla 30 sayfanın PDF olarak kaydedilebilmesi, kullanım açısından bir sınırlılık oluşturmaktadır. *Mektebetü Râfed*, 4.115 kitaptan oluşan daha sınırlı bir koleksiyona sahip olmakla birlikte, 293 eserin asıl baskılarla karşılaştırılıp mavi tikle işaretlenmesi sayesinde metin güvenilirliği konusunda bir ölçüt sunmaktadır. *Şebeketü'l-Fikr* ve *Kütübü'ş-Şîʿa* ise ağırlıklı olarak PDF formatında eser sunmakta, çok dilli içeriği ile *Şebeketü'l-Fikr* ve dergi koleksiyonu bakımından her iki site farklı imkânlar sağlamaktadır. Üyelik şartı bakımından da platformlar arasında fark bulunmaktadır. *Mektebetü Râfed* kayıt gerektirirken *Şebeketü'l-Fikr*'e girişte üyelik aranmamaktadır.

Sitelerin hemen hepsinde Arapça içerik baskındır. Türkçe ve İngilizce eserlerin oranı ise oldukça düşüktür. Bu durum, ülkmizdeki araştırmacılar için Arapça okuma yeterliliğinin mezkûr kaynaklardan istifade etmede belirleyici olduğunu göstermektedir.

Çalışmanın sınırlılıklarına da işaret etmek gerekir. İnceleme, sitelerin kendi beyanlarına dayandığından, bildirilen kitap sayıları ve metin doğruluğu bağımsız olarak doğrulanamamıştır. Dolayısıyla bu platformlardaki metinlerin, özellikle atıf amacıyla kullanılacaksa ilgili eserin tahkikli basılı nüshasıyla mukayese edilmesi yerinde olacaktır. İleride yapılacak çalışmalarda sitelerin içerik doğruluğu, tahkik kalitesi ve kullanıcı deneyimi karşılaştırmalı olarak ele alınabilir. Belirli bir grup veya imam adına açılan siteler de ayrı bir araştırma konusu olarak değerlendirilebilir.

KAYNAKLAR

Aras, A. (2007). Türkçe internet sitelerindeki misyonerlik faaliyetlerinin yeni boyutu. *Türk-İslâm Medeniyeti Akademik Araştırmalar Dergisi*, (4), 113-123.

Düzenli, M. (2021). İslami ilimlerde dijitalleşmenin tarihi ve dijital kaynakların akademik okuma üzerindeki etkisi. İçinde *VIII. Dini Yayınlar Kongresi -Dijital Yayıncılık-* (ss. 210-227). Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları.

Güney, N. (2005). Bilgisayar ortamındaki İslâmî ilimler konulu Arapça program ve CD'ler üzerine. *Marife*, *5*(2), 153-185.

Kartaloğlu, H. (2021). Kâdiyân Ahmedîlerinin dijital platformlarda Türkçe faaliyetleri. İçinde *İslam ve Yorum V* (C. 2, ss. 275-292). İnönü Üniversitesi Matbaası.

Kılıç, R. (2005). Türkçe internet ortamında misyonerlik araştırması. İçinde *Dinler Tarihçileri Gözüyle Türkiye'de Misyonerlik* (ss. 103-110). Türkiye Dinler Tarihi Derneği.

Kurt, İ. (2021). Ricâl tenkit araştırmalarının dijital kaynakları: İnternet siteleri. *Tevilat*, *2*(1), 89-105.

Kütübü'ş-Şîʿa. (2025, Aralık 24). *Shiabooks*. https://www.shiabooks.net/

Mektebetü Medreseti'l-Fukâha. (2025a, Aralık 17). *Delîlü'l-Mektebe*. https://ar.lib.eshia.ir/help/02

Mektebetü Medreseti'l-Fukâha. (2025b, Aralık 17). *Kısmü'l-Kütüb li-Ehli's-Sünne*. https://lib.efatwa.ir/

Mektebetü Medreseti'l-Fukâha. (2025c, Aralık 17). *Kısmü'l-t-Tasvîrî (li-Ehli's-Sünne)*. https://pdf.lib.efatwa.ir/

Mektebetü Medreseti'l-Fukâha. (2025d, Aralık 17). *Kısmü't-Tasvîrî*. https://pdf.lib.eshia.ir/

Mektebetü Medreseti'l-Fukâha. (2025e, Aralık 17). *Lib.eshia*. https://lib.eshia.ir/

Mektebetü Râfed. (2025, Aralık 24). *Books*. https://books.rafed.net/

Öner, Y. (2023). Yehova Şahitleri'nin dijital ortamdaki misyonerlik faaliyetlerinin değerlendirilmesi. *Artuklu Akademi*, *10*(2), 239-252.

Şebeketü'l-Fikr. (2025, Aralık 24). *Alfeker*. https://alfeker.net/

Topgül, M. E. (2023). "Cevâmiu'l-Kelim" ve "Câmiu Hâdimi'l-Haremeyn" adlı dijital hadis veri tabanları üzerine notlar. *İslâm Araştırmaları Dergisi*, (49), 167-176. https://doi.org/10.26570/isad.1235791

Vîkî Porseş. (2025a, Aralık 17). *Policy*. https://www.wikiporsesh.ir/policy

Vîkî Porseş. (2025b, Aralık 17). *Wikiporsesh*. https://www.wikiporsesh.ir/

Vîki'l-Fıkh. (2025a, Aralık 17). *About_us*. https://ar.wikifeqh.ir/about_us

Vîki'l-Fıkh. (2025b, Aralık 17). *Wikifeqh*. https://fa.wikifeqh.ir/

Yılmaz, H. (2004). İnternette rihle. *Hadis Tetkikleri Dergisi*, *2*(1), 139-152.

Yılmaz, R. K., & Haksever, E. (2022). Dijitalleşmenin hadis çalışmalarına katkısı. İçinde İ. Özcoşar vd. (Ed.), *Modern Dönemde Hadis ve Babanzâde Ahmed Naîm* (ss. 349-364). Divan Kitap.

GÜNDELİK HAYATTA TOPLUMSAL MESAFE VE AİDİYET: FARKLILIKLARIN SOSYOLOJİK İNŞASI

Dr. Öğretim Üyesi, Mehmet Veysel KARATAŞ

Siirt Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Felsefe ve Din Bilimleri Bölümü, Din Sosyolojisi,
mveysel.karatas@siirt.edu.tr , ORCİD: 0000-0003-4179-7370

Özet

Toplumsal yaşam, bireylerin ortak değerler, aidiyetler ve farklılıklar üzerinden geliştirdikleri ilişkilerle şekillenmektedir. Gündelik hayatta ortaya çıkan yakınlık ve uzaklık biçimleri, bireylerin birbirlerini nasıl tanımladıkları ve hangi toplumsal gruplara ait hissettikleriyle yakından ilişkilidir. Bu ilişkiler tarihsel deneyimler, kültürel kabuller, toplumsal sınıflandırmalar ve karşılıklı etkileşimler içerisinde oluşmaktadır. Bu çalışma, gündelik hayatta toplumsal mesafenin nasıl oluştuğunu ve aidiyet ilişkilerinin kurulmasındaki rolünü sosyolojik bir çerçevede incelemeyi amaçlamaktadır.

Çalışmada toplumsal mesafe, bireyler ve gruplar arasındaki ilişkilerin düzenlenmesinde etkili olan toplumsal sınırlar üzerinden ele alınmaktadır. Bu doğrultuda Georg Simmel'in yabancı kavramına ilişkin değerlendirmeleri, Fredrik Barth'ın etnik sınır yaklaşımı ve Erving Goffman'ın gündelik etkileşim çözümlemelerinden yararlanılmaktadır. Araştırma, ilgili sosyoloji literatürünün kavramsal ve karşılaştırmalı olarak incelenmesine dayanan kuramsal bir değerlendirme niteliğindedir. Farklı kuramsal yaklaşımlar arasındaki ilişkiler, toplumsal mesafe ve aidiyet kavramlarının açıklayıcılığı bakımından tartışılmaktadır.

Çalışmada, toplumsal mesafenin farklılıkların algılanması, yorumlanması ve gündelik ilişkiler içerisinde yeniden üretilmesiyle bağlantılı olduğu ileri sürülmektedir. Grup sınırlarının oluşumu, aidiyet duygusunun gelişimi ve gündelik karşılaşmalarda ortaya çıkan kabul, dışlama ve yakınlık pratikleri bu bağlamda değerlendirilmektedir. Toplumsal ilişkilerde belirli farklılıkların önem kazanması, bireylerin birbirlerine yönelik tutumlarını ve grup üyeliklerine yükledikleri anlamları etkileyebilmektedir. Bu süreçte kültürel kabuller ve yerleşik toplumsal kategoriler, bireylerin karşılıklı ilişkilerine yön veren unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Çalışma, toplumsal mesafe ile aidiyet arasındaki karşılıklı ilişkinin anlaşılmasına ve gündelik hayatta toplumsal sınırların nasıl sürdürüldüğüne ilişkin sosyolojik tartışmalara katkı sunmayı hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: En Toplumsal Mesafe, Aidiyet, Toplumsal Sınırlar, Gündelik Hayat Sosyolojisi, Toplumsal Etkileşim,

SOCIAL DISTANCE AND BELONGING IN EVERYDAY LIFE: THE SOCIOLOGICAL CONSTRUCTION OF DIFFERENCES

Asst. Prof. Dr. Mehmet Veysel KARATAŞ

Siirt University, Faculty of Theology, Department of Philosophy and Religious Studies, Sociology of Religion, Siirt, Türkiye. E-mail: mveysel.karatas@siirt.edu.tr ORCID: 0000-0003-4179-7370

Abstract

Social life is shaped by the relationships individuals develop through shared values, forms of belonging, and differences. Patterns of closeness and distance in everyday life are closely related to how individuals define one another and which social groups they identify with. These relationships emerge through historical experiences, cultural assumptions, social classifications, and reciprocal interactions. This study aims to examine the formation of social distance in everyday life and its role in the development of belonging from a sociological perspective.

The study addresses social distance through the social boundaries that influence the organization of relationships between individuals and groups. In this context, it draws on Georg Simmel's reflections on the concept of the stranger, Fredrik Barth's approach to ethnic boundaries, and Erving Goffman's analyses of everyday interaction. The research adopts a theoretical approach based on a conceptual and comparative examination of the relevant sociological literature. The relationships among these theoretical perspectives are discussed in terms of their explanatory contributions to the concepts of social distance and belonging.

The study argues that social distance is associated with the perception, interpretation, and reproduction of differences through everyday social relationships. The formation of group boundaries, the development of a sense of belonging, and practices of acceptance, exclusion, and closeness emerging in everyday encounters are examined within this framework. The significance attributed to particular differences in social relationships may influence individuals' attitudes toward one another and the meanings they attach to group membership. Cultural assumptions and established social categories play an important role in shaping these interactions. The study seeks to contribute to sociological discussions concerning the relationship between social distance and belonging and the processes through which social boundaries are maintained in everyday life.

Keywords: Social Distance, Belonging, Social Boundaries, Sociology of Everyday Life, Social Interaction.

KADERDEN SORUMLULUĞA: 11. SINIF DKAB DERS KİTABINDA İRADE, SORUMLULUK VE YANLIŞ KADER ANLAYIŞININ PEDAGOJİK İNŞASI

Muhammed Salih ŞENOL (Birinci yazar)1/ Doç. Dr. Seyyid SANCAK (İkinci yazar)2/ Doç. Dr. Murat KOBYA (Üçüncü yazar)3

1BAİBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü YL. Öğr., Felsefe ve Din Bilimleri, 2511711003@ogrenci.ibu.edu.tr, 0009-0006-9818-2712

2BAİBÜ İlahiyat Fakültesi, Din Eğitimi, seyyidsancak@ibu.edu.tr, 0000-0003-0206-0237

3BAİBÜ İlahiyat Fakültesi, Din Sosyolojisi, muratkobya@ibu.edu.tr, 0000-0002-3221-1430

Özet

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında hazırlanarak 2026 yılında yürürlüğe giren Ortaöğretim Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi 11. Sınıf Ders Kitabı'nın ilk ünitesi, "Kader, İrade ve Sorumluluk" başlığı altında kader inancını insan iradesi ve ahlaki sorumluluk ile ilişki içinde ele almaktadır. Bu çalışma, söz konusu ünitede kader, irade ve sorumluluk arasındaki ilişkinin nasıl kurulduğunu ve yanlış kader anlayışının hangi pedagojik söylem ile yönlendirmeler aracılığıyla yeniden çerçevelendirildiğini incelemektedir. Nitel doküman incelemesi yöntemiyle; ünitedeki ana metin, görseller, etkinlikler, "Sıra Sizde", "Kontrol Noktası", ölçme-değerlendirme soruları ve performans görevi altı kategoride (kader tasavvuru, irade-özgürlük, sorumluluk, yanlış kader anlayışı, pedagojik yönlendirme, bireysel-toplumsal boyut) tümdengelimsel olarak kodlanmıştır. Bulgular üç ana tema altında sunulmuştur. İlki, kaderin on üç kavramdan oluşan geniş bir ağ içinde ele alındığını; ikincisi, iradenin akıl ve özgürlükle birlikte sorumluluğun kurucu bileşeni olarak sunulduğunu göstermektedir. Üçüncüsü, yanlış kader anlayışının beş somut sebeple problemleştirildiğini ve öğrencinin pasif kadercilikten sorumluluk bilincine yönlendirilmesinin örnek olay, grup tartışması ve köşe yazısı gibi pedagojik araçlarla gerçekleştirildiğini ortaya koymaktadır. Böylece ders kitabı, kader kavramını belirlenmişlik ekseninden sorumluluk eksenine taşıyan bir söylem kurmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İrade, Sorumluluk, Yanlış Kader Anlayışı, DKAB Ders Kitabı, Pedagojik İnşa

FROM FATE TO RESPONSIBILITY: THE PEDAGOGICAL CONSTRUCTION OF WILL, RESPONSIBILITY, AND THE MISCONCEPTION OF FATE IN THE 11TH-GRADE RELIGIOUS CULTURE AND MORAL KNOWLEDGE (RCMK) TEXTBOOK

Muhammed Salih ŞENOL (First author)1/Assoc. Prof. Dr. Seyyid SANCAK (Second author)2/Assoc. Prof. Dr. Murat KOBYA (Third author)3

1BAİBÜ Institute of Graduate Education, Master's Student, Philosophy and Religious Sciences, 2511711003@ogrenci.ibu.edu.tr, 0009-0006-9818-2712

2BAİBÜ Faculty of Theology, Religious Education, seyyidsancak@ibu.edu.tr, 0000-0003-0206-0237

3BAİBÜ Faculty of Theology, Sociology of Religion, muratkobya@ibu.edu.tr, 0000-0002-3221-1430

Abstract

The first unit of the 11th-grade Secondary Religious Culture and Moral Knowledge (RCMK) textbook—prepared within the framework of the Türkiye Century Education Model and brought into effect in 2026—addresses the belief in fate under the heading “Fate, Will, and Responsibility,” in relation to human will and moral responsibility. This study examines how the relationship among fate, will, and responsibility is constructed in this unit, and how the misconception of fate is reframed through pedagogical discourse and guidance. Using the qualitative document analysis method, the unit’s main text, visuals, activities, “Your Turn” (Sıra Sizde) tasks, “Checkpoint” (Kontrol Noktası) sections, assessment questions, and the performance task were coded deductively under six categories (conception of fate, will–freedom, responsibility, misconception of fate, pedagogical guidance, and the individual–social dimension). The findings are presented under three main themes. The first shows that fate is treated within a broad network of thirteen concepts; the second shows that will, together with reason and freedom, is presented as a constitutive component of responsibility. The third reveals that the misconception of fate is problematized through five concrete causes, and that guiding the student from passive fatalism toward a consciousness of responsibility is achieved through pedagogical tools such as case studies, group discussion, and column (op-ed) writing. The textbook thus constructs a discourse that shifts the concept of fate from an axis of predetermination to an axis of responsibility.

Keywords: Will, Responsibility, Misconception of Fate, RCMK Textbook, Pedagogical Construction

GİRİŞ

Kader, İslam inanç esaslarından biri olarak klasik kelâm literatüründe insan iradesinin sınırları, Allah'ın ilim ve kudreti ile ahlaki sorumluluğun kaynağı açısından yüzyıllardır tartışılagelen bir mesele olmuştur. Türkiye'de örgün din eğitimi, bu meseleyi 11. sınıf Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi (DKAB) dersinin ilk ünitesi olarak öğrencinin karşısına çıkarmakta; dolayısıyla ünitenin ders kitabı metni, kader anlayışının gençlere aktarım biçimini doğrudan belirlemektedir. 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında güncellenen DKAB (4–8. Sınıf) Öğretim Programının mimarisi "beceri temelli, probleme dayalı, proje tabanlı ve anlamlı öğrenme" yaklaşımları üzerinden yeniden tasarlanmış; programın temel düzenleyici ekseni ise "Erdem–Değer–Eylem" çerçevesi olarak belirlenmiştir (MEB, 2024). Söz konusu çerçeve, ortaöğretim ders kitaplarına da pedagojik dil ve yönlendirme açısından yön vermektedir.

Kader konusu, karakter eğitimi literatüründe uzun süredir tartışılan agency ve moral responsibility kavramlarıyla doğrudan ilişkilidir. Lickona'ya (1991) göre karakter eğitimi; bilişsel farkındalık, duygusal bağlılık ve davranışsal gerçekleştirmenin birlikte işletilmesini gerektirir. Durkheim'ın (2016 [1925]) klasik ahlak eğitimi yaklaşımı da ahlakın disiplin ruhu, toplumsal gruplara bağlılık ve iradi özerklik olmak üzere üç bileşeninden söz etmekte; iradi özerkliği ahlaki öznenin kurucu unsuru saymaktadır. Hökelekli'nin (2011) işaret ettiği gibi, değer eğitiminin asıl hedefi bilgi aktarımından çok değerin bireyin içsel dünyasına yerleşmesi ve davranışta süreklilik kazanmasıdır. Bu kuramsal zemin, kader konusunun bir inanç bilgisi olarak aktarımından çok, öğrencinin kendi iradesi ve sorumluluğu üzerinde düşünmesini sağlayan bir pedagojik süreç olarak kurgulanması gerektiğine işaret etmektedir.

Alan yazında, Türkiye'de DKAB programlarının değerler eğitimi ve ahlaki özne inşası boyutlarını inceleyen çalışmalar mevcuttur. Kaymakcan ve Meydan (2011), 25 ilde yürüttükleri geniş ölçekli ampirik araştırmada DKAB öğretmenlerinin değerler eğitimi uygulamalarının önemli ölçüde kişisel inisiyatife bağlı kaldığını belirlemiştir. Uğurlu ve Kaya (2023), 462 ortaokul DKAB öğretmeni üzerinde yürüttükleri nicel çalışmada değerler eğitimi uygulama düzeylerinin öğretmen değişkenlerine (medeni durum, mesleki kıdem, hizmet-içi eğitim) göre anlamlı farklılıklar gösterdiğini saptamıştır. Ceylan (2025), 18 DKAB öğretmeniyle yürüttüğü nitel araştırmasında, öğretmenlerin TYMM DKAB programlarına ilişkin olumlu bir algıya sahip olduklarını, ancak uygulama süreçlerinde programların bazı boyutlarıyla ilgili çeşitli sorunlarla karşılaştıklarını belirlemiştir. Yıldız (2021), önceki DKAB (4-8) Öğretim Programı kazanımlarını Yenilenmiş Bloom Taksonomisi açısından incelemiştir. Söz konusu çalışmaların ortak işareti, program ve ders kitabı metnindeki kavramsal zenginleşme ile sınıf içi davranış kazanımı arasında yapısal bir aralığın bulunduğudur. Ortaöğretim 11. sınıf düzeyinde "Kader, İrade ve Sorumluluk" ünitesinin pedagojik inşa biçimine doğrudan odaklanan çalışmalar ise görece sınırlı sayıdadır.

Bu çerçevede çalışmanın temel sorusu şudur: 11. sınıf DKAB ders kitabında kader, irade ve sorumluluk ilişkisi nasıl kurulmakta ve yanlış kader anlayışı hangi pedagojik söylem ile yönlendirmeler aracılığıyla yeniden çerçevelendirilmektedir? Alt sorular şunlardır: (1) Kader ve insan ilişkisi nasıl açıklanmaktadır? (2) İrade ve sorumluluk arasındaki ilişki nasıl kurulmaktadır? (3) Yanlış kader anlayışı hangi ifade ve etkinliklerle problemleştirilmektedir? (4) Öğrencinin pasif kadercilikten sorumluluk bilincine yönlendirilmesi hangi pedagojik araçlarla gerçekleştirilmektedir? Çalışmanın başlangıç varsayımı, ders kitabının kader konusunu belirlenmişlik ekseninden sorumluluk eksenine taşımakta olduğudur. Bu varsayım, ünite verileriyle karşılaştırılarak sınanmıştır.

1. YÖNTEM

Çalışma, nitel araştırma geleneği içinde doküman incelemesi deseniyle yürütülmüştür. Veri kaynağı, Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 03.07.2026 tarih ve 163678484 sayılı yazısı ile eğitim aracı olarak kabul edilen Ortaöğretim Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi 11. Sınıf Ders Kitabı'dır (Köroğlu Yetkin vd., 2026; ISBN 978-975-11-9296-7). Analiz birimi, kitabın 1. Ünitesi "Kader, İrade ve Sorumluluk" (s. 12–41) olarak

belirlenmiştir. İncelenen malzeme ünite kapak sayfası, üç alt bölümün ana metni (1.1 İnsan ve Kader; 1.2 Akıl, İrade ve Sorumluluk Sahibi Bir Varlık Olarak İnsan; 1.3 Kur'an'dan Mesajlar), 8 etkinlik yönergesi, çeşitli "Sıra Sizde" uygulamaları, 3 "Kontrol Noktası", 1 "Performans Görevi", 21 ölçme-değerlendirme sorusu, 2 bilgi görseli ve 18 görseli kapsamaktadır.

Kodlama süreci büyük ölçüde tümdengelimsel biçimde kurulmuş; veri analizi sırasında ortaya çıkan özgün ifadeler için tümevarımsal kodlar eklenmiştir. Altı ana kategori ve bunlara bağlı alt kodlar kullanılmıştır: K1 Kader tasavvuru (tanım, kaza ile ilişki, insanın kontrolündeki/dışındaki durumlar, kavram ağı); K2 İrade ve özgürlük (akıl, temyiz, tefrik, tercih, mükellef, özgürlüğün sınırları); K3 Sorumluluk (bireysel sorumluluk, toplumsal sorumluluk, Allah'a-kendine-çevreye karşı); K4 Yanlış kader anlayışı (kadercilik, sorumluluktan kaçma, çaba eksikliği, iradenin yok sayılması); K5 Pedagojik yönlendirme (sorgulama çağrıları, günlük hayat örnekleri, grup tartışması, eleştirel düşünme etkinlikleri); K6 Bireysel-toplumsal boyut (ahlaki, toplumsal ve çevresel sorumluluk bağlantısı). Her kodlanan ifade sayfa numarasıyla kayıt altına alınmıştır. Analizde ders kitabının açıkça söylediği ifadeler esas alınmış; metnin söylemediği hiçbir pedagojik amaç kitaba izafe edilmemiştir. Araştırmanın tek araştırmacı tarafından yürütülmüş olması önemli bir sınırlılık oluşturmakta; bulgular, kodlayıcılar arası güvenirlik iddiası taşımadan, ders kitabı metnine doğrudan dayanan yorumlar olarak sunulmaktadır.

2. BULGULAR

Tema 1: Kaderin Kavramsal Ağ İçinde Yapılandırılması

Ders kitabı kaderi tek başına bir inanç ilkesi olarak sunmak yerine, geniş bir kavram ağı içinde ele almaktadır. 1.1 bölümünün açılış cümlesi "Kader; kaza, irade, sorumluluk, tevekkül, sabır gibi kavramlarla birlikte ele alınır" (s. 15) ifadesiyle bu bütüncül yaklaşımı doğrudan deklare eder. Hemen ardından yer alan "Kaderle İlgili Kavramlar" şeması (Bilgi Görseli 1.1, s. 16) kaderin altında on üç kavramı listelemektedir: Sünnetullah, Afet, Rızık, Sabır, Ömür-Ecel, Hastalık-Sağlık, Başarı-Başarısızlık, Hidayet-Dalalet, Hayır-Şer, Dua, Tevekkül-Teslimiyet, Rıza, İmtihan. Bu kavram ağının her bir üyesi s. 16-24 arasında ayrı başlıklar hâlinde Kur'an ayetleri, hadisler ve günlük hayat örnekleriyle açıklanmaktadır.

Kader tanımı metinde iki yönlü olarak kurgulanmaktadır. Bir yandan "Allah'ın (cc) sonsuz ilmi ve kudretiyle evrende gerçekleşecek her şeyi planlaması, varlıkları dilediği şekilde yaratması, insanların özgür iradeleriyle yapacakları her şeyi önceden bilmesi, takdir etmesi ve bir düzene göre belirlemesi" (s. 15) biçiminde ilahi plana işaret edilmekte; diğer yandan "Sünnetullah" kavramı aracılığıyla fiziksel, biyolojik ve toplumsal yasaların insan tecrübesine açık olan yüzü vurgulanmaktadır (s. 16). Bu ikili kurguyla insanın kontrolü dışındaki alanlar (yer çekimi, canlıların doğumu-ölmesi, mevsimler) ile insanın iradi tercih alanı birbirinden ayrıştırılmaktadır. Örneğin afet başlığında "İslam inancına göre afet, Allah'ın (cc) takdiri ve yaratmasıyla gerçekleşir ve kader kapsamında değerlendirilir. Ancak bu durum, insanın sorumluluğunu ortadan kaldırmaz" (s. 17) ifadesi, kader tasavvurunun belirlenmişlik ile sorumluluk arasında kurduğu dengeyi somutlaştırmaktadır.

Kavram ağının bazı üyeleri doğrudan iradi tutumu teşvik etmektedir. Sabır başlığında "İnsan, başına gelen olayların Allah'ın (cc) bilgisi ve planı doğrultusunda gerçekleştiğini kabul ettiğinde daha güçlü ve dengeli bir duruş sergileyebilir. Bu kabul, insanın iradesini kullanarak sabırlı davranmaya ve sorumluluk bilinciyle hareket etmeye yöneltir." (s. 18) ifadesi yer almaktadır. Tevekkül başlığında "İnsanın yapacağı işlerde üzerine düşen görev için her türlü tedbiri alarak gereken çalışmayı yapması ve bunun için gayret gösterip sonucu Allah'tan (cc) beklemesidir" (s. 22) tanımı verilmektedir. Hz. Muhammed'in "Önce onu bağla, sonra Allah'a tevekkül et!" (s. 31) rivayetiyle desteklenen bu çerçeve, tevekkülü tedbir ve çabanın yerine değil onların ardına koymaktadır.

Tema 2: İrade, Özgürlük ve Sorumluluk Ekseninde Ahlaki Özne İnşası

1.2 bölümü, insanı "akıl ve iradesini kullanarak yaptığı davranışlardan sorumlu" (s. 28) bir varlık olarak tanımlayarak ahlaki özne kurgusunun kavramsal zeminini kurmaktadır. Metin, insan ayırt edici gücünü iki alt kavramla açıklamaktadır: Temyiz (söz ve davranışların sebep ve sonuçlarını anlayabilme) ve tefrik (farklı durum ve kavramlar arasındaki ayrımı anlayabilme) (s. 28). Beled suresinin 8-10. ayetleriyle temellendirilen bu akıl-irade yapısı, insanın "ilahi emirler karşısında sorumluluk sahibi olmasının temelini" oluşturur. Böylece metin, sorumluluğu bir dışsal yük olarak değil, akıl ve iradenin doğal sonucu olarak kurgulamaktadır.

Özgürlük kavramı metinde hem olumlayan hem de sınırlandıran bir çerçevede sunulmaktadır. "Özgürlük, her türlü dış etkenden bağımsız olarak insanın düşüncesine göre iradesini kullanarak karar vermesi durumu olarak açıklanır. Ancak insan için sınırsız bir özgürlük söz konusu değildir. Toplum kuralları ve ahlaki değerler özgürlüğün sınırlarını belirler" (s. 29) ifadesi, özgürlüğü ahlaki bir sınırlar bütünü içinde yerleştirmektedir. "Mükellef" kavram kutusu "Sorumluluk ve yükümlülük taşıyan kişi" (s. 29) tanımını vererek sorumluluğun kelâmî zeminini öğrenciye hatırlatmaktadır. 7. Etkinlik "İnsanın Özgürlüğü ve Sorumluluğu" başlığı altında öğrenciden "Bir insan yaptığı her şeyden sorumlu mudur? Akıl, irade ve sorumluluk kavramlarından yola çıkarak bu durumu değerlendiriniz ve kısa bir metin yazınız" (s. 30) talep eder; böylece öğrenci kendi iradesiyle sorumluluğun sınırları üzerine akıl yürütmeye çağrılır.

Sorumluluğun bireysel ve toplumsal boyutu, 1.2 bölümünün sonunda açıkça belirtilmektedir: "İnsanın akıl ve iradesiyle yaptığı tercihlerden doğan sorumluluk hem bireysel hem de toplumsal hayatta kendini gösterir. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyup uymamak insanın özgür iradesiyle verdiği bir karardır" (s. 31). İş Sağlığı ve Güvenliği Haftası günlük hayat örneği olarak sunulmakta ve 6. Etkinlik'te öğrencilerden "İş Sağlığı ve Güvenliği", "Toplum Kuralları", "Sosyal Çevre", "Doğaya Verilen Zarar" ve "Zorunluluk ve Kontrol Dışı Durumlar" başlıklarından birini seçerek senaryo oluşturmaları istenmektedir (s. 29). Bu etkinlik tasarımı, sorumluluğun soyut bir ilkeden gündelik karar durumlarına taşınmasını teşvik etmektedir.

Tema 3: Yanlış Kader Anlayışının Problemleştirilmesi ve Pedagojik Yönlendirme

Ders kitabı, 1.1 bölümünün sonlarında yanlış kader anlayışını açıkça problem olarak tanımlar: "Sorumluluğu üstlenmeyip sonucu kadere bağlamak yanlış kader anlayışına yol açar. İnsanın, hayatının her aşamasında sorumluluktan kaçarak bir suçlu araması yanlış kader anlayışına sahip olduğunu gösterir" (s. 25). Hemen akabindeki görsel-şema "Toplumdaki Yanlış Kader Anlayışının Bazı Sebepleri" (s. 26) beş somut sebep saymaktadır: kaderin yanlış yorumlanması, her şeyin kadere bağlanması, emek harcamadan kazanç beklenmesi, tercihlerde iradenin etkisinin yok sayılması, insanın hiçbir şeyi değiştiremeyeceğini düşünmesi. Böylece yanlış kader anlayışı tek bir hata olarak değil, farklı tezahürleri olan bir sorunlar kümesi olarak çerçevelenmektedir.

4. Etkinlik "Yanlış Kader Anlayışı" bu problemleştirmeyi öğrenci etkinliğine dönüştüren merkezi araçtır. Etkinlik, öğrenciden "kaderin yanlış yorumlanmasının yol açabileceği bireysel, toplumsal ve çevresel sorunları grupça tartışmasını" ve ardından "Dünya Afet Risklerini Azaltma Günü" videosunu izleyerek "İnsanların kendi iradeleriyle fay hatları ve dere yatakları gibi riskli alanlara konut yapmasının doğurabileceği olumsuz sonuçları grupça tartışmasını" (s. 26) istemektedir. Böylece yanlış kader anlayışı salt bir inanç yanlışı olarak değil, somut çevresel ve toplumsal risklerle ilişkilendirilerek işlenmektedir. Bu kurgu, kader anlayışının sorumluluk ekseninde yeniden tanımlanmasının gündelik hayat sonuçlarını öğrenciye hissettirmektedir.

Pedagojik yönlendirmenin bir başka boyutu ölçme-değerlendirme bölümünde görünür hâle gelmektedir. 17. soruda "Metne göre aşağıdakilerden hangisi yanlış kader anlayışına örnektir?" diye sorulmakta ve seçeneklerden biri olan "Başarısızlığı çalışmamaya rağmen kadere bağlamak" doğru yanıt olarak hedeflenmektedir (s. 39). 14. soru benzer biçimde "Bir kişi hiç çalışmadan girdiği sınavda başarısız olmuş ve bunu 'Kaderimde yokmuş' diyerek açıklamıştır. Bu durum aşağıdakilerden hangisiyle açıklanır?" biçiminde kurulmakta; "yanlış kader anlayışı" ve "iradenin yok sayılması" öğrencinin tanıması beklenen kavramlar olarak sunulmaktadır (s. 38). Performans görevi

ise öğrenciden "Çevrenizdeki insanların kader anlayışına ilişkin gözlemlerinizden yola çıkarak başarı ve başarısızlık durumlarıyla ilgili kavramları kullanarak köşe yazısı yazınız" (s. 32) talep ederek öğrenciyi kendi sosyal çevresinde kader söylemini okuyan bir gözlemci konumuna taşımaktadır.

Tablo 1. Veri – Kod – Kategori – Pedagojik Anlam Haritası (seçili örnekler)

Veri (ders kitabı)	Kod	Kategori	Pedagojik anlam
"Kader; kaza, irade, sorumluluk, tevekkül, sabır gibi kavramlarla birlikte ele alınır" (s. 15)	Kavram ağı	K1 Kader tasavvuru	Kaderi inanç bilgisi olmanın ötesinde ahlaki yaşam ekseni olarak sunma
"Sorumluluğu üstlenmeyip sonucu kadere bağlamak yanlış kader anlayışına yol açar" (s. 25)	Sorumluluktan kaçma	K4 Yanlış kader anlayışı	Yanlış kader anlayışını açık bir problem olarak tanımlama
Yanlış kader anlayışının 5 sebebi şeması (s. 26)	Problemleştirme	K4 + K5	Soyut inanç hatasını somut tezahürlerine ayrıştırma
4. Etkinlik: fay hattı ve dere yatağı konut örneği (s. 26)	Çevresel sorumluluk	K5 + K6	Kader söylemini çevresel-toplumsal karar durumlarına taşıma
7. Etkinlik: "Bir insan yaptığı her şeyden sorumlu mudur?" (s. 30)	Eleştirel sorgulama	K2 + K3	Öğrenciyi sorumluluğun sınırları üzerinde akıl yürütmeye yönlendirme
Performans görevi: kader anlayışına ilişkin köşe yazısı (s. 32)	Toplumsal gözlem	K5 + K6	Öğrenciyi sosyal çevresindeki kader söylemini okuyan bir özneye dönüştürme

3. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bulgular, 11. sınıf DKAB ders kitabının kaderi kelâmî bir inanç ilkesi olarak soyut biçimde aktarmak yerine, insanın iradi tercihleri ve ahlaki sorumluluğu üzerinden tanımlanan bir yaşam ekseni olarak kurguladığını göstermektedir. Ünitede kurulan on üç kavramdan oluşan ağ, iradenin akıl ve özgürlükle birlikte sorumluluğun kurucu bileşeni olarak sunulması ve yanlış kader anlayışının beş somut sebeple problemleştirilmesi, Lickona'nın (1991) karakter eğitimi modelinde ortaya koyduğu bilişsel farkındalık, duygusal bağlılık ve davranışsal gerçekleştirme boyutlarıyla kuramsal bir yakınlık taşımaktadır. Metin, davranışsal gerçekleştirme boyutuna özellikle etkinlikler, Sıra Sizde uygulamaları ve performans görevi aracılığıyla yer açar.

Durkheim'ın (2016 [1925]) ahlak eğitimine ilişkin klasik yaklaşımı açısından bakıldığında, ders kitabının iradi özerklik ile ahlaki disiplin arasındaki dengeyi gözettiği söylenebilir. Özgürlük tanımının toplum kuralları ve ahlaki değerler ile sınırlandırılması (s. 29) Durkheimci anlamda bir toplumsal gruplara bağlılık boyutuna; akıl ve irade üzerinden kurulan tercih özgürlüğü ise iradi özerklik boyutuna karşılık gelmektedir. Hökelekli'nin (2011) değerin bireyin içsel dünyasına yerleşmesine yaptığı vurgu açısından değerlendirildiğinde, köşe yazısı performans görevi ve senaryo canlandırma etkinliği gibi uygulamaların bu içselleştirme sürecine zemin hazırladığı düşünülebilir.

Kaymakcan ve Meydan'ın (2011) 25 ilde yürüttüğü ampirik araştırma ile Uğurlu ve Kaya'nın (2023) 462 ortaokul DKAB öğretmeni üzerindeki nicel çalışması, değerler eğitimi uygulamalarının önemli ölçüde öğretmen değişkenlerine bağlı kaldığına ilişkin tutarlı bulgular sunmuştur. Ceylan (2025) de TYMM DKAB programlarına ilişkin öğretmen görüşlerinde olumlu algıya karşın uygulama sorunlarının altını çizmektedir. Bu bulgular, 11. sınıf ders kitabının kurduğu güçlü söylemsel çerçeveye karşın, sınıf içi uygulamanın öğretmen inisiyatifiyle önemli ölçüde çeşitlenebileceğini düşündürmektedir. Ders kitabının pedagojik niyeti ile sınıf içi gerçekleşmesi arasındaki olası aralık, önümüzdeki ampirik araştırmalarla sınanmayı beklemektedir.

Uluslararası din eğitimi literatüründeki agency ve moral responsibility tartışmaları açısından değerlendirildiğinde, ders kitabının yanlış kader anlayışını irade boyutunun ihmali ekseninde tanımlaması, öğrencinin kendi iradi tercihleri üzerinde düşünmeye yönlendirilmesine açılan bir yaklaşım olarak değerlendirilebilir. Ne var ki bu kavramsal yakınlık, metnin söz konusu uluslararası literatürü doğrudan atıfla devreye soktuğu anlamına gelmemektedir. Doğrudan karşılaştırmalı bir analize girişebilmek için ders kitabının ötesine geçen ek bir uluslararası literatür desteği gerekmekte; bu çalışmanın mevcut verisi bu kapsamda yetersiz kalmaktadır.

Ünitenin sayısal yapısı açısından not edilmesi gereken bir husus şudur: 30 sayfalık ünite içinde 8 etkinlik, 6 Sıra Sizde uygulaması, 2 Kontrol Noktası, 1 Performans Görevi ve 21 ölçme-değerlendirme sorusu yer almaktadır. Bu yoğunluk, bilişsel sunumun ötesine geçen bir uygulama alanının kurulduğunu göstermektedir. Yanlış kader anlayışına doğrudan atıfla yapılandırılmış Sıra Sizde (s. 26) + Etkinlik (s. 26) + iki ölçme sorusu (14 ve 17, s. 38-39) + Performans görevi (s. 32) kombinasyonu, konunun ünite içinde ihmal edilmediğini düşündürmektedir. Bununla birlikte, kelâm tarihindeki Cebriyye-Mu'tezile-Eş'ariyye tartışmasına doğrudan atıf yapılmaması, kader meselesinin tarihsel-kelâmî zemininin ünite düzeyinde arka plana çekildiği şeklinde yorumlanabilir.

Araştırmanın merkezî sorusuna şu şekilde cevap verilebilir: 11. sınıf DKAB ders kitabı, kader konusunu insanın edilgin biçimde kabullenmesi gereken bir belirlenmişlik olarak sunmamaktadır. Kader; kaza, irade, sorumluluk, sabır ve tevekkül gibi on üç kavramdan oluşan geniş bir ağ içinde ele alınmakta; akıl ve irade sorumluluğun kurucu bileşeni olarak tanımlanmakta; özgürlük toplumsal ve ahlaki sınırlar içinde yorumlanmaktadır. Yanlış kader anlayışı ise beş somut sebeple problemleştirilmekte; öğrenci bu sorunu grup tartışması, senaryo canlandırma, köşe yazısı ve çevresel karar durumları üzerinden sorgulamaya yönlendirilmektedir.

Ders kitabının pedagojik inşa biçimi, kavramsal açıklama ile öğrenci etkinliğinin iç içe örülmesine dayanmaktadır. Her ana açıklamayı Sıra Sizde, Etkinlik, Kontrol Noktası veya Performans Görevi ile destekleyen bu yapı, kader konusunu bir inanç bilgisi aktarımından çıkarıp öğrencinin kendi davranışları üzerine akıl yürüttüğü bir alana taşıma eğilimi taşımaktadır. Bu yönüyle ders kitabı, geleneksel ilmihal tipi kader aktarımından belirli bir mesafe almış görünmektedir. Çalışmanın din eğitimi açısından katkısı, 2026 yılında yürürlüğe giren ortaöğretim DKAB kitabının kader bölümünde kurduğu söylemsel çerçeveyi birincil veri üzerinden ortaya koymasıdır.

Çalışmanın başlıca sınırlılığı yalnızca bir ders kitabına ve tek bir araştırmacının analizine dayanmasıdır. Öğretmen uygulamaları, öğrenci kazanımları ve sınıf içi etkileşim incelemenin dışında kalmıştır. Bu nedenle bulgular, ders kitabının öğrenci üzerinde oluşturduğu etkiye değil, metnin kurduğu söyleme ilişkindir. Önümüzdeki araştırmalar bu söylemin sınıf içi gerçekleşmesini öğretmen görüşleri ve öğrenci değerlendirmeleriyle sınayabilir; ayrıca uluslararası agency/moral responsibility tartışmalarıyla karşılaştırmalı analizlere girişebilir.

KAYNAKLAR

Ceylan, T. (2025). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli DKAB öğretim programlarının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *İlahiyat Tetkikleri Dergisi*, (63), 55–70. https://doi.org/10.29288/ilted.1598481

Durkheim, É. (2016). *Ahlak eğitimi* (Çev. H. Portakal). İstanbul: Cem Yayınevi. (Orijinal eserin yayım tarihi 1925).

Hökelekli, H. (2011). *Ailede, okulda, toplumda değerler psikolojisi ve eğitimi*. İstanbul: Timaş Yayınları.

Kaymakcan, R. ve Meydan, H. (2011). Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi programları ve öğretmenlerine göre değerler eğitimi. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 9(21), 29–55.

Köroğlu Yetkin, M., İnce, A., Genç, S. E. ve Çelik Gündüz, Z. (2026). *Ortaöğretim din kültürü ve ahlak bilgisi 11. sınıf ders kitabı* (Ed. M. E. Kaplan). Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları (Devlet Kitapları). ISBN 978-975-11-9296-7.

Lickona, T. (1991). *Educating for character: How our schools can teach respect and responsibility*. New York: Bantam Books.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi dersi öğretim programı (İlkokul 4 ve ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Uğurlu, Z. ve Kaya, M. (2023). Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi öğretmenlerinin değerler eğitimine ilişkin uygulama düzeyleri. *Amasya İlahiyat Dergisi*, (21), 179–209. https://doi.org/10.18498/amailad.1359534

Yıldız, M. (2021). Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi (4-8) Öğretim Programı'ndaki bilişsel kazanımların Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre incelenmesi. *Bozok Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 19(19), 307–342. https://doi.org/10.51553/bozifder.898308

İSLAM MEDENİYETİNDE BİLGİ TASAVVURU: 2024 ORTAÖĞRETİM DKAB 11. SINIF DERS KİTABINDA DİN, BİLİM VE FELSEFE İLİŞKİSİNİN SUNUMU

Hale Nur ÇETİN (Birinci yazar)1/ Doç. Dr. Seyyid SANCAK (İkinci yazar)2/ Doç. Dr. Murat KOBYA (Üçüncü yazar)3

1BAİBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü YL. Öğr., Felsefe ve Din Bilimleri, 2511711011@ogrenci.ibu.edu.tr, 0009-0007-0282-4387

2BAİBÜ İlahiyat Fakültesi, Din Eğitimi, seyyidsancak@ibu.edu.tr, 0000-0003-0206-0237

3BAİBÜ İlahiyat Fakültesi, Din Sosyolojisi, muratkobya@ibu.edu.tr, 0000-0002-3221-1430

Özet

Din, bilim ve felsefe arasındaki ilişkinin ortaöğretim düzeyinde nasıl kurulduğu, yalnızca içerik aktarımı bakımından değil öğrencinin bilgi anlayışının şekillenmesi bakımından da belirleyici bir pedagojik meseledir. Bu çerçevede araştırmanın problemi, 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında hazırlanan 11. sınıf Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi ders kitabının din-bilim-felsefe ilişkisini hangi örüntü içinde sunduğu ve bu sunumun arkasında ne tür bir bilgi tasavvurunun yer aldığı sorusu etrafında kurulmuştur. Çalışmanın amacı, incelenen ders kitabının 2. ünitesini ve İslam medeniyetine ilişkin 3. ünitesini merkeze alarak dinî, felsefi ve bilimsel bilginin birbiriyle nasıl ilişkilendirildiğini çözümlemek ve ortaya çıkan bilgi tasavvurunu epistemolojik, medeniyet tarihi ve pedagojik düzeylerde değerlendirmektir. Araştırma, nitel araştırma yaklaşımı çerçevesinde doküman incelemesine dayalı olarak yürütülmüştür. Betimsel, ilişkisel ve yorumlayıcı analiz birlikte kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, ders kitabının din-bilim-felsefe ilişkisini çatışma değil etkileşim ve bütünleyicilik ekseninde kurduğunu, kurumsallaşmış bir bilgi üretim coğrafyasını ön plana çıkardığını ve öğrencide araştırılan-sorgulanan bir bilgi anlayışı kazandırmayı hedeflediğini göstermektedir. Öte yandan klasik ilim ile modern bilim ayrımının ve İslam düşüncesinin iç çoğulluğunun daha belirgin kılınabileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, İslam Medeniyeti, Bilgi Tasavvuru, Bilim, Felsefe

THE CONCEPTION OF KNOWLEDGE IN ISLAMIC CIVILIZATION: THE PRESENTATION OF THE RELATIONSHIP AMONG RELIGION, SCIENCE, AND PHILOSOPHY IN THE 2024 SECONDARY (11TH-GRADE) RELIGIOUS CULTURE AND MORAL KNOWLEDGE TEXTBOOK

Hale Nur ÇETİN (First author)1/Assoc. Prof. Dr. Seyyid SANCAK (Second author)2/Assoc. Prof. Dr. Murat KOBYA (Third author)3

1BAİBÜ Institute of Graduate Education, Master's Student, Philosophy and Religious Sciences, 2511711011@ogrenci.ibu.edu.tr, 0009-0007-0282-4387

2BAİBÜ Faculty of Theology, Religious Education, seyyidsancak@ibu.edu.tr, 0000-0003-0206-0237

3BAİBÜ Faculty of Theology, Sociology of Religion, muratkobya@ibu.edu.tr, 0000-0002-3221-1430

Abstract

The first unit of the 11th-grade Secondary Religious Culture and Moral Knowledge (RCMK) textbook—prepared within the framework of the Türkiye Century Education Model and brought into effect in 2026—addresses the belief in fate under the heading “Fate, Will, and Responsibility,” in relation to human will and moral responsibility. This study examines how the relationship among fate, will, and responsibility is constructed in this unit, and how the misconception of fate is reframed through pedagogical discourse and guidance. Using the qualitative document analysis method, the unit’s main text, visuals, activities, “Your Turn” (Sıra Sizde) tasks, “Checkpoint” (Kontrol Noktası) sections, assessment questions, and the performance task were coded deductively under six categories (conception of fate, will–freedom, responsibility, misconception of fate, pedagogical guidance, and the individual–social dimension). The findings are presented under three main themes. The first shows that fate is treated within a broad network of thirteen concepts; the second shows that will, together with reason and freedom, is presented as a constitutive component of responsibility. The third reveals that the misconception of fate is problematized through five concrete causes, and that guiding the student from passive fatalism toward a consciousness of responsibility is achieved through pedagogical tools such as case studies, group discussion, and column (op-ed) writing. The textbook thus constructs a discourse that shifts the concept of fate from an axis of predetermination to an axis of responsibility.

Keywords: Türkiye Century Education Model, Islamic Civilization, Conception of Knowledge, Science, Philosophy

GİRİŞ

Çağdaş eğitim sistemlerinin karşılaştığı en kritik mesele, öğrenciye bilgiyi aktarmak değil, bilgi karşısında alacağı tutumu şekillendirmektir. Din, bilim ve felsefe arasındaki ilişki de bu bakımdan yalnızca bir konu anlatımı olarak kalmaz. Bu üç alanın birbirine nasıl yerleştirildiği, öğrencinin ne tür bir dünyayı doğru kabul edeceğini, hangi otoriteyi dinleyeceğini ve nasıl bir bilgi talep edeceğini önceden belirler. Dolayısıyla bir ders kitabının din-bilim-felsefe ilişkisini kurma biçimi aslında örtük bir epistemolojidir.

Türkiye'de bu ilişkinin kurulduğu en görünür metinlerden biri Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi ders kitaplarıdır. 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli ile birlikte güncellenen öğretim programı, DKAB dersini beceri temelli bir yapıya oturtmuş, öğrencide açık fikirlilik, sorgulama, çözümleme ve bilgi okuryazarlığı gibi düşünme becerilerini merkeze almıştır (MEB, 2024a). Bu modele uygun olarak hazırlanan Ortaöğretim 11. sınıf DKAB ders kitabında "Din, Felsefe, Bilim ve Sanat" başlıklı ikinci ünite ile "İslam Medeniyeti ve Gönül Coğrafyamız" başlıklı üçüncü ünite, bu ilişkinin en yoğun şekilde kurulduğu metinsel alanlardır (Köroğlu Yetkin vd., 2026, s. 42-73, 74-111).

Araştırmanın problemi şu şekilde kurulabilir: 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında hazırlanan 11. sınıf DKAB ders kitabı, din, bilim ve felsefe arasındaki ilişkiyi nasıl kurmakta ve bu ilişki üzerinden öğrenciye nasıl bir bilgi tasavvuru sunmaktadır? Soru çift katmanlıdır: ders kitabının üç alanı birbirine nasıl bağladığı ve bu bağlamanın öğrencide hangi bilgi anlayışını mümkün kıldığı.

Çalışmanın amacı, 2024 Ortaöğretim DKAB 11. sınıf ders kitabında din, bilim ve felsefe ilişkisinin nasıl sunulduğunu incelemek ve bu sunumun arkasındaki bilgi tasavvurunu ortaya koymaktır. Araştırma, bu amaç doğrultusunda dört alt soruya cevap arar: Ders kitabında bilgi ve ilim kavramları nasıl anlamlandırılmaktadır? Din, bilim ve felsefe arasındaki ilişki nasıl kurulmaktadır? İslam medeniyetinin bilim ve düşünce tarihine katkıları nasıl temsil edilmektedir? Bu temsil öğrenciye nasıl bir bilgi tasavvuru sunmaktadır?

Literatürde DKAB ders kitapları, din eğitimi ve Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli üzerine yürütülen çalışmaların önemli bir birikim oluşturduğu söylenebilir. Bu çalışmalar, genellikle program-ders kitabı uyumu, değer eğitimi, öğretim programlarının genel yapısı ya da belirli ünite ve kazanımların incelenmesi üzerine yoğunlaşmaktadır. Ne var ki 2024 öğretim programı doğrultusunda hazırlanan 11. sınıf DKAB ders kitabının din-bilim-felsefe ilişkisini "bilgi tasavvuru" ekseninde ele alan bir çalışmaya henüz rastlanmamıştır. Bu boşluk, çalışmayı yalnızca içerik tasvirinin ötesine taşır. Bilgi tasavvuru kavramını, ders kitabının örtük epistemolojisini okumak için analitik bir araç olarak gündeme getirir.

Çalışmanın özgünlüğü iki yönden değerlendirilebilir. Bir yanda 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli bağlamında yeni hazırlanan bir ders kitabını güncel bir okumayla çözümlemesi vardır. Diğer yanda din-bilim-felsefe ilişkisini yalnızca bir "konu" olarak değil, bir "bilgi anlayışı" meselesi olarak ele alması durmaktadır.

1. YÖNTEM

Araştırma, nitel araştırma yaklaşımı çerçevesinde doküman incelemesine dayalı bir çalışma olarak tasarlanmıştır. İncelenen temel materyal, 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında hazırlanıp 2026 öğretim yılı için yürürlüğe konulan Köroğlu Yetkin, İnce, Genç ve Çelik Gündüz tarafından yazılan Ortaöğretim Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi 11. Sınıf Ders Kitabı'dır (Köroğlu Yetkin vd., 2026). Çalışma, kitabın "Din, Felsefe, Bilim ve Sanat" başlıklı ikinci ünitesi (s. 42-73) ile "İslam Medeniyeti ve Gönül Coğrafyamız" başlıklı üçüncü ünitesini (s. 74-111) merkeze almış; bu üniteler, bütünlüklü bir okuma için 11. sınıf öğretim programının ilgili kazanımlarıyla birlikte değerlendirilmiştir (MEB, 2024b).

Analiz birimi, din kavramının sunumu, bilgi ve ilim anlayışı, felsefenin ve bilimin konumlandırılması, din-bilim ve din-felsefe ilişkisi, İslam medeniyetindeki bilimsel faaliyetler, eğitim ve bilim kurumları, âlim ve filozof figürü, bilgi kaynakları ile akıl, gözlem, düşünme ve vahiy arasındaki ilişkidir. Bu birimler, bilgiye ulaşma ve bilgiyi değerlendirme biçimlerini de kapsayacak şekilde geniş tutulmuştur.

Analiz üç aşamalı bir mantıkla gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada ders kitabında ne söylendiği betimsel olarak tespit edilmiştir. Metin, görsel ve etkinlikler birlikte okunmuştur. İkinci aşamada bu kavramların birbirleriyle nasıl ilişkilendirildiği ilişkisel bir okumayla çözümlenmiştir. Üçüncü aşamada ise bu ilişkilerin öğrencide hangi bilgi tasavvurunu mümkün kıldığı yorumlayıcı analizle değerlendirilmiştir.

Kodlama çerçevesi on dört ana tema etrafında kurulmuştur: bilginin kaynağı, bilginin niteliği, din ve bilgi, bilim ve bilgi, felsefe ve bilgi, din-bilim ilişkisi, din-felsefe ilişkisi, İslam medeniyeti ve bilim, kurumsal bilgi üretimi, âlim-filozof modeli, akıl-vahiy ilişkisi, eleştirel ve sorgulayıcı bilgi, bilgi okuryazarlığı ve bilgi tasavvurunun pedagojik boyutu. Bu kodlar, metin içinde ayrı başlıklara dönüştürülmek yerine çözümlemenin akışı içinde doğal biçimde kullanılmıştır. Çalışmada ders kitabı, 2024 öğretim programının resmi çerçevesiyle karşılaştırılarak, programın öngördüğü etkileşim modeli ile kitaptaki uygulamanın örtüşen ve ayrışan yönleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

2. İSLAM MEDENİYETİNDE BİLGİ TASAVVURU

Bilgi tasavvuru kavramı, bir toplumun bilgi karşısında aldığı tutumun bütününü ifade eder. Bu kavram yalnızca "ne bilinir" sorusuna değil, "neyi bilmek değerlidir, bilgi nasıl üretilir, kim bilgi otoritesidir ve bilgi hangi amaca hizmet eder" sorularına da bir cevap arar. İslam düşüncesinde bu tasavvurun odağında "ilim" kavramı durur. İlim, sözlükte bir şeyi gerçek yönüyle kavramak, gerçek bilgiyle örtüşen inanç ya da nesneyi olduğu gibi anlamak anlamına gelir ve klasik İslam düşüncesinde dinî ilimleri de dünyevî ilimleri de kapsayacak kadar geniş bir çerçeveye sahiptir (Kutluer, 2000).

İslam düşünce geleneğinde bilgi tek bir kaynağa indirgenmez. Vahiy, akıl, duyular ve haber-i mütevâtir birbirini tamamlayan epistemik kaynaklar olarak kabul edilir. Vahiy insana nihai gayesini bildirirken akıl, bu gayenin anlaşılması ve içinde yaşanılan evrenin kavranması için zorunlu bir araçtır. Gözlem ve tecrübe, duyular dünyasının bilgisine ulaşmanın yolu olarak değerlendirilir; sorgulama ise bilgiye kesinlik ve derinlik kazandıran zihinsel bir disiplin olarak kabul edilir. Hikmet, bu kaynaklardan elde edilen bilginin ahlaki amaçla bütünleşmiş hâlini ifade eder.

Bu çerçevede âlim figürü, bilgiyi yalnızca ezberleyen değil anlayan, uygulayan ve topluma fayda sağlayan bir model olarak öne çıkar. Filozof ise varlık, bilgi ve değer alanları üzerinde sistemli düşünen, teoriler üreten ve dünya görüşü oluşturan bir figürdür (Kaya, 1995). İslam düşünce tarihinde bu iki figür bazen aynı kişide birleşmiş, bazen farklı disiplinleri temsil etmiştir. Bu birikim; Beytülhikme'de yürütülen tercüme faaliyetleri, Nizamiye Medreseleri'nin kurumsallaşmış yapısı ve Semerkant'tan Endülüs'e uzanan bilim merkezlerinde somutlaşmıştır (Kazıcı, 2010; Sezgin, 2007).

Bununla birlikte İslam düşüncesindeki bilgi anlayışını homojen ve tek biçimli göstermek doğru değildir. Meşşâî gelenekte akıl merkezli bir çizgi öne çıkarken kelâmî gelenekte vahyin yorumu, tasavvufi gelenekte ise doğrudan tecrübe ve keşif ön plandadır (Kaya, 1995; Görgün, 2003). Erken dönemde tercüme faaliyetleriyle gelişen felsefi-bilimsel düşünceden klasik dönemin medrese merkezli ilim anlayışına, oradan modern dönemde yeniden tanımlanan "ulûm" tartışmalarına uzanan bir çeşitlilik görülmektedir (Göl, 2022). Dolayısıyla İslam medeniyetindeki bilgi tasavvuru, ortak kaynaklardan beslenen ama vurgu, yöntem ve kurumsallaşma bakımından ayrışan bir damarlar yelpazesidir. Bu çeşitliliğin farkında olmak, ders kitabı çözümlemesinde "İslam düşüncesi" ifadesini tek sesli bir blok olarak sunma riskinin önüne geçer. Çalışmanın geri kalanı da bu çoğul bakışı korur.

3. DERS KİTABINDA DİN, BİLİM VE FELSEFE İLİŞKİSİ

11. sınıf DKAB öğretim programı, "Din, Felsefe, Bilim ve Sanat" ünitesinde din tanımları, farklı disiplinlerin dine yaklaşımları, din-felsefe-bilim ilişkisi, İslam kültüründe felsefenin yeri ve İslam düşüncesine katkılar ile İslam medeniyetinde bilimsel gelişim, eğitim ve bilim kurumları gibi konuları öğrenciye kazandırmayı öngörmektedir (MEB, 2024b). Programın temel yönelimi, din-bilim-felsefeyi birbirinden kopuk alanlar olarak

değil "etkileşim hâlindeki" alanlar olarak sunmaktır. İncelenen ders kitabı, bu yönelimi büyük ölçüde yansıtmakla birlikte vurgularıyla kendi okuma rotasını da inşa etmektedir.

3.1. Din ve Bilgi

Ders kitabı, dini önce "insanın varlığı anlamlandırmasını ve hayat tarzını belirlemesini sağlayan inanç, değer ve kurallar bütünü" olarak tanımlar ve ardından Kur'an-ı Kerim'de doksan iki yerde geçen "din" kavramını farklı anlamlarıyla sunar. Klasik İslam kaynaklarındaki Cevherî, İbn Manzûr, Râgıb el-İsfahânî ve Mütercim Âsım Efendi tanımları ayet örnekleriyle birlikte verilir (Köroğlu Yetkin vd., 2026, s. 45). Bu klasik tanımların çerçevesi için TDVİA'nın "Din" maddesi karşılaştırmalı bir rehber niteliğindedir (Tümer, 1994). Hemen akabinde felsefe, psikoloji, sosyoloji ve antropolojinin din tanımları aktarılır. Kurgu, dini yalnızca inanılacak bir doktrin olarak değil hem içeriden hem dışarıdan bilgi nesnesi olabilecek bir alan olarak sunar. Din, bilgi üretiminin konusu hâline getirilmiş olur.

3.2. Bilim Anlayışı

Kitapta bilim, "evrenin işleyişini anlamak amacıyla gözlem ve araştırmaya dayalı olarak elde edilen bilgi" olarak sunulurken aynı zamanda İslam düşüncesindeki geniş "ilim" çerçevesine de yer verilir. Hz. Peygamber'in "İlim öğrenmek her Müslümana farzdır" sözüyle "Rabbim ilmimi artır" ayeti bu çerçevede referans olarak zikredilir (Köroğlu Yetkin vd., 2026, s. 50-51). Burada belirleyici olan nokta, kitabın bilimi yalnızca modern pozitif bilim olarak sunmamasıdır. Matematik, mantık, fizik, kimya, astronomi gibi doğa bilimleri ile hadis, tefsir ve kelâm gibi dinî ilimler "ilim" şemsiyesi altında birlikte anılır (Köroğlu Yetkin vd., 2026, s. 51). Bu tercih, metnin arkasında klasik ilim tasavvuruna yakın bir çerçevenin durduğunu gösterir (Kutluer, 2000; Göl, 2022).

3.3. Felsefenin Konumu

Felsefi bilgi, insanın sistemli düşünme etkinliğinin sonucu olarak tanımlanır. İddianın başkaları tarafından anlaşılabilmesi, aktarılabilmesi ve kabul edilebilir olması ön plana çıkarılır. Filozof, varlık, bilgi, ahlak, toplum ve evren gibi temel konuları araştırıp sistemli biçimde ele alan, varlık hakkında teori koyan ve ilkeler ortaya koyan kişi olarak sunulur (Köroğlu Yetkin vd., 2026, s. 50). Felsefenin bu tanımı, klasik İslam düşünce geleneğindeki filozof kavramıyla büyük ölçüde örtüşmektedir (Kaya, 1995). İbn Sinâ'nın görseli ve bir İslam filozofu olarak anılması, öğrenciye felsefenin "dışarıdan" bir etkinlik değil, İslam düşünce tarihinin iç dinamiklerinden biri olarak sunulduğunun açık bir göstergesidir. Bu şekilde felsefe öğrencinin önüne sorgulama, akıl yürütme, eleştirel düşünme ve anlam arayışı çerçevesinde getirilmiş olur.

3.4. Din-Bilim İlişkisi

Kitap, din-bilim ilişkisini açıkça etkileşim ve bütünleyicilik modeli üzerinden kurar. "Bilim, dış dünyada bulunan varlıkların görünen hâllerini açıklarken, din, bunların nasıl ve niçin var olduğunu açıklamaya çalışmıştır" cümlesi bu kurgunun özünü yansıtır (Köroğlu Yetkin vd., 2026, s. 58). Ünite sonu metin okuma sorusunun değerlendirmesinde "Din ve bilim arasında kesin ve aşılmaz bir ayrım olduğu kabul edilmiştir" önermesinin "ulaşılamaz" grubunda yer alması, "din ve bilim arasında uyumlu bir ilişki kurulmuş ve bu alanlar birbirini desteklemiştir" önermesinin ise ulaşılabilir sayılması, kitabın tavrını açık biçimde yansıtır (Köroğlu Yetkin vd., 2026, s. 71). Çoktan seçmeli bir başka sorunun doğru şıkkında aynı önermenin yeniden seçtirilmesi bu pedagojik tavrın pekiştirilmesidir (Köroğlu Yetkin vd., 2026, s. 70). Böylece ders kitabı, çatışma modelini dışlar ve etkileşim modelini savunur. Bu seçim, hem programın "etkileşim hâlinde" ilişkiyi öneren yaklaşımıyla uyumludur hem de İslam düşünce geleneğinin genel çizgisiyle örtüşür (Göl, 2022).

3.5. İslam Medeniyeti ve Bilim

Bilimsel faaliyetlerin temsili, "İslam Medeniyetinin Gelişmesini Sağlayan Eğitim Kurumları" başlıklı bilgi görseli ile belirgin biçimde kurumsallaştırılmıştır. Burada cami, mescit, mektep, medrese, darülkurra, darülhadis, Beytülhikme, kütüphane, rasathane ve şifahane bir arada sıralanmıştır. Her biri ayrı başlıklar hâlinde Mescid-i

Nebevî'den Nizâmiye Medreseleri'ne, Buruciye Medresesi'nden Divriği Ulu Camii Şifahanesi'ne, Süleymaniye Camii'nden Semerkant'taki Uluğ Bey Medresesi'ne uzanan somut örneklerle anlatılmıştır (Köroğlu Yetkin vd., 2026, s. 52-57, 88-89). Bilim, bireysel bir dehanın değil kurumsal bir birikimin ürünü olarak sunulur. Bu temsil, İslam medeniyetindeki bilgi üretimini kurumlar üzerinden okuyan literatürle örtüşmektedir (Kazıcı, 2010; Erünsal, 2003).

3.6. Bilgi Üretim Mekânları

Üçüncü ünitede İslam medeniyetinin coğrafyası Hicaz'dan Şam-Bağdat'a, Horasan ve Mâverâünnehir'den Hint Alt Kıtası'na, Anadolu ve Balkanlar'dan Kuzey Afrika'ya ve Endülüs'e kadar genişletilir. Bu haritada bilgi üretimi tek bir merkeze bağlanmaz, farklı bölgelerde farklı disiplinlerin öne çıktığı çok merkezli bir ağ olarak sunulur (Köroğlu Yetkin vd., 2026, s. 87-90). Horasan'ın "ilim havzası" olarak tanıtılması (Çetin, 1998) ya da Hint Alt Kıtası'nın dinî ilimler yanında tasavvufi düşüncenin kristalize olduğu bir merkez olarak anılması (Pakdemirli & Birışık, 2013), bu çok merkezli ağın somut örnekleridir. Bu kurgu, bilgi tasavvuru açısından önemlidir, çünkü öğrenciye bilginin tek bir yerden gelmediği, aktarılan ve zenginleşen bir birikim olduğu izlenimini verir.

3.7. Din-Felsefe İlişkisi

Ders kitabı felsefeyi dinden ayrı tutulması gereken bir dışsal etkinlik olarak değil, dinin ortaya koyduğu sorulara akıl yürüterek bakmanın bir biçimi olarak kurgular. "Müslüman âlimlerin ilmî çalışmaları İslam düşüncesini öne çıkaran felsefi faaliyetlerin doğmasına katkı sağlamıştır" ifadesi, felsefi düşüncenin dinî düşünceyle organik bir bağ içinde geliştiğini ima eder (Köroğlu Yetkin vd., 2026, s. 51). Tercüme hareketinin Emeviler Dönemi'nden Beytülhikme'ye uzanan serüveninin bu bağlamda sunulması, felsefi birikimin dinî düşüncenin kendini zenginleştirme çabasıyla iç içe geçtiğini öğrenciye hissettirir. Felsefe, dinin karşısına değil yanına yerleştirilmiş olur.

3.8. Âlim ve Filozof Figürü

Ders kitabı, Bîrûnî'nin ay hareketlerini gösteren çizimine, Cezerî'nin otomat makinelerine, İbnü'l-Heysem'in optiğine ve Zehrâvî'nin cerrahi aletlerine açık biçimde atıf yapar (Köroğlu Yetkin vd., 2026, s. 80-81). Horasan, Anadolu ve Rumeli erenleri başlığı altında Ahmed Yesevî, Hacı Bektaş Veli, Yunus Emre ve Mevlâna gibi tasavvufi figürler, âlim-filozof modelini ahlaki ve estetik boyutla tamamlayan temsiller olarak sunulur (Köroğlu Yetkin vd., 2026, s. 92-93). Öğrenciye bilgenin, bilimsel-ahlaki-estetik bir bütünlüğün adı olduğu mesajı verilir. Metin bilginin yalnızca ezberlenen bir şey değil, araştırılan, sorgulanan, üretilen ve topluma fayda sağlayan bir değer olduğunu, hem söylem hem örnekler düzeyinde göz önüne serer. Yine de İbn Sinâ gibi filozofların görüşlerinin ayrıntıya girilmeden ve dönemler arası iç tartışmalara temas edilmeden sunulması, âlim figürünü dönem içi gerilimlerden arındırılmış bir "örnek bilge" tipine yaklaştırmaktadır. Bu tercih pedagojik bir sadeleştirme olarak okunabilir; yine de ilerleyen sınıflarda genişletilmeyi bekleyen bir çerçeve bırakır.

4. DERS KİTABININ OLUŞTURDUĞU BİLGİ TASAVVURUNUN PEDAGOJİK ANALİZİ

Bulgular pedagojik olarak değerlendirildiğinde ders kitabının öğrenciye dört boyutlu bir bilgi deneyimi sunmaya çalıştığı anlaşılır. Bilgiye ulaşma boyutunda, öğrencinin bilgiye yalnızca ders kitabı üzerinden değil, güvenilir kaynak araştırması, görsel yorumlama, karekod aracılığıyla ulaşılan e-içerikler ve etkinlikler aracılığıyla ulaşması beklenmektedir. Örneğin "Dine Yaklaşımlar Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar" etkinliği öğrenciyi "güvenilir kaynaklardan din ile ilgili yapılan tanımları araştırmaya" yönlendirir (Köroğlu Yetkin vd., 2026, s. 46). Bu, bilgiye ulaşmanın tek kanalla sınırlı olmadığını imâ eden bir pedagojik tercihtir.

Bilgiyi değerlendirme boyutunda ise 3. etkinlik olarak kurgulanan "Din, Bilim ve Felsefe Arasındaki İlişki" münazarası belirleyici bir örnektir. Burada öğrencilerden bir grup bütünleşik yaklaşımı, diğer grup ayrışmacı yaklaşımı savunarak tezlerini güvenilir verilerle temellendirmekle yükümlü kılınır (Köroğlu Yetkin vd., 2026, s. 58). Ders kitabı öğrenciye doğrudan bir sonuç dayatmak yerine farklı tezleri, delilleri ve değerlendirme ölçütlerini

aynı sayfaya koyar. Bu, bilginin "doğrulanabilir, tartışılabilir ve savunulabilir" bir unsur olarak sunulduğunu gösterir.

Bilgiyi üretme boyutu, "Performans Görevi" başlığıyla açık biçimde gündeme gelir. 2. ünitenin sonundaki görev, öğrenciden "dinin felsefe, bilim ve sanatla ilişkisinin değerlendirildiği bir blog yazısı" yazmasını ister. Değerlendirme ölçütleri arasında "bilgi toplama, yorumlama, içerik, özgünlük" ifadeleri sayılır (Köroğlu Yetkin vd., 2026, s. 63). Burada öğrenci, bilgiyi tüketen değil üreten bir özne olarak konumlandırılmıştır. 3. ünitedeki broşür hazırlama görevi de aynı pedagojik hattı sürdürmekte, "bilgi toplama, inceleme, yorumlama" becerilerini yeniden hedef olarak koymaktadır (Köroğlu Yetkin vd., 2026, s. 100).

Bilgiyi anlamlandırma boyutunda ise ders kitabı bilgiyi ahlaki, kültürel ve medeniyet boyutlarıyla ilişkilendirir. "Müslüman âlimlerin ilmî çalışmaları İslam düşüncesini öne çıkaran felsefi faaliyetlerin doğmasına katkı sağlamıştır" ifadesi, bilgi üretiminin ahlaki ve medeniyet bağlamından koparılamayacağının bir göstergesidir (Köroğlu Yetkin vd., 2026, s. 51). İslam medeniyetinin unsurları başlığı altında bilimin "insanların hayatlarını kolaylaştırmak için araçlar ve yöntemler geliştirmesi, medeniyetin ilerlemesinde bilimsel çalışmaların değerini vurgulaması" biçiminde değerlendirilmesi, bilginin tek başına bir değer değil amaca göre anlamlanan bir uğraş olduğunu göstermektedir (Köroğlu Yetkin vd., 2026, s. 80).

Bu dört boyut birlikte okunduğunda ders kitabının Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin beceri temelli yapısıyla, özellikle sorgulama, çözümleme, genelleme, bilgi okuryazarlığı, açık fikirlilik ve özgün düşünme becerileriyle uyumlu bir çizgide ilerlediği söylenebilir (MEB, 2024a). Beceri temelli yapı, metne mekanik biçimde yüklenmek yerine din-bilim-felsefe ekseniyle doğrudan bağ kurulan yerlerde devreye girmektedir.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bulgular, ders kitabının din-bilim-felsefe ilişkisini sunma biçiminin öğrenciye nasıl bir İslam medeniyeti ve bilgi anlayışı kazandırdığı sorusu etrafında üç eksende değerlendirilebilir. Bütünleştirici yön bakımından ders kitabı, din, bilim ve felsefeyi birbirinden kopuk alanlar olarak kurgulamaz. Aksine bu üç alanın insanın anlam arayışında birbirini tamamlayan unsurlar olduğunu temel bir önerme olarak öne çıkarır. Çatışma modelinin açıkça dışlanması, programın etkileşim yaklaşımıyla uyumludur ve İslam düşünce geleneğindeki aklî-naklî dengesine dair klasik literatüre yakın durmaktadır (Aydın, 2012; Göl, 2022).

Tarihsel-medeniyetsel yön bakımından İslam medeniyetinin bilim ve düşünce üretimine katkısı, Beytülhikme, Nizâmiye Medreseleri, Kurtuba Saray Kütüphanesi, Uluğ Bey Rasathanesi ve geniş bir coğrafyadaki ilim merkezleri aracılığıyla kurumsal bir hikâye olarak anlatılmaktadır. Bu kurgu, bilimsel üretimi bireysel dehâlardan çok sosyal-kurumsal bir birikim olarak sunan çağdaş İslam bilim tarihi okumalarına yakındır (Kazıcı, 2010; Sezgin, 2007). Diğer taraftan anlatının yer yer idealize edilme riski taşıdığı da fark edilmektedir. Örneğin tercüme hareketinin iç gerilimleri, medrese müfredatlarındaki felsefe tartışmaları veya klasik dönemdeki kelâm-felsefe çatışmaları metinde pek karşımıza çıkmamaktadır. İbn Haldun'un Mukaddime'de geliştirdiği "umran" perspektifinin bilim tarihindeki bu iç çeşitliliğe duyarlı okuma modeli, daha ileri sınıflarda ders kitabının derinleştirilebileceği bir referans sunmaktadır (İbn Haldun, 2004).

Pedagojik yön bakımından ders kitabı, öğrencinin bilgiyi hazır bir içerik olarak değil; araştırılan, sorgulanan ve değerlendirilen bir süreç olarak algılamasını teşvik etmektedir. Münazara etkinliği, performans görevleri ve kontrol noktalarındaki açık uçlu sorular bunun somut örnekleridir. Bu açıdan metin yalnızca "aktaran" değil "üreten" bir öğrenci modelini hedef almaktadır.

Diğer yandan birkaç husus eleştirel olarak kayda değerdir. Klasik "ilim" ile modern pozitif "bilim" kavramları arasındaki epistemolojik ayrımın öğrenciye daha açık biçimde kazandırılabileceği tespit edilmektedir. Metin ikisini çoğunlukla "bilim" başlığı altında yan yana kullanmakta, ilim şemsiyesinin kapsayıcılığı ile pozitif bilimin yöntemsel sınırları arasındaki fark örtük kalmaktadır. İslam düşüncesinin iç çoğulluğunun yani Meşşâî, Kelâmî,

İşrâkî ve tasavvufi çizgilerin kendi aralarındaki farklılıkların daha belirgin kılınması da öğrencinin düşünsel tahayyülünü zenginleştirecektir. Benzer biçimde bilim tarihinin farklı geleneklerle etkileşimine, Antik Yunan, Hint ve İran birikimi gibi, daha açık referansların "İslam medeniyeti bilimin tek kaynağıdır" izlenimine karşı dengeleyici bir rol oynayabileceği değerlendirilmektedir. Kitabın etkileşim modelini savunan açık retoriği, nadir de olsa farklı yorumları tanıyan karşılaştırmalı bir okuma kutusuyla desteklenebilirse öğrenci bu modelin bir tercih olduğunu da fark etme imkânı bulacaktır.

Araştırmanın temel bulguları birbirini tamamlayan beş halka hâlinde özetlenebilir. İncelenen ders kitabı din-bilim-felsefe ilişkisini çatışma değil etkileşim ekseninde kurmakta ve programın öngördüğü bütünleştirici yaklaşımı metin düzeyinde karşılamaktadır. Bilim ise bireysel bir faaliyet olarak değil, cami, medrese, Beytülhikme, kütüphane, rasathane ve şifahane gibi kurumlar üzerinden kurumsallaşmış bir birikim olarak sunulmaktadır. Kitap, İslam medeniyetinin coğrafyasını tek merkezli değil, Hicaz'dan Endülüs'e uzanan çok merkezli bir ilim ağı olarak çizmekte ve öğrenciye bilginin aktarılan, zenginleşen bir birikim olduğu izlenimini kazandırmaktadır. Âlim, filozof ve mutasavvıf figürleri birlikte sunularak bilge insan modeli bilimsel, ahlaki ve estetik yönleriyle bütünleştirilir. Etkinlikler ve performans görevleri aracılığıyla öğrenci bilgi karşısında tüketici değil üretici bir özne olarak konumlandırılmaktadır.

Bu bulgular epistemolojik düzeyde ders kitabının "akıl ile vahyin, gözlem ile hikmetin birbirini tamamladığı" bir bilgi tasavvurunu öne çıkardığına işaret eder. Medeniyet tarihi düzeyinde İslam medeniyetinin bilim ve düşünce üretimini kurumsal ve çok merkezli bir anlatıyla temsil ettiğini açığa vurur. Pedagojik düzeyde ise beceri temelli yapıya uygun olarak öğrencinin araştıran, sorgulayan ve üreten bir özneye dönüştürülmesini hedeflediğini doğrular.

Bu bulgular, DKAB ders kitaplarının epistemolojik çerçevesinin incelenmesi için verimli bir okuma hattı önerir. İlerleyen çalışmalar, 11. sınıf kitabını farklı sınıf düzeyleri, önceki program dönemlerinin ders kitapları ve karşılaştırmalı program bağlamlarıyla birlikte ele alarak bu bilgi tasavvurunun süreklilik ve kırılma noktalarını izleyebilir. Bir ders kitabının yalnızca ne öğrettiği değil, hangi bilgi anlayışını mümkün kıldığı da ancak bu tür bir karşılaştırmalı okumayla bütünlüklü biçimde görünür hâle gelecektir.

KAYNAKLAR

Aydın, M. S. (2012). *Din felsefesi* (13. Baskı). İzmir: İzmir İlahiyat Vakfı Yayınları.

Çetin, O. (1998). Horasan. *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi* (C. 18, s. 234-241). İstanbul: TDV Yayınları.

Erünsal, İ. E. (2003). Kütüphane. *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi* (C. 27, s. 11-32). Ankara: TDV Yayınları.

Göl, Y. S. (2022). İslam medeniyetinde pozitif ilimlerin gelişimi üzerine bir değerlendirme. *ATEBE*, (8), 139-156. https://doi.org/10.51575/atebe.1203064

Görgün, T. (2003). Medeniyet. *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi* (C. 28, s. 298-301). Ankara: TDV Yayınları.

İbn Haldun. (2004). *Mukaddime* (Çev. H. Kendir). İstanbul: Yeni Şafak Kültür Armağanı.

Kaya, M. (1995). Felsefe. *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi* (C. 12, s. 311-319). İstanbul: TDV Yayınları.

Kazıcı, Z. (2010). *İslâm medeniyeti ve müesseseleri tarihi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Vakfı Yayınları (İFAV).

Köroğlu Yetkin, M., İnce, A., Genç, S. E. & Çelik Gündüz, Z. (2026). *Ortaöğretim din kültürü ve ahlak bilgisi 11. sınıf ders kitabı* (Ed. M. E. Kaplan). Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları (Devlet Kitapları). ISBN 978-975-11-9296-7.

Kutluer, İ. (2000). İlim. *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi* (C. 22, s. 109-114). İstanbul: TDV Yayınları.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024a). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli: Öğretim programları ortak metni*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024b). *Ortaöğretim din kültürü ve ahlak bilgisi dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Pakdemirli, M. N. & Birışık, A. (2013). Hint altkıtası geleneksel öğretim kurumlarında yürütülen din eğitiminin gelişim sürecine tarihsel bir yaklaşım. *Dinbilimleri Akademik Araştırma Dergisi*, 13(2), 87-115.

Sezgin, F. (2007). *İslâm'da bilim ve teknik* (Çev. A. Aliy, 5 cilt). Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi.

Tümer, G. (1994). Din. *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi* (C. 9, s. 312-320). İstanbul: TDV Yayınları.

PERAKENDE BANKACILIKTA FİNANSAL DERİNLEŞME YOLUYLA MÜŞTERİ GELİŞTİRME: TÜRKİYE ÜZERİNE AMPİRİK BİR ANALİZ

Dr. Öğr. Üyesi, Aytaç ERDEM

1Giresun Üniversitesi, İİBF İşletme Bölümü, aytac.erdem@giresun.edu.tr, 0000-0003-3084-520X

Özet

Finansal sistemlere erişimin yaygınlaşmasıyla birlikte perakende bankacılığında temel hesap sahipliği giderek doyum noktasına yaklaşmakta; bu durum bankaları müşteri edinme stratejilerinden mevcut müşteri ilişkilerini derinleştirmeye yönelik çapraz satış stratejilerine doğru yönlendirmektedir. Bu bağlamda çalışma, hangi müşteri profillerinin temel kartın ötesine geçerek tasarruf, sigorta veya resmi kredi ürünlerinden en az birine sahip olduğunu belirleyen sosyoekonomik, demografik ve coğrafi faktörleri ampirik olarak sorgulamaktadır. Analizde Dünya Bankası Küresel Findex 2025 veri tabanının Türkiye mikroveri seti kullanılmış; Türkiye genelini temsil eden 1.000 hanehalkı bireyi örneklem ağırlıkları dahil edilerek İkili Lojistik Regresyon modeline tabi tutulmuştur. Tahmin bulguları, eğitim düzeyinin portföy derinleşmesi üzerindeki en belirleyici etken olduğuna işaret etmekte; yükseköğretim mezunlarının derinleşmiş ürün sahipliği olasılığı ilköğretim ve altı grubuna kıyasla 38,5 yüzde puan daha yüksek gerçekleşmektedir. Gelir açısından ise en üst dilimde yer alan bireyler, en alt gelir grubuna göre 23,9 yüzde puanlık istatistiksel olarak anlamlı bir avantaj sergilemektedir. Toplumsal cinsiyet boyutunda kadın müşterilerin katma değerli ürün sahipliği olasılığının erkeklere kıyasla 10,4 yüzde puan geride kaldığı saptanmış; finansal ürün ediniminde yapısal bir cinsiyet açığının varlığı teyit edilmiştir. Öte yandan yerleşim yeri değişkeninin istatistiksel olarak anlamsız kalması, mobil bankacılık ve dijital dağıtım kanallarının kırsal-kentsel erişim eşitsizliğini büyük ölçüde giderdiğine işaret etmektedir. Bulgular, perakende bankacılığında homojen kitleye yönelik pazarlama anlayışının yerini eğitim ve gelir eşiklerine dayalı segmente özgü ürün konumlandırmasına ve kadın müşterilere yönelik hedefli değer önerilerine bırakması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çapraz Satış, Perakende Bankacılık, , Lojistik Regresyon.

CUSTOMER DEVELOPMENT THROUGH FINANCIAL DEEPENING IN RETAIL BANKING: AN EMPIRICAL ANALYSIS ON TURKEY

Asst. Prof., Aytaç ERDEM

[1]Giresun University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Business Administration, aytac.erdem@giresun.edu.tr, 0000-0003-3084-520X

Abstract

As access to financial systems becomes increasingly widespread, basic account ownership in retail banking is approaching saturation, prompting banks to shift from customer acquisition strategies toward cross-selling strategies aimed at deepening existing customer relationships. In this context, the study empirically investigates the socioeconomic, demographic, and geographic factors that determine which customer profiles move beyond basic card ownership to hold at least one savings, insurance, or formal credit product. The analysis employs the Turkey microdata set from the World Bank Global Findex 2025 database, applying a Binary Logistic Regression model to a nationally representative sample of 1,000 individuals with sample weights incorporated. The estimation results indicate that education level is the most decisive factor in portfolio deepening; the probability of holding a deepened product portfolio among tertiary education graduates is 38.5 percentage points higher compared to those with primary education or below. In terms of income, individuals in the top quintile demonstrate a statistically significant advantage of 23.9 percentage points over those in the lowest income group. Regarding gender, female customers are found to be 10.4 percentage points less likely to hold value-added products compared to male customers, confirming the existence of a structural gender gap in financial product acquisition. Furthermore, the statistically insignificant finding for the place of residence variable suggests that mobile banking and digital distribution channels have largely mitigated rural-urban access disparities. The findings demonstrate that the homogeneous mass marketing approach in retail banking should give way to segment-specific product positioning based on education and income thresholds, as well as targeted value propositions directed at female customers.

Keywords: Cross-Selling, Retail Banking, Logistic Regression.

THE STATE IN THE AGE OF DISINFORMATION: GOVERNMENT-SOURCED MISINFORMATION AND THE CRISIS OF IMPARTIALITY IN PUBLIC ADMINISTRATION

Lect. Dr., Hasan ERYÜRÜK 1 / Lect. Fatma TOPUZ ERYÜRÜK 2

1 Afyon Kocatepe University, Department of Management and Organization,

eryurukhasan@gmail.com, ORCID 0000-0002-2080-1169

2 Afyon Kocatepe University, Department of Computer Technologies,

eryurukf@gmail.com, ORCID 0000-0003-2133-2840

ABSTRACT

The reason why information exists, and why it is needed, is rooted in the reality of the living world and beyond. The problem is that the distinctions between what is true and what is false are the sole source of light, guiding humanity in its knowledge-based search for direction. Whatever its purpose, disinformation diminishes the power of that light, and weakens its inherent capacity to illuminate. How does the use of disinformation through state resources and capabilities shape the state's position over time? This study aims to analyse whether governments' use of social media tools to spread disinformation erodes the principles of impartiality and objectivity—which are fundamental to public administration—over time. When governments alter the truth of information to maximise their own interests, they expect the bureaucratic system to follow suit. Consequently, objective rules and impartiality give way to loyalty, thereby fuelling political unpredictability.

The study comprises 4,097 country-year observations, covering 179 countries, based on the 'Varieties of Democracy' datasets and utilising indicators such as the digital society and public administration. Countries were analysed using a country-year fixed-effects panel to account for internal changes, with the variation in the public administration index over the subsequent three years selected as the outcome variable. The findings of the analysis support the study's hypothesis. Specifically, a one-standard-deviation increase in disinformation is associated with a 0.27-standard-deviation decline in the impartiality of public administration over the following three years ($p=0.017$). This relationship retained its significance and direction when estimated separately for different periods. Consequently, it is clear that the objectives sought through public administration reforms will not be realised in an environment where digital communication policies are excluded. The data obtained indicate that disinformation cannot be confined to a mere communication issue, and should be labelled as a risk that negatively affects the bureaucratic structure over time.

Keywords: Government, disinformation, impartial public administration, bureaucratic erosion, local projections, digital society

1. INTRODUCTION

The focus in debates centred on disinformation has been solely on those exposed to it, rather than on both the exposed and the perpetrators, leading to the neglect of different sectors and groups affected to varying degrees. In particular, when the source of false and misleading information is those in power, the impact on the bureaucratic structure as a whole has been overlooked. Given the intensity and continuity of its interaction with the public, does the bureaucratic structure—in facilitating the practical aspects of disinformation—enable the perpetuation of false and misleading information created by those in power, thereby deviating from its intended structure?

The graph shared below offers clues as to why the relevance of our question remains trapped in a cycle of continuity. According to data obtained from V-Dem (Varieties of Democracy), when we examine the global median for social media, disinformation perpetrated by governments against their own populations, a value of -0.46 is recorded for the year 2000. Unfortunately, however, we can observe a tangible reality in which the frequency of disinformation has risen, with the value increasing from -0.23 in 2012 to +0.11 in 2024. Meanwhile, the global median for impartial public administration over the same period stood at 0.11 in 2000, 0.30 in 2012, and remained at similar levels in 2024.

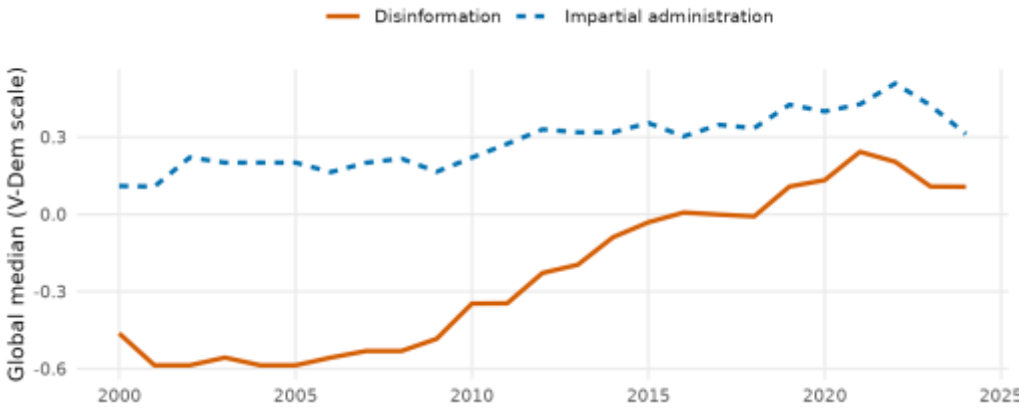


Figure 1: Global indicators of disinformation caused by governments and the impartiality of public administration, 2000–2024 (V-Dem Scale).

The fact that impartiality—one of the fundamental principles of public administration—has not increased during years marked by a persistent rise in disinformation provides sufficient grounds for scepticism. To test these clues, we have formulated the following hypothesis:

H1: In countries where disinformation perpetrated by governments against their own societies is high in year T, impartiality in public administration and strict adherence to rules erode more significantly over the following three years.

To test this hypothesis, a process based on empirical data regarding the administrative consequences of disinformation in public administration has been adopted. To this end, a lagged design has been employed to control for cross-country differences, whilst a local projection method has been used to visualise the transformation of the effect over time. Naturally, the government and the bureaucracy have been treated as independent of one another in this analysis. The existence of countries where the exact opposite could be defined has not been regarded as a general exception. For example, the relationship between governance and bureaucracy in countries such as North Korea cannot be analysed on the same plane as that in countries with liberal democracies.

2. THEORETICAL FRAMEWORK AND METHODOLOGY

2.1. Neutral Bureaucracy and the Demand for Privileges in the Application of Rules

In order to ensure social sustainability, the system must continue to function effectively. If differences between individuals, groups, ideologies, beliefs, nations, and, in particular, differences in an individual's material and social status render existing rules unenforceable or subject to variation depending on the individual, then this is not a system capable of ensuring sustainability. Rothstein and Teorell (2008) similarly noted that the quality of governance rests on the impartiality of individuals and institutions entrusted with the exercise of public power, and furthermore, that this dimension carries a distinct meaning from democracy and related concepts. Evans and Rauch (1999) highlighted that the provision of employment based on merit, as outlined by Weber, and the opportunities for planned career progression, are closely linked to a country's economic strength. In the absence of this—that is, where employment deviates from merit, and roles and titles are not tied to specific rules—consequences will ensue. Fukuyama (2013) emphasised the importance of the level of independence within the bureaucratic sphere, alongside the state's capacity to deliver, in achieving strong governance. The point that requires clarification here is this: if one wishes to offer the bureaucracy a dignified existence, it must be distanced from any form of power that demands privileges.

Approaches to governance in the digital age have highlighted how advances in information and communication technologies have led to changes, particularly in the way the state is organised (Dunleavy et al., 2006). Changes in the speed at which information reaches people, and the ways in which it is disseminated, have also altered the relationships between individuals and the environments with which they interact. Social media, which has become central to the relationship between those in power and society, is also described as the 'second-wave' approach (Margetts and Dunleavy, 2013). Essentially, the focus must be on how this dimension—which is further reinforced by whether the forms and conditions under which information reaches societies adhere to the principles of impartiality and equality—is positioned.

Bannister and Connolly (2014), on the other hand, have noted that developments in information and communication technologies are reflected in the public sphere, but that this does not always lead to positive outcomes. Conversely, Andersen (2009) has argued that digitalisation in the provision of public services will reduce corruption by limiting discretionary power.

The ease with which information is shared in different forms and at varying speeds does not lead to a single outcome. Developments do not always result in solely positive or solely negative consequences. Indeed, the use of social media can make positive contributions to transparency in the delivery of public services at various levels. On the other hand, the use of social media can also become a sphere of activity through which those in power pursue their own interests. Why? Because, when information falls into the hands of political authorities, the meanings attributed to it—such as truth, reality, courage, passion, cowardice, poverty, sanctity, wealth or helplessness—will be determined by the interests they are meant to serve. Bureaucracy, which is built on the expectation of adherence to rules and impartiality, can be defined as an obstacle to those in power; consequently, the disinformation caused by those in power will, over time, lead to the fragmentation of the bureaucratic framework.

2.2. Data

The dataset from V-Dem (Varieties of Democracy) was used in this study (Varieties of Democracy Project, 2026). How did we measure government disinformation? It was derived by inverting an indicator that measures the frequency with which those in power and their representatives share incomplete views or incorrect information on social media, in order to exert the desired influence on their own societies. The public administration index was used as the outcome variable. This index measures the extent to which public officials adhere to the

impartiality and rules expected of them whilst performing their public duties. The sample comprised 4,097 country-year observations, covering 179 countries over the period 2000–2022 (Table 1 and Table 2).

Table-1 Variables

Variable	Definition	Source
Disinformation	The frequency with which governments disseminate misinformation to their own societies via social media	V-Dem
Impartial governance	The extent to which public officials act impartially in accordance with rules and laws	V-Dem
Governance transition	The change in the impartial governance index between t and t + 3	Calculated
Liberal democracy	An index measuring elections, alongside individual rights and the oversight of the executive	V-Dem

Table-2 Descriptive statistics (N = 4,097 country-years, 179 countries)

Variable	Mean	SD	Min.	Max.
Disinformation	−0.265	1.368	−2.957	3.640
Neutral governance	0.420	1.482	−3.195	4.012
Regime change (3 years)	−0.010	0.408	−2.519	3.155
Liberal democracy	0.401	0.267	0.005	0.896

2.3. Model and Testing

The model explains the variation in the neutral governance index between t and t+3 by the level of disinformation experienced in year t and the level of governance in the same year, as well as by liberal democracy. Country fixed effects allow countries to be compared within their own historical contexts, whilst year fixed effects control for global shocks affecting all countries simultaneously. Standard errors have been clustered at the country level to achieve more accurate results. Furthermore, as noted by Nickell (1981) to prevent bias arising from small sample sizes in the construction of a fixed-effects model containing a lagged dependent variable, the period length was set to more than twenty years, and the results were designed to be estimated for sub-periods as well. The spread of the effect over time was tracked using the local projection method described by Jordà (2005). The primary reason for choosing this method is that it allows separate regression estimates to be calculated for each horizon, thereby enabling the observation of the five-year trajectory of the effect without being constrained to a specific model form. In addition, a counterfactual model was constructed to test whether the erosion in governance increases disinformation.

3. RESEARCH and FINDINGS

3.1. Main Results

The results of the model and robustness tests are summarised in Table 3. The coefficient for disinformation in the model is -0.079; p=0.017. A one-standard-deviation increase in disinformation results in a decline of approximately 0.27 standard deviations in the neutral governance index over the following three years. The relationship was found to be similarly directed and statistically significant in the sub-periods as well: for the 2001–2011 period, the coefficient of disinformation is –0.166; p = 0.006. For the 2012–2022 period, the coefficient of disinformation is –0.104; p = 0.045. When per capita income is included in the model, the coefficient is −0.083; p = 0.018. In the model constructed in the opposite direction, however, the erosion of governance does not have a significant effect on subsequent disinformation. The value of p = 0.549 makes it difficult to explain the relationship in the opposite direction.

Table-3 Three-Year Changes in Disinformation and Impartial Governance: Fixed-Effects Panel Results

Model	Coefficient	SE	p	Country
Model (2000–2022)	−0.079	0.033	0.017	179
Sub-period 2001–2011	−0.166	0.060	0.006	179
Sub-period 2012–2022	−0.104	0.051	0.045	179
Per capita GDP control	−0.083	0.034	0.018	162
Opposite direction: governance → disinformation	−0.023	0.038	0.549	179

3.2. The Nature of the Relationship and Its Trend Over Time

The relationship between disinformation and the erosion of governance is shown in Figure 2, having been adjusted for fixed effects and control variables, using twenty equal-sized intervals. Whilst the general trend of the data points is negative, the relationship is not based on outliers.

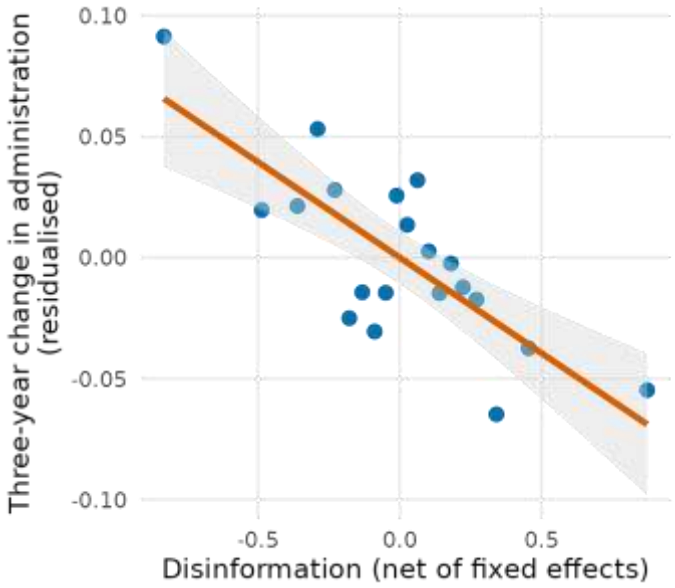


Figure 2: The Relationship Between Disinformation and Changes in Government Over the Following Three Years

The dynamic effects derived from local projections are also presented in Figure 3. The effect begins in the first year (-0.033; p=0.004), increases gradually in the second year (-0.058; p=0.010), and reaches (-0.079; p=0.017) in the third year. Similar results were observed in the fourth and fifth years. The pattern can be interpreted as cumulative erosion spread over several years, rather than a sudden break.

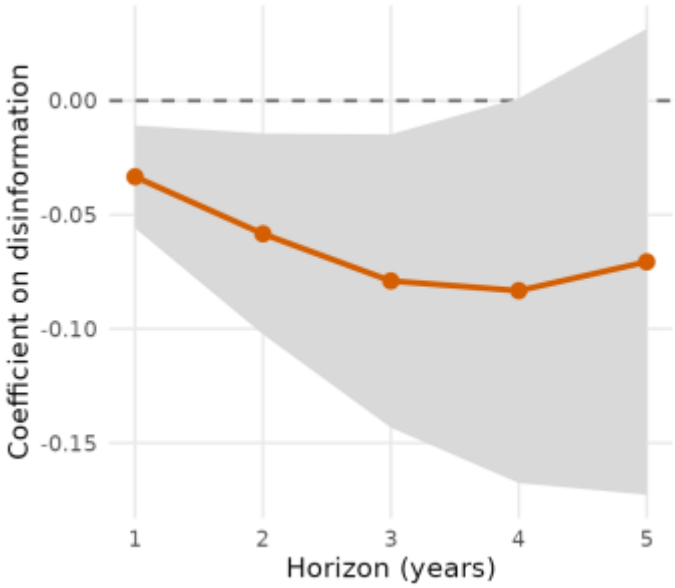


Figure 3: Dynamic Effect Estimated Using Local Projections

4. CONCLUSION

The study demonstrates that the disinformation applied by ruling governments to their own societies is associated with erosion that may emerge within the bureaucracy—which is expected to remain impartial and adhere to the rules—in subsequent years. In the analysis conducted to identify this, the relationship was not maintained when

per capita income was included across two different periods. No significant result was obtained when examining the reverse mechanism. Local projections indicate that the effect begins within a year and accumulates over subsequent years. Given that the quality of governance is thought to be strengthened on a foundation where the same rules apply to everyone and impartiality is maintained, it is clear that information-based distortions erode this foundation. It is foreseeable that the costs arising from disinformation will not be limited solely to the distortions experienced at the governance level. This is because the erosion occurring within governance possesses the power and capacity to affect all levels of society, in a chain reaction. Within the framework of public administration, two recommendations can be made. Firstly, it seems unlikely that reforms designed to safeguard the impartiality of the bureaucracy can be resolved in a manner detached from the communication objectives of those in power. Secondly, indicators of disinformation could be integrated into public monitoring and detection systems, as precursors to a decline in the quality of the bureaucracy.

REFERENCES

Andersen, T. B. (2009). E-government as an anti-corruption strategy. *Information Economics and Policy, 21*(3), 201–210. https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2008.11.003

Bannister, F., & Connolly, R. (2014). ICT, public values and transformative government: A framework and programme for research. *Government Information Quarterly, 31*(1), 119–128. https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.06.002

Dunleavy, P., Margetts, H., Bastow, S., & Tinkler, J. (2006). New public management is dead—Long live digital-era governance. *Journal of Public Administration Research and Theory, 16*(3), 467–494. https://doi.org/10.1093/jopart/mui057

Evans, P., & Rauch, J. E. (1999). Bureaucracy and growth: A cross-national analysis of the effects of "Weberian" state structures on economic growth. *American Sociological Review, 64*(5), 748–765. https://doi.org/10.2307/2657374

Fukuyama, F. (2013). What is governance? *Governance, 26*(3), 347–368. https://doi.org/10.1111/gove.12035

Jordà, Ò. (2005). Estimation and inference of impulse responses by local projections. *American Economic Review, 95*(1), 161–182. https://doi.org/10.1257/0002828053828518

Margetts, H., & Dunleavy, P. (2013). The second wave of digital-era governance: A quasi-paradigm for government on the Web. *Philosophical Transactions of the Royal Society A, 371*(1987), 20120382. https://doi.org/10.1098/rsta.2012.0382

Nickell, S. (1981). Biases in dynamic models with fixed effects. *Econometrica, 49*(6), 1417–1426. https://www.jstor.org/stable/1911408

Rothstein, B., & Teorell, J. (2008). What is quality of government? A theory of impartial government institutions. *Governance, 21*(2), 165–190. https://doi.org/10.1111/j.1468-0491.2008.00391.x

Varieties of Democracy Project. (2026). *V-Dem country-year dataset v16* [Data set]. V-Dem Institute. https://doi.org/10.23696/vdemds26

DEMOCRATIC REGIMES AND DECARBONISATION: INSTITUTIONAL DETERMINANTS OF THE PACE OF TRANSITION İN THE ELECTRICITY SECTOR

Lect. Dr., Hasan ERYÜRÜK 1 / Lect. Fatma TOPUZ ERYÜRÜK 2

1 Afyon Kocatepe University, Department of Management and Organization,

eryurukhasan@gmail.com, ORCID 0000-0002-2080-1169

2 Afyon Kocatepe University, Department of Computer Technologies,

eryurukf@gmail.com, ORCID 0000-0003-2133-2840

ABSTRACT

Electricity generated with as little carbon as possible constitutes one of the most easily trackable and measurable areas of climate policy. However, as is well known, the world is not comprised of a single country or government; consequently, amongst dozens of countries, each may choose to pursue different policy directions. Whilst some countries adopt production processes that do not account for carbon, others may aim for net-zero carbon. A natural consequence of this divergence may be a delay in the transition to carbon-free production, or indeed the failure of such a transition to materialise at all. This study analyses the transition to carbon-independent production in liberal democratic countries. To this end, the study utilised indicators and time series from the 'Varieties of Democracy' and 'Our World in Data' datasets. Using the energy dataset provided by 'Our World in Data', the proportions of both renewable and nuclear sources within electricity generation were extracted, and the annual rate of change for each of the 162 countries was calculated using the Theil–Sen index. This was cross-controlled against the liberal democracy index from the 'Varieties of Democracy' framework, alongside factors such as fossil fuel production and per capita income.

A one-point increase in the liberal democracy index corresponds to an annual rise of 1.4 points in the low-carbon share. When the analysis is modelled flexibly, the acceleration towards a low-carbon future is most pronounced at liberal democracy level 0.6 and above. In line with the data obtained from the analysis, achieving the goal of transitioning to a low-carbon and carbon-neutral future depends not only on technology, but also on the democratic standing of countries. Furthermore, in this respect, the study serves as an empirical challenge to the notion that authoritarian, increasingly centralised structures can more easily achieve efficiency.

Keywords: Energy transition; Liberal democracy; Low-carbon electricity; Theil–Sen estimator; Generalised aggregate model

1. INTRODUCTION

The formulation and implementation of policies, and the extent to which their societal impact yields efficient results in line with the intended objectives, may be linked to how the political system is structured. The fundamental starting point that leads us to this line of thought is the existence of potential problems that may arise during implementation, in addition to the fact that the policies put forward may involve both advantages and challenges. The question of which political system is more conducive to ensuring that the changes and transformations sought in climate policies can be realised swiftly has also given rise to endless debates. Beeson (2010), referring to "benign authoritarianism" in situations such as the climate crisis where there is no time to spare, has proposed an "environmental authoritarianism" approach as a solution, one that ensures continuity unhindered by electoral cycles. However, regardless of the issue at hand, and however urgent it may be, pursuing policies with authoritarian characteristics along these lines carries the risk of opening the door to unforeseeable and challenging governance impasses. In democratic regimes, on the other hand, the power of voters, civil society, and the independent media theoretically possesses the capacity to ensure that environmental policies are developed and implemented resolutely, independent of the terms of government. Povitkina (2018) has shown that democracy's role in achieving planned carbon emission reduction targets may be constrained by corruption. What must be clearly understood here is that, just as anything good can be misused, democracy, too, can become susceptible to abuse. The solution should not be to move away from democracy, but rather to aim to eliminate potential corruption and decay. This is because policies addressing the climate crisis, in particular, cannot be imposed, enforced, or, above all, structured independently of the public.

The criterion we have targeted in our study centres on speed. How rapidly is the share of low-carbon sources used for electricity generation increasing, and is there a relationship between this rate and the current political regime? Graph 1, shared below, illustrates the trend in the proportion of electricity generation based on low-carbon sources in countries categorised into three distinct groups according to their levels of liberal democracy in 2010. In 2010, the average for the top third of countries was 40.9 per cent, whilst the average for the middle third was 42.6 per cent. By 2023, these figures had updated to 56.2 per cent for the top third, 44.4 per cent for the middle third, and 36.5 per cent for the bottom third.

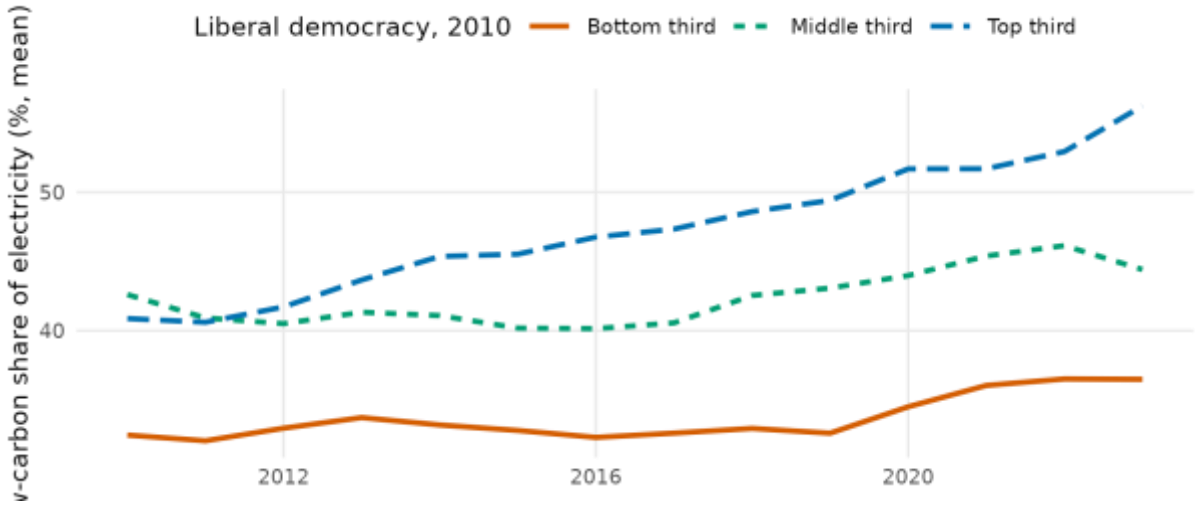


Figure-1 Average share of low-carbon electricity across three different groups, based on the level of liberal democracy in 2010.

In light of the data obtained from the graph, the hypothesis of this study is:

H1: When examining the fossil fuel production, initial share, and per capita national income of countries with a high level of liberal democracy in 2010, did their shares of low-carbon electricity increase more rapidly over the subsequent 13-year period?

2. THEORETICAL FRAMEWORK and METHODOLOGY

When technological diffusion and expansion are observed, a curve resembling the letter "S" is seen: an initial slow rise, followed by a rapid rise, and finally a slow rise again (Griliches, 1957). In this context, the rate of diffusion and capacity provide different insights. It is assumed that investments mirror the scale of the institutional infrastructure; that is, if the infrastructure is robust, this will be reflected in investments in a similar manner, and this is defined as capacity (Besley and Persson, 2009). In our study, however, we have investigated the impact of political differences and, to a lesser extent, political accountability, alongside capacity. Of course, while the existence of a link between income and democracy is a matter of debate (Acemoglu et al., 2008), this does not negate the importance of controlling for this variable.

2.1. Data

Data on electricity was obtained via Our World in Data (Our World in Data, 2026). The 'low-carbon share' refers to the percentage of total electricity generation derived from renewable and nuclear energy sources. Data on the liberal democracy index (Varieties of Democracy Project, 2026) and the World Bank's Global Governance Indicators on government effectiveness (Kaufmann et al., 2011) were obtained via V-Dem. Tables 1 and 2 present the average per capita production of fossil fuels (oil, coal, natural gas) for the period 2010–2015. Furthermore, countries for which data covering at least ten years was available have been included in the analysis.

Table-1 Variables

Variable	Definition	Source
Annual growth rate	Theil–Sen slope of the share of low-carbon electricity, 2010–2023	OWD
Liberal democracy	Liberal democracy index, 2010	V-Dem
Log GDP per capita	Logarithm of per capita national income in 2010	OWD
Fossil fuel production	Per capita production (coal, oil, and natural gas), 2010–2015 average (log)	OWD
Initial share	Share of low-carbon electricity, 2010 (%)	OWD

Table-2 Descriptive Statistics (N = 162 countries)

Variable	Mean	SD	Min.	Max.
Annual growth rate (points)	0.529	1.219	−3.225	6.987
Liberal democracy	0.418	0.275	0.014	0.895
Log GDP per capita	9.099	1.227	6.513	11.847
Fossil fuel production (log)	5.891	4.545	0.000	14.033
Initial share (%)	38.65	34.22	0.00	100.00

2.2. Estimation Strategy

The Theil–Sen estimator was used to determine the annual growth rate for each country. The Theil–Sen method achieves this by taking the median of the slopes between all year pairs and preventing the estimate from being influenced by extreme spikes in a single year (Sen, 1968). For example, it is not skewed by years that diverge due to natural disasters or exceptional circumstances. The growth rate was explained using regression analysis on control variables alongside liberal democracy. Furthermore, standard errors were calculated to be robust to heteroscedasticity. A generalised additive model, in which the controls are introduced non-linearly, and a model incorporating government effectiveness and political polarisation, were employed to ensure robustness. The restricted maximum likelihood method was preferred for determining the smoothing parameters (Wood, 2011). The adequacy of the available data, and the limitations in accessing all the required data, were the key determining factors in the development of the estimation strategy.

3. RESULTS and FINDINGS

The results of the four models are presented in Table 3. The coefficient for liberal democracy in the baseline model is 1.417, $P < 0.001$. A 0.1-point difference in the democracy index is associated with a rapid increase of approximately 0.14 points in the low-carbon share. As might be expected, countries with a high initial share progress more slowly, whilst, for countries approaching the saturation point of the 'S' curve, this situation can be interpreted as normal. The effect arising from fossil fuel production is negative, but weak ($p = 0.082$).

Table-3 Regression Results for the Annual Growth Rate of the Share of Low-Carbon Electricity

Variable	Baseline	Government effectiveness	Polarisation
Liberal democracy	1.417*** (0.413)	1.382** (0.470)	1.342*** (0.398)
Log GDP per capita	0.175 (0.113)	0.179 (0.124)	0.166 (0.113)
Fossil fuel production	−0.047 (0.027)	−0.045 (0.027)	−0.046 (0.027)
Initial share	−0.011*** (0.003)	−0.011*** (0.003)	−0.011*** (0.003)
Government effectiveness	—	0.026 (0.159)	—
Political polarisation	—	—	−0.046 (0.071)
N	162	160	162
R^2	0.280	0.290	0.282

Note: **$p < 0.01$ and ***$p < 0.001$.

The inclusion of government effectiveness in the model does not result in a significant change in the democracy coefficient of 1.382; $P = 0.004$. With its near-zero effect, government effectiveness itself is not a significant factor. The significance of this result lies in its weakening of alternative explanations that suggest the effect of democracy is determined by state capacity. Although polarisation is quite prominent in popular and current media, it can be seen from the table that it does not alter the result in our study.

Data relating to the relationship, adjusted for control variables, can be viewed in Figure 2. The positive trend continues throughout the distribution.

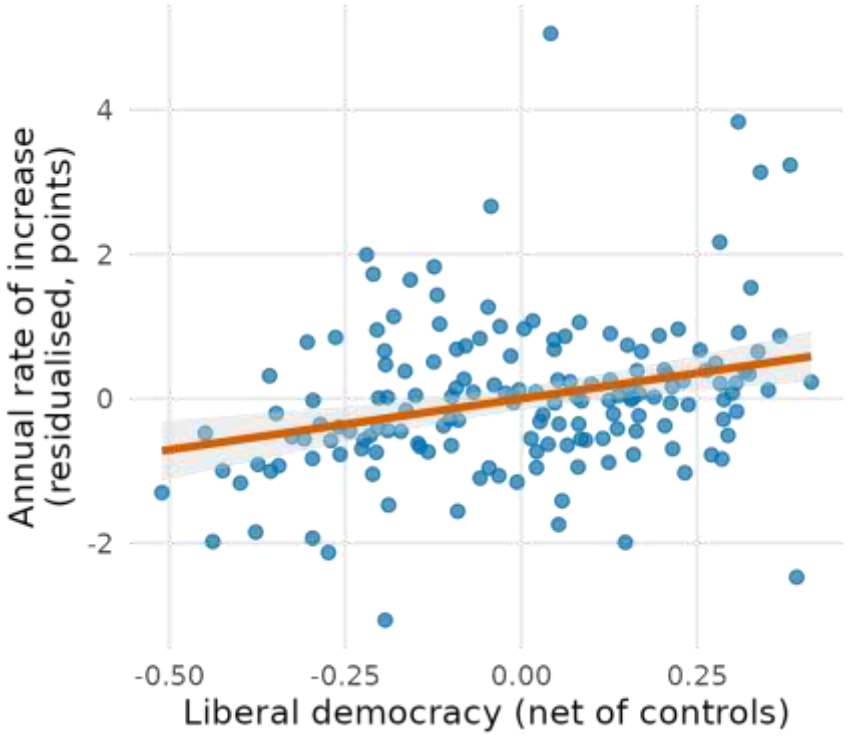


Figure-2 Liberal Democracy and the Annual Growth Rate of the Share of Low-Carbon Electricity

The nature of this relationship is illustrated in Figure 3. When liberal democracy is included in the model, the estimated growth rate (p=0.001) can be interpreted as being close to zero at the lowest levels of democracy. Indeed, whilst it stands at approximately 0.55 per annum at the 0.25 level, it remains flat between 0.25 and 0.60. As can be observed in the graph, a marked acceleration begins once the 0.60 threshold is exceeded, and the increase observed at the highest levels of democracy exceeds 1.8 points per year. In other words, the effect of democracy is not linear, but threshold-based.

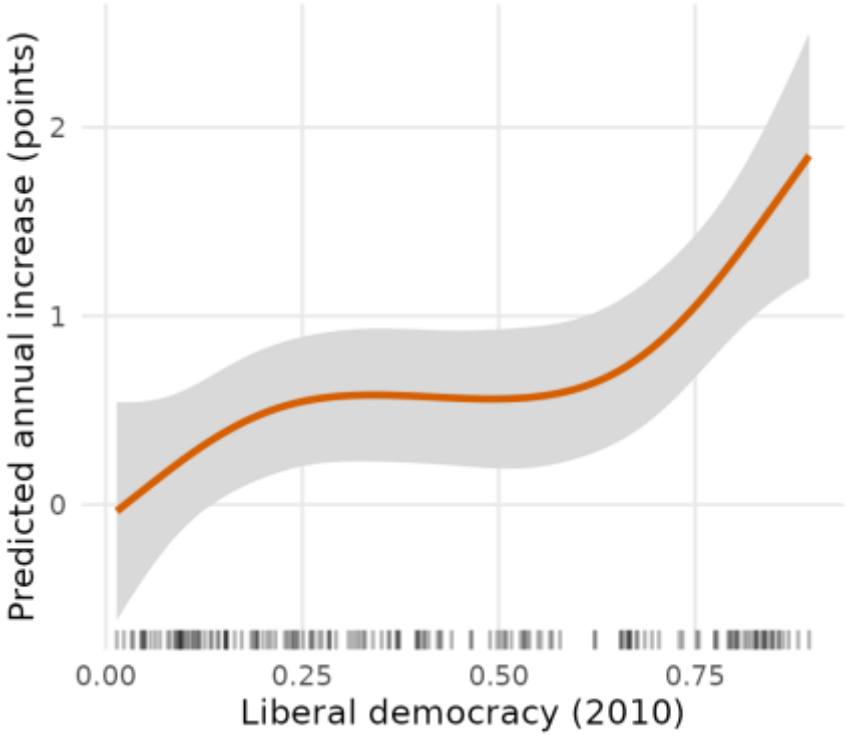


Figure-3 The impact of liberal democracy on the projected annual rate of increase

4. CONCLUSION

The findings indicate that, in democracies characterised as liberal, carbon reduction in electricity generation is occurring at a much faster rate than in other political systems. This holds true even when income levels and fossil fuel use are taken into account. However, when the state's current capacity or political polarisation is factored into the system, no deviation of a magnitude sufficient to bring about change has been observed. The study found no evidence to support the claim (Beeson, 2010) that authoritarian regimes and orientations would lead to greater effectiveness in addressing the climate crisis. Whilst no decisive factor arising from differences in state capacities was identified, in scenarios where democracy is effective, it suggests that the primary effect may be attributed to the roles played by measures of accountability. On the other hand, the analysis of how these roles gain effectiveness and the instruments through which they can control policies falls outside the scope of this specific study.

Another noteworthy point is that the effect of democracy gains momentum, particularly when the 0.6 threshold is crossed. The fact that this does not occur, or yields only limited results, in democracies ranked below this threshold, reinforces the notion that oversight mechanisms have not yet reached sufficient maturity. This situation is consistent with Povitkina's (2018) findings that the effectiveness of democracy requires institutional conditions to be structured in such a way as to generate similar benefits. In summary, the mere existence of the concept of democracy does not directly translate into the effectiveness of political processes, and thus necessitates reforms through which the concept can be realised.

From the perspective of policy and future planning, two recommendations would be meaningful. At the international level, alongside the provision of funding and technical transfers to address the climate crisis, the candidate country's level of democracy and its accountability framework must also be carefully examined. At the national level, steps should be taken to enhance public awareness and participation, ensuring that expectations regarding public oversight are met in a transparent manner.

REFERENCES

Acemoglu, D., Johnson, S., Robinson, J. A., & Yared, P. (2008). Income and democracy. American Economic Review, 98(3), 808–842. https://doi.org/10.1257/aer.98.3.808.

Beeson, M. (2010). The coming of environmental authoritarianism. Environmental Politics, 19(2), 276–294. https://doi.org/10.1080/09644010903576918

Besley, T., & Persson, T. (2009). The origins of state capacity: Property rights, taxation, and politics. American Economic Review, 99(4), 1218–1244. https://doi.org/10.1257/aer.99.4.1218

Griliches, Z. (1957). Hybrid Corn: An exploration in the economics of technological change. Econometrica, 25(4), 501–522.

Kaufmann, D., Kraay, A., & Mastruzzi, M. (2011). The Worldwide Governance Indicators: Methodology and analytical issues. Hague Journal on the Rule of Law, 3(2), 220–246.

Our World in Data. (2026). Energy dataset [Data set]. Retrieved 12 October 2026, from https://ourworldindata.org/search?topics=Energy&resultType=all

Povitkina, M. (2018). The limits of democracy in tackling climate change. Environmental Politics, 27(3), 411–432. https://doi.org/10.1080/09644016.2018.1444723

Sen, P. K. (1968). Estimates of the regression coefficient based on Kendall's tau. Journal of the American Statistical Association, 63(324), 1379–1389. https://doi.org/10.1080/01621459.1968.10480934

Varieties of Democracy Project. (2026). V-Dem country-year dataset v16 [Data set]. V-Dem Institute. https://doi.org/10.23696/vdemds26

Wood, S. N. (2011). Fast, stable, restricted maximum likelihood and marginal likelihood estimation of semiparametric generalised linear models. Journal of the Royal Statistical Society: Series B, 73(1), 3–36. https://doi.org/10.1111/j.1467-9868.2010.00749.x

BORSA İSTANBUL'DA ZAMANA GÖRE DEĞİŞEN PİYASA ÇÖKÜŞ GÜNLERİNİN TESPİTİ VE PİYASA ÇÖKÜŞ OLASILIĞININ OLUŞUMUNDA ÜLKE RİSK PRİMİNİN (CDS) DİNAMİK ETKİLERİNİN HESAPLANMASI

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KUZU

Bayburt Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu

Finans, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü | Çalışma alanı: Finans

mehmetkuzu86@gmail.com | ORCID: 0000-0001-5354-4368

Özet

Bu çalışmanın amacı, 2 Ocak 2008–9 Ekim 2026 döneminde Borsa İstanbul'da günlük çöküş olasılığını ve Türkiye'nin beş yıllık CDS primindeki değişimlerin bu olasılığa zamana göre değişen koşullu katkısını incelemektir. Wang vd. (2009) yaklaşımını izleyen Maeda'nın (2015) yaklaşımında, günlük kayıp ölçütü esas alınarak çöküş, günlük basit getirinin −%5 veya altında olması şeklinde tanımlanmıştır. Analizde 4.712 günlük getiri üzerinden AR(20)–EGARCH–çarpık Student-t modeli; CDS değerlendirmesinde ise 4.490 ortak gözlem ve 756 günlük hareketli pencereler kullanılmıştır. Çalışmanın literatüre katkısı, CDS duyarlılığı ile ek tahmin başarısını birlikte değerlendirerek kuyruk düzeltmesinin toplam olay sayısındaki uyuma ve tekil çöküş günlerini yakalamaya katkılarını ayrı ayrı göstermesidir. Örneklemde 48 çöküş belirlenmiştir. Çöküş sıklığı, 2008 küresel finansal krizinde %4,78; FED'in varlık alımlarını azaltma sinyallerinin gündeme geldiği 2013 Mayıs–Aralık döneminde %1,81; yatırımcı tabanının genişlediği ve halka arzların arttığı 2021 sonrası dönemin özellikle 2022–2023 kesitinde %2,20 ile %1,02'lik örneklem ortalamasını aşmıştır. Bu dönemsel örtüşmeler nedensellik göstermemektedir. Tam dönem CDS katsayısı istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, hareketli tahminlerde 10 baz puanlık ek CDS artışının ortalama olasılık farkı yüzde 0,0141'dir. Kuyruk düzeltmesi, ilk aşamadaki beklenen çöküş sayısını 33,52'den 37,40'a ve ortalama olasılığı %0,711'den %0,794'e yükseltmiştir. CDS'li ortak örneklemde beklenen sayı 28,48'den 32,61'e çıkmış; gerçekleşen 43 olayın altında kalmıştır. Sonradan belirlenen %1 olasılık alarm eşiğinde geriye dönük sınıflandırmada her iki model de 43 çöküşün 22'sini yakalarken, düzeltme sonrasında bu sayı CDS'siz modelde 26'ya, CDS'li modelde ise 27'ye yükselmiştir. Ancak aynı eşikte hareketli tahminlerde, 31 çöküşün düzeltme öncesinde sırasıyla 13 ve 12'si, sonrasında ise her iki modelde de 13'ü yakalanmış; yanlış alarmlar artmıştır. Bu bağlamda, dönemlere göre farklılaşan CDS duyarlılığı Karagöl'ün (2023) rejime bağlı ilişki bulgularıyla; sınırlı ek öngörü katkısı ise, yöntem ve risk tanımları farklı olmakla birlikte, Şahinler'in (2025) aşağı yönlü riskte nedensellik bulunmadığı sonucuyla benzeşmektedir. Bu nedenle örneklem içi uyum artışı, bağımsız tahmin başarısı veya tüm kalibrasyon sorunlarının giderilmesi olarak yorumlanmamaktadır.

Anahtar Kelimeler: BIST 100, CDS, piyasa çöküş olasılığı, EGARCH, hareketli pencere

DETECTION OF TIME-VARYING MARKET CRASH DAYS IN BORSA ISTANBUL (ISTANBUL STOCK EXCHANGE) AND ESTIMATION OF THE DYNAMIC IMPACTS OF SOVEREIGN CREDIT RISK PREMIUMS (CDS) ON MARKET CRASH PROBABILITIES

Asst. Prof. Mehmet KUZU

Bayburt University, Vocational School of Social Sciences

Department of Finance, Banking and Insurance | Research field: Finance

mehmetkuzu86@gmail.com | ORCID: 0000-0001-5354-4368

Abstract

This study examines daily crash probability in Borsa Istanbul and the time-varying conditional contribution of changes in Türkiye's five-year CDS premium from 2 January 2008 to 9 October 2026. Following the daily-loss criterion used by Maeda (2015), drawing on Wang et al. (2009), a crash is defined as a daily simple return of −5% or lower. An AR(20)–EGARCH model with skewed Student-t innovations is estimated using 4,712 daily returns; the CDS analysis uses 4,490 common observations and 756-day rolling windows. The contribution to the literature is to evaluate CDS sensitivity alongside incremental predictive performance, distinguishing the effects of tail correction on aggregate event-count fit from its ability to identify individual crash days. Forty-eight crashes are identified. Crash frequencies exceed the overall sample average of 1.02% during the 2008 global financial crisis (4.78%), May–December 2013, when Federal Reserve tapering signals came to the fore (1.81%), and particularly 2022–2023 within the period of expanding investor participation and IPO activity following 2021 (2.20%). These temporal overlaps do not establish causality. The full-period CDS coefficient is statistically insignificant, while an additional 10-basis-point CDS increase corresponds to an average rolling probability difference of 0.0141 percentage points. Tail correction raises the first-stage expected crash count from 33.52 to 37.40 and the average probability from 0.711% to 0.794%. In the common CDS sample, the expected count increases from 28.48 to 32.61, remaining below the 43 observed crashes. At a post hoc 1% probability alarm threshold, the number of retrospectively identified crashes increases from 22 of 43 in each model to 26 without CDS and 27 with CDS after correction. At the same threshold, rolling forecasts identify 13 and 12 of the 31 crashes before correction, respectively, and 13 each after correction, with more false alarms. The variation in CDS sensitivity across periods resembles the regime-dependent findings of Karagöl (2023). Its limited incremental predictive contribution also accords with Şahinler's (2025) absence of downside-risk causality, although the methods and risk definitions differ. Accordingly, improved in-sample fit does not establish independent predictive success or resolve all calibration problems.

Keywords: BIST 100, CDS, market crash probability, EGARCH, rolling window

GİRİŞ

Genel olarak hisse senedi piyasalarında fiyat hareketleri yatırımcıların beklenen getiri ve risk değerlendirmelerinden kaynaklanır. Bu hareketlerin risk yönetimi açısından değerlendirilmesinde, ortalama getirinin yanı sıra büyük kayıpların hangi koşullarda gerçekleşebileceği de önem taşımaktadır. Bu bağlamda piyasa çöküşü olasılığı, belirli bir kayıp eşiğinin seçilen yatırım ufku içinde aşılması ihtimali olarak tanımlanabilir. Günlük getirilerin oynaklığı ve dağılım özellikleri zaman içinde değiştiği için bu olasılığın tek bir ortalama değer ile açıklanması, farklı piyasa koşulları arasındaki ayrışmayı görünür kılmamaktadır. Bu nedenle çöküş olasılığı her bir finansal piyasa için ayrı ayrı hesaplanmalıdır. Ayrıca bu çöküş olasılığına hem CDS gibi sistematik hem de sistematik olmayan diğer risk bileşenleri de etki edebilmektedir.

Bu bağlamda ülke risk primi, piyasa katılımcılarının ülkenin kredi riskine ilişkin değerlendirmelerini yansıtan göstergeler arasında yer almaktadır. Ayrıca CDS primindeki yükseliş ve hisse senedi piyasasındaki kayıplar, ortak küresel risk koşullarıyla bağlantılı olabilir (Longstaff vd., 2011). Bu çalışmada ülke risk primi, Türkiye'nin beş yıllık kredi temerrüt takası (CDS) primi ile temsil edilmiştir. Bir diğer yönden, bu iki değişkenin birlikte hareket etmesi, CDS değişiminin daha sonraki çöküş olasılığı hakkında her zaman ilave bilgi taşıyamayacağından, ülke risk priminin katkısı piyasanın kendi getiri ve oynaklık geçmişi dikkate alınarak incelenmelidir.

Bu doğrultuda araştırma iki aşamada yapılandırılmıştır. İlk aşamada BIST 100 endeksinin günlük getirileri kullanılarak zamana göre değişen koşullu çöküş olasılığı hesaplanmıştır. İkinci aşamada gecikmeli CDS değişimi modele eklenmiş ve bu değişimin hesaplanan olasılığa katkısı hareketli tahmin pencereleri yardımıyla tahmin edilmiştir. Böylece piyasanın kendi dinamiklerinden kaynaklanan risk ile CDS değişiminin model içindeki koşullu katkısı birbirinden ayrı olarak değerlendirilmiştir. Bu çerçevede araştırmanın temel sorusu, ülke risk primindeki artışların zamana göre değişen piyasa çöküş günleri ve piyasa çöküş olasılıklarının oluşumunda her dönemde aynı yönde ve aynı büyüklükte bir risk değişimine eşlik edip etmediği olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın yöntemsel çerçevesi, büyük kayıpların ölçümü ile oynaklığın zaman içindeki değişimini birlikte ele almaktadır. Bu amaçla, negatif ve pozitif getiri şoklarının oynaklığa farklı etkilerine izin veren EGARCH modeli yöntem olarak seçilmiştir (Nelson, 1991). Student-t dağılımı kalın kuyrukları temsil ederken (Bollerslev, 1987), çarpık Student-t dağılımı yeniliklerin simetrik olma kısıtını da kaldırmaktadır (Hansen, 1994). Bu doğrultuda ortalama denklemine gecikmeli getiriler eklenmiş; model seçimi, tanı sonuçları, katsayı belirsizliği ve olasılık tahminleri birlikte değerlendirilmiş ve analiz edilmiştir.

Çalışmanın literatüre katkısı, 2008–Ekim 2026 takvim aralığında Borsa İstanbul'un günlük çöküş olasılığını ve CDS duyarlılığını aynı ampirik çerçevede hesaplamasıdır. Bu doğrultuda ilk olarak ilgili literatür ele alınmış, ardından araştırmanın amacı, veri seti ve tahmin yöntemi açıklanmıştır. Elde edilen olasılıklar, gerçekleşen çöküş günleriyle birlikte değerlendirilmiş; hareketli tahmin sonuçları ile farklı pencere uzunluklarından elde edilen bulgular karşılaştırılmıştır. Son bölümde sonuçların finansal riskin izlenmesi açısından anlamı ve kullanılan yaklaşımın sınırları tartışılmıştır.

LİTERATÜR TARAMASI

Piyasa çöküşüne ilişkin literatürde, getiri dağılımının olumsuz tarafındaki asimetri ile belirli bir kayıp eşiğinin aşılma olasılığı farklı ölçüler olarak ele alınmaktadır. Chen, Hong ve Stein (2001), geçmiş işlem hacmi ve getiriler ile gelecekteki negatif çarpıklık arasındaki ilişkiyi incelemiş; özellikle geçmişte hacim artışları ve yüksek getirilerin daha belirgin negatif çarpıklıkla ilişkili olduğunu göstermiştir. Jin ve Myers (2006) ise bilgi şeffaflığının yetersizliğini, firmaya ilişkin olumsuz bilgilerin birikmesi ve büyük negatif getirilerin ortaya çıkmasıyla ilişkilendirmiştir. Bu bağlamda, firma düzeyindeki çöküş riski göstergeleri önemli bir kuramsal dayanak oluşturmakla birlikte, bu göstergelerin endeks düzeyindeki günlük kayıp olasılığıyla aynı anlamda kullanılmaması gerekmektedir.

Günlük çöküşlerin belirlenmesinde sabit kayıp eşikleri de kullanılmaktadır. Wang, Meric, Liu ve Meric (2009) ABD piyasasındaki sekiz büyük çöküşte firma özellikleri ile getirileri incelemişlerdir. Maeda (2015, 791–792), Wang vd. (2009) yaklaşımını izleyerek TOPIX endeksinin bir günde yüzde 5'ten fazla değer kaybetmesini çöküş olarak tanımlamış; olay günündeki hisse getirilerini basit bir fiyat değişimiyle hesaplamıştır. Bu bağlamda yüzde 5, günlük büyük kayıpları sınıflandırmak için literatürde kullanılan bir eşiktir; bütün piyasalar için zorunlu veya en uygun değer değildir.

Ülke risk primi açısından Longstaff, Pan, Pedersen ve Singleton (2011) ülke CDS primlerinin önemli ölçüde ortak küresel faktörlerle ilişkili olduğunu belirlemiştir. Çalışmada ABD hisse senedi ve yüksek getirili tahvil piyasaları ile küresel risk ölçülerinin açıklayıcı rolü öne çıkmaktadır. Bu doğrultuda, CDS'deki bir yükseliş yalnızca ülkeye özgü gelişmelerin bir sonucu olarak değerlendirilmemelidir. Bir diğer yönden, CDS ile borsa arasındaki ilişki ortak risk iştahındaki değişimden de kaynaklanabileceğinden, CDS katsayısının doğrudan nedensel bir etki olarak yorumlanması sınırlandırılmalıdır.

Türkiye üzerine yapılan çalışmalarda Kandemir, Vurur ve Gökgöz (2022) 12 Nisan 2013–3 Aralık 2020 dönemini DCC-EGARCH ve varyans-nedensellik yöntemleriyle incelemiştir. Bulgular, CDS ile BIST 100 arasında negatif dinamik koşullu korelasyona ve CDS'den BIST 100'e doğru varyansta öngörüsel nedenselliğe işaret etmektedir. Bu nedenle, CDS bilgisinin hisse senedi piyasasının yalnızca ortalama getirisi bakımından değil, oynaklık yapısı bakımından da değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Bununla birlikte, oynaklık yayılımının bulunması belirli bir büyüklükteki günlük kaybın gerçekleşme olasılığına doğrudan karşılık gelmemektedir.

Karagöl (2023) 2010–2022 dönemine ait haftalık verilerle Markov rejim değişimli GARCH yaklaşımını uygulamıştır. Çalışmada CDS ile BIST 100 getirileri arasındaki negatif ilişkinin yüksek oynaklık rejiminde daha güçlü olduğu görülmektedir. Ayrıca 2022 gözlemlerinin örnekleme katılması ilişkinin büyüklüğünü değiştiriyor. Bu bağlamda, ülke risk priminin borsayla ilişkisini tek bir sabit katsayıyla değerlendirmek, dönemler arasındaki farklılıkları örtme eğiliminde olabilir. Ancak bu sonuçlar getiri ve oynaklık rejimlerine ilişkindir; günlük çöküş olasılığı tahmini olarak değerlendirilmemelidir.

Şahinler (2025) 8 Ekim 2008–31 Ekim 2024 dönemindeki günlük verilerle ortalamada, varyansta ve riskte nedensellik ilişkilerini araştırmıştır. Yapısal kırılmaları dikkate alan sonuçlarda ortalama ve varyans bakımından çift yönlü ilişki bulunurken, aşağı yönlü riskte nedensellik saptanmamıştır. Yukarı yönlü riskte ise CDS'den BIST 100'e doğru kısa süreli bir ilişki gözlenmiştir. Bir diğer yönden, çalışmadaki zamana bağlı analizler ilişkinin dönemler arasında değişebildiğini göstermektedir. Bu sonuç, farklı risk tanımlarının aynı yönde bulgu vermesinin zorunlu olmadığını ortaya koymaktadır.

Aib (2025, 35–38) firma düzeyindeki aşırı getirileri üç durumlu logit modeliyle incelemiştir. Bu çalışmada gözlem birimi BIST 100 endeksi, risk ufku ise 1 işlem günüdür. Borsa İstanbul'da çöküş olasılığı esas alınarak oluşturulan uzun-kısa portföy stratejisinden elde edilen bulgular, hisse senedi fiyatlarında yaşanabilecek ani ve sert düşüşlere ilişkin riskin varlık fiyatlama modellerinde dikkate alınması gereken önemli bir unsur olduğunu ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, firma büyüklüğü ile piyasa değeri/defter değeri oranı gibi firmaya özgü finansal göstergelerin çöküş olasılığını açıklamada belirleyici nitelik taşıdığı anlaşılmaktadır. Araştırma sonuçları, hisse senedi fiyat çöküşü riskinin gelişmekte olan sermaye piyasalarında kesitsel getiri farklılıklarını açıklayan ilave bir risk faktörü olarak değerlendirilebileceğine ve yatırımcıların söz konusu riski varlık fiyatlama kararlarına yansıttıklarına ilişkin ampirik kanıtlar sunmaktadır.

Koşullu dağılımın doğru belirtilmesi, çöküş olasılığı gibi kuyruk ölçüleri açısından ayrıca önem taşımaktadır. Hansen (1994) koşullu yoğunluk modellemesinde çarpıklık ve kalın kuyrukların birlikte ele alınmasına imkân sağlamaktadır. Diebold, Gunther ve Tay (1998) ise doğru yoğunluk tahmininin olasılık integral dönüşümünde hem tekdüzelik hem de bağımsızlık gerektirdiğini göstermektedir. Bu bağlamda, yalnızca varyans denklemindeki ARCH etkisinin giderilmesi, günlük çöküş olasılığının doğru hesaplandığını kanıtlamamaktadır.

Bu doğrultuda, araştırma söz konusu literatürü günlük basit getirinin yüzde −5 veya altında olması biçimindeki açık bir olay tanımı üzerinden tamamlamaktadır. İlk olarak endeksin günlük koşullu çöküş olasılığı hesaplanmakta, ardından gecikmeli CDS değişiminin bu olasılığa ilişkin duyarlılığı hareketli pencereler kullanılarak incelenmektedir. Bu nedenle çalışmanın literatüre temel katkısı, genel bir CDS–borsa ilişkisinin yeniden gösterilmesinden çok, zamanla değişen olasılıkların, CDS duyarlılığının ve ek öngörü katkısının aynı çerçevede değerlendirilmesidir.

AMAÇ

Amaç, 2008-2026 döneminde BIST 100'ün günlük koşullu çöküş olasılığını hesaplamak ve gecikmeli CDS değişiminin bu olasılığa varyans kanalı üzerinden katkısının zaman içinde nasıl değiştiğini ölçmektir. Buradaki etki, model içindeki koşullu duyarlılığı zamana göre değişen bir şekilde ifade etmektedir.

YÖNTEM VE VERİ SETİ

BIST 100 TL fiyat endeksi, Yahoo Finance'in XU100'ü.IS serisinden alınmış; kaynakta bulunmayan sekiz işlem günü FinansAnalitik kapanışlarıyla tamamlanmıştır (Yahoo Finance, 2026; FinansAnalitik, 2026). Seri, 27 Temmuz 2020'de ölçek değişimini dikkate alan tarihsel kapanışlardan oluşmaktadır. BIST işlem takvimi esas alınmış; işlemleri iptal edilen 8 Şubat 2023 gözlemi çıkarılmıştır (Borsa İstanbul, t.y.; 2023). Bu doğrultuda araştırmanın örneklemi, ilk aşamada 2 Ocak 2008–9 Ekim 2026 arasında 4.712 günlük getiriyi kapsamaktadır.

CDS serisi, Investing.com'un TRGV5YUSAC=R kodlu Türkiye beş yıllık USD CDS kapanışlarından oluşmakta ve baz puan cinsinden ifade edilmektedir (Investing.com, 2026). 2008'in ilk bölümündeki uzun boşluklar nedeniyle CDS analizinin takvim aralığı 8 Ekim 2008–9 Ekim 2026 olarak belirlenmiştir. Bu aralıkta 4.517 BIST işlem günü ve 16 eksik CDS gözlemi bulunmaktadır. İki gecikmenin gerektirdiği gözlemler dikkate alındığında, 4.490 kullanılabilir hedef gün kalmaktadır. CDS değerleri taşınmamıştır; enterpolasyon veya farklı bir sağlayıcıdan ekleme yapılmamıştır. Son ortak gözlem 9 Ekim'dir; bu nedenle Ekim 2026 tam ayı temsil edilmemektedir. Veriler 13 Ekim 2026 itibarıyla tabanlarından çekilmiştir.

Gecikmeli getiri denkleminin 2008 başında da kurulabilmesi için Yahoo Finance'ten 2007 sonuna ait kapanışlar alınmıştır. Son 20 ön örneklem getirisi yalnızca başlangıç koşulu olarak kullanılmış; 2007 gözlemleri olabilirlik ve analiz sonuçlarına eklenmemiştir. Böylece 2008'in ilk günleri ve bu günlerdeki çöküş gözlemleri korunmuştur.

Bu çalışmada piyasa çöküşü, günlük basit getirinin −%5 veya daha altında olması olarak tanımlanmıştır. Maeda'nın (2015) yüzde 5'ten fazla kayıp ölçütünden farklı olarak sınır değer de kapsanmıştır; örneklemde tam yüzde 5 kayıp bulunmadığı için her iki kural da aynı 48 günü seçmektedir. Bu nedenle yüzde 5 EGARCH modelinin tahmin ettiği bir parametre değil, araştırmanın olay eşiği olarak seçilmiştir. Model bu eşikteki kayıp olasılığının zaman içindeki değişimini hesaplamaktadır. Araştırmada tüm hesaplamalar Python kodlarıyla yapılmıştır.

P_t kapanış endeksini, $R_t = (P_t/P_{t-1}) - 1$ basit getiriyi, r_t ise yüzde logaritmik getiriyi gösterir. $R_t \leq -0{,}05$ koşulunun logaritmik getiri ölçeğindeki karşılığı:

$$r_t = 100 \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right), \; c = 100 \ln(0.95) = -5.1293 \qquad (1)$$

Başlangıçtaki sabit ortalamalı simetrik Student-t belirtiminde kalıntı bağımlılığı ve ortak örneklemde dağılım uyumsuzluğu bulunduğundan iki düzeltme yapılmıştır: ortalama denklemine gecikmeli getiriler eklenmiş, yenilik dağılımında çarpıklığa izin verilmiştir. AR dereceleri 0, 1, 2, 5, 10 ve 20; dağılımlar Student-t ve Hansen (1994) tarafından önerilen çarpık Student-t dağılımı ile sınırlandırılmıştır. Her örneklemde aynı hedef gözlemler üzerinde 12 aday karşılaştırılmıştır. Seçim, tanı p değerlerini yükseltmek yerine minimum AIC ölçütüne dayanmaktadır (Akaike, 1974). İki örneklemde de AR (20)çarpık t seçilmiştir; BIC'in tercih ettiği yalın model ayrıca duyarlılık kontrolü olarak kullanılmıştır.

Koşullu ortalama m_t, koşullu varyans h_t ve sıfır ortalamalı, birim varyanslı çarpık Student-t yeniliği z_t olmak üzere model:

$$m_t = \mu + \Sigma_{j=1\ldots20}\varphi_j(r_{t-j} - \mu),\ r_t = m_t + \sqrt{h_t}z_t \quad (2)$$

φ_j ortalama denkleminin gecikme katsayılarını; ν serbestlik derecesini; λ çarpıklık parametresini gösterir. $\lambda = 0$ simetrik Student-t durumudur. $F_{\nu,\lambda}$ standartlaştırılmış çarpık Student-t dağılım fonksiyonu olmak üzere günlük çöküş olasılığı:

$$p_t = F_{\nu,\lambda}\left(\frac{c - m_t}{\sqrt{h_t}}\right) \quad (3)$$

İkinci aşamada logaritmik varyansa gecikmeli CDS değişimi eklenir. CDS'siz model $\delta = 0$ kısıtına karşılık gelir:

$$\ln h_t = \omega + \beta \ln h_{t-1} + \alpha(|z_{t-1}| - E|z|) + \gamma z_{t-1} + \delta_k x_{t-1} \quad (4)$$

ω sabit, β oynaklık kalıcılığı, α şok büyüklüğü, γ şok işareti ve δ CDS katsayısıdır. $E|z|$ ise seçilen çarpık Student-t dağılımından hesaplanır. x_{t-1} önceki iki BIST seansının CDS farkının 100'e bölünmesidir. Katsayılar 756 işlem günlüğü penceresinde her 21 seansta birlikte yeniden tahmin edilir. 252 ve 504 günlük pencereler duyarlılık kontrolleridir.

Eksik CDS gecikmeleri olan günler veri setinden çıkarılmamıştır. Bu günler, her iki karşılaştırma modelinin de mümkün olabilirlikleri açısından katkı yapmadıklarından, geçerli gözlemlerin her kesintisiz bölümünde varyans yeniden başlatılmış ve bölümlerin koşullu olabilirlikleri toplanmıştır.

Gecikmeli CDS değişiminin 10 baz puan daha yüksek olduğu senaryoda, diğer koşullar sabitken h_t yerine $h_t \exp(0{,}1\delta_k)$ yerleştirilmiş ve fark yüzde puan olarak hesaplanmıştır:

$$x_{t-1} = \frac{CDS_{t-1} - CDS_{t-2}}{100},\ \Delta p_t = 100\,[p_t(h_t \exp(0.1\delta_k)) - p_t] \quad (5)$$

Bu ölçü çok dönemli etki-tepki fonksiyonu anlamına gelmemektedir. Hareketli güven aralıkları, gözlenen bilgi matrisine dayalı olarak yüzde 95 aralıkları ifade eder. Günlük olasılıklar yalnızca geçmiş penceresinin katsayılarıyla hesaplanmakla birlikte, model belirtimi tüm örneklemden seçildiği için uygulama gerçek zamanlı gelecek dönük bir test değildir. Brier ve logaritmik kayıplar olasılık tahminlerini karşılaştırmak için kullanılmıştır (Gneiting ve Raftery, 2007).

Tanılamada $z_t = (r_t - m_t)/\sqrt{h_t}$ artıklarına ve karelerine 10, 20 ve 40 gecikmeli Ljung–Box türü Q; kalan varyans bağımlılığına ARCH-LM; işaret/büyüklük yanlılığına Engle–Ng ortak testi uygulanmıştır (Ljung ve Box, 1978; Engle, 1982; Engle ve Ng, 1993). PIT–CvM, PIT'nin marjinal tekdüzeliğini ve PIT'nin normal kuantil dönüşümündeki Q testlerinin seri bağımlılığını incelemektedir. Ayrıca gerçekleşen çöküş sayısı ile zamanla değişen olasılıkların toplamı arasındaki mutlak sapma hesaplanmıştır. Bu hesaplama, sabit yüzde 5 olasılıklı bir VaR testi değildir.

Parametre tahmininin tanı istatistiklerine etkisi dikkate alınarak her model için 1.999 koşullu parametrik bootstrap denemesinde tüm serbest parametreler yeniden tahmin edilmiştir (Li ve Mak, 1994; Perera ve Silvapulle, 2023). Ön örneklem, CDS yolu, boşluklar ve başlangıç varyansı sabit tutulmuştur; gecikmeler ise segment sınırlarını aşmamıştır. Eksik CDS günlerinin bootstrap getirileri açık bir yardımcı başlangıç kuralıyla üretilmiştir. Model seçimi her uygulanışta tekrarlanmadığından, yaklaşık p değerleri seçilmiş belirtime koşulludur ve seçim belirsizliğini kapsamamaktadır (Leeb ve Pötscher, 2005). Ayrıca tam dönem CDS katsayısı Newey–West (1987) skor-HAC standart hatalarıyla değerlendirilmiştir.

McNeil ve Frey (2000) oynaklık filtresi ile standartlaştırılmış artıkların uç değer dağılımını birleştirerek kuyruk riskini hesaplamıştır. Bir diğer yönden Primo vd. (2009) İkili olay olasılıklarının lojistik dönüşümle yeniden kalibre edilebileceğini göstermektedir. Bu yaklaşımlar farklı sorunları hedeflemektedir. Uç değer yöntemi kuyruk biçimini, lojistik dönüşüm ise tahmin edilen olay olasılığını değiştirir. Hiçbiri tek başına kalmak, artık bağımlılığının giderildiği anlamına gelmemektedir.

Kalan çöküş kalibrasyonu sorununa karşı iki ek düzeltme uygulanmıştır. İlkinde mevcut ortalama ve varyans filtreleri korunmuş; $W = -z$ kayıp artıklarının 90. Yüzdeliği üzerindeki aşımlara genelleştirilmiş Pareto dağılımı (GPD) uygulanmıştır (McNeil ve Frey, 2000). Eşik önceden sabitlenmiş: 85. ve 95. Yüzdelikler duyarlılık kontrolü olarak tutulmuştur. $a_t = (m_t - c)/\sqrt{h_t}$ eşik u'nun üzerindeyken olasılık $(k/n)[1 + \xi(a_t - u)/s]^{(-1/\xi)}$ ile, altındayken ise ampirik sağkalım fonksiyonuyla hesaplanmıştır. Burada k aşım sayısı, ξ şekil parametresi ve s ölçek parametresidir. $\xi = 0$ için üstel limit, $\xi < 0$ için ise sonlu destek uygulanmıştır. Hareketli uygulamada eşik ve kuyruk parametreleri yalnızca önceki 756 seansın artıklarından öğrenilmiştir. CDS duyarlılığı aynı kuyruk dönüşümünde a_t yerine $a_t \exp(-0{,}05\delta)$ konularak hesaplanmıştır.

İkinci düzeltmede $\text{logit}(q_t) = a + \text{logit}(p_t)$ dönüşümü kullanılmıştır (Primo vd., 2009). Eğim bir de (1) tutulmuştur; nadir olaylarda, sonlu çözüm için intercept üzerine önceden belirlenen $a^2/2$ cezası eklenmiştir. En az 756 geçmiş geçerli tahmin–gerçekleşme çifti biriktikten sonra, genişleyen geçmiş bilgiyle her 21 seansta güncellenmiştir. Gelecekteki gerçekleşmeler eğitime alınmamıştır. İki düzeltme birbiri üzerine eklenmemiş; aynı tarihlerde, başlangıç olasılıklarıyla ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Model ailesinin tam örneklemde seçilmiş olması nedeniyle bu sınamalar yine geriye dönük değerlendirmeleri ifade etmektedir.

Belirsizlik hesabında, kısa dönem bağımlılığını korumak için geometrik uzunluklu ardışık bloklar yeniden örneklenmiştir (Politis ve Romano, 1994). Tahmin hatası ve eşlenik kayıp farkları için 1.999 çekiliş, ortalama 20 seanslık blok ve 10/40 seans duyarlılığı kullanılmıştır. Bu hesap, sabit tahmin dizilerine koşullu olarak yaklaşık bir değerlendirmedir; model seçimi ve tahmin zincirinin tamamındaki belirsizliği kapsamamaktadır. Tam dönem kuyruk belirsizliği de model başına 999 uygulamada filtreler sabit tutularak hesaplanmıştır.

BULGULAR

Ocak 2008–9 Ekim 2026 döneminde günlük en az yüzde 5 kayıp yaşanan 48 seans vardır. Düzeltilmiş ilk aşama modelinin ortalama çöküş olasılığı yüzde 0,711, gerçekleşme sıklığı ise yüzde 1,019'dur. Başlangıç belirtimindeki yüzde 0,546 ortalama olasılık yükselmiş; ancak beklenen olay sayısı 33,52 ile gerçekleşen 48 olayın altında kalmıştır. Yani, seçilen model geriye dönük olarak gerçekleşen çöküşlerin yaklaşık %66'sını doğru tahmin etmiştir. En yüksek olasılık 22.10.2008 tarihinde %12,93'tür. Bu bağlamda, dağılıma çarpıklık eklenmesi uç kayıpların düşük tahminini tamamen ortadan kaldırmamıştır.

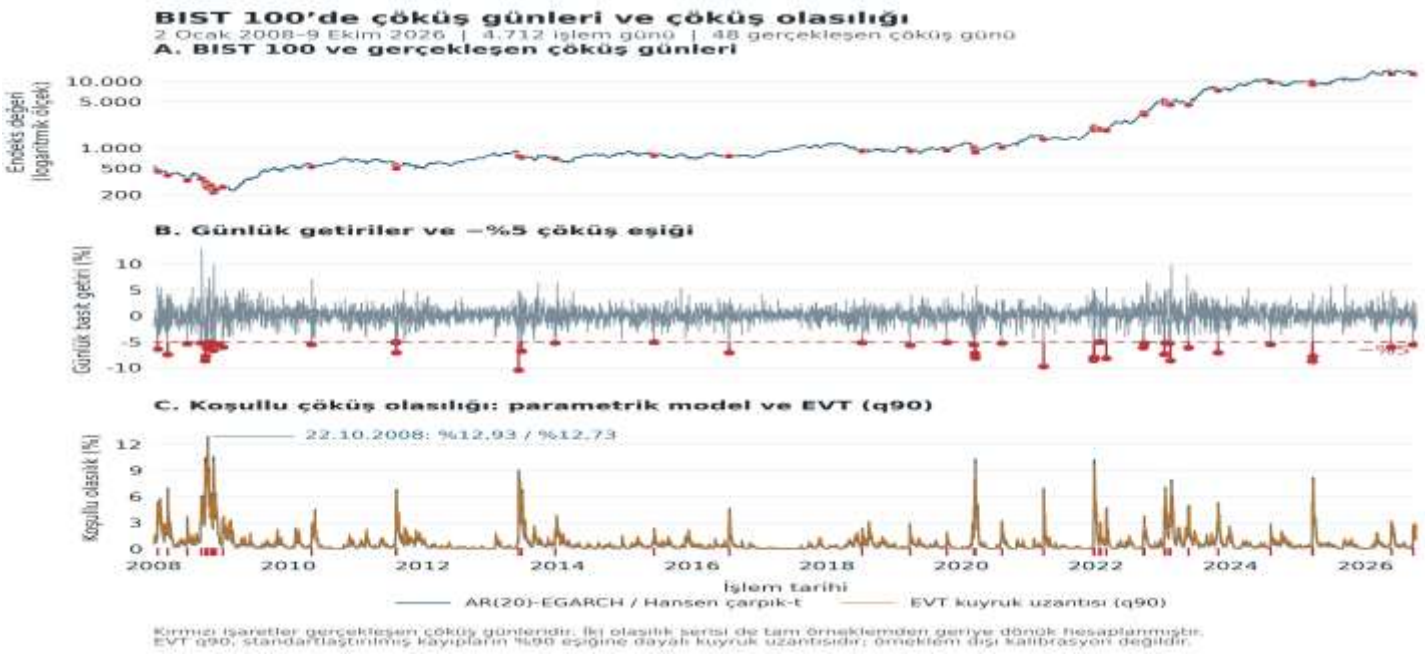
Şekil 1, tahmin aralığının tamamında gerçekleşen çöküş günlerini ve koşullu olasılığı birlikte göstermektedir. Çöküşlerin 12'si 2008'de, 6'sı 2023'te ve 5'i 2022'de gerçekleşmiştir. Bu bağlamda, 2008 bütün çöküş günlerinin yüzde 25'ini kapsamaktadır. En büyük günlük kayıp 3 Haziran 2013'te yüzde 10,47 olarak gerçekleşmiştir. Bu dönemde Borsa İstanbul'da FED'in gelişmekte olan piyasalardan çıkış sinyali ve 2013 Gezi Parkı olaylarının politik etkileri öne çıkmıştır. Bir diğer yönden, olasılığın en yüksek olduğu gün ile en büyük kaybın yaşandığı gün farklıdır. Bu nedenle, gerçekleşen kayıp büyüklüğü ile modelin koşullu risk ölçüsü ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Grafikteki işaretler, yüzde 5 kayıp eşiğine dayalı olay günlerini belirtmekte; ayrıca tahmin edilmiş bir rejim sınıflandırması sunmamaktadır.

Tablo 1. Ortak örneklemde düzeltilmiş AR(20)–EGARCH–çarpık t tahminleri

Parametre / ölçüt	CDS 'siz model	CDS's model
μ	0,0698	0,0700
ω	0,0418	0,0407
α	0,1790	0,1765
β	0,9468	0,9482
γ	-0,0961	-0,0915
ν	5,6542	5,6683
λ	-0,0815	-0,0815
δ (CDS)	—	0,0648
loglik	-7997,92	-7997,77
AIC	16049,84	16051,54
BIC	16222,90	16231,01

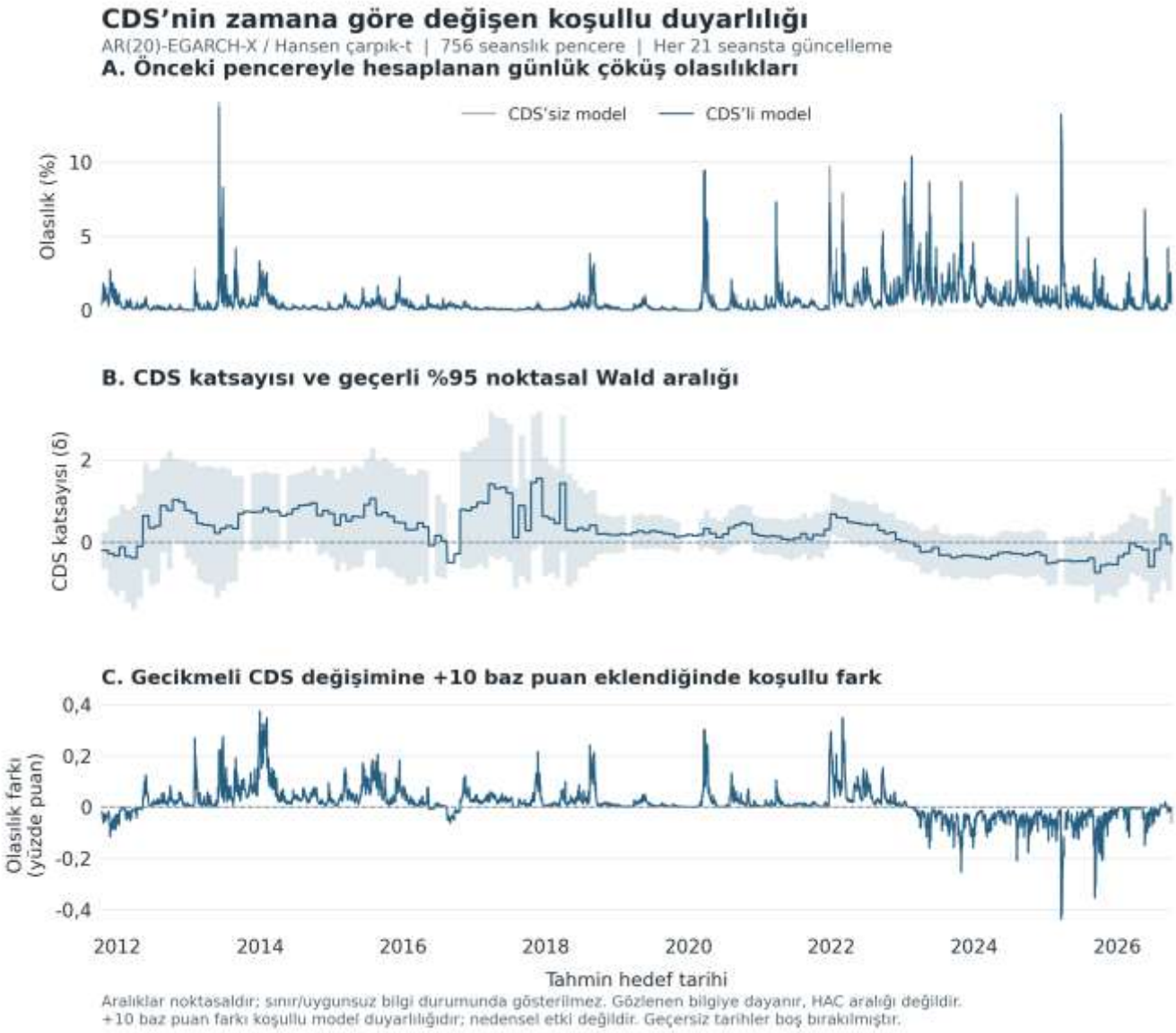
Not: İki model de aynı 4.490 hedefi kullanır. Yirmi AR katsayısı eklerde verilmiştir. δ'nin açıklayıcı ölçeği 100 baz puandır. Bu tablo tam dönem koşullu tahminleri gösterir.

CDS katsayısı 0,0648, 10 gecikmeli HAC standart hatası 0,1384 ve yaklaşık p değeri 0,640'tır. Yüzde 95 HAC aralığı [-0,207; 0,336] sıfırı kapsamaktadır. CDS teriminin eklenmesi AIC ve BIC'yi düşürmemiştir. BIC'nin seçtiği AR (0) –çarpık t kontrolünde de CDS katsayısı anlamlı değildir (HAC p = 0,583). Bu doğrultuda, tam dönem anlamsızlık bulgusu bilgi kriteri tercihine karşı korunmaktadır.756 günlük hareketli uygulama 12.10.2011–09.10.2026 arasında 3.746 geçerli günlük olasılık üretmiştir. CDS katsayısı -0,734 ile 1,551 arasındadır. Yeniden başlatma günleri hariç, ortalama 10 baz puanlık duyarlılık 0,0141 yüzde puanıdır. 180 tahmin bloğunun 170'inde sayısal çıkarım koşulları sağlanmıştır; bunların 9'unda pozitif, 1'inde negatif noktasal aralık sıfırı dışlamaktadır.



Şekil 1. Tüm Tahmin Aralığında Çöküş Günleri ve İki Koşullu Olasılık Hesabı

Çöküş: günlük basit getiri ≤ −%5. Olasılıklar tam örneklemde geriye dönük olarak filtrelenmiştir. EVT, mevcut filtrenin sol kuyruğuna uygulanan 90. Yüzdelik GPD düzeltmesidir. Ekim 2026 yalnız 9 Ekim'e kadardır.



Şekil 2. Düzeltilmiş Modelde Hareketli Çöküş Olasılığı ve CDS Duyarlılığı

Not: Ana pencere 756 seanstır; yeniden tahmin aralığı 21 seanstır. Bantlar noktasaldır; uygun olmayan çözümlerde gösterilmez. Etki, diğer koşullar sabitken +10 baz puanlık CDS değişiminin yüzde puan cinsinden koşullu olasılık farkıdır; nedensel bir etki değildir.

Aynı tarihlerde CDS'li ve CDS'siz modellerin Brier kayıpları sırasıyla 0,008160 ve 0,008145; logaritmik kayıpları ise sırasıyla 0,046501 ve 0,046564'tür. Düşük değerler daha uygun bir model yapısını ifade etmektedir. CDS eklenmesi, iki kayıp ölçütünde de ortak bir iyileşme sağlamamıştır. Bu karşılaştırma, nokta tahminlerine dayanmaktadır; tek başına istatistiksel tahmin üstünlüğünü kanıtlamamaktadır. 252 ve 504 günlük pencere sonuçları, alternatif kayıp eşikleri ve BIC belirtimi eklerde sunulmuştur.

504 günlük pencerede ortalama duyarlılık 0,0204, 252 günlük pencerede ise -0,0036 yüzde puandır. Sınır çözümü sayısı 756 günlük pencerede 6/180 iken, 504 ve 252 günlük pencerelerde sırasıyla 55/192 ve 134/204 olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca 252 günlük uygulamada aşırı varyans ve sayısal koruma nedeniyle CDS verisi bulunan 10 gün için olasılık üretilememiştir; bir CDS'siz eğitim çözümü de yakınsamamıştır. Bu nedenle kısa pencere güçlü bir sağlamlık kanıtı olarak değerlendirilmemiş; ortalama etkinin işaretinin pencere uzunluğundan bağımsız olduğu ileri sürülmemiştir.

Tablo 2. Düzeltilmiş modellerin tanı sonuçları: istatistik (bootstrap p değeri)

Tanı	İlk aşama	Ortak CDS'siz	Ortak CDS'li
Q(10): artık	5,781 (0,0075)	5,678 (0,0175)	5,617 (0,0170)
Q(40): artık	30,238 (0,1915)	25,239 (0,4635)	25,056 (0,4655)
ARCH-LM(20)	15,238 (0,5455)	13,084 (0,6830)	12,511 (0,7305)
Engle–Ng ortak	3,385 (0,2655)	2,402 (0,4260)	2,655 (0,3710)
PIT–CvM	0,029 (0,7125)	0,035 (0,5445)	0,035 (0,5635)
Çöküş kalibrasyonu	2,534 (0,0020)	2,759 (0,0005)	2,752 (0,0010)

Not: Her model için 1.999 deneme yapılmıştır; geçerli tekrar sayıları sırasıyla 1999, 1999 ve 1999'dur. Kalibrasyon, gerçekleşen olaylarla dinamik p_t toplamının sapmasına ilişkindir. P değerleri model seçimine ve başlangıç koşullarına bağlıdır; çoklu sınama düzeltmesi yapılmamıştır. Bütün 45 tanı, Monte Carlo standart hataları ve başarısız denemeler ekte yer almaktadır.

PIT–CvM p değerleri sırasıyla 0,7125, 0,5445 ve 0,5635'tir. PIT'nin marjinal tekdüzeliği yüzde 5 düzeyinde reddedilmemektedir; PIT–CvM'de başlangıç belirtiminin ortak örneklem reddi artık görülmemektedir. Bununla birlikte, bazı kalıntı bağımlılığı testleri anlamlı kalmaktadır. 10, 20 ve 40 gecikmede kalan ARCH etkisi saptanmamıştır. Çöküş kalibrasyonu p değerleri 0,0020, 0,0005, 0,0010'dur. Bu retler, PIT'nin marjinal tekdüzeliğine ilişkin iyileşmenin yüzde 5 kayıp olasılıklarının yeterli kalibrasyonunu sağlamadığını göstermektedir.

Artıkların 40 gecikmeye kadar olan en büyük mutlak korelasyonu yaklaşık 0,033'tür. İstatistiksel anlamlılık, ekonomik etki büyüklüğüyle aynı değildir (Wasserstein ve Lazar, 2016); yoğunluk tahminlerinin uygulamadaki yararı, hedeflenen kayıp fonksiyonuna da bağlıdır (Diebold vd., 1998). Bununla birlikte, ilk aşamada yüzde 30,2 ve CDS'li ortak örneklemde yüzde 33,8 oranındaki olay sayısı eksik tahmini, kalan sorunu önemsiz saymayı desteklememektedir. Bu nedenle küçük korelasyonlar belirtilmiş, ancak anlamlı retler "ihmal edilebilir" kabul edilmemiştir.

Normal QML'ye ilişkin dayanıklılık, ilgili düzenlilik koşulları altında koşullu ortalama ve varyansın doğru olarak belirtilmesine bağlıdır (Bollerslev ve Wooldridge, 1992). Bu sonuç, yanlış belirtilmiş Student-t veya çarpık t yoğunluğuna otomatik olarak taşınamaz (Fan, Qi ve Xiu, 2014). Bu bağlamda HAC standart hataları, CDS katsayısının belirsizliği için duyarlılık kontrolü sağlar; ancak kalan dağılım veya kuyruk kalibrasyonu sorununu ortadan kaldırmamaktadır.

AR dinamikleri kararlı çözümler vermiştir; β katsayıları 0,947–0,956, ν değerleri ise 5,65–5,74 aralığında gerçekleşmiştir. Ortak örneklem modellerinin bilgi matrisleri pozitiftir. İlk aşamada ise yeniliğin sıfıra çok yakın olduğu bir gözlem çevresinde Hessian hesabı adım büyüklüğüne duyarlıdır; bu model için Hessian/HAC standart hatası verilmemiştir. Yeniden tahminli tanılar bu matrisi tersine çevirmeden hesaplanmıştır. Başarılı yakınsama veya bir testin reddedilmemesi, bütün düzenlilik koşullarının kanıtı olarak değerlendirilmemiştir.

Ek kuyruk düzeltmesinde ilk aşamanın beklenen olay sayısı 33,52'den 37,40'a, ortalama olasılığı ise yüzde 0,794'e yükselmiştir; gerçekleşen sayı 48'dir. CDS'li ortak örneklemde beklenen sayı 28,48'den 32,61'e çıkmış; 43 olayın altında kalmıştır. Bu doğrultuda tam örneklem kuyruk düzeltmesi eksik tahmini azaltmış; ancak aynı veride hesaplanan bu yakınlaşma, yeni bir kalibrasyon testinin geçilmesi olarak yorumlanmamıştır. Şekil 1 iki olasılık serisini birlikte göstermektedir.

Tablo 3. Ek Olasılık Düzeltmeleri: Eşleşmiş Tarihlerde CDS'li Model

Uygulama	Gün	Olay	Beklenen	Brier	Log. kayıp
2011–2026: temel CDS	37,46	32	23,88	0,008160	0,046501
2011–2026: EVT–CDS	37,46	32	26,04	0,008166	0,047096
2014–2026: temel CDS	29,90	28	19,85	0,009205	0,051754
2014–2026: logit–CDS	29,90	28	26,46	0,009243	0,051905

EVT: 90. yüzdelik GPD kuyruğu. İlk karşılaştırma 12.10.2011–09.10.2026, lojistik karşılaştırma 17.10.2014–09.10.2026 dönemleridir. Farklı dönem satırları doğrudan karşılaştırılmaz. Düşük kayıp daha iyidir; sonuçlar tahmin dizilerine bağlıdır.

Hareketli EVT düzeltmesinin sonuçları Tablo 3'te gösterilmektedir. EVT de her iki kaybı da kötüleştirmiştir. GPD eşikleri yalnızca eğitim artıklarından hesaplanmıştır: 85/90/95. Yüzdelik sonuçlar ve sonlu destek sorunları eklerde birlikte sunulmuştur. 90. yüzdelik CDS duyarlılığının ortalaması 0,0139 yüzde puanıdır. Bir diğer yönden, lojistik düzeltme aynı 2.990 günde beklenen çöküş sayısını 19,85'ten 26,46'ya yaklaştırmış; ancak hem Brier'i hem de logaritmik kaybı kötüleştirmiştir. Bu nedenle, yalnızca toplam olay sayısındaki yakınlaşmaya dayanarak genel tahmin başarısı iddia edilmemiştir. Ana 90. Yüzdelik CDS uygulamasında sonlu GPD desteği 146 günde sıfır olasılık üretmiş; bu günlerde bir çöküş gözlenmemiştir. Bu sıfır risk garantisi değildir. 95. Yüzdelikte bazı pencereler standart GPD düzenlilik veya sonlu varyans koşullarını sağlamamıştır; bu sonuçlar güçlü bir sağlamlık kanıtı sayılmamıştır.

Bağımlılığı koruyan 20 seanslık blok hesabında ortalama gerçekleşme–olasılık sapması, EVT–CDS için $p = 0,3705$; lojistik–CDS için $p = 0,7685$ ile reddedilmemiştir. Ancak her ek düzeltmenin kendi temel modeline göre Brier ve logaritmik kayıp farklarının yüzde 95 aralıkları sıfırı kapsamaktadır; bu nedenle yeni düzeltmelerin tahmin üstünlüğü gösterilememiştir. Bu hesaplar Tablo 2'deki yeniden tahminli model tanısından farklı örneklem ve koşullara dayanır. Bu nedenle yeni p değerleri önceki retlerin ortadan kalktığını veya kalan sorunun ihmal edilebilir olduğunu göstermemektedir. Önceden belirlenmiş bir eşdeğerlik sınırı da bulunmadığından, eşdeğerlik iddiası ileri sürülmemiştir.

Drees (2003) durağan ve uygun karışma/kuyruk koşullarını sağlayan bağımlı serilerde uç kantil çıkarımına imkân tanımaktadır; bu sonuç, bağımlılığı koşulsuz olarak ihmal etme izni değildir. He vd. (2022) ise örneklemden seçilen GPD eşiğinin belirsizliğinin etkilediğini göstermekte, zaman serisi uzantısında ise bağımsız yenilikler varsaymaktadır. Bu nedenle sabit %90'lık eşiğin ve kalan artık bağımlılığının bu kuramların tüm koşullarını sağladığı ileri sürülmemiştir. Ek düzeltmeler ortalama/varyans filtresini değiştirmediğinden, artık Q testlerindeki retler devam etmiştir.

Tablo 4, geçmiş verilerle hesaplanan hareketli tahminlerin 31 çöküş gününden kaçını yakaladığını göstermektedir. CDS'li ve CDS'siz modelleri, uç değer düzeltmesi öncesinde ve sonrasında, farklı alarm eşikleri altında karşılaştırmaktadır. Esas olarak modellerin çöküş günlerini yakalama başarısını ve bunun karşılığında ürettikleri yanlış alarmları açıklamaktadır. Geçmiş verilerle hesaplanan hareketli tahminler 31 çöküş gününü yakalama başarısını göstermektedir. %1 alarm eşiğinde, düzeltme öncesinde CDS'siz model 13, CDS'li model 12 çöküş gününü yakalarken, uç değer düzeltmesi sonrasında her iki model de 13 günü yakalamaktadır. Ancak bu düzeltme eşiğinde yanlış alarm sayısını artırmaktadır. Bu bağlamda, CDS eklenmesi ve uç değer düzeltmesi çöküş günlerini yakalama açısından belirgin bir kazanım sağlamamaktadır.

Tablo 4. Ek Olasılık Düzeltmeleri: Eşleşmiş Tarihlerde CDS'li Model

Model	%1 alarm eşiği	%2,5 alarm eşiği	%5 alarm eşiği
Uç değer düzeltmesi öncesi — CDS'siz	**13/31** (603)	**7/31** (159)	**3/31** (39)
Uç değer düzeltmesi öncesi — CDS'li	**12/31** (638)	**7/31** (174)	**3/31** (44)
Uç değer düzeltmesi sonrası — CDS'siz	**13/31** (703)	**8/31** (170)	**3/31** (38)
Uç değer düzeltmesi sonrası — CDS'li	**13/31** (741)	**8/31** (181)	**3/31** (44)

Tablo 5, tüm örneklem kullanılarak tahmin edilen modellerin ilk aşamadaki 48 çöküşün ve ortak örneklemdeki 43 çöküşün kaçını belirlenen alarm eşiklerinde yakaladığını göstermektedir. Esas olarak modellerin tahmin edildikleri veri üzerindeki sınıflandırma başarısını açıklamaktadır; bağımsız, ileriye dönük tahmin başarısını göstermemektedir. Tüm örneklem kullanılarak tahmin edilen modellerin geriye dönük sınıflandırma sonuçlarını göstermektedir. %1 alarm eşiğinde, ilk aşamadaki CDS'siz modelin yakaladığı gün sayısı düzeltmeyle 48 çöküşün 28'inden 30'una yükselmektedir. Modellerin karşılaştırılabildiği 43 çöküşlü ortak örneklemde ise CDS'siz modelde 22'den 26'ya, CDS'li modelde ise 22'den 27'ye çıkmaktadır. Bununla birlikte yanlış alarmlar da artmaktadır. Bu nedenle, bu sonuçlar bağımsız, ileriye dönük tahmin başarısı olarak yorumlanmamalıdır.

Tablo 5. Tam Örneklemde Çöküş Günlerinin Geriye Dönük Sınıflandırılması

Model ve örneklem	%1 alarm eşiği	%2,5 alarm eşiği	%5 alarm eşiği
İlk aşama CDS'siz — düzeltme öncesi	**28/48** (812)	**18/48** (239)	**6/48** (79)
İlk aşama CDS'siz — düzeltme sonrası	**30/48** (978)	**18/48** (260)	**6/48** (75)
Ortak örneklem CDS'siz — düzeltme öncesi	**22/43** (655)	**12/43** (182)	**6/43** (50)
Ortak örneklem CDS'li — düzeltme öncesi	**22/43** (656)	**11/43** (184)	**6/43** (50)
Ortak örneklem CDS'siz — düzeltme sonrası	**26/43** (817)	**13/43** (194)	**6/43** (48)
Ortak örneklem CDS'li — düzeltme sonrası	**27/43** (817)	**13/43** (199)	**6/43** (49)

Tablo 6, günlük olasılıkların toplamından elde edilen beklenen çöküş sayısını gerçekleşen çöküş sayısıyla karşılaştırmaktadır. Ayrıca kuyruk düzeltmesinin ortalama çöküş olasılığını nasıl değiştirdiğini göstermektedir. Esas olarak toplam çöküş sayısındaki eksik tahminin ne ölçüde azaldığını açıklamaktadır; hangi çöküş günlerinin doğru yakalandığını göstermemektedir. Tablo, kuyruk düzeltmesi sonrasında ilk aşamadaki beklenen çöküş sayısının 33,52'den 37,40'a, ortalama çöküş olasılığının ise %0,711'den %0,794'e yükseldiğini göstermektedir. CDS'li ortak örneklemde beklenen sayı 28,48'den 32,61'e, ortalama olasılık ise %0,634'ten %0,726'ya çıkmıştır. Bu bağlamda, düzeltme beklenen sayıları gerçekleşen 48 ve 43 çöküşe yaklaştırarak toplam olay sayısındaki eksik tahmini azaltmıştır. Bununla birlikte, bu yakınlaşma tek başına çöküş günlerinin daha doğru tahmin edildiğini veya modelin kalibrasyon testlerini geçtiğini göstermemektedir.

Tablo 6. Kuyruk Düzeltmesi Öncesi ve Sonrasında Beklenen Çöküş Sayıları ve Ortalama Çöküş Olasılıkları

Örneklem	Uç değer düzeltmesi	Gözlem sayısı	Gerçekleşen çöküş sayısı	Beklenen çöküş sayısı	Ortalama çöküş olasılığı (%)
İlk aşama — CDS'siz	Öncesi	4.712	48	**33,52**	**0,711**
İlk aşama — CDS'siz	Sonrası	4.712	48	**37,40**	**0,794**
Ortak örneklem — CDS'li	Öncesi	4.490	43	**28,48**	**0,634**
Ortak örneklem — CDS'li	Sonrası	4.490	43	**32,61**	**0,726**

SONUÇ

Bu çalışmada, 2 Ocak 2008–9 Ekim 2026 döneminde BIST 100 endeksinin günlük çöküş olasılığı ile Türkiye'nin beş yıllık CDS primindeki değişimlerin bu olasılığa göre zamana göre değişen koşullu katkısı incelenmiştir. Günlük basit getirinin −%5 veya altında olması biçiminde tanımlanan çöküş ölçütüne göre 4.712 gözlem içerisinde 48 çöküş günü belirlenmiştir. Bu doğrultuda AR(20)–EGARCH–çarpık Student-t modeli, hareketli pencereler ve ek kuyruk düzeltmesi kullanılarak olasılık düzeyleri ile çöküş günlerini yakalama başarısı birlikte değerlendirilmiştir.

Çöküşlerin dönemsel dağılımı, riskin zaman içinde aynı düzeyde gerçekleşmediğini göstermektedir. Gerçekleşen çöküş sıklığı, 2008 küresel finansal krizinde %4,78'e, FED'in varlık alımlarını azaltma sinyallerinin gündeme geldiği 2013 Mayıs–Aralık döneminde ise %1,81'e yükselmiştir. Yatırımcı tabanının genişlediği ve halka arzların arttığı 2021 sonrası dönemde, özellikle 2022–2023 yıllarında %2,20'lik sıklık dikkat çekmektedir. Bu oranların %1,019'luk genel örneklem sıklığının üzerinde bulunması, belirtilen dönemlerdeki yoğunlaşmayı ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, FED açıklamaları, yatırımcı sayısı ve halka arz faaliyetleri burada dönemsel bağlamı oluşturmaktadır; çalışmanın bulguları bu unsurların çöküşler üzerindeki nedensel etkisini göstermemektedir.

Ülke risk primi bakımından, tam dönem CDS katsayısı HAC standart hatalarıyla istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Hareketli tahminlerde 10 baz puanlık ek CDS artışının ortalama olasılık farkı 0,0141 yüzde puan olarak hesaplanmıştır. Bir diğer yönden, bu ortalama farklı dönemlerdeki pozitif ve negatif duyarlılıkları birlikte içermektedir. Bu nedenle CDS artışlarının bütün dönemlerde çöküş olasılığını aynı yönde ve aynı büyüklükte değiştirdiği sonucuna ulaşılamamaktadır. Hesaplanan duyarlılıkların dönemlere göre farklılaşması, Karagöl'ün (2023) CDS–borsa ilişkisinin oynaklık rejimine ve örneklem dönemine bağlı olarak değiştiği yönündeki bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Kuyruk düzeltmesi, ilk aşamadaki beklenen çöküş sayısını 33,52'den 37,40'a, ortalama olasılığı ise %0,711'den %0,794'e yükseltmiştir. CDS'li ortak örneklemde beklenen sayı 28,48'den 32,61'e çıkmış; gerçekleşen 43 olayın altında kalmıştır. Bu bağlamda, düzeltme toplam olay sayısındaki eksik tahmini azaltmıştır. Ancak beklenen çöküş sayısı günlük olasılıkların toplamını ifade ettiğinden, bu yakınlaşma hangi çöküş günlerinin doğru yakalandığını tek başına açıklamamaktadır.

Sonradan belirlenen %1 olasılık alarm eşiğinde, geriye dönük sınıflandırmada her iki modelin yakaladığı çöküş sayısı başlangıçta 43 olayın 22'sidir. Kuyruk düzeltmesiyle bu sayı CDS'siz modelde 26'ya, CDS'li modelde ise 27'ye yükselmiştir. Buna karşılık geçmiş verilerle hesaplanan hareketli tahminlerde, 31 çöküşün düzeltme öncesinde CDS'siz modelle 13'ü, CDS'li modelle 12'si yakalanırken, düzeltme sonrasında iki model de 13 günü yakalamış ve yanlış alarmlar artmıştır. Bu doğrultuda, örneklem içindeki iyileşme hareketli tahminlerde belirgin bir kazanıma dönüşmemiştir. CDS'nin ek öngörü katkısının sınırlı kalması, yöntem ve risk tanımları farklı olmakla birlikte, Şahinler'in (2025) aşağı yönlü riskte nedensellik bulunmadığı sonucuyla benzerlik göstermektedir.

Çalışmanın literatüre katkısı, günlük çöküş olasılığını, CDS duyarlılığını ve ek tahmin başarısını aynı çerçevede ele alarak toplam olay sayısına uyum ile tekil çöküş günlerini yakalama başarısını birbirinden ayırmasıdır. Bununla birlikte, kalan bağımlılık ve kuyruk kalibrasyonu sorunları ile tüm örneklem üzerinden yapılan model seçimi ve alarm eşiklerinin sonradan değerlendirilmesi sonuçların sınırlarını oluşturmaktadır. Bağımlılığı koruyan karşılaştırmalarda ek düzeltmelerin tahmin üstünlüğü gösterilememiştir. Bu nedenle elde edilen olasılıklar belirsizlik içeren koşullu risk göstergeleri olarak değerlendirilmelidir. Gelecek araştırmalarda, önceden ayrılmış değerlendirme dönemleri, rejim değişimleri ve yanlış alarm maliyetlerini dikkate alan eşiklerle yapılacak karşılaştırmalar, CDS bilgisinin çöküş riskinin izlenmesindeki katkısının daha kapsamlı biçimde sınanmasına imkân sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Aib, A. (2025). *Borsa İstanbul'da piyasa çöküş olasılığının hisse senedi getirilerine etkisi* [Doktora tezi, Ankara Üniversitesi]. Tez No. 966655.

Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control, 19*(6), 716–723. https://doi.org/10.1109/TAC.1974.1100705

Bollerslev, T. (1987). A conditionally heteroskedastic time series model for speculative prices and rates of return. *The Review of Economics and Statistics, 69*(3), 542–547. https://doi.org/10.2307/1925546

Bollerslev, T., & Wooldridge, J. M. (1992). Quasi-maximum likelihood estimation and inference in dynamic models with time-varying covariances. *Econometric Reviews, 11*(2), 143–172. https://doi.org/10.1080/07474939208800229

Borsa İstanbul. (2023, 8 Şubat). Pay piyasasının geçici olarak kapatılması ve 08/02/2023 tarihli işlemlerin iptali. KAP. https://www.kap.org.tr/tr/Bildirim/1111497

Borsa İstanbul. (t.y.). Resmî tatil günleri. https://borsaistanbul.com/resmi-tatil-gunleri (Erişim: 13.10.2026).

Chen, J., Hong, H., & Stein, J. C. (2001). Forecasting crashes: Trading volume, past returns, and conditional skewness in stock prices. *Journal of Financial Economics, 61*(3), 345–381. https://doi.org/10.1016/S0304-405X(01)00066-6

Diebold, F. X., Gunther, T. A., & Tay, A. S. (1998). Evaluating density forecasts with applications to financial risk management. *International Economic Review, 39*(4), 863–883. https://doi.org/10.2307/2527342

Drees, H. (2003). Extreme quantile estimation for dependent data, with applications to finance. *Bernoulli, 9*(4), 617–657. https://doi.org/10.3150/bj/1066223272

Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica, 50*(4), 987–1007. https://doi.org/10.2307/1912773

Engle, R. F., & Ng, V. K. (1993). Measuring and testing the impact of news on volatility. *The Journal of Finance, 48*(5), 1749–1778. https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1993.tb05127.x

Fan, J., Qi, L., & Xiu, D. (2014). Quasi-maximum likelihood estimation of GARCH models with heavy-tailed likelihoods. *Journal of Business & Economic Statistics, 32*(2), 178–191. https://doi.org/10.1080/07350015.2013.840239

FinansAnalitik. (2026). BIST 100 tarihsel kapanış verileri [Veri seti]. https://finansanalitik.com/finansal-analiz-makro-panel (Erişim: 13.10.2026).

Gneiting, T., & Raftery, A. E. (2007). Strictly proper scoring rules, prediction, and estimation. *Journal of the American Statistical Association, 102*(477), 359–378. https://doi.org/10.1198/016214506000001437

Hansen, B. E. (1994). Autoregressive conditional density estimation. *International Economic Review, 35*(3), 705–730. https://doi.org/10.2307/2527081

He, Y., Peng, L., Zhang, D., & Zhao, Z. (2022). Risk analysis via generalised Pareto distributions. *Journal of Business & Economic Statistics, 40*(2), 852–867. https://doi.org/10.1080/07350015.2021.1874390

Investing.com. (2026). Türkiye CDS 5 yıllık USD geçmiş verileri [Veri seti]. https://tr.investing.com/rates-bonds/turkey-cds-5-year-usd-historical-data (Erişim: 13.10.2026).

Jin, L., & Myers, S. C. (2006). R^2 around the world: New theory and new tests. *Journal of Financial Economics, 79*(2), 257–292. https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2004.11.003

Kandemir, T., Vurur, N. S., & Gökgöz, H. (2022). Türkiye'nin CDS primleri ile BİST 100, döviz kurları ve tahvil faizleri arasındaki etkileşimin cDCC-EGARCH ve varyansta nedensellik analizleriyle incelemesi. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 24*(42), 510–526. https://dergipark.org.tr/tr/pub/kmusekad/article/1054826

Karagöl, V. (2023). How vulnerable is the Turkish stock market to the credit default swap? Evidence from the Markov switching GARCH model. *İstanbul İktisat Dergisi, 73*(1), 513–531. https://doi.org/10.26650/ISTJECON2022-1223833

Leeb, H., & Pötscher, B. M. (2005). Model selection and inference: Facts and fiction. *Econometric Theory, 21*(1), 21–59. https://doi.org/10.1017/S0266466605050036

Li, W. K., & Mak, T. K. (1994). On the squared residual autocorrelations in non-linear time series with conditional heteroskedasticity. *Journal of Time Series Analysis, 15*(6), 627–636. https://doi.org/10.1111/j.1467-9892.1994.tb00217.x

Ljung, G. M., & Box, G. E. P. (1978). On a measure of lack of fit in time series models. *Biometrika, 65*(2), 297–303. https://doi.org/10.1093/biomet/65.2.297

Longstaff, F. A., Pan, J., Pedersen, L. H., & Singleton, K. J. (2011). How sovereign is sovereign credit risk? *American Economic Journal: Macroeconomics, 3*(2), 75–103. https://doi.org/10.1257/mac.3.2.75

Maeda, B. A. (2015). Flight to liquidity on the Tokyo Stock Exchange during the 2008 share market crashes. *International Journal of Economics and Financial Issues, 5*(3), 790–801. https://www.econjournals.com/index.php/ijefi/article/view/1151

McNeil, A. J., & Frey, R. (2000). Estimation of tail-related risk measures for heteroscedastic financial time series: An extreme value approach. *Journal of Empirical Finance, 7*(3–4), 271–300. https://doi.org/10.1016/S0927-5398(00)00012-8

Nelson, D. B. (1991). Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach. *Econometrica, 59*(2), 347–370. https://doi.org/10.2307/2938260

Newey, W. K., & West, K. D. (1987). A simple, positive semi-definite, heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix. *Econometrica, 55*(3), 703–708. https://doi.org/10.2307/1913610

Perera, I., & Silvapulle, M. J. (2023). Bootstrap specification tests for dynamic conditional distribution models. *Journal of Econometrics, 235*(2), 949–971. https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2022.08.006

Politis, D. N., & Romano, J. P. (1994). The stationary bootstrap. *Journal of the American Statistical Association, 89*(428), 1303–1313. https://doi.org/10.1080/01621459.1994.10476870

Primo, C., Ferro, C. A. T., Jolliffe, I. T., & Stephenson, D. B. (2009). Calibration of probabilistic forecasts of binary events. *Monthly Weather Review, 137*(3), 1142–1149. https://doi.org/10.1175/2008MWR2579.1

Şahinler, A. N. (2025). CDS primleri ve BİST100 endeksi arasında risk durumunda nedensellik ilişkisi. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (39), 109–128. https://doi.org/10.54600/igdirsosbilder.1617731

Wang, J., Meric, G., Liu, Z., & Meric, I. (2009). Stock market crashes, firm characteristics, and stock returns. *Journal of Banking & Finance, 33*(9), 1563–1574. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2009.03.002

Wasserstein, R. L., & Lazar, N. A. (2016). The ASA statement on p-values: Context, process, and purpose. *The American Statistician, 70*(2), 129–133. https://doi.org/10.1080/00031305.2016.1154108

Yahoo Finance. (2026). BIST 100 (XU100.IS) historical data [Veri seti]. https://finance.yahoo.com/quote/XU100.IS/history/ (Erişim: 13.10.2026).

KLASİK KOŞULLANMA PERSPEKTİFİNDE BEDENİN ÖĞRENİLMİŞ TEPKİLERİ

Öğr. Gör. Fatma AYDIN[1]/ Prof. Dr. Birsel Canan DEMİRBAĞ[2]

[1]Gümüşhane Üniversitesi, Şiran Dursun Keleş Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Halk Sağlığı Hemşireliği, fatma.celebi@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-4524-2631

[2]Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği, cdemirbag@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7533-7201

Özet

Fizyolojik tepkiler, organizmanın içsel ve çevresel uyaranlara karşı verdiği bedensel yanıtlardır. Bu tepkilerin bir kısmı doğuştan gelen mekanizmalarla ortaya çıkarken, bazıları geçmiş deneyimler sonucunda yeni uyaranlarla ilişkilendirilebilmektedir. Klasik koşullanma, başlangıçta nötr olan bir uyaranın doğal olarak tepki oluşturan başka bir uyaranla ilişkilendirilerek koşullu tepki oluşturma özelliği kazanmasıyla gerçekleşen bir öğrenme sürecidir. Bu süreçte koşullu tepkiler benzer uyaranlara genellenebilmekte, koşullu uyaranın koşulsuz uyaran olmaksızın tekrarlanmasıyla azalabilmekte ve belirli koşullarda yeniden ortaya çıkabilmektedir. Klasik koşullanmanın fizyolojik tepkilerle ilişkisi, gastrointestinal belirtiler ve ağrı yanıtlarına yönelik araştırmalarda da ele alınmaktadır. Kemoterapi sürecinde tedavi ortamına ilişkin görüntü, koku ve diğer çevresel uyaranların önceki tedavi deneyimleriyle ilişkilendirilmesi, ilaç uygulanmadan önce beklentisel bulantı ve kusmanın ortaya çıkmasına katkıda bulunabilmektedir. Ağrı algısıyla ilişkili plasebo ve nosebo yanıtlarında da koşullanmanın rol oynayabildiği, önceki deneyimlerle ilişkilendirilen uyaranların ağrı yanıtlarını değiştirebildiği bildirilmektedir. Bununla birlikte öğrenilmiş fizyolojik tepkilerin oluşumunda yalnızca koşullanma değil, bireyin beklentileri ve diğer bilişsel süreçleri de etkili olabilmektedir. Ivan Petroviç Pavlov'un klasik koşullanma yaklaşımı, uyaranlar arasında kurulan öğrenilmiş ilişkilerin fizyolojik tepkilerin ortaya çıkışını nasıl etkileyebildiğini açıklayan kuramsal bir temel sunmaktadır. Bu çalışma, klasik koşullanma yoluyla öğrenilen fizyolojik tepkileri gastrointestinal belirtiler ve ağrı yanıtlarına ilişkin bilimsel araştırmalar doğrultusunda değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Klasik Koşullanma, Fizyolojik Tepkiler, Beklentisel Bulantı

LEARNED BODILY RESPONSES FROM THE PERSPECTIVE OF CLASSICAL CONDITIONING

Lect. Fatma AYDIN[1]/ Prof. Dr. Birsel Canan DEMİRBAĞ[2]

[1]Gümüşhane University, Şiran Dursun Keleş Vocational School of Health Services, Public Health Nursing, fatma.celebi@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-4524-2631

[2]Karadeniz Technical University, Faculty of Health Sciences, Public Health Nursing, cdemirbag@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7533-7201

Abstract

Physiological responses are bodily reactions of an organism to internal and environmental stimuli. While some of these responses arise through innate mechanisms, others may become associated with new stimuli as a result of previous experiences. Classical conditioning is a learning process in which an initially neutral stimulus acquires the ability to elicit a conditioned response through its association with another stimulus that naturally produces a response. During this process, conditioned responses may generalize to similar stimuli, decrease when the conditioned stimulus is repeatedly presented without the unconditioned stimulus, and reappear under certain conditions. The relationship between classical conditioning and physiological responses has also been examined in studies focusing on gastrointestinal symptoms and pain responses. During chemotherapy, the association of treatment-related visual cues, odors, and other environmental stimuli with previous treatment experiences may contribute to the development of anticipatory nausea and vomiting before drug administration. Conditioning may also play a role in placebo and nocebo responses associated with pain perception, and stimuli linked to previous experiences have been reported to modify pain responses. However, the development of learned physiological responses may be influenced not only by conditioning but also by individual expectations and other cognitive processes. Ivan Petrovich Pavlov's classical conditioning approach provides a theoretical foundation for explaining how learned associations between stimuli can influence the occurrence of physiological responses. This study aims to evaluate physiological responses learned through classical conditioning in light of scientific research on gastrointestinal symptoms and pain responses.

Keywords: Classical Conditioning, Physiological Responses, Anticipatory Nausea

GİRİŞ

İnsan organizması, içsel ve çevresel uyaranlara karşı çeşitli fizyolojik tepkiler göstermektedir. Bu tepkilerin bir kısmı doğrudan biyolojik mekanizmalarla ortaya çıkarken bazıları geçmiş deneyimler sonucunda öğrenilebilmektedir (Stockhorst ve ark., 2007). Öğrenme süreçlerinden biri olan klasik koşullanma, başlangıçta nötr olan bir uyaranın doğal olarak tepki oluşturan bir uyaranla ilişkilendirilmesi sonucunda koşullu tepki oluşturma özelliği kazanmasıdır. Pavlov'un çalışmalarıyla temelleri atılan bu yaklaşım, çevresel uyaranlar arasında kurulan ilişkilerin fizyolojik yanıtların oluşumundaki rolünü açıklamaktadır (Bayrakdar, 2018).

Klasik koşullanmanın sağlık alanındaki yansımaları, özellikle kemoterapiye bağlı beklentisel bulantı ve kusma ile ağrıya ilişkin plasebo ve nosebo yanıtlarında incelenmektedir. Kemoterapi sırasında yaşanan bulantı ve kusma deneyimleri, sonraki tedaviler öncesinde benzer belirtilerin ortaya çıkmasıyla ilişkili olabilmektedir (Stockhorst ve ark., 2007). Beklentisel bulantı ve kusmanın gelişiminde klasik koşullanmanın yanı sıra tedaviye ilişkin olumsuz beklentiler, anksiyete ve tedaviyle ilişkili etkenlerin de rol oynayabildiği bildirilmektedir (Kamen ve ark., 2014; Roscoe ve ark., 2011).

Kemoterapiye bağlı bulantı ve kusmanın sınıflandırılmasında beklentisel belirtiler, koşullanma yoluyla gelişebilen ayrı bir tür olarak değerlendirilmektedir (Erdoğan Yüce ve Muz, 2020). Ağrı araştırmalarında ise önceki deneyimlerle ilişkilendirilen uyaranların sonraki ağrı algısını artırabildiği veya azaltabildiği gösterilmiştir (Bąbel, 2019). Plasebo ve nosebo etkilerine ilişkin araştırmalar, ağrı yanıtlarının oluşumunda klasik koşullanma ve beklenti süreçlerinin yanı sıra nörobiyolojik mekanizmaların da rol oynayabildiğini ortaya koymaktadır (Öner, 2017; Frisaldi ve ark., 2023).

Fizyolojik tepkilerin öğrenilmesinde klasik koşullanmanın rolünün anlaşılması, geçmiş tedavi deneyimleriyle ilişkili olarak gelişen belirtilerin değerlendirilmesi açısından önem taşımaktadır. Özellikle gastrointestinal belirtiler ve ağrı yanıtlarına ilişkin araştırmalar, önceki deneyimlerin bedensel tepkilerin ortaya çıkışına katkıda bulunabildiğini göstermektedir (Stockhorst ve ark., 2007; Bąbel, 2019). Bu çalışma, klasik koşullanma yoluyla öğrenilen fizyolojik tepkileri gastrointestinal belirtiler ve ağrı yanıtlarına ilişkin bilimsel araştırmalar çerçevesinde değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

1. KLASİK KOŞULLANMA VE FİZYOLOJİK TEPKİLER

Klasik koşullanma, doğal olarak fizyolojik tepki oluşturan uyaranların başlangıçta bu tepkilerle ilişkisi bulunmayan uyaranlarla eşleştirilmesi sonucunda öğrenilmiş yanıtların ortaya çıkmasını açıklamaktadır. Klasik koşullanmanın temelini koşulsuz uyaran, koşulsuz tepki, nötr uyaran, koşullu uyaran ve koşullu tepki kavramları oluşturmaktadır. Koşulsuz uyaran, öğrenme olmaksızın doğal bir tepki oluştururken koşulsuz tepki bu uyarana karşı ortaya çıkan yanıttır (Bayrakdar, 2018). Başlangıçta belirli bir fizyolojik tepki oluşturmayan nötr uyaran, koşulsuz uyaranla ilişkilendirildiğinde koşullu uyaran özelliği kazanmakta ve tek başına koşullu tepkiyi ortaya çıkarabilmektedir. Pavlov'un sindirim fizyolojisi üzerine yürüttüğü deneysel çalışmalar, doğal fizyolojik yanıtların çevresel uyaranlarla ilişkilendirilerek öğrenilmiş tepkiler biçiminde de ortaya çıkabileceğinin anlaşılmasına temel oluşturmuştur (Stockhorst ve ark., 2007).

Fizyolojik tepkilerin klasik koşullanma yoluyla öğrenilmesi, kemoterapiye bağlı bulantı ve kusma üzerinden somut olarak açıklanabilmektedir. Kemoterapötik ilaçların bulantı oluşturucu etkisi koşulsuz uyaranı, bu etkiye bağlı gelişen bulantı ve kusma ise koşulsuz tepkiyi oluşturmaktadır. Tedavi sırasında hastane ortamındaki kokular ve infüzyon araçları gibi çevresel uyaranlar, tekrarlayan kemoterapi deneyimleri sonucunda bulantı ve kusmayla ilişkilendirilebilmektedir. Başlangıçta nötr olan bu uyaranlar, öğrenme sonucunda koşullu uyaran hâline gelerek ilaç uygulanmadan önce beklentisel bulantı ve kusmanın ortaya çıkmasına yol açabilmektedir (Stockhorst ve ark., 2007; Erdoğan Yüce ve Muz, 2020; Kamen ve ark., 2014). Bu öğrenilmiş ilişkilerin oluşumunda koşullu ve koşulsuz uyaranlara ilişkin bilgilerin merkezi sinir sistemi tarafından işlenmesi rol oynamaktadır (Stockhorst ve ark., 2007).

Klasik koşullanmanın fizyolojik yanıtlarla ilişkisi gastrointestinal belirtilerle sınırlı kalmamakta, ağrı deneyimlerinde de incelenmektedir. Önceki deneyimlerle ilişkilendirilen uyaranların sonraki ağrı algısını azaltabildiği veya artırabildiği gösterilmiştir (Bąbel, 2019). Plasebo etkisinin nörobiyolojisini ele alan araştırmalar, öğrenme süreçleriyle birlikte beklenti ve ağrının düzenlenmesinde rol oynayan biyolojik mekanizmaların da etkili olabileceğini ortaya koymaktadır (Erdem ve ark., 2013; Öner, 2017). Bu nedenle klasik koşullanma, ağrı yanıtlarının öğrenilmesini açıklayan önemli mekanizmalardan biri olmakla birlikte söz konusu yanıtların bütün nedenlerini tek başına açıklamamaktadır.

2. FİZYOLOJİK TEPKİLERİN ÖĞRENİLME SÜRECİ

Klasik koşullanma yoluyla öğrenilen fizyolojik tepkilerin ortaya çıkmasında, uyaranlar arasında kurulan ilişkinin özellikleri önem taşımaktadır. Koşullu ve koşulsuz uyaranların birbirine yakın zamanlarda sunulması bitişiklik olarak adlandırılmakta, ancak koşullanmanın gelişimi yalnızca zamansal yakınlığa değil, koşullu uyaranın koşulsuz uyaranı haber verme özelliğine de bağlı olmaktadır (Stockhorst ve ark., 2007; Bayrakdar, 2018). Öğrenilen ilişkinin sonraki deneyimlere aktarılması ise genelleme ve ayırt etme süreçleriyle açıklanmaktadır. Genelleme, koşullu uyarana benzer uyaranların da öğrenilmiş tepkileri ortaya çıkarması; ayırt etme ise organizmanın uyaranlar arasındaki farklılıklara bağlı olarak tepkilerini değiştirmesidir (Bayrakdar, 2018). Plasebo ve nosebo etkilerine ilişkin araştırmalarda, öğrenilmiş yanıtların benzer uyaranlara aktarılabildiği ve benzerlik arttıkça genellemenin daha belirgin olabildiği belirlenmiştir (Weng ve ark., 2025).

Öğrenilmiş fizyolojik tepkilerin zaman içerisinde azalması sönme süreciyle ilişkilidir. Koşullu uyaranın, koşulsuz uyaran olmaksızın tekrarlanması sonucunda koşullu tepkinin azalması sönme olarak tanımlanmaktadır (Bayrakdar, 2018). Ancak sönme, önceki öğrenilmiş ilişkinin tamamen ortadan kalktığı anlamına gelmemektedir. Korku koşullanmasına yönelik araştırmalar, sönme sırasında önceki öğrenilmiş ilişkiyi baskılayan yeni bir öğrenmenin oluşabildiğini ve koşullu tepkilerin belirli koşullarda yeniden ortaya çıkabildiğini göstermektedir (Sevenster ve ark., 2018; Craske ve ark., 2018). Bu nedenle sönme sonucunda azalan tepkilerin her zaman kalıcı biçimde ortadan kalktığı söylenemez. Bununla birlikte söz konusu bulguların ağırlıklı olarak korku koşullanması araştırmalarından elde edildiği ve diğer fizyolojik tepkilere doğrudan genellenemeyeceği dikkate alınmalıdır.

Fizyolojik tepkilerin öğrenilmesinde, koşullanma öncesindeki deneyimler de etkili olabilmektedir. Gizil ketleme olarak adlandırılan süreçte, nötr bir uyaranın koşulsuz uyaranla eşleştirilmeden önce tekrar tekrar sunulması, daha sonraki koşullu tepkinin gelişmesini azaltabilmektedir. Stockhorst ve arkadaşları (2007), bulantının koşullanmasına ilişkin araştırmalarda, bulantı oluşturucu uyaranla eşleştirilmeden önce belirli bir çevresel ortama maruz kalmanın sonraki koşullanmış bulantı yanıtlarını azaltabildiğini bildirmektedir. Bu durum, fizyolojik tepkilerin öğrenilmesinde yalnızca uyaranların birlikte sunulmasının değil, önceki çevresel deneyimlerin de rol oynayabileceğini göstermektedir.

Genelleme, ayırt etme, sönme ve gizil ketleme süreçleri, öğrenilmiş fizyolojik tepkilerin farklı koşullarda değişebileceğini ortaya koymaktadır. Uyaranların benzerliği, önceki karşılaşmalar ve sonraki deneyimler, koşullu yanıtların gelişimini ve devamlılığını etkileyebilmektedir. Bununla birlikte bu süreçlere ilişkin kanıtların farklı deneysel modellerden elde edilmesi, gastrointestinal belirtiler ve ağrı yanıtları üzerindeki etkilerinin ilgili araştırmalar çerçevesinde değerlendirilmesini gerektirmektedir.

3. ÖĞRENİLMİŞ FİZYOLOJİK TEPKİLERİN SAĞLIK ÜZERİNDEKİ YANSIMALARI

Klasik koşullanma yoluyla öğrenilen fizyolojik tepkilerin sağlık alanındaki önemli örneklerinden biri, kemoterapiye bağlı beklentisel bulantı ve kusmadır. Önceki kemoterapi uygulamalarında yaşanan bulantı ve kusma ile sonraki tedaviler öncesinde ortaya çıkan beklentisel belirtiler arasında ilişki bulunduğu gösterilmiştir (Stockhorst ve ark., 2007). Bulantıyla sonuçlanan tedavilerin tekrarlanması ve kemoterapötik ilaçların bulantı oluşturma potansiyelinin yüksek olması da beklentisel belirtilerin görülme olasılığıyla ilişkilendirilmektedir. Bununla birlikte öğrenilmiş bulantının yalnızca tedavi öncesi dönemle sınırlı kalmayabileceği, sonraki

kemoterapi uygulamalarından sonra yaşanan bulantının şiddetine de katkıda bulunabileceği belirtilmektedir (Stockhorst ve ark., 2007). Kemoterapiye bağlı bulantı ve kusmanın değerlendirilmesinde belirtilerin ortaya çıkış zamanı ve tedavi deneyimleriyle ilişkisinin dikkate alınması, beklentisel belirtilerin diğer bulantı ve kusma türlerinden ayırt edilmesine katkı sağlayabilir (Erdoğan Yüce ve Muz, 2020; Özdelikara ve Arslan, 2017).

Roscoe ve arkadaşları (2011), beklentisel bulantı ve kusmanın önlenmesinde kemoterapinin ilk uygulamasından itibaren bulantı ve kusmanın etkili biçimde kontrol edilmesinin önemini vurgulamaktadır. Öğrenilmiş bulantı yanıtlarının azaltılmasına yönelik araştırmalar, klasik koşullanma sürecine müdahale edilebileceğine ilişkin bulgular sunmaktadır. Stockhorst ve arkadaşlarının (2007) değerlendirdiği 16 kanser hastasını kapsayan deneysel çalışmada, kemoterapi sırasında belirgin tatlara sahip içecekler kullanılarak tedavi ortamına yönelik koşullanmanın azaltılması amaçlanmıştır. Gölgeleme olarak adlandırılan bu uygulamada, müdahale grubunda beklentisel bulantı görülmezken kontrol grubundaki sekiz hastanın ikisinde beklentisel bulantı saptanmıştır. Bu sonuç, çevresel uyaranlarla kurulan öğrenilmiş ilişkilerin değiştirilmesinin belirtileri azaltma potansiyeli taşıdığını düşündürmektedir. Ancak örneklemin küçük olması, yöntemin klinik etkinliği hakkında kesin bir sonuca ulaşılmasını sınırlamaktadır. Ayrıca kemoterapiye bağlı bulantı ve kusmanın farmakolojik ve bireysel nedenleri de bulunduğundan, öğrenilmiş yanıtların değerlendirilmesinde diğer etkenlerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Erdoğan Yüce ve Muz, 2020).

Klasik koşullanmanın fizyolojik tepkiler üzerindeki etkisi, ağrıya ilişkin plasebo ve nosebo araştırmalarında da görülmektedir. Önceki deneyimlerde düşük veya yüksek şiddette ağrılı uyaranlarla eşleştirilen işaretler, sonraki karşılaşmalarda ağrı algısını azaltabilmekte ya da artırabilmektedir (Bąbel, 2019). Bu süreçte koşullanma ile bilinçli beklentinin rolü araştırmalarda farklı biçimlerde ele alınmaktadır. Koşullanmanın sözel telkinlerle birlikte uygulandığı çalışmalarda ağrı yanıtları beklentilerle ilişkili bulunurken, katılımcıların uyaranlar arasındaki ilişkinin farkında olmadığı bazı deneylerde de plasebo analjezisi ve nosebo hiperaljezisi ortaya çıkmıştır (Bąbel, 2019). Plasebo ve nosebo etkilerinin oluşumunda beklenti, öğrenme süreçleri ve farklı nörobiyolojik mekanizmaların birlikte rol oynayabildiği belirtilmektedir (Erdem ve ark., 2013; Frisaldi ve ark., 2023; Öner, 2017). Bu bulgular, öğrenilmiş ağrı yanıtlarının bazı koşullarda bilinçli beklentiden bağımsız gelişebileceğini düşündürmekle birlikte beklentinin rolünü tamamen dışlamamaktadır.

Plasebo ve nosebo yanıtlarının genellenmesine ilişkin bulgular, öğrenilmiş ağrı tepkilerinin sonraki deneyimlerde de etkili olabileceğini göstermektedir. Weng ve arkadaşlarının (2025) 23 deneysel araştırmayı kapsayan sistematik derlemesinde, plasebo ve nosebo etkilerinin benzer uyaranlara ve aynı duyusal alan içerisindeki yanıtlara aktarılabildiği belirlenmiştir. Uyaranlar arasındaki benzerliğin artmasıyla genelleme etkisinin güçlenebildiği, sözel telkin ile koşullanmanın birlikte kullanıldığı araştırmalarda ise genellemenin daha olası olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte çalışmaların çoğunluğunun ağrı üzerine odaklanması, elde edilen sonuçların diğer fizyolojik belirtilere doğrudan aktarılmasını sınırlandırmaktadır.

Kemoterapiye bağlı beklentisel bulantı ve kusma ile ağrıya ilişkin plasebo ve nosebo yanıtları birlikte değerlendirildiğinde, geçmiş deneyimlerin sonraki fizyolojik tepkiler üzerinde etkili olabildiği görülmektedir. Gastrointestinal belirtilerde tekrarlayan tedavi deneyimleriyle kurulan çevresel ilişkiler ön plana çıkarken, ağrı yanıtlarında koşullanma ile bilinçli beklentinin etkileşimi ayrıca önem taşımaktadır (Stockhorst ve ark., 2007; Bąbel, 2019). Dolayısıyla klasik koşullanma, bu belirtilerin anlaşılmasına katkıda bulunan ortak bir öğrenme mekanizması olmakla birlikte fizyolojik yanıtların bütün nedenlerini tek başına açıklamamaktadır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Klasik koşullanma, fizyolojik tepkilerin ortaya çıkmasında doğrudan biyolojik mekanizmaların yanı sıra geçmiş deneyimler sonucunda öğrenilen ilişkilerin de rol oynayabildiğini göstermektedir. Bilimsel çalışmalar, özellikle kemoterapiye bağlı beklentisel bulantı ve kusma ile ağrıya ilişkin plasebo ve nosebo yanıtlarının önceki deneyimlerden etkilenebildiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, sağlık alanında karşılaşılan bazı belirtilerin

değerlendirilmesinde fizyolojik etkenlerin yanı sıra hastaların önceki tedavi deneyimlerinin ve bu deneyimlerle ilişkilendirdikleri çevresel uyaranların da dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Ayrıca beklenti ve diğer biyolojik süreçler de fizyolojik yanıtların oluşumunda etkili olabildiğinden, klasik koşullanma söz konusu belirtilerin tek açıklaması olarak değerlendirilmemelidir.

Bu nedenle kemoterapi alan hastalarda beklentisel bulantı ve kusmanın erken dönemde değerlendirilmesi, ağrı değerlendirmelerinde ise önceki tedavi deneyimleriyle hastaların beklentilerinin göz önünde bulundurulması önerilmektedir. Hemşirelik bakımında hastaların belirtilerinin ne zaman ortaya çıktığının, hangi çevresel uyaranlarla ilişkili olduğunun ve önceki tedavi deneyimlerinin sorgulanması, öğrenilmiş yanıtların belirlenmesine katkı sağlayabilir. Koşullanma temelli girişimlerden elde edilen ön bulgular, bu yaklaşımların araştırılmaya değer olduğunu göstermekle birlikte klinik etkinliklerinin belirlenmesi için daha geniş örneklemli ve kontrollü çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Gelecekte yapılacak araştırmalarda farklı hasta gruplarının incelenmesi, koşullanmış tepkilerin uzun dönem seyrinin değerlendirilmesi ve klasik koşullanma ile bilinçli beklentinin fizyolojik yanıtlar üzerindeki katkılarının birbirinden ayrıştırılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Bąbel, P. (2019). Classical conditioning as a distinct mechanism of placebo effects. *Frontiers in Psychiatry*, *10*, 449. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2019.00449

Bayrakdar, N. (2018). Klasik koşullanma kuramı ve din eğitimi. *Ekev Akademi Dergisi*, (74), 239-268.

Craske, M. G., Hermans, D., & Vervliet, B. (2018). State-of-the-art and future directions for extinction as a translational model for fear and anxiety. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *373*(1742), 20170025. https://dx.doi.org/10.1098/rstb.2017.0025

Erdem, M., Akarsu, S., & Gülsün, M. (2013). Plasebo etkinin nörobiyolojisi. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, *5*(3), 299-312. https://doi.org/10.5455/cap.20130520

Erdoğan Yüce, G., & Muz, G. (2020). Kanser hastalarında görülen bulantı ve kusma semptomlarının yönetimi. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *9*(2), 116-124. https://doi.org/10.17100/nevbiltek.697291

Frisaldi, E., Shaibani, A., Benedetti, F., & Pagnini, F. (2023). Placebo and nocebo effects and mechanisms associated with pharmacological interventions: An umbrella review. *BMJ Open*, *13*(10), e077243. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-077243

Kamen, C., Tejani, M. A., Chandwani, K., Janelsins, M., Peoples, A. R., Roscoe, J. A., & Morrow, G. R. (2014). Anticipatory nausea and vomiting due to chemotherapy. *European Journal of Pharmacology*, *722*, 172-179. https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2013.09.071

Öner, S. (2017). Neural correlates of placebo effect: Review and future implications. *Archives of Clinical and Experimental Medicine*, *2*(2), 49-54. https://doi.org/10.25000/acem.307231

Özdelikara, A., & Arslan, B. (2017). Kemoterapiye bağlı bulantı-kusma yönetiminde tamamlayıcı ve alternatif tıp yöntemlerinin kullanımı. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, *6*(4), 218-223.

Roscoe, J. A., Morrow, G. R., Aapro, M. S., Molassiotis, A., & Olver, I. (2011). Anticipatory nausea and vomiting. *Supportive Care in Cancer*, *19*(10), 1533-1538. https://doi.org/10.1007/s00520-010-0980-0

Sevenster, D., Visser, R. M., & D'Hooge, R. (2018). A translational perspective on neural circuits of fear extinction: Current promises and challenges. *Neurobiology of Learning and Memory*, *155*, 113-126. https://doi.org/10.1016/j.nlm.2018.07.002

Stockhorst, U., Enck, P., & Klosterhalfen, S. (2007). Role of classical conditioning in learning gastrointestinal symptoms. *World Journal of Gastroenterology: WJG*, *13*(25), 3430–3437.

Weng, L., Peerdeman, K. J., van Laarhoven, A. I., & Evers, A. W. (2025). Generalisation of placebo and nocebo effects: Current knowledge and future directions. *European Journal of Pain*, *29*(6), e70018. https://doi.org/10.1002/ejp.70018

AKTİF YAŞLANMA SÜRECİNDE SANATSAL UĞRAŞLARIN BİYOPSİKOSOSYAL ETKİLERİ: BİR LİTERATÜR DERLEMESİ

Dr.Öğr. Üyesi Seda GÜNDÜZ BAŞÇIL [1]

[1] Selçuk Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, mail: seda.gunduz@selcuk.edu.tr, ORCID ID: 0009-0007-3142-0218

Özet

Dünya genelinde hızla artan yaşlı nüfus, bireylerin bu dönemi bağımsız, sağlıklı ve üretken bir şekilde geçirmelerini hedefleyen aktif yaşlanma yaklaşımını öne çıkarmıştır. Yaşlılık dönemi; bilişsel kayıplar, biyolojik gerilemeler, emeklilik sonrası rol kaybı ve sosyal izolasyon gibi çok boyutlu riskleri beraberinde getirmektedir. Bu risklerin önlenmesi ve bireylerin yaşam kalitesinin korunmasında koruyucu ve iyileştirici bir müdahale aracı olarak sanatsal uğraşlar güçlü bir potansiyele sahiptir.

Bu derleme çalışmasının amacı; resim, seramik, müzik, el sanatları ve dramatik sanatlar gibi yaratıcı ve sanatsal faaliyetlerin yaşlı bireyler üzerindeki etkilerini **biyopsikososyal model** çerçevesinde incelemektir. Çalışmanın yönteminde ulusal ve uluslararası veritabanlarında yer alan güncel deneysel, yarı deneysel ve nitel araştırmalar sentezlenmiştir.

İncelenen çalışmalarda sanatsal faaliyetlerin, nöroplastisiteyi arttırarak zihinsel canlılığı koruduğu, yürütücü işlevleri desteklediği ve ince motor beceriler ile el-göz koordinasyonunu iyileştirdiği görülmüştür. Ayrıca, depresyon, anksiyete ve stres (kortizol) seviyelerini düşürdüğü, üretkenlik hissiyle benlik saygısını ve öz-etkililiği artırdığı sonuçları da psikolojik alana katkı sağladığını göstermektedir. Yalnızlık ve sosyal izolasyon duygusunu hafiflettiği, grup aidiyetini güçlendirdiği ve kuşaklararası iletişimi kolaylaştırarak bireyin toplumsal hayata aktif katılım sağladığı yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur.

Sonuç olarak sanatsal uğraşlar, aktif yaşlanma politikalarının ve geriatrik bakım hizmetlerinin ayrılmaz bir parçası olarak değerlendirilmelidir. Bu derleme, gelecekte yürütülecek saha projeleri ve müdahale programları için bütüncül bir kanıt zemini sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Aktif yaşlanma, sanatsal uğraşlar, bilişsel sağlık, psikososyal sağlık

BIOPSYCHOSOCIAL EFFECTS OF ARTISTIC ENDEAVORS IN THE ACTIVE AGING PROCESS: A LITERATURE REVIEW

Asst. Prof. Seda GÜNDÜZ BAŞÇIL [1]

[1] Selcuk University, Health Services Vocational School, Therapy and Rehabilitation Department, mail: seda.gunduz@selcuk.edu.tr, ORCID ID: 0009-0007-3142-0218

Abstract

The rapidly growing elderly population worldwide has brought the active aging approach to the forefront, aiming to enable individuals to spend this period independently, healthily, and productively. Old age carries multidimensional risks such as cognitive decline, biological deterioration, post-retirement role loss, and social isolation. Artistic endeavors hold strong potential as a preventive and therapeutic intervention tool to prevent these risks and preserve individuals' quality of life.

The aim of this review study is to examine the effects of creative and artistic activities—such as painting, ceramics, music, crafts, and dramatic arts—on older individuals within the framework of the biopsychosocial model. In terms of methodology, current experimental, quasi-experimental, and qualitative research from national and international databases were synthesized.

The reviewed studies revealed that artistic activities maintain mental vitality by enhancing neuroplasticity, support executive functions, and improve fine motor skills and hand-eye coordination. Furthermore, findings demonstrate their contribution to the psychological domain by reducing levels of depression, anxiety, and stress (cortisol), while boosting self-esteem and self-efficacy through a sense of productivity. Studies also highlight that these activities alleviate feelings of loneliness and social isolation, strengthen group belonging, and facilitate intergenerational communication, thereby enabling active participation in social life.

In conclusion, artistic activities should be evaluated as an integral component of active aging policies and geriatric care services. This review provides a holistic evidence base for future field projects and intervention programs.

Keywords: Active aging, artistic endeavors, cognitive health, psychosocial health

GİRİŞ

Yaşlılık bilişsel, fizyolojik, psikolojik ve sosyal kayıpların bir arada yaşandığı çok boyutlu bir evredir (Yıldız, 2012). 2024 yılında, 60 yaş ve üstü bireyler dünya nüfusunun yaklaşık %10,3'ünü oluşturmaktayken, 2050 yılına kadar bu oranın yaklaşık %22'ye, yani 2,1 milyar kişiye ulaşacağı tahmin edilmektedir (WHO,2025). Nüfus demografisindeki bu değişimler, yaşa bağlı bilişsel gerileme, yalnızlık, depresyon, sosyal rollerin kaybı gibi birçok biyopsikososyal soruna yol açabilmektedir. İnsan ömrü uzadıkça, sadece daha uzun yaşamak değil, bu süreci nasıl daha sağlıklı ve nitelikli hale getireceğimiz önem kazanmıştır. Bu nedenle artan yaşlı nüfusa yönelik sosyal, sanatsal ve sportif faaliyetlerin düzenlenmesi yaşam kalitesini yükseltmek için oldukça önemlidir (Zincir ve ark., 2008). Bireylerin fiziksel, zihinsel ve sosyal açıdan sağlıklı, güvenli bir ortamda yaşamlarını sürdürürken sosyal, ekonomik ve kültürel hayata katılmaya devam etmeleri olarak tanımlanan "aktif yaşlanma" kavramı da gittikçe daha fazla önem kazanmaktadır (WHO, 2002). Görsel sanatlar, müzik, dans ve edebiyatı içeren sanat temelli müdahaleler, bilişsel ve psikososyal yönden birçok fayda sağlamaktadır. Bu müdahaleler bilişsel gerilemeyi yavaşlatabilir, davranışsal semptomları hafifletebilir ve yaşam kalitesini arttırabilmektedir (Cowl ve Gaugler, 2014). Özellikle bakım evi ve huzuerevindeki yaşlı yetişkinler, sınırlı hareketlilik ve azalmış sosyal etkileşim nedeniyle daha dezavantajlı gruplardır. Bu nedenle hedefli ve sürdürülebilir müdahalelere duyulan ihtiyaç bu kurumlarda daha fazladır (Pomeroy ve ark., 2023). Ayrıca tüm dünyada bilişsel performansı iyileştirmede güvenlikleri, etkinlikleri ve maliyet verimliliklerinden dolayı farmakolojik olmayan bu tarz alternatif yöntemler büyük ilgi görmeye başlamıştır (Fatima). Bu derleme çalışmasının amacı; resim, seramik, müzik, el sanatları ve dramatik sanatlar gibi yaratıcı ve sanatsal faaliyetlerin yaşlı bireyler üzerindeki etkilerini **biyopsikososyal model** çerçevesinde incelemektir.

1. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu çalışma, yaşlıları aktif tutarak sağlıklı, üretken ve yaşam kalitesi yüksek bireyler olmaları noktasında sanat temelli müdahalelerin etkinliğini, George Engel tarafından geliştirilen Biyopsikososyal Model temelinde incelemektedir. Söz konusu modele göre sağlık ve hastalık durumları; biyolojik indirgemeciliğin ötesinde, biyolojik, psikolojik ve sosyal dinamiklerin bir etkileşimi olarak açıklanmaktadır. Bu doğrultuda araştırmada, konunun biyolojik yönünü temsil eden **fiziksel işlevsellik**, psikolojik yönünü oluşturan **yaşam doyumu/psikolojik iyi oluş** ve sosyal boyutunu kapsayan **sosyal katılım/yalnızlık** arasındaki ilişkiler ağının bütünsel olarak incelenmesi hedeflenmiştir

2. YÖNTEM

Çalışmanın yönteminde ulusal ve uluslararası veritabanlarında yer alan güncel deneysel, yarı deneysel ve nitel araştırmalar sentezlenmiştir.

3. BULGULAR

Biyolojik ve Fizyolojik Etkiler

Ince Motor Beceriler ve Nöromüsküler İyileşme: Resim, seramik ve el sanatları gibi kinestetik ve dokunsal uyarım sağlayan faaliyetler, el-göz koordinasyonunu güçlendirmekte, eklem esnekliğini korumakta ve ince motor becerilerdeki gerilemeyi yavaşlatmaktadır (Slayton ve ark., 2010).

Nöroplastisite ve Bilişsel Rezerv: Müzik, ritim ve görsel sanatlar gibi çok duyulu müdahaleler, beynin hem sol hem sağ hemisferindeki nöronal ağları eş zamanlı uyararak nöroplastisiteyi desteklemektedir (Barnett ve Vasiu., 2024). Bu durum; dikkat, bellek, yürütücü işlevler ve görsel-uzamsal algı yetilerinin korunmasına katkı sağlamakta, nörodejeneratif süreçlerin semptomlarını geciktirmektedir (Fraser ve ark., 2015).

Fizyolojik Stres Yanıtı: Sanatsal üretim sürecinin nöroendokrin sistem üzerindeki düzenleyici etkisi sayesinde kortizol seviyelerinde belirgin bir düşüş gözlenmekte; buna bağlı olarak kan basıncı, nabız ve sempatik sinir sistemi aktivitesi dengelenmektedir (Kaimal ve ark., 2016).

Psikolojik Etkiler

Duygudurum Düzenleme ve Depresif Semptomlar: Yaratıcı sanat terapileri ve sanatsal faaliyetler, yaşlı bireylerde sıklıkla karşılaşılan anksiyete, ajitasyon ve depresyon semptomlarının azalmasında son derece etkili farmakolojik olmayan bir yöntemdir (Dunphy ve ark., 2019).

Öz-Etkililik, Benlik Saygısı ve Anlam: Somut bir estetik ürün ortaya koyma süreci, bireyin kontrol duygusunu ve başarma hissini pekiştirerek benlik saygısını ve öz-etkililik algısını artırmaktadır (Oladeji ve ark., 2022). Ayrıca yaratıcı süreç, ileri yaşta varoluşsal bir anlam arayışına olumlu yanıt vermektedir.

Katarsis ve Katkıda Bulunma: Sözel iletişim kanalları zayıflamış veya hafif/orta düzey demansı olan bireylerde, resim ve müzik gibi sanatsal mecralar basılı kalmış duyguların dışa vurulmasına (katarsis) ve travmatik deneyimlerin güvenli biçimde işlenmesine imkan tanımaktadır (Cowl ve Gaugler, 2014).

Sosyal Etkiler

Yalnızlık ve Sosyal İzolasyonun Azalması: Koro, tiyatro, drama ve grup atölyeleri şeklinde yürütülen kolektif sanatsal faaliyetler; bireyler arasındaki etkileşimi artırarak yaşlılık döneminin en önemli risk faktörlerinden biri olan sosyal yalıtılmışlık ve yalnızlık hissini anlamlı derecede azaltmaktadır (Toepoel, 2013).

Yeni Sosyal Rol ve Kimlik Edinimi: Emeklilik, eş kaybı ve çocukların evden ayrılması gibi durumlarla kaybedilen sosyal rollerin yarattığı boşluk; "üreten birey", "sanatçı" veya "grup üyesi" gibi yeni ve saygın sosyal kimliklerin kazanılmasıyla doldurulmaktadır (Reynolds, 2010).

Kuşaklararası Bağlar ve Toplumsal Entegrasyon: Sanat sergileri, performanslar ve atölyeler; yaşlı bireylerin genç kuşaklarla diyalog kurmasını kolaylaştırmakta, yaş ayrımcılığına (ageism) dayalı kalıp yargıların kırılmasına ve yaşlının toplumsal hayata aktif katılımına olanak vermektedir

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu literatür derlemesi, aktif yaşlanma kavramının yalnızca fizyolojik hareketlilik ve kronik hastalık yönetimi ile sınırlandırılmaması gerektiğini, sanatsal uğraşların bütüncül sağlık üzerindeki tamamlayıcı rolünü açıkça göstermektedir. Elde edilen bulgular, George Engel (1977) tarafından geliştirilen Biyopsikososyal Model'in varsayımlarıyla tam bir örtüşme içerisindedir. Sanatsal bir faaliyet sırasında biyolojik, psikolojik ve sosyal mekanizmalar birbirinden bağımsız değil, dinamik bir etkileşim halinde çalışmaktadır. Örneğin; grup halinde seramik yapan bir yaşlı bireyde ince motor beceriler uyarılırken (biyolojik), gruba aidiyet hissiyle yalnızlık azalmakta (sosyal) ve bir ürün üretmenin verdiği hazla benlik saygısı yükselmektedir (psikolojik).

Farmakolojik tedavilerin maliyetli olması, yan etki riskleri ve yaşlı popülasyondaki polifarmasi (çoklu ilaç kullanımı) problemleri göz önüne alındığında; sanatsal müdahaleler güvenli, düşük maliyetli ve sürdürülebilir bir alternatif sunmaktadır (Fatima ve ark., 2022). Literatürde Cowl ve Gaugler (2014) ile Pomeroy ve arkadaşları (2023) tarafından da vurgulandığı üzere, özellikle huzurevi ve bakımevi gibi kurumsal bakım ortamlarında sunulan sanatsal uygulamalar; monotonluğu kırma, bireysel özerkliği destekleme ve yaşam kalitesini artırma noktasında hayati bir işleve sahiptir.

Ancak literatürdeki bazı çalışmalar, sanatsal müdahalelerin uzun vadeli etkilerinin ve hangi sanat dalının (görsel, işitsel, sahne sanatları) hangi bilişsel/psikolojik klinik tabloya daha efektif yanıt verdiğinin tespiti için daha fazla kanıta dayalı ve randomize kontrollü araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu belirtmektedir (Fraser ve ark., 2015).

Sanat temeli üzerine kurulan faaliyetler, yaşlanan bireyin toplumdan soyutlanmadan, üreterek ve nitelikli bir biçimde yaşamını sürdürmesine hizmet etmektedir.

Bu derleme doğrultusunda araştırmacılar için öneriler aşağıda sıralanmıştır:

Kurumsal Uygulamalar: Bakımevi ve huzurevlerinde yürütülen sanatsal faaliyetler serbest zaman geçirme etkinlikleri olmanın ötesine geçirilmeli; ergoterapistler, sanat terapistleri ve sosyal hizmet uzmanları koordinasyonunda yapılandırılmış, düzenli programlar haline getirilmelidir.

Toplum Temelli ve Yerel Politikalar: Yerel yönetimler ve toplum merkezleri, yaşlı bireylerin kolayca erişebileceği ücretsiz veya sübvanse edilmiş sanat atölyeleri ve korolar kurmalıdır.

Sosyal Reçetelendirme (Social Prescribing): Sağlık profesyonelleri (hekimler, gerontologlar, hemşireler), klinik tablosu uygun olan yaşlı hastaları farmakolojik tedavilerin yanı sıra toplumsal ve sanatsal faaliyetlere yönlendirecek "sosyal reçete" mekanizmalarını benimsemelidir.

Gelecek Araştırmalar: Ulusal literatürde, Türkiye'deki kurumsal bakımda veya ev ortamında aktif yaşlanan bireyler üzerinde farklı sanat disiplinlerinin biyopsikososyal parametreler üzerindeki etkilerini uzunlamasına (longitudinal) ve nicel/nitel karma yöntemlerle inceleyen deneysel çalışmalara ağırlık verilmelidir.

KAYNAKLAR

Barnett, K. S., & Vasiu, F. (2024). How the arts heal: a review of the neural mechanisms behind the therapeutic effects of creative arts on mental and physical health. *Frontiers in behavioral neuroscience*, *18*, 1422361. https://doi.org/10.3389/fnbeh.2024.1422361

Cowl, A. L., & Gaugler, J. E. (2014). Efficacy of creative arts therapy in treatment of Alzheimer's disease and dementia: A systematic literature review. Activities, Adaptation & Aging, 38(4), 281–330.

Dunphy, K., Baker, F. A., Dumaresq, E., Carroll-Haskins, K., Eickholt, J., Ercole, M., Kaimal, G., Meyer, K., Sajnani, N., Shamir, O. Y., & Wosch, T. (2019). Creative Arts Interventions to Address Depression in Older Adults: A Systematic Review of Outcomes, Processes, and Mechanisms. *Frontiers in psychology*, *9*, 2655. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02655

Fatima, K., Asif, M., Shaik, M. B., Gilani, S. J., Taleuzzaman, M., & Ali, S. S. (2025). Enhancing cognitive function in the elderly: Non-pharmacological interventions. Aging Medicine and Healthcare, 16, 299–313. https://doi.org/10.33879/AMH.164.2024.06048

Fraser, K. D., O'Rourke, H. M., Wiens, H., Lai, J., Howell, C., & Marks, R. (2015). A scoping review of research on the arts, aging, and quality of life. The Gerontologist, 55(4), 719–729.

Kaimal, G., Ray, K., & Muniz, J. (2016). Reduction of cortisol levels and participants' responses following art making. Art Therapy, 33(2), 74–80.

Liew, T. M., & Koay, W. I. (2026). Cost-effective case-finding strategies for cognitive impairment with digital twin simulations. Nature Health, 6, 619–632. https://doi.org/10.1038/s44360-026-00076-3

Oladeji, E. O., Ezeme, C., & Bamigbola, S. (2022). A Systematic Review of the Effect of Arts-Based Interventions on Patient Care in Nigeria. *Cureus*, *14*(12), e32883. https://doi.org/10.7759/cureus.32883

Pomeroy, M. L., Cudjoe, T. K. M., Cuellar, A. E., Ihara, E. S., Ornstein, K. A., Bollens-Lund, E., et al. (2023). Association of social isolation with hospitalization and nursing home entry among community-dwelling older adults. JAMA Internal Medicine, 183(9), 955–962.

Reynolds, F. (2010). 'Colour and communion': Exploring the influences of visual art-making as a leisure activity on older women's subjective well-being. *Journal of Aging Studies*, 24(2), 135–143.

Slayton, S. C., D'Archer, J., & Kaplan, F. (2010). Outcome studies on the efficacy of art therapy. Art Therapy, 27(3), 108–118.

Toepoel, V. (2013). Ageing, leisure, and social connectedness: How leisure activities help to reduce loneliness among older people. Social Indicators Research, 113(1), 561–572.

World Health Organization. (2002). Active ageing: A policy framework (Report No. WHO/NMH/NPH/02.8). Geneva, Switzerland: World Health Organization.

World Health Organization. (2025). Ageing and health. Retrieved August 12, 2026, from https://www.who.int/zh/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health

Yıldız, M. (2012). Bağlanma kuramı açısından yaşlılık dönemine genel bir bakış. Sosyal Bilimler Dergisi, 36(1), 1–30.

Zincir, H., Taşçı, S., Erten, Z. K., & Başer, M. (2008). Huzurevinde yaşayan yaşlı bireylerin yaşam kalitesi ve depresyon düzeyleri ve etkileyen faktörler. Sağlık Bilimleri Dergisi, 17(3), 168–174.

DENEYİME AÇIKLIK İLE ZİHİN KURAMI ARASINDAKİ İLİŞKİDE SUPERİOR FRONTAL GİRUS KORTİKAL KALINLIĞININ ARACI ROLÜ

Barış AKAR[1] / Dr. Ümit ATASEVER[2]

[1]Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Nörobilim Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

E-posta: barisakarg4@gmail.com | ORCID: 0000-0001-6604-5429

[2]Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Kocaeli, Türkiye

E-posta: umit.atasever@kocaeli.edu.tr | ORCID: 0000-0002-7230-0833

Özet

Zihin kuramı, başkalarının zihinsel durumlarını ve niyetlerini anlama yeteneğidir. Deneyime açıklık kişilik özelliğinin bu yetenekle ilişkisi ve ilişkinin nöroanatomik temelleri henüz yeterince açıklanmamıştır. Bu çalışmada, deneyime açıklık ile zihin kuramı performansı arasındaki ilişkide bilateral superior frontal girus (SFG) kortikal kalınlığının aracı rolünün incelenmesi amaçlandı. Human Connectome Project açık erişim veri tabanından, ilgili değişkenler bakımından eksiksiz veriye sahip 1.048 sağlıklı yetişkinin verileri analiz edildi. Zihin kuramı performansı Heider–Simmel sosyal animasyon paradigmasıyla, deneyime açıklık NEO Beş Faktör Envanteri (NEO-FFI) ile değerlendirildi. SFG kortikal kalınlığı FreeSurfer kullanılarak ölçüldü. Yaş, cinsiyet, intrakraniyal hacim ve akıcı zekâ puanı (PMAT) kontrol değişkenleri olarak modellere dâhil edildi. Aracılık analizlerinde 5.000 tekrarlı bootstrap yöntemi kullanıldı ve çoklu karşılaştırmalar için Benjamini–Hochberg yanlış keşif oranı düzeltmesi uygulandı. Deneyime açıklık ile zihin kuramı performansı arasında pozitif toplam etki saptandı ($\beta = 0{,}0808$). Deneyime açıklık, sol ve sağ SFG kortikal kalınlığıyla negatif ilişkiliydi (sırasıyla $\beta = -0{,}0846$ ve $-0{,}0837$). SFG kortikal kalınlığı da zihin kuramı doğruluk oranıyla negatif ilişki gösterdi (sol $\beta = -0{,}0815$; sağ $\beta = -0{,}0747$). Dolaylı etkilerin bootstrap güven aralıkları sıfırı içermedi (sol $\beta = 0{,}0069$; %95 güven aralığı: 0,0010–0,0158; sağ $\beta = 0{,}0063$; %95 güven aralığı: 0,0007–0,0146). Toplam etkinin yaklaşık %8,5'i sol, %7,8'i sağ SFG üzerinden açıklanıyordu. Bulgular, deneyime açıklık ile sosyal biliş arasındaki ilişkide SFG kortikal kalınlığının istatistiksel aracılık rolünü desteklemektedir. Bununla birlikte, kesitsel veriler nedensel bir mekanizma, nöral verimlilik veya sinaptik budanma sürecini doğrudan kanıtlamamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Zihin kuramı, deneyime açıklık, superior frontal girus, kortikal kalınlık, aracılık analizi.

THE MEDIATING ROLE OF SUPERIOR FRONTAL GYRUS CORTICAL THICKNESS IN THE ASSOCIATION BETWEEN OPENNESS TO EXPERIENCE AND THEORY OF MIND

Barış AKAR[1] / Dr. Ümit ATASEVER[2]

[1]Üsküdar University, Institute of Health Sciences, Department of Neuroscience, İstanbul, Türkiye

E-mail: barisakarg4@gmail.com | ORCID: 0000-0001-6604-5429

[2]Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Kocaeli University, Kocaeli, Türkiye

E-mail: umit.atasever@kocaeli.edu.tr | ORCID: 0000-0002-7230-0833

Abstract

Theory of mind is the ability to understand others' mental states and intentions. Its association with openness to experience and the neuroanatomical basis of this relationship remain incompletely understood. This study aimed to investigate whether bilateral superior frontal gyrus (SFG) cortical thickness mediates the association between openness to experience and theory of mind performance. Data from 1,048 healthy adults with complete observations for the relevant variables were obtained from the publicly accessible Human Connectome Project database. Theory of mind performance was assessed using the Heider–Simmel social animation paradigm, and openness to experience was measured using the NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI). SFG cortical thickness was measured using FreeSurfer. Age, sex, intracranial volume, and fluid intelligence scores (PMAT) were included as covariates. Mediation analyses used 5,000 bootstrap resamples, and Benjamini–Hochberg false discovery rate correction was applied for multiple comparisons. Openness to experience showed a positive total effect on theory of mind performance ($\beta = 0.0808$). Openness was negatively associated with left and right SFG cortical thickness ($\beta = -0.0846$ and -0.0837, respectively). SFG cortical thickness was also negatively associated with theory of mind accuracy (left $\beta = -0.0815$; right $\beta = -0.0747$). Bootstrap confidence intervals for the indirect effects excluded zero (left $\beta = 0.0069$, 95% confidence interval: 0.0010–0.0158; right $\beta = 0.0063$, 95% confidence interval: 0.0007–0.0146). Approximately 8.5% and 7.8% of the total effect were mediated through the left and right SFG, respectively. These findings support a statistical mediating role of SFG cortical thickness in the association between openness to experience and social cognition. However, cross-sectional data do not directly establish a causal mechanism, neural efficiency, or synaptic pruning.

Keywords: Theory of mind, openness to experience, superior frontal gyrus, cortical thickness, mediation analysis.

HİPOTALAMUSUN OTOMATİK SEGMENTASYONU VE YAŞ İLE SOSYOEKONOMİK DÜZEYİN ALT BİRİM HACİMLERİYLE İLİŞKİSİ

Barış AKAR[1] / Dr. Ümit ATASEVER[2]

[1]Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Nörobilim Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

E-posta: barisakarg4@gmail.com | ORCID: 0000-0001-6604-5429

[2]Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Kocaeli, Türkiye

E-posta: umit.atasever@kocaeli.edu.tr | ORCID: 0000-0002-7230-0833

Özet

Hipotalamus, uyku, metabolizma ve otonom işlevlerin düzenlenmesinde rol oynayan, küçük anatomik yapısı nedeniyle manuel segmentasyonu güç bir beyin bölgesidir. Bu çalışmada hipotalamik alt birimlerin otomatik segmentasyonla değerlendirilmesi ve hacimlerinin yaş ile sosyoekonomik düzeyle ilişkilerinin incelenmesi amaçlandı. OASIS-1 veri setinde 18–96 yaş aralığındaki 416 bireyi içeren başlangıç veri havuzu değerlendirildi. Demanslı bireyler ve sağlıklı birey olarak değerlendirilme ölçütlerini karşılamayan katılımcılar dışlandıktan sonra, 133 sağlıklı bireye ait manyetik rezonans görüntüleri analiz edildi. Google Cloud üzerinde yürütülen, FreeSurfer tabanlı derin öğrenme iş akışıyla hipotalamus sağ ve sol hemisferde toplam 10 alt birime ayrıldı. Alt birim hacimleri tahmini toplam intrakraniyal hacme (eTIV) bölünerek normalize edildi. Yaş ve sosyoekonomik düzey ile hacim ilişkileri korelasyon analizleriyle değerlendirildi; çoklu karşılaştırmalar için Benjamini–Hochberg yanlış keşif oranı (FDR) düzeltmesi uygulandı. Yaş ile sağ posterior hipotalamik alt birim hacmi arasında negatif korelasyon saptandı ($r = -0{,}456$; FDR ile düzeltilmiş $p < 0{,}0001$). Sol posterior alt birimde de yaşla negatif korelasyon bulundu ($r = -0{,}274$; FDR ile düzeltilmiş $p = 0{,}007$). Sosyoekonomik düzey ile sol anterior-inferior alt birim hacmi arasındaki ilişki ise FDR düzeltmesi sonrasında istatistiksel anlamlılığa ulaşmadı ($r = 0{,}242$; düzeltilmiş $p = 0{,}068$); düşük sosyoekonomik düzeyde daha yüksek hacim yönünde bir eğilim bildirildi. Bulgular, ileri yaşın posterior hipotalamik alt birimlerde daha düşük normalize hacimle ilişkili olduğunu göstermektedir. Sosyoekonomik düzeye ilişkin eğilim daha geniş örneklemlerde doğrulanmalıdır. Otomatik segmentasyon yaklaşımı, hipotalamik hacimlerin yaş ve çevresel etkenlerle ilişkilerinin araştırılmasında kullanılabilir; kesitsel ilişkiler nedensellik veya birey içi hacim değişimi olarak yorumlanmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Hipotalamus, otomatik segmentasyon, yaşlanma, sosyoekonomik düzey, manyetik rezonans görüntüleme.

AUTOMATED SEGMENTATION OF THE HYPOTHALAMUS AND ASSOCIATIONS OF AGE AND SOCIOECONOMIC STATUS WITH SUBUNIT VOLUMES

Barış AKAR[1] / Dr. Ümit ATASEVER[2]

[1]Üsküdar University, Institute of Health Sciences, Department of Neuroscience, İstanbul, Türkiye

E-mail: barisakarg4@gmail.com | ORCID: 0000-0001-6604-5429

[2]Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Kocaeli University, Kocaeli, Türkiye

E-mail: umit.atasever@kocaeli.edu.tr | ORCID: 0000-0002-7230-0833

Abstract

The hypothalamus regulates sleep, metabolism, and autonomic functions, but its small anatomical size makes manual segmentation challenging. This study aimed to evaluate hypothalamic subunits using automated segmentation and investigate associations of their volumes with age and socioeconomic status. The initial OASIS-1 data pool included 416 individuals aged 18–96 years. After excluding individuals with dementia and those who did not meet the criteria for inclusion as healthy participants, magnetic resonance images from 133 healthy individuals were analyzed. A FreeSurfer-based deep learning workflow implemented on Google Cloud segmented the hypothalamus into 10 subunits across the left and right hemispheres. Subunit volumes were normalized by dividing them by estimated total intracranial volume (eTIV). Associations with age and socioeconomic status were evaluated using correlation analyses, with Benjamini–Hochberg false discovery rate (FDR) correction for multiple comparisons. Age was negatively correlated with normalized right posterior hypothalamic volume ($r = -0.456$; FDR-adjusted $p < 0.0001$). A negative correlation was also identified for the left posterior subunit ($r = -0.274$; FDR-adjusted $p = 0.007$). The association between socioeconomic status and left anterior-inferior subunit volume did not reach statistical significance after FDR correction ($r = 0.242$; adjusted $p = 0.068$), although a trend toward higher volume at lower socioeconomic status was reported. These findings indicate that older age is associated with lower normalized volumes of posterior hypothalamic subunits. The socioeconomic association requires confirmation in larger samples. Automated segmentation may support research into the relationships of hypothalamic volumes with age and environmental factors. These cross-sectional associations should not be interpreted as evidence of causality or within-person volumetric change.

Keywords: Hypothalamus, automated segmentation, aging, socioeconomic status, magnetic resonance imaging.

SEREBRAL İSKEMİ SONRASI NÖROGENEZİN DÜZENLENMESİNDE KUERSETİN VE MIRNA EKSENİ

Rasim Moğulkoc[1], Abdulkerim Kasim Baltacı [1]

1-Selcuk University, Medical School, Department of Physiology, Konya, TURKEY

Correspondence to Dr. Rasim Mogulkoc

Selcuk University, Medical School, Department of Physiology, Konya-TURKEY

E-mail:rasimmogulkoc@yahoo.com

Özet

Amaç: Serebral iskemi-reperfüzyon (İ/R) hasarı, oksidatif stres, inflamasyon, kan-beyin bariyeri bozulması ve apoptotik hücre ölümü ile karakterize kompleks bir süreçtir. Bu derleme niteliğindeki tam metin bildirinin amacı, iskemi sonrası nörogenezde kuersetinin nöroprotektif etkilerini ve mikroRNA (miRNA) aracılı düzenleyici mekanizmaları bütüncül olarak değerlendirmektir.

Yöntem: Bildiri, sağlanan literatür dosyasında yer alan deneysel ve derleme çalışmalarının tematik sentezi şeklinde hazırlanmıştır. Bulgular; iskemi sonrası nörogenez, kuersetinin hücresel sinyal yollarına etkileri, mikroglia kökenli eksozomlar ve nörogenezle ilişkili miRNA'lar başlıkları altında değerlendirilmiştir.

Bulgular: Kuersetinin Akt, Nrf2/STAT3 ve Sirt1/Nrf2/HO-1 gibi yolakları düzenleyerek nöronal hasarı, oksidatif stresi, inflamasyonu ve apoptozu azalttığı; ayrıca hipokampal nörogenezi destekleyebildiği bildirilmektedir. miR-124 ve miR-132 nörojenik ve onarıcı süreçlerle ilişkilendirilirken, miR-27b ve mikroglial eksozomlarla taşınan miR-146a-5p gibi miRNA'ların baskılanmasının bazı deneysel modellerde nörogenez ve fonksiyonel iyileşmeyle ilişkili olduğu gösterilmiştir.

Sonuç: Mevcut bulgular kuersetin-miRNA-nörogenez ekseninin serebral iskemi sonrası nöronal onarım için umut verici bir biyolojik hedef olduğunu düşündürmektedir. Bununla birlikte bulguların önemli bölümü deneysel modellere dayandığından, doz, uygulama zamanı, biyoyararlanım ve miRNA hedef özgüllüğünü açıklayan translasyonel çalışmalara gereksinim vardır.

Anahtar Kelimeler: serebral iskemi, iskemi-reperfüzyon, nörogenez, kuersetin, mikroRNA, nöroproteksiyon

Giriş

Serebral iskemik inme, mortalite ve kalıcı nörolojik yetersizliğin önemli nedenlerinden biridir. Akut dönemde tromboliz ve mekanik trombektomi temel reperfüzyon yaklaşımlarıdır; ancak kan akımının yeniden sağlanması, oksidatif stres ve inflamatuvar yanıtla birlikte ek doku hasarına yol açabilmektedir [1,2]. Bu nedenle yalnızca damar açıklığını sağlamak değil, reperfüzyon sonrası ortaya çıkan hücresel hasarı sınırlandırmak ve endojen onarım mekanizmalarını desteklemek de önem taşımaktadır.

Yetişkin kemirgen beyninde nörogenez başlıca lateral ventrikül subventriküler bölgesi ile hipokampal dentat girusun subgranüler bölgesinde sürmektedir [3-6]. İskemik hasar bu nörojenik yanıtı değiştirebilir. İnme sonrası nörogenezin doku onarımı ve fonksiyonel iyileşmeye katkısı bildirilmekle birlikte, yeni oluşan hücrelerin morfolojik ve işlevsel özellikleri her zaman yararlı olmayabilir; bazı çalışmalarda inme sonrası artmış fakat aberan hipokampal nörogenez bilişsel bozuklukla ilişkilendirilmiştir [7-10]. Dolayısıyla amaç yalnızca yeni nöron oluşumunu artırmak değil, uygun farklılaşma ve ağ entegrasyonunu desteklemektir.

Flavonoidler antioksidan ve antiinflamatuvar özellikleri nedeniyle bu bağlamda dikkat çekmektedir. Kuersetin, farklı deneysel modellerde nöronal sağkalım, kan-beyin bariyeri bütünlüğü ve hücresel stres yanıtları üzerinde koruyucu etkiler göstermiştir [11]. Bu bildiride, kuersetinin iskemi sonrası nöroprotektif ve nörojenik etkileri ile bu etkilerin miRNA düzenlenmesiyle olası ilişkisi ele alınmıştır.

Kuersetinin İskemi-Reperfüzyon Hasarındaki Nöroprotektif Etkileri

Kuersetinin serebral İ/R hasarındaki etkileri birden fazla mekanizmaya dayanmaktadır. Deneysel bilateral karotis oklüzyonu modelinde kuersetin, bilişsel bozukluk ve nöronal apoptozu azaltmış; bu koruyucu etki Akt sinyalinin güçlenmesi ve ASK1/JNK3/kaspaz-3 ekseninin inhibisyonu ile ilişkilendirilmiştir [12]. Sprague-Dawley sıçanlarda oral kuersetin ön tedavisi ise nörolojik defisit, enfarkt alanı, kan-beyin bariyeri bozulması, oksidatif stres, TNF-α ve IL-1β ekspresyonu ile kaspaz-3 aktivitesini azaltmıştır [13]. Orta serebral arter oklüzyonu sonrasında hipokampal CA1 nöronlarını değerlendiren başka bir çalışmada 5 ve 10 mg/kg kuersetin; beyin su içeriği, nörolojik ve motor fonksiyonlar ile histolojik nöron korunması açısından olumlu sonuçlar oluşturmuş, IL-1β düzeyini azaltırken IL-10 düzeyini artırmıştır [14].

Kuersetinin redoks dengesine etkisi özellikle Nrf2 merkezli mekanizmalarla açıklanmaktadır. MCAO ve OGD/R modellerinde Nrf2/STAT3 sinyalinin aktive edilmesi, Nrf2 nükleer translokasyonu ve SLC6A3 transkripsiyonundaki artış kuersetinin nöroprotektif etkisiyle ilişkilendirilmiş; Nrf2 veya STAT3 inhibisyonu bu korumayı ortadan kaldırmıştır [15]. Benzer şekilde tMCAO modelinde kuersetin, Sirt1/Nrf2/HO-1 yolu üzerinden enfarkt hacmi, nörolojik defisit, kan-beyin bariyeri geçirgenliği ve ROS üretimini azaltmıştır [16]. Hiperglisemik MCAO/R modelinde de SIRT1 aktivasyonu ve endoplazmik retikulum stresinin baskılanmasıyla nöronal hasarın hafiflediği rapor edilmiştir [17]. Bu sonuçlar kuersetinin tek bir moleküler hedef yerine oksidatif stres, inflamasyon, apoptoz ve bariyer bütünlüğünü birlikte etkileyen çoklu bir profil sergilediğini göstermektedir.

Nörogenez, MikroRNA'lar ve Kuersetin İlişkisi

Kuersetinin nörogenez üzerindeki etkileri iskemi dışındaki nörodejeneratif modellerde de gösterilmiştir. Amiloid-beta ile oluşturulan Alzheimer modeli sıçanlarda kuersetin, dentat girusta çoğalan nöral kök/progenitör hücrelerin sayısını artırmış ve nörogenezle ilişkili BDNF, NGF, CREB ve EGR-1 genlerinin ekspresyonunu yükseltmiştir [18]. Bu bulgular, hücre sağkalımının ötesinde nörojenik mikroçevrenin de kuersetin tarafından düzenlenebileceğini desteklemektedir.

miRNA'lar hedef mRNA'ların 3' UTR bölgeleri üzerinden gen ekspresyonunu post-transkripsiyonel düzeyde düzenleyen kısa, kodlamayan RNA'lardır [19]. Sinir sisteminde miRNA'lar nörogenez, nöronal olgunlaşma, sinaptogenez, akson rehberliği ve plastisite gibi süreçlerde rol almaktadır [20]. Mikroglia kökenli eksozomlar bu küçük RNA'ların hücreler arası taşınması açısından önemlidir [21,22]. Depresyon modelinde mikroglial

eksozomlarla taşınan miR-146a-5p'nin dentat girus nörogenezini baskılayabildiği, bu miRNA'nın azaltılmasının nörogenez bozukluğunu düzelttiği bildirilmiştir [23]. Kuersetinin de fare dentat girusunda nörogenezi yeniden desteklerken let-7e-5p taşıyan mikroglia kökenli eksozomların salınımını baskıladığı gösterilmiştir [24]. Bu bulgu, kuersetinin nörojenik etkilerinin yalnızca nöronal hücre içi sinyal yolaklarıyla değil, mikroglia-nöron iletişiminin epigenetik düzenlenmesiyle de ilişkili olabileceğine işaret etmektedir.

Nörorejenerasyon açısından miR-124 ve miR-132 ayrıca dikkat çekmektedir. miR-124 nöronal farklılaşma, inflamatuvar yanıtın düzenlenmesi ve nöronal bütünlüğün korunmasıyla ilişkilidir [25,26]. Deneysel Alzheimer modelinde kuersetin tedavisinin, hastalıkla birlikte azalan miR-124 düzeyini hedefleyen nöroterapötik etkileri değerlendirilmiştir [27]. miR-132 ise Alzheimer hastalığında yetişkin hipokampal nörogenezin düzenleyicilerinden biri olarak tanımlanmış ve ekspresyonunun geri kazandırılması nörogenez ile bellek kusurlarında düzelmeyle ilişkilendirilmiştir [28]. İskemik inme modelinde miR-27b inhibisyonunun AMPK aktivasyonu üzerinden subventriküler bölge ve dentat girusta nörogenezi artırarak davranışsal ve uzamsal bellek performansını iyileştirmesi, miRNA ağlarının iskemi sonrası rejenerasyonda doğrudan hedeflenebileceğini düşündürmektedir [29].

Tartışma ve Sonuç

Serebral İ/R hasarında erken nöronal kayıp ile sonraki onarım süreçleri birbirini izleyen ve birbiriyle etkileşen olaylardır. Kuersetinin Akt, Nrf2/STAT3 ve Sirt1/Nrf2/HO-1 eksenleri üzerinden oksidatif stres ve apoptozu sınırlaması, nörogenez için daha elverişli bir mikroçevre oluşmasına katkı sağlayabilir [12,15,16]. Buna ek olarak kuersetinin mikroglial eksozom içeriğini ve let-7e-5p gibi düzenleyici miRNA'ları etkilemesi, flavonoidlerin epigenetik ve hücreler arası iletişim boyutunu da gündeme getirmektedir [24].

Bununla birlikte nörogenez miktarı tek başına iyileşmenin göstergesi kabul edilmemelidir. İnme sonrası oluşan yeni granül hücrelerin aberan morfolojisi ve bozulmuş uzamsal bellekle ilişkisi, nörojenik yanıtın niteliksel olarak da değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir [9]. Gelecekte kuersetin uygulamalarında yeni nöronların olgunlaşması, uygun sinaptik entegrasyonu ve uzun dönemli bilişsel sonuçlarla miRNA profillerinin birlikte değerlendirilmesi önemlidir. Ayrıca deneysel çalışmalarda kullanılan doz ve uygulama protokollerinin çeşitliliği klinik aktarımı sınırlayan temel unsurlardandır.

Sonuç olarak, mevcut deneysel bulgular kuersetinin serebral iskemi sonrası hasarı sınırlayan ve nörojenik yanıtı destekleyebilen çok hedefli bir flavonoid olduğunu göstermektedir. miR-124, miR-132, miR-27b, miR-146a-5p ve let-7e-5p gibi miRNA'lar, nörogenez ile inflamasyon arasındaki ilişkinin düzenlenmesinde öne çıkmaktadır. Kuersetin ile miRNA ağlarının birlikte araştırılması, iskemi sonrası endojen beyin onarımını güçlendirmeye yönelik yeni yaklaşımlar için rasyonel bir zemin sunmaktadır.

Kaynaklar

1. Fan J, Li X, Yu X, et al. Global burden, risk factor analysis, and prediction study of ischemic stroke, 1990-2030. Neurology. 2023;101(2):e137-e150.
2. Mendelson SJ, Prabhakaran S. Diagnosis and management of transient ischemic attack and acute ischemic stroke: a review. JAMA. 2021;325(11):1088-1098.
3. Gage FH, Ray J, Fisher LJ. Isolation, characterization, and use of stem cells from the CNS. Annu Rev Neurosci. 1995;18:159-192.
4. Luskin MB, Zigova T, Soteres BJ, Stewart RR. Neuronal progenitor cells derived from the anterior subventricular zone of the neonatal rat forebrain continue to proliferate in vitro and express a neuronal phenotype. Mol Cell Neurosci. 1997;8(5):351-366.
5. Kirschenbaum B, Doetsch F, Lois C, Alvarez-Buylla A. Adult subventricular zone neuronal precursors continue to proliferate and migrate in the absence of the olfactory bulb. J Neurosci. 1999;19(6):2171-2180.
6. Alvarez-Buylla A, Herrera DG, Wichterle H. The subventricular zone: source of neuronal precursors for brain repair. Prog Brain Res. 2000;127:1-11.
7. Iwai M, Stetler RA, Xing J, et al. Enhanced oligodendrogenesis and recovery of neurological function by erythropoietin after neonatal hypoxic/ischemic brain injury. Stroke. 2010;41(5):1032-1037.
8. Sun F, Wang X, Mao X, Xie L, Jin K. Ablation of neurogenesis attenuates recovery of motor function after focal cerebral ischemia in middle-aged mice. PLoS One. 2012;7(10):e46326.
9. Woitke F, Ceanga M, Rudolph M, et al. Adult hippocampal neurogenesis poststroke: More new granule cells but aberrant morphology and impaired spatial memory. PLoS One. 2017;12(9):e0183463.
10. Cuartero MI, de la Parra J, Pérez-Ruiz A, et al. Abolition of aberrant neurogenesis ameliorates cognitive impairment after stroke in mice. J Clin Invest. 2019;129(4):1536-1550.
11. Grewal AK, Singh TG, Sharma D, et al. Mechanistic insights and perspectives involved in neuroprotective action of quercetin. Biomed Pharmacother. 2021;140:111729.
12. Pei B, Yang M, Qi X, Shen X, Chen X, Zhang F. Quercetin ameliorates ischemia/reperfusion-induced cognitive deficits by inhibiting ASK1/JNK3/caspase-3 by enhancing the Akt signaling pathway. Biochem Biophys Res Commun. 2016;478(1):199-205.
13. Wang YY, Chang CY, Lin SY, et al. Quercetin protects against cerebral ischemia/reperfusion and oxygen glucose deprivation/reoxygenation neurotoxicity. J Nutr Biochem. 2020;83:108436.
14. Mahyar M, Ghadirzadeh E, Nezhadnaderi P, et al. Neuroprotective effects of quercetin on hippocampal CA1 neurons following middle cerebral artery ischemia-reperfusion in male rats. BMC Neurol. 2025;25(1):9.
15. Cai H, Zhao MY, Wang CZ, et al. Nrf2/STAT3-mediated activation of SLC6A3 underlies the neuroprotective effect of quercetin in ischemic stroke. Phytomedicine. 2025:157061.
16. Yang R, Shen YJ, Chen M, et al. Quercetin attenuates ischemia reperfusion injury by protecting the blood-brain barrier through Sirt1 in MCAO rats. J Asian Nat Prod Res. 2022;24(3):278-289.
17. Yang J, Ma YM, Yang L, et al. Quercetin alleviates cerebral ischemia and reperfusion injury in hyperglycemic animals by reducing endoplasmic reticulum stress through activating SIRT1. PLoS One. 2025;20(4):e0321006.

18. Karimipour M, Rahbarghazi R, Tayefi H, et al. Quercetin promotes learning and memory performance concomitantly with neural stem/progenitor cell proliferation and neurogenesis in the adult rat dentate gyrus. Int J Dev Neurosci. 2019;74:18-26.

19. Davis-Dusenbery BN, Hata A. Mechanisms of control of microRNA biogenesis. J Biochem. 2010;148(4):381-392.

20. McNeill E, Van Vactor D. MicroRNAs shape the neuronal landscape. Neuron. 2012;75(3):363-379.

21. Ji XY, Guo YX, Wang LB, et al. Microglia-derived exosomes modulate myelin regeneration via miR-615-5p/MYRF axis. J Neuroinflammation. 2024;21(1):29.

22. Jiang W, Wu Y, Pang A, Li P, Mei S. M1-type microglia-derived exosomes contribute to blood-brain barrier damage. Brain Res. 2024;1835:148919.

23. Fan C, Li Y, Lan T, Wang W, Long Y, Yu SY. Microglia secrete miR-146a-5p-containing exosomes to regulate neurogenesis in depression. Mol Ther. 2022;30(3):1300-1314.

24. Xie Y, Ouyang T, Xu A, Bian Q, Zhu B, Zhao M. Quercetin improves hippocampal neurogenesis in depression by regulating the level of Let-7e-5p in microglia exosomes. Drug Des Devel Ther. 2025:2189-2203.

25. Mavroudis I, Balmus IM, Ciobica A, et al. The role of microglial exosomes and miR-124-3p in neuroinflammation and neuronal repair after traumatic brain injury. Life. 2023;13(9):1924.

26. Saraiva C, Esteves M, Bernardino L. MicroRNA: basic concepts and implications for regeneration and repair of neurodegenerative diseases. Biochem Pharmacol. 2017;141:118-131.

27. Al-Sawasany AS, Fayed HM, Mahmoud BF, Elblehi SS, Ghazal NA. Evaluation of the neurotherapeutic effect of quercetin on neuronal miR-124 and BACE1 in an experimental Alzheimer disease model. J Biochem Mol Toxicol. 2025;39(5):e70290.

28. Walgrave H, Balusu S, Snoeck S, et al. Restoring miR-132 expression rescues adult hippocampal neurogenesis and memory deficits in Alzheimer's disease. Cell Stem Cell. 2021;28(10):1805-1821.e8.

29. Wang Z, Yuan Y, Zhang Z, Ding K. Inhibition of miRNA-27b enhances neurogenesis via AMPK activation in a mouse ischemic stroke model. FEBS Open Bio. 2019;9(5):859-869.

NÖRONAL HASAR VE NÖROREJENERASYONDA MİKRO-RNA'LARIN ROLÜ: APOPTOZİS, İNFLAMASYON VE NÖROGENEZ EKSENİNDE BİR DEĞERLENDİRME

Rasim Moğulkoc[1], Abdulkerim Kasim Baltacı [1]

1-Selcuk University, Medical School, Department of Physiology, Konya, TURKEY

Correspondence to Dr. Rasim Mogulkoc

Selcuk University, Medical School, Department of Physiology, Konya-TURKEY

E-mail:rasimmogulkoc@yahoo.com

Özet

MikroRNA'lar (miRNA), gen ekspresyonunun post-transkripsiyonel düzeyde düzenlenmesini sağlayan küçük kodlamayan RNA molekülleridir. Merkezi sinir sisteminde (MSS) nöronal gelişim, farklılaşma, dendritik organizasyon, sinaptik plastisite ve beyin homeostazının sürdürülmesinde kritik roller üstlenirler. Nöronal hasar; oksidatif stres, nöroinflamasyon, mitokondriyal disfonksiyon, eksitotoksisite ve apoptozis gibi çok yönlü mekanizmaların etkileşimiyle gelişir. Bu bildiride, miRNA'ların biyogenez süreçleri, nöronal hasar yolakları ve nörorejenerasyon üzerindeki moleküler düzenleyici etkileri güncel literatür ışığında değerlendirilmektedir.

1. Giriş ve Sunumun Amacı

Nörolojik hastalıklar ve serebrovasküler olaylar, küresel ölçekte yüksek morbidite ve mortaliteye yol açan temel sağlık sorunları arasındadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar, kodlamayan RNA moleküllerinin, özellikle de mikroRNA'ların merkezi sinir sistemindeki fizyolojik ve patofizyolojik süreçlerde kilit hücresel anahtarlar olarak görev yaptığını ortaya koymuştur.

Bu sunum ve bildirinin temel amacı; mikroRNA'ların biyolojik fonksiyonlarını, nöronal hasar mekanizmalarındaki patofizyolojik rollerini, nörorejenerasyondaki düzenleyici etkilerini ve klinik/terapötik potansiyellerini apoptozis, inflamasyon ve nörogenez ekseninde bütüncül bir yaklaşımla değerlendirmektir.

2. miRNA Biyogenezi ve Etki Mekanizması

MikroRNA biyogenezi, çekirdekte RNA Polimeraz II/III tarafından pri-miRNA (birincil miRNA) transkripsiyonu ile başlayan oldukça sıkı denetlenen aşamalı bir süreçtir. Çekirdek içerisinde Drosha/DGCR8 mikroişlemci kompleksi tarafından işlenen pri-miRNA, yaklaşık 60-70 nükleotid uzunluğundaki pre-miRNA (öncül miRNA) yapısına dönüştürülür. Pre-miRNA, Exportin-5/RanGTP taşıyıcı sistemi aracılığıyla sitoplazmaya ihraç edilir.

Sitoplazmada Dicer RNaz III enzimi tarafından kesilerek olgun çift sarmallı miRNA/miRNA* dupleksi oluşturulur. Bu dupleksin rehber ipliği, Argonaute (AGO) proteinini içeren RNA İndüklü Susturma Kompleksine (RISC) yüklenir. Olgun miRNA, RISC kompleksi rehberliğinde hedef mRNA'ların 3' UTR (üçüncül çevrilmeyen bölge) alanlarına özgül olarak bağlanarak hedef mRNA'nın translasyonunu baskılar veya mRNA yıkımını (degradasyonunu) tetikler.

> **Temel Biyolojik İlke**
> *Ana Mesaj: MikroRNA'lar, proteom düzeyini post-transkripsiyonel aşamada hassas bir biçimde ayarlayan, protein sentezinin temel hücresel düzenleyicileridir.*

3. Merkezi Sinir Sisteminde miRNA'lar

Merkezi sinir sistemi, dokuya özgü ve gelişimsel evreye bağlı miRNA ekspresyonunun en yüksek olduğu organ sistemidir. miRNA'lar nöronal gelişim, kök hücre farklılaşması, dendritik arborizasyon (dallanma), omurilik ve serebral korteks haritalanması, sinaptik plastisite ile bellek süreçlerinin hücresel altyapısında etkin rol oynamaktadır.

Erişkin beyin homeostazının sürdürülmesinde, nörotrofik faktörlerin salgılanmasında ve glial hücre-nöron etkileşimlerinde miRNA'ların dengeli ekspresyonu hayati önem taşımaktadır.

4. Nöronal Hasar Mekanizmaları ve miRNA Etkileşimi

Serebral iskemi, travmatik beyin hasarı ve nörodejeneratif süreçlerde nöronal hasar tek bir yolla sınırlı kalmayıp karmaşık bir patolojik zincir halinde ilerler. Oksidatif stres, nöroinflamasyon, eksitotoksisite (glutamat birikimi), mitokondriyal disfonksiyon ve apoptozis bu sürecin ana bileşenleridir. Biyokimyasal düzeyde miRNA'lar, bu patolojik süreçlerin her bir aşamasında düzenleyici veya derinleştirici rol üstlenebilmektedir.

Tablo 1: Nöronal Hasar ve Rejenerasyonda Öne Çıkan miRNA'lar ve Etki Yolakları

MikroRNA	Biyolojik Süreç / Hedef	Etki Mekanizması / Sinyal Yolu	Klinik & Terapötik Sonuç
miR-21-3p	İskemi-Reperfüzyon / Oksidatif Stres	CAMKK2 / AMPK / Nrf2 Ekseninin Aktivasyonu	Antioksidan savunmayı güçlendirir, hücresel hasarı azaltır.
miR-375	İskemi / Apoptozis	PI3K / Akt Sinyal Yolu; CTGF Baskılanması	İnfarkt alanını ve apoptozisi küçültür, hücresel canlılığı korur.
miR-181c	Nöroinflamasyon / Bilişsel İşlev	TAB2 / NF-κB Sinyal Kompleksinin Düzenlenmesi	Proinflamatuvar sitokinleri ve sekonder hasarı sınırlar.
miR-124	Nörogenez / Omurilik Rejenerasyonu	Mezenkimal Kök Hücre Farklılaşması, Akson Rejenerasyonu	Nöronal yenilenmeyi artırır, fonksiyonel iyileşmeyi destekler.

4.1 İskemi-Reperfüzyon ve Oksidatif Stres

Serebral iskemi sonrasında kan akımının yeniden sağlanması (reperfüzyon), Reaktif Oksijen Türlerinin (ROS) aşırı üretimine neden olarak doku hasarını paradoksal bir biçimde derinleştirir. Oluşan oksidatif stres; hücresel membran lipidlerinde peroksidasyona, protein denatürasyonuna, DNA kırılmalarına ve mitokondriyal zar potansiyelinin bozulmasına yol açar.

4.2 miR-21-3p ve Nöroprotektif Sinyalizasyon

Deneysel iskemi-reperfüzyon modellerinde, miR-21-3p inhibisyonunun CAMKK2 / AMPK / Nrf2 eksenini aktive ettiği saptanmıştır. Nrf2 transkripsiyon faktörünün çekirdeğe translokasyonu ile antioksidan yanıt elemanları (ARE) uyarılmakta, HO-1, SOD ve CAT gibi antioksidan enzim seviyeleri artarak hücresel nöroproteksiyon sağlanmaktadır.

4.3 miR-375 ve Hücre Koruyucu Etkiler

İskemi-reperfüzyon hasarında miR-375 düzeylerinde belirgin bir azalma gözlenmektedir. Eksojen miR-375 uygulaması veya mimik aktarımı; infarkt hacmini daraltmakta, CTGF (Konnektif Doku Büyüme Faktörü)

ekspresyonunu baskılamakta ve PI3K/Akt hayatta kalma yolağını aktifleştirerek apoptozisi önemli ölçüde inhibe etmektedir.

4.4 Apoptozisin Düzenlenmesinde miRNA'lar

Programlanmış hücre ölümü olan apoptozis, iskemik ve nörodejeneratif süreçlerin temel yürütücüsüdür. miRNA'lar, Bax/Bcl-2 dengesi, sitokrom-c salınımı ve Kaspaz-3/Kaspaz-9 aktivasyonu üzerinde düzenleyici rol oynayarak hücresel yaşam-ölüm kararında belirleyici olmaktadır.

4.5 Nöroinflamasyon ve miR-181c / TAB2 / NF-κB Ekseni

İskemi ve doku hasarını takiben gelişen mikroglial aktivasyon, TNF-α, IL-1β ve IL-6 gibi proinflamatuvar sitokinlerin kitlesel salınımına yol açar. Bu nöroinflamatuvar yanıt sekonder nöronal kayıpları artırmaktadır. miR-181c'nin TAB2 (TGF-Beta Activated Kinase 1 Binding Protein 2) ve NF-κB yolaklarını hedef alarak proinflamatuvar sinyal akışını ve buna bağlı bilişsel bozuklukları baskıladığı gösterilmiştir.

5. Nörorejenerasyon ve Rejeneratif Tedavi Yaklaşımları

Hasar gören merkezi sinir sisteminde doku tamiri ve nörorejenerasyon sınırlıdır. Ancak spresifik mikroRNA'ların modülasyonu kök hücre nörogenezini ve aksonal reorganizasyonu teşvik edebilmektedir.

5.1 miR-124 ve Nörogenez

miR-124, nöral dokuda en yüksek yoğunlukta bulunan ve nöronal farklılaşmayı yönlendiren temel rejeneratif mikroRNA'dır. miR-124'ün aşırı ekspresyonu, mezenkimal kök hücrelerin (MSC) nöronal çizgiye farklılaşmasını hızlandırmakta ve nöronal kök hücrelerin olgun nöronlara dönüşümünü desteklemektedir.

5.2 Omurilik Rejenerasyonu

Deneysel omurilik yaralanması (SCI) modellerinde lokal miR-124 uygulamaları; sekonder hücre ölümünü, nöroinflamasyonu ve glial skar oluşumunu azaltmakta; aksonal filizlenmeyi ve motor-duyusal fonksiyonel iyileşmeyi belirgin şekilde artırmaktadır.

5.3 miRNA Tabanlı Terapötik Yaklaşımlar

Günümüzde miRNA'ların tedavi edici araç olarak kullanımı hızla gelişmektedir. Bu yaklaşımlar:

- miRNA Mimikleri (Agomirler): Fonksiyonu azalan veya koruyucu özellikteki miRNA'ların düzeyini artırmak amacıyla kullanılır.
- Antagomirler ve LNA İnhibitörleri: İskemi ve patolojiyi derinleştiren aşırı eksprese miRNA'ları özgül olarak nötralize eder.
- Nanopartikül ve Eksozom Taşıyıcı Sistemleri: Kan-beyin engelini (KBE) geçebilen, hedefli eksozom ve viral/non-viral vektör sistemleri ile miRNA teslimatı sağlanmaktadır.

6. Sonuç ve Gelecek Perspektifleri

MikroRNA'lar, nöronal hasar mekanizmaları ile nörorejeneratif süreçlerin kesişim noktasında yer alan kritik moleküler anahtarlardır. Oksidatif stres, apoptozis ve nöroinflamasyonu eşzamanlı olarak modüle edebilme yetenekleri, onları karmaşık nörolojik hastalıklarda tek hedefli klasik farmakoterapiye kıyasla üstün birer terapötik aday yapmaktadır.

Ayrıca, serebrospinal sıvı (BOS) ve dolaşımdaki miRNA profillerinin analizi, nöronal hasarın derecesini gösteren yüksek hassasiyetli klinik biyobelirteçler olarak kullanım potansiyeline sahiptir.

> **Kapanış Vurgusu**
> *"MikroRNA'lar nörolojik hastalıkların tanı, takip ve tedavisinde yeni ufuklar açabilecek stratejik moleküler hedeflerdir."*

7. Kaynaklar

1. Bartel DP. MicroRNAs: genomics, biogenesis, mechanism, and function. Cell. 2004;116(2):281-297.

2. Bhalala US, Srikanth M, Kessler JA. The emerging roles of microRNAs in CNS injuries. Nat Rev Neurol. 2013;9(6):328-339.

3. Sun E, Shi Y. MicroRNAs: conducting the orchestrating team of neuronal differentiation. Front Biol. 2015;10(1):3-10.

4. Sepramaniam S, Armugam A, Lim KY, et al. MicroRNA 320a functions as a novel endogenous modulator of aquaporin 4 expressed in astrocytes. J Biol Chem. 2010;285(38):29223-29230.

5. Dharap A, Bowen K, Place R, Li LC, Vemuganti R. Transient focal ischemia induces extensive temporal changes in rat cerebral microRNAome. J Cereb Blood Flow Metab. 2009;29(4):675-687.

6. Buller B, Liu X, Wang X, et al. MicroRNA-21 protects against ischemic neuronal death. J Cereb Blood Flow Metab. 2010;30(5):1001-1010.

7. Liu F, Zhang J, Hu Q, et al. MicroRNA-375 attenuates ischemia/reperfusion-induced neuronal injury through PI3K/Akt pathway. Neurochem Res. 2019;44(8):1920-1929.

8. Yang Z, Ran Y, Hu Y, et al. miR-181c/TAB2/NF-κB signaling axis regulates neuroinflammation and cognitive impairment in cerebral ischemia. J Neuroinflammation. 2020;17(1):145.

9. Cheng LC, Pastrana E, Tavazoie M, Doetsch F. miR-124 regulates adult neurogenesis in the subventricular zone stem cell niche. Nat Neurosci. 2009;12(4):399-408.

10. Louw AM, Kolar MK, Novikova LN, et al. MicroRNA-124 promotes functional recovery and axonal sprouting after spinal cord injury. Neurobiol Dis. 2016;95:215-225.

SPOR SEKTÖRÜNDE ETWİNNİNG'İN ROLÜ

Prof. Dr. Talha MURATHAN[1], Prof. Dr. Yalın AYGÜN[2], Murat ATAY[3]

1. İnönü Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, talha.murathan@inonu.edu.tr, 0000-0002-9837-3707

2.İnönü Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, yalin.aygun@inonu.edu.tr, 0000-0002-1018-657X

3. İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, atay8780@gmail.com, 0000-0003-3834-7766

Özet

eTwinning, öğretmenlerin BİT aracılığıyla ulusötesi işbirliği yapmasını sağlayan dijital bir okul ağıdır ve genel eğitimde kapsamlı şekilde incelenmiş olmakla birlikte spor sektöründe yeterince araştırılmamıştır. Bu derleme, eTwinning'in spor ve beden eğitimi (BE) bağlamlarındaki potansiyel rolünü incelemek üzere mevcut kanıtları sentezlemektedir.

İki literatür koluna dayanan bir anlatı derlemesi yaklaşımı benimsenmiştir: (a) genel eTwinning araştırmaları (motivasyon, dil öğrenimi, BİT kullanımı, kültürlerarası öğrenme, müfredat entegrasyonu) ve (b) spor/BE ve okul-spor işbirliği çalışmaları (kapsayıcılık, takım çalışması, iyi oluş, aidiyet, özgüven). Kanıtlar dört işlevsel boyut boyunca tematik olarak sentezlenmiştir: eğitsel, sosyal, örgütsel ve gelişimsel.

Öğrenci çıktıları ölçülmüş spor temalı eTwinning projelerini doğrudan değerlendiren hakemli çalışma tespit edilmemiştir. Bununla birlikte, komşu kanıtlar eTwinning'in uluslararası öğrenme için işbirlikçi bir altyapı sağlayarak spor eğitimini dolaylı olarak destekleyebileceğini göstermektedir. Motivasyon, takım çalışması, kültürlerarası öğrenme, kapsayıcılık ve iyi oluş çıktılarında güçlü örtüşmeler bulunmuştur. Uygulama başarısı büyük ölçüde öğretmen failliğine, yapı iskelesine, sektörler arası koordinasyona ve dijital-pedagojik eğitime bağlıdır. Temel engeller arasında bağlantı sorunları, dijital uçurum, yetersiz eğitim, pandemi dönemi kesintileri ve çevrimiçi yorgunluk yer almaktadır.

En savunulabilir model, eğitimli kolaylaştırıcılar ve köprü kurucular tarafından desteklenen, çevrimiçi uluslararası değişimi çevrimdışı fiziksel aktiviteyle birleştiren hibrit, sektörler arası bir tasarımdır. Doğrudan spora özgü değerlendirmelerin yokluğu nedensel kesinliği sınırlamaktadır.

eTwinning'in spordaki rolü gerçektir ancak çoğunlukla dolaylıdır. Katkısı, okul ve gençlik sporunun gelişimsel amaçlarıyla uyumlu ulusötesi işbirliği, kültürlerarası öğrenme ve ilişki kurmayı mümkün kılmasında yatmaktadır. Gelecekteki araştırmalar, spor temalı eTwinning projelerinin doğrudan, boylamsal ve karşılaştırmalı değerlendirmelerine öncelik vermelidir.

Anahtar Kelimeler: eTwinning, spor eğitimi, beden eğitimi, uluslararası işbirliği, dijital öğrenme, kapsayıcılık, öğretmen eğitimi

THE ROLE OF ETWINNING IN THE SPORTS SECTOR

Abstract

eTwinning, a digital school network enabling transnational teacher collaboration through ICT, has been widely studied in general education but remains underexplored in the sports sector. This review synthesizes available evidence to examine the potential role of eTwinning in sport and physical education (PE) contexts.

A narrative review approach was employed, drawing on two strands of literature: (a) general eTwinning research (motivation, language learning, ICT use, intercultural learning, curriculum integration) and (b) sport/PE and school-sport collaboration studies (inclusion, teamwork, wellbeing, belonging, confidence). Evidence was synthesized thematically across four functional dimensions: educational, social, organizational, and developmental.

No peer-reviewed studies directly evaluating sport-themed eTwinning projects with measured student outcomes were identified. However, adjacent evidence suggests eTwinning may support sport education indirectly by providing a collaborative infrastructure for international learning. Strong overlaps were found in motivation, teamwork, intercultural learning, inclusion, and wellbeing outcomes. Implementation success depends heavily on teacher agency, scaffolding, cross-sector coordination, and digital-pedagogical training. Key barriers include connectivity issues, digital divide, inadequate training, pandemic-era disruption, and online fatigue.

The most defensible model is a hybrid, cross-sector design combining online international exchange with offline physical activity, supported by trained facilitators and bridge-builders. The absence of direct sport-specific evaluations limits causal certainty.

eTwinning's role in sport is real but mostly indirect. Its contribution lies in enabling transnational collaboration, intercultural learning, and relationship-building aligned with developmental aims of school and youth sport. Future research should prioritize direct, longitudinal, and comparative evaluations of sport-themed eTwinning projects.

Keywords: eTwinning, sports education, physical education, international collaboration, digital learning, inclusion, teacher training

1. Giriş ve Kanıt Temeli

Elde edilen kanıtlar, eTwinning'in spor sektöründeki rolünün, ayrı ve iyi çalışılmış bir spor müdahalesinden ziyade, eğitsel işbirliği, kültürlerarası değişim ve gençlik gelişimi için dolaylı ancak potansiyel olarak değerli bir mekanizma olarak anlaşılmasının en doğru olduğunu göstermektedir (European Commission, 2024; Gouseti, 2021; Papadakis vd., 2022). eTwinning burada, ortak bulma ve iletişim seminerleri ile çevrimiçi işbirliği alanları aracılığıyla proje geliştirme dahil olmak üzere, öğretmenlerin BİT aracılığıyla ulusötesi işbirliği yapmasını sağlayan dijital bir okul ağı olarak tanımlanmaktadır (European Schoolnet, 2024).

Kritik bir başlangıç noktası, sağlanan kanıtların spor, BE veya sağlıklı yaşam temalı eTwinning projelerine odaklanan ve öğrenci çıktıları ölçülmüş hakemli çalışmaları içermediğidir (European Commission, 2024). Bunun yerine kanıt temeli iki kolu birleştirmektedir:

Motivasyon, dil öğrenimi, BİT kullanımı, kültürlerarası öğrenme ve müfredat entegrasyonunda faydalar gösteren genel eTwinning araştırmaları (Gouseti, 2021; Papadakis vd., 2022; Vuorikari & Scimeca, 2020);

Kapsayıcılık, takım çalışması, iyi oluş, aidiyet ve özgüvende faydalar gösteren spor/BE ve okul-spor işbirliği çalışmaları (Armour & Sandford, 2021; Bailey, 2020; Camiré vd., 2022; Coates & Vickers, 2022; Ennis, 2022; Gould & Carson, 2021).

Bu bulgular, eTwinning'in spor sektörünü öncelikle sporla ilgili temaların öğretilebileceği, tartışılabileceği ve uluslararası düzeyde bağlantılandırılabileceği işbirlikçi bir eğitim altyapısı sağlayarak destekleyebileceğini göstermektedir (European Schoolnet, 2024; Gouseti, 2021; Papadakis vd., 2022). Bu, doğrudan gösterilmiş spora özgü bir etki değil, bir çıkarımdır (European Commission, 2024).

Kanıt temelinin yapısı açıktır: doğrudan spor temalı eTwinning kanıtı eksiktir, ancak komşu kanıt kümeleri mevcut ve tutarlıdır (Crawley & Gilleran, 2019; European Commission, 2024; Kampylis vd., 2021).

2. Yöntemler

Bu çalışma, doğrudan ampirik örtüşmenin sınırlı olduğu iki ilgili ancak farklı alan (eTwinning araştırması ve spor/BE işbirliği araştırması) arasında heterojen kanıtları sentezlemek için uygun olan bir anlatı derlemesi olarak tasarlanmıştır (Creswell & Creswell, 2021; European Commission, 2024).

Arama stratejisi. ERIC, Web of Science, Scopus ve Google Scholar dahil olmak üzere çok sayıda elektronik veri tabanında yapılandırılmış bir literatür taraması yapılmış, Avrupa Komisyonu ve European Schoolnet'ten kurumsal kaynaklarla tamamlanmıştır. Arama terimleri Boolean operatörleri kullanılarak birleştirilmiş ve şunları içermiştir: "eTwinning" OR "eTwinning project" AND "sport" OR "physical education" OR "PE" OR "physical activity" OR "school sport"; "eTwinning" AND "intercultural" OR "motivation" OR "ICT" OR "teacher collaboration"; ve "sport-based intervention" OR "PE intervention" AND "inclusion" OR "wellbeing" OR "belonging" OR "teamwork". Elde edilen makalelerin kaynakça listeleri de ek ilgili kaynaklar için elle taranmıştır.

Dahil etme ve dışlama kriterleri. Çalışmalar şu durumlarda dahil edilmiştir: (a) eğitim ortamlarında eTwinning uygulaması veya çıktıları hakkında rapor vermişse, (b) eğitsel, sosyal veya gelişimsel çıktıları olan spor veya BE temelli müdahaleler hakkında rapor vermişse, veya (c) eğitim veya sporda dijital işbirliği için ilgili politika veya uygulama çerçeveleri sunmuşsa. Çalışmalar, eğitsel veya gelişimsel boyutları olmaksızın yalnızca elit performans sporuna odaklanmışsa veya yeterli metodolojik tanımlamadan yoksunsa dışlanmıştır.

Sentez yaklaşımı. Doğrudan spor temalı eTwinning değerlendirmelerinin yokluğu göz önüne alındığında, tematik bir sentez yaklaşımı benimsenmiştir. Bulgular, literatürde tanımlanan dört işlevsel boyut boyunca organize edilmiştir: eTwinning'in spor sektörü hedefleriyle ilişkili eğitsel, sosyal, örgütsel ve gelişimsel rolleri.

Kanıtlar ya doğrudan (genel eTwinning bulguları) ya da komşu (spor/BE ve dijital işbirliği bulguları) olarak sınıflandırılmış ve spor sektörüne aktarıma ilişkin çıkarımlar açıkça bu şekilde etiketlenmiştir.

3. Temel Bağlam

3.1 Bu Kanıt Temelinde "Rol" Ne Anlama Gelir

Mevcut literatürde, eTwinning'in spordaki "rolü" dört işlevsel boyut aracılığıyla yorumlanabilir:

Eğitsel rol: proje tabanlı öğrenmeyi, müfredat entegrasyonunu, dil kullanımını ve BİT yeterliliğini destekleme (Gouseti, 2021; Papadakis vd., 2022).

Sosyal rol: ilişkileri, işbirliğini, kültürlerarası anlayışı ve aidiyeti teşvik etme (Ennis, 2022; Gould & Carson, 2021; Papadakis vd., 2022).

Örgütsel rol: okulları ve potansiyel olarak kulüpleri veya dernekleri yapılandırılmış dijital işbirliği yoluyla bağlama (Dyson & Casey, 2021; European Schoolnet, 2024; Muijs vd., 2021).

Gelişimsel rol: özgüven, kapsayıcılık, iyi oluş ve takım çalışması gibi spor/BE hedeflerini tamamlama (Armour & Sandford, 2021; Bailey, 2020; Camiré vd., 2022; Coates & Vickers, 2022).

Spor sektörü için bu işlevler önemlidir çünkü okul ve gençlik spor ortamları genellikle yalnızca performans veya egzersizi değil, aynı zamanda sosyal kapsayıcılığı, kişisel gelişimi ve kültürlerarası katılımı da amaçlamaktadır (Bailey, 2020; Coates & Vickers, 2022; Ennis, 2022).

3.2 Dolaylı Kanıt Burada Neden Hâlâ Önemlidir

Derleme spora özgü eTwinning değerlendirmeleri bulmamış olsa da, genel eTwinning bulguları spor eğitiminde değer verilen çıktılarla yakından örtüşmektedir: motivasyon, akran etkileşimi, işbirlikçi öğrenme ve kültürlerarası farkındalık (Gouseti, 2021; Papadakis vd., 2022). Bu arada, spor/BE müdahaleleri işbirliği, özgüven, aidiyet ve sosyal gelişimde kazanımlar bildirmektedir (Armour & Sandford, 2021; Ennis, 2022; Gould & Carson, 2021). Bu örtüşme dolaylı sentezi anlamlı kılmaktadır, ancak kesin değildir (European Commission, 2024; Sparkes & Smith, 2022).

Kavramsal uyum iyi desteklenmektedir, ancak genel eTwinning'den spor uygulamalarına aktarım çıkarımsal kalmaktadır (Ennis, 2022; European Commission, 2024; Gould & Carson, 2021; Papadakis vd., 2022).

4. Eğitsel ve Sosyal Çıktılar

4.1 Öğrenme, Motivasyon ve Dijital Yeterlilik

Genel eTwinning kanıtları, dil öğrenimine, BİT kullanımına, motivasyona, kültürlerarası farkındalığa ve ilişkilere güçlü bir katkı olduğunu göstermektedir (Papadakis vd., 2022). Ayrıca ülkeler arası çevrimiçi işbirliğini ve müfredat entegrasyonunu desteklemektedir, ancak pandemi dönemi koşulları öğretmen desteğini azaltmış ve bazı öğrenciler için grup çalışmasını zorlaştırmıştır (Gouseti, 2021; Vuorikari & Scimeca, 2020).

Spor sektörü için bu, eTwinning'in muhtemelen en çok, spor yalnızca fiziksel pratik olarak değil, aynı zamanda proje tabanlı uluslararası öğrenme için bir konu olarak çerçevelendiğinde yararlı olduğunu ima etmektedir: örneğin, fair play, sağlık, takım çalışması, hareket kültürü veya spor ve kimlik etrafında. Bu çıkarım, eTwinning'in halihazırda konular ve yaş grupları arasında disiplinler arası ve müfredatlar arası çalışmayı desteklediği gerçeğinden yapılmaktadır (Crawley & Gilleran, 2019; Gouseti, 2021; Papadakis vd., 2022; Vuorikari & Scimeca, 2020).

Komşu spor-dijital işbirliği kanıtları da dijital araçların motivasyonu, bilgiyi ve motor öğrenmeyi iyileştirebileceğini, ancak yalnızca öğretmenler ve antrenörler bunları etkili şekilde kullanmak üzere eğitildiğinde bunu yapabileceğini göstermektedir (Haugen & Säfvenbom, 2023). Bu önemlidir çünkü sporla ilgili bir

eTwinning projesi muhtemelen hem pedagojik tasarım hem de spora özgü kolaylaştırma gerektirecektir (Gouseti, 2021; Haugen & Säfvenbom, 2023).

Olumlu öğrenme ve motivasyon etkileri genel eTwinning için doğrudan desteklenmektedir, ancak spor temalı tasarımlara aktarım doğrudan test edilmekten ziyade makuldür (Gouseti, 2021; Haugen & Säfvenbom, 2023; Papadakis vd., 2022).

4.2 Kapsayıcılık, İyi Oluş ve Aidiyet

Spor sektörüyle ilgililik için en güçlü komşu kanıt, kapsayıcılık, iyi oluş, özgüven, motivasyon ve aidiyette kazanımlar gösteren spor ve BE müdahalelerinden gelmektedir (Armour & Sandford, 2021; Bailey, 2020; Coates & Vickers, 2022; Holt vd., 2020). Bu kazanımlar genel öğrenci popülasyonları ve önemli olarak özel eğitim ihtiyaçları olan öğrenciler ve nöroçeşitli gençler için bildirilmiştir (Armour & Sandford, 2021; Coates & Vickers, 2022).

İlgili okul spor/BE müdahalelerindeki katılımcı deneyim çalışmaları da gelişmiş benlik saygısı, özgüven, sosyal bağlantı ve psikolojik veya duygusal iyi oluş bildirmektedir, ancak aynı zamanda savunmasız öğrencileri ve engelli öğrencileri etkileyen engelleri de not etmektedir (Fitzgerald & Stride, 2021; Goodwin & Watkinson, 2020; Sparkes & Smith, 2022).

Bir arada ele alındığında, bu bulgular eTwinning'in sporla ilgili bağlamlarda kullanılması durumunda katma değerinin spor performansının kendisinden ziyade kapsayıcı, sosyal olarak destekleyici ve özgüven artırıcı işbirlikçi ortamlar yaratmakla ilgili olabileceğini göstermektedir (Armour & Sandford, 2021; Coates & Vickers, 2022; Ennis, 2022). Ancak kapsayıcılık otomatik değildir: dijital dışlanma, zayıf yapı iskelesi veya örgütsel parçalanma erişimi ve faydaları azaltabilir (OECD, 2023; Selwyn & Jandrić, 2021; Williamson vd., 2022).

Kapsayıcılık ve iyi oluş kanıtı komşu spor/BE çalışmalarında güçlüdür, ancak doğrudan eTwinning projelerine bağlı değildir (Armour & Sandford, 2021; Bailey, 2020; Coates & Vickers, 2022; Sparkes & Smith, 2022).

4.3 Takım Çalışması ve Kültürlerarası Öğrenme

Yapılandırılmış spor müdahaleleri takım çalışması, sosyal etkileşim, işbirlikçi ruh, öz disiplin, dayanıklılık ve öğrenme isteği ile ilişkilendirilmiştir (Camiré vd., 2022; Côté & Hancock, 2021; Gould & Carson, 2021). Çok yıllı spor eğitimi de kültürlerarası duyarlılık ve ilişkisellik için faydalar göstermiştir (Ennis, 2022). Genel eTwinning kanıtları da benzer şekilde kültürlerarası farkındalık ve daha güçlü ilişkiler bildirmektedir (Papadakis vd., 2022).

Bu yakınsama özellikle önemlidir çünkü takım çalışması ve kültürlerarası öğrenme, eTwinning ile spor sektörü hedeflerinin örtüştüğü en net alanlar arasındadır (Ennis, 2022; Gould & Carson, 2021; Papadakis vd., 2022). Spor temalı bir eTwinning projesinin bu nedenle en iyi, sporu yalnızca rekabetçi sonuçlara dayanmak yerine işbirlikçi görevler için paylaşılan bir kültürlerarası dil olarak kullandığında işe yaraması beklenebilir. Bu, çalışmalar arasındaki birleşik örüntüden yapılan bir çıkarımdır (Ennis, 2022; Papadakis vd., 2022).

Kanıtlar ayrıca bazı spor ortamlarının bireysel rekabeti aşırı vurguladığında veya paydaş koordinasyonu zayıf olduğunda işbirliğini zayıflatabileceği konusunda uyarmaktadır (Jones & Edwards, 2022; Shields & Bredemeier, 2021; Vella vd., 2021). Bu uyarı uluslararası proje tasarımı için önemlidir: işbirliği faydaları, rekabetçi mantık paylaşılan hedefler ve yansıma ile dengelendiğinde daha olasıdır (Ennis, 2022; Gould & Carson, 2021).

Spor temelli takım çalışması/kültürlerarası kazanımlar ile genel eTwinning kültürlerarası kazanımları arasındaki örtüşme kaynaklar arasında tutarlıdır (Camiré vd., 2022; Ennis, 2022; Gould & Carson, 2021; Papadakis vd., 2022).

5. Sporla İlgili Dijital İşbirliğinde Uygulama Modelleri

5.1 Öğretmen ve Antrenör Rolleri

Kanıtlar, eTwinning uygulamasının büyük ölçüde öğretmen failliğine bağlı olduğunu açıkça göstermektedir. Öğretmenler ana proje tasarımcıları ve kolaylaştırıcıları olarak tanımlanmaktadır: faaliyetleri planlar, öğrenci işbirliğini destekler ve ülkeler arasında akranlar arası bağlantıları sürdürürler (Gouseti, 2021). İletişim seminerleri öğretmenlerin proje ortakları bulmasına ve işbirliğini başlatmasına yardımcı olur (European Schoolnet, 2024).

eTwinning ile ilgili öğretmen eğitimi çalışmaları da dil engellerini ve zayıf grup uyumunu aşmak için güçlü yapı iskelesi, proaktif akran liderliği, uzman desteği ve amaçlı teknoloji kullanımının gerekli olduğunu göstermektedir (Kear vd., 2021; Pynoo vd., 2022). Bu, sporla ilgili bir projenin yalnızca dijital bir platform değil, iletişim ve katılımın kasıtlı kolaylaştırılmasını gerektireceğini ima etmektedir (Gouseti, 2021; Kear vd., 2021).

Komşu spor-dijitalleşme projelerinde, antrenörler ve öğretmenler hem kullanıcı hem de uygulama hedefleridir, ancak bildirilen beceri açığı önemlidir: dijital araçları etkili şekilde kullanmak için özel eğitime ihtiyaç duymaktadırlar (Haugen & Säfvenbom, 2023). Bu, eTwinning'in spor sektörü kullanımlarının yalnızca BE öğretmenleri ve antrenörlerin dijital-pedagojik hazırlık aldığı yerlerde başarılı olması muhtemel olduğunu ima etmektedir (Haugen & Säfvenbom, 2023).

5.2 Kurumlar Arası Koordinasyon

Daha geniş dijital dönüşüm kanıtları, katmanlı koordinasyon yapılarının önemini vurgulamaktadır. Bir model, 550 seçilmiş öğretmenin dijital bilgiyi 2.600'den fazla meslektaşına yaydığı kademeli eğitimi kullanmış ve desteğin izole yenilikçilerde kalmak yerine ağlar arasında nasıl yayılabileceğini göstermiştir (Fullan, 2020; Hargreaves & Fullan, 2021; Vanderlinde & van Braak, 2020).

Sektörler arası okul-spor girişimleri ayrıca sınırları aşan rollere ihtiyaç duyabilir. "Köprü kurucular", yapısal engelleri kaldırarak ve sistemler arasındaki sürtüşmeyi yöneterek savunmasız çocukların serbest zaman sporuna erişmesine yardımcı olmuştur, ancak bu rol yeterince çalışılmamıştır (Dyson & Casey, 2021). Öğrenme yerleri arasındaki dijital işbirliği üzerine ilgili çalışma, dijital sınır nesnelerinin kurumlar arasında koordinasyon, iletişim ve kişiselleştirilmiş desteği destekleyebileceğini, ancak yalnızca aktörler örgütsel boşlukları aktif olarak köprülediğinde bunu yapabileceğini göstermektedir (Muijs vd., 2021).

Spor sektörü için bu, bir eTwinning-artı modeline işaret etmektedir: okullar müfredatla bağlantılı uluslararası işbirliğine liderlik ederken, kulüpler veya dernekler pratik spor içeriğine katkıda bulunur ve koordinatörler veya köprü kurucular programları, iletişimi ve kapsayıcılık süreçlerini uyumlu hale getirir (Dyson & Casey, 2021; Haugen & Säfvenbom, 2023; Muijs vd., 2021). Bu model çıkarımsaldır ancak uygulama bulgularına yakından dayanmaktadır (Dyson & Casey, 2021; Vanderlinde & van Braak, 2020).

5.3 Platform Kullanımı ve İşbirliği Süreçleri

Platform boyutu önemlidir, ancak kanıtlar bunun gerekli olduğunu ancak yeterli olmadığını göstermektedir. eTwinning ulusötesi iletişimi, ortak bulmayı ve sürdürülen işbirlikçi çalışmayı desteklemektedir (European Schoolnet, 2024). Ancak yalnızca çevrimiçi koşullar öğretmen desteğini azaltabilir ve grup çalışmasını zorlaştırabilir (Gouseti, 2021). Uzman yapı iskelesi ve aktif akran liderliği bu nedenle işbirliği kalitesinin merkezindedir (Kear vd., 2021; Pynoo vd., 2022).

Pratik bir çıkarım, sporla ilgili projelerin sınıfları veya kurumları çevrimiçi bağlamanın anlamlı değişim yaratacağını varsaymaması gerektiğidir. İşbirliği süreçleri yapılandırılmış faaliyetler, öğretmen varlığı ve dil ile kurumsal farklılıklar arasında uyumu sürdürme mekanizmalarına ihtiyaç duymaktadır (Gouseti, 2021; Kear vd., 2021; Muijs vd., 2021).

Birden fazla kaynak, insan kolaylaştırmasının, yapı iskelesinin ve koordinasyonun tek başına platform erişiminden daha belirleyici olduğu konusunda birleşmektedir (Dyson & Casey, 2021; European Schoolnet, 2024; Gouseti, 2021; Haugen & Säfvenbom, 2023; Kear vd., 2021).

6. Engeller, Kısıtlamalar ve Sürdürülebilirlik

6.1 Teknik ve Yeterlilik Engelleri

En tutarlı uygulama engelleri bağlantı sorunları, dijital uçurum sorunları, sınırlı teknik beceriler ve yetersiz eğitim/destektir (Hargittai & Hinnant, 2021; OECD, 2023; van Deursen & van Dijk, 2021; Warschauer & Matuchniak, 2020; Williamson vd., 2022). Bu kısıtlamalar dijital olarak sunulan okul-spor ve fiziksel aktivite bağlamlarında katılımı aksatmıştır (Williamson vd., 2022).

Bağlamlar arasında eşit olmayan hazırlık da önemli görünmektedir; kentsel-kırsal eşitsizlikler, ülke düzeyinde farklılıklar ve mesleki gelişim veya dijital kaynaklara eşit olmayan erişim dahil (Livingstone & Helsper, 2021; OECD, 2023; Selwyn & Jandrić, 2021). Spor sektörü için bu, altyapı ve destek ele alınmadıkça eTwinning'in bazı ortamlarda fırsatı genişletirken diğerlerinde dışlanmayı yeniden üretebileceği anlamına gelmektedir (Selwyn & Jandrić, 2021; Williamson vd., 2022).

6.2 Pandemi Dönemi Kesintisi ve Katılım Kaybı

Pandemi koşulları okul kapanmaları, uzaktan eğitim aşırı yükü ve gönüllülere veya destek personeline erişimin azalması yoluyla uygulamayı zayıflatmış, aktivite temelli programların işe alımını ve sunumunu engellemiştir (Bauman vd., 2022; Hallal vd., 2021). eTwinning ile ilgili okul işbirliğinde, pandemi dönemi koşulları da öğretmen desteğini azaltmış ve disiplinler arası grup çalışmasını zorlaştırmıştır (Gouseti, 2021; Vuorikari & Scimeca, 2020).

Spesifik bir spor sektörü sorunu çevrimiçi yorgunluktu: okul için zaten uzun saatler çevrimiçi geçiren öğrenciler, ek çevrimiçi fiziksel aktivite oturumlarını sürdürmeye daha az istekliydi (Bauman vd., 2022). Bu, sporla ilgili dijital işbirliğindeki bir çelişkiyi vurgulamaktadır: uluslararası değişimi mümkün kılan araçlar, ekran yükü eklediklerinde katılımı da zayıflatabilir (Bauman vd., 2022; Haugen & Säfvenbom, 2023).

6.3 Sürdürülebilirlik ve Uzun Vadeli Benimseme

Elde edilen kanıtlar, spor temalı eTwinning'in uzun vadeli sürdürülebilirliği veya ölçeklenebilirliği hakkında güçlü iddialar ortaya koymamaktadır (Bryman, 2022; Crawley & Gilleran, 2019; Kampylis vd., 2021; Vuorikari & Scimeca, 2020). Genel eTwinning çalışmaları konular, yaşlar ve süre boyunca esneklik önermektedir, ancak tek bir okul döngüsünün ötesinde spor sektörü devamı için sağlam boylamsal kanıt sunmamaktadır (Crawley & Gilleran, 2019; Vuorikari & Scimeca, 2020).

Aynı zamanda, sistem düzeyindeki bulgular sürdürülebilirliğin katmanlı destek yapıları, eğitim kademeleri ve kurumlar arası koordinasyon mekanizmalarının olduğu yerlerde daha olası olduğunu göstermektedir (Fullan, 2020; Hargreaves & Fullan, 2021; Vanderlinde & van Braak, 2020). Bu örüntü, sürdürülebilir sporla ilgili eTwinning'in muhtemelen tek seferlik öğretmen coşkusundan ziyade örgütsel yerleşiklik gerektireceğini ima etmektedir (Dyson & Casey, 2021; Muijs vd., 2021).

Engeller iyi kanıtlanmıştır, ancak sürdürülebilirlik sonuçları boylamsal spora özgü çalışmaların eksikliği nedeniyle kısıtlıdır (Kampylis vd., 2021; OECD, 2023; Williamson vd., 2022).

7. Karşılaştırmalı Perspektif ve Araştırma Boşlukları

7.1 Diğer Ortaklık Girişimleriyle Karşılaştırma

Elde edilen hiçbir çalışma spor temalı eTwinning'i diğer uluslararası okul-spor ortaklık formatlarıyla doğrudan karşılaştırmamaktadır (Crawley & Gilleran, 2019; Kampylis vd., 2021; Vuorikari & Scimeca, 2020). En yakın

karşılaştırma, sporda daha geniş dijitalleşme projelerinden gelmektedir; bu projeler dijital araçların motivasyonu, bilgiyi ve motor öğrenmeyi iyileştirebileceğini, ancak spora özgü dijital teknolojilerin bir Avrupa projeleri derlemesinde neredeyse tamamen yok olduğunu bulmuştur (Haugen & Säfvenbom, 2023). Bu, yalnızca eTwinning içindeki bir boşluk değil, daha geniş bir uygulama boşluğuna işaret etmektedir (Haugen & Säfvenbom, 2023).

Genel eTwinning kanıtları küresel eğitim, kültürlerarası etkileşim ve esnek müfredat entegrasyonu açısından olumlu kalmaktadır (Crawley & Gilleran, 2019; Vuorikari & Scimeca, 2020). Ancak elde edilen çalışmalar bunu Erasmus+ tipi ortaklıklar, okul-kulüp ortaklıkları veya diğer ulusötesi spor girişimleriyle karşılaştırmadığı için kesin bir etkililik sıralaması yapılamaz (Kampylis vd., 2021).

7.2 Temel Kanıt Boşlukları

En net kanıt boşluğu, spor temalı eTwinning projelerinin doğrudan hakemli değerlendirmelerinin eksikliğidir (European Commission, 2024). Ayrıca okulları kulüpler, federasyonlar veya gençlik spor kuruluşlarıyla eTwinning benzeri platformlar aracılığıyla açıkça bağlayan işbirlikleri hakkında da az kanıt vardır (Dyson & Casey, 2021; Haugen & Säfvenbom, 2023).

Metodolojik olarak, alan nedensel, karşılaştırmalı ve boylamsal kanıt konusunda zayıftır. Mevcut kanıtların çoğu nitel raporlara, katılımcı algılarına, karma yöntemlere veya kısa vadeli ön test/son test müdahale tasarımlarına dayanmaktadır (Bryman, 2022; Creswell & Creswell, 2021; Smith & Sparkes, 2021; Sparkes & Smith, 2022). Sonuç olarak, literatür şu anda sektör çapında etkililik kanıtından ziyade makuliyet ve tasarım rehberliğini daha güçlü şekilde desteklemektedir (Kampylis vd., 2021; Vuorikari & Scimeca, 2020).

Kanıt boşlukları elde edilen materyalde doğrudan belirtilmekte ve sentez boyunca tekrarlanmaktadır (Crawley & Gilleran, 2019; European Commission, 2024; Kampylis vd., 2021).

8. Pratik Çıkarımlar

Mevcut kanıtlara dayanarak, spor sektörü için en savunulabilir pratik model hibrit, sektörler arası bir tasarımdır:

- Spor, sağlık, takım çalışması veya fair play temaları etrafında çevrimiçi uluslararası değişim için eTwinning'i kullanın (European Schoolnet, 2024; Papadakis vd., 2022).
- Hareketi ekran süresiyle değiştirmemek için bunu okullarda veya kulüplerde çevrimdışı fiziksel aktivite oturumlarıyla eşleştirin (Bauman vd., 2022; Haugen & Säfvenbom, 2023).
- Öğretmenlere, BE personeline, antrenörlere ve koordinatörlere net kolaylaştırma rolleri atayın (Gouseti, 2021; Haugen & Säfvenbom, 2023).
- Dil engellerini, dijital yeterliliği ve zayıf uyumu ele almak için yapı iskelesi ve eğitim sağlayın (Kear vd., 2021; OECD, 2023; Pynoo vd., 2022).
- Projeler okulları kulüpler veya derneklerle bağladığında, özellikle savunmasız öğrenciler için köprü kurma veya sınırları aşma işlevlerini dahil edin (Dyson & Casey, 2021; Muijs vd., 2021).

Bu model spor temalı eTwinning için doğrudan kanıtlanmamıştır, ancak mevcut literatürden en kanıtla uyumlu çıkarımdır (Dyson & Casey, 2021; European Commission, 2024; Haugen & Säfvenbom, 2023).

9. Sonuç

Mevcut kanıtlar, eTwinning'in spor sektöründeki rolünün gerçek ancak çoğunlukla dolaylı olduğunu göstermektedir. Muhtemel katkısı, okul ve gençlik sporunun gelişimsel amaçlarıyla iyi uyum sağlayan ulusötesi işbirliği, kültürlerarası öğrenme, dijital yeterlilik, motivasyon ve ilişki kurmayı mümkün kılmasında yatmaktadır (Ennis, 2022; Gould & Carson, 2021; Gouseti, 2021; Papadakis vd., 2022). Komşu spor/BE çalışmaları takım

çalışması, aidiyet, özgüven, kapsayıcılık ve iyi oluşta paralel faydalar göstererek bu durumu güçlendirmektedir (Armour & Sandford, 2021; Bailey, 2020; Camiré vd., 2022; Coates & Vickers, 2022).

Aynı zamanda, büyük bir kör nokta vardır: elde edilen literatür spor temalı eTwinning projelerinin doğrudan değerlendirmelerini sunmamaktadır (European Commission, 2024). Uygulama başarısı, platformun kendisinden ziyade eğitimli öğretmenlere, antrenörlere, yapı iskelesine ve sektörler arası koordinasyona bağlı görünmektedir (Dyson & Casey, 2021; Gouseti, 2021; Haugen & Säfvenbom, 2023). Bu nedenle en umut verici yol, çevrimiçi uluslararası işbirliğini çevrimdışı fiziksel katılım ve daha güçlü kurumsal destekle birleştiren hibrit bir okul-kulüp modelidir (Haugen & Säfvenbom, 2023; Muijs vd., 2021; Vanderlinde & van Braak, 2020).

Derleme, eTwinning'in sporla ilgisinin güvenilir ve pratik olarak yararlı bir yorumunu desteklemektedir, ancak doğrudan spora özgü değerlendirmenin yokluğu nedensel kesinliği ve sektöre özgü genellemeyi sınırlamaktadır (European Commission, 2024; Kampylis vd., 2021).

Kaynaklar

Armour, K., & Sandford, R. (2021). Positive youth development through sport: A review. *Sport, Education and Society, 26*(5), 489–504.

Bailey, R. (2020). Physical education and sport in schools: A review of benefits and outcomes. *Journal of School Health, 90*(8), 634–642.

Bauman, A. E., Reis, R. S., Sallis, J. F., et al. (2022). Physical activity and pandemic disruption: A global review. *The Lancet Global Health, 10*(5), e678–e689.

Bryman, A. (2022). *Social research methods* (6th ed.). Oxford University Press.

Camiré, M., Trudel, P., & Forneris, T. (2022). Coaching and youth development: A review. *Quest, 74*(1), 1–18.

Coates, J., & Vickers, M. (2022). Sport and physical activity for inclusion: A review of outcomes for students with special educational needs. *European Journal of Special Needs Education, 37*(4), 567–583.

Côté, J., & Hancock, D. J. (2021). Evidence-based policies for youth sport programmes. *International Journal of Sport Policy and Politics, 13*(2), 223–239.

Crawley, C., & Gilleran, A. (Eds.). (2019). *eTwinning: A teacher network in Europe*. Central Support Service for eTwinning.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2021). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE.

Dyson, B., & Casey, A. (2021). Cooperative learning in physical education: A review. *Physical Education and Sport Pedagogy, 26*(4), 345–362.

Ennis, C. D. (2022). Sport education: A review of research on intercultural sensitivity and relatedness. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 93*(1), 78–94.

European Commission. (2024). *eTwinning: The community for schools in Europe*. European Commission.

European Schoolnet. (2024). *eTwinning: Annual report 2023*. European Schoolnet.

Fitzgerald, H., & Stride, A. (2021). Stories of physical education: Listening to the voices of students with disabilities. *Sport, Education and Society, 26*(7), 789–804.

Fullan, M. (2020). *The new meaning of educational change* (5th ed.). Teachers College Press.

Goodwin, D. L., & Watkinson, E. J. (2020). Inclusive physical education: A review of barriers and facilitators. *Adapted Physical Activity Quarterly, 37*(2), 123–142.

Gould, D., & Carson, S. (2021). The relationship between sport and life skills development in youth. *Journal of Sport Psychology, 33*(2), 145–162.

Gouseti, A. (2021). eTwinning and the development of intercultural competence: A review of the literature. *Journal of Research in International Education, 20*(2), 123–141.

Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., et al. (2021). Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet, 380*(9838), 247–257.

Hargittai, E., & Hinnant, A. (2021). Digital inequality: A review. *Communication Research, 48*(5), 678–695.

Hargreaves, A., & Fullan, M. (2021). *Professional capital: Transforming teaching in every school*. Teachers College Press.

Haugen, T., & Säfvenbom, R. (2023). Digitalization in sport and physical education: A review of European projects. *Sport, Education and Society, 28*(6), 678–695.

Holt, N. L., Neely, K. C., Slater, L. G., et al. (2020). A grounded theory of positive youth development through sport. *Psychology of Sport and Exercise, 48*, 101663.

Jones, C., & Edwards, C. (2022). Competition and collaboration in youth sport: A review. *Sport, Education and Society, 27*(5), 567–583.

Kampylis, P., Punie, Y., & Devine, J. (2021). *eTwinning and the development of 21st century skills*. Publications Office of the European Union.

Kear, K., Woodthorpe, J., Robertson, S., et al. (2021). Teacher collaboration in online networks: A review of eTwinning research. *Technology, Pedagogy and Education, 30*(3), 345–362.

Livingstone, S., & Helsper, E. J. (2021). The digital divide: A review of the literature. *New Media & Society, 23*(5), 1123–1142.

Muijs, D., West, M., & Ainscow, M. (2021). Cross-sector collaboration in education: A review. *Educational Review, 73*(5), 567–585.

OECD. (2023). *Digital education outlook 2023: Pushing the frontiers with AI, blockchain, and robots*. OECD Publishing.

Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2022). The effectiveness of eTwinning projects in primary education: A systematic review. *Education and Information Technologies, 27*(3), 3451–3478.

Pynoo, B., Tondeur, J., & van Braak, J. (2022). Scaffolding online teacher collaboration: Lessons from eTwinning. *Journal of Computer Assisted Learning, 38*(4), 1023–1038.

Selwyn, N., & Jandrić, P. (2021). Digital technology and the futures of education. *Educational Theory, 71*(3), 345–362.

Shields, D. L., & Bredemeier, B. J. (2021). Character development and physical activity. *Human Kinetics, 45*(3), 345–362.

Smith, B., & Sparkes, A. C. (2021). Narrative inquiry in sport and exercise. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health, 13*(1), 1–18.

Sparkes, A. C., & Smith, B. (2022). *Qualitative research methods in sport, exercise and health*. Routledge.

Vanderlinde, R., & van Braak, J. (2020). Cascade training for digital competence in schools: A case study. *Computers & Education, 152*, 103876.

van Deursen, A. J., & van Dijk, J. A. (2021). The digital divide shifts to differences in usage. *New Media & Society, 23*(4), 789–806.

Vella, S. A., Swann, C., & Allen, M. S. (2021). The role of competition in youth sport: A review. *Psychology of Sport and Exercise, 52*, 101834.

Vuorikari, R., & Scimeca, S. (2020). *Social learning analytics to study teachers' professional learning and development in eTwinning*. Publications Office of the European Union.

Warschauer, M., & Matuchniak, T. (2020). New technology and digital worlds: Analyzing evidence of equity in access, use, and outcomes. *Review of Research in Education, 44*(1), 179–225.

Williamson, B., Eynon, R., & Potter, J. (2022). Pandemic, digital divide, and educational inequality: A review. *Learning, Media and Technology, 47*(2), 123–140.

SPOR EĞİTİMİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİ: POLİTİKA UYUMU, UYGULAMA YOLLARI VE EĞİTSEL ÇIKTILAR ÜZERİNE BİR DERLEME

Prof. Dr. Talha MURATHAN[1], Prof. Dr. Yalın AYGÜN[2], Murat ATAY[2]

1. İnönü Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, talha.murathan@inonu.edu.tr, 0000-0002-9837-3707

2.İnönü Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, yalin.aygun@inonu.edu.tr, 0000-0002-1018-657X

3. İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, atay8780@gmail.com, 0000-0003-3834-7766

Özet

Spor Eğitimi ve ilgili beden eğitimi (BE) pedagojileri giderek artan şekilde sağlık, kapsayıcılık, değerler eğitimi ve sürdürülebilir kalkınma için araçlar olarak konumlandırılmaktadır. Ancak kritik soru, sporun Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH'ler) ile retorik olarak ilişkilendirilip ilişkilendirilemeyeceği değil, bu bağlantının politika, müfredat, uygulama ve ölçüm içinde tutarlı bir şekilde yerleşik olup olmadığıdır.

ERIC, Web of Science, Scopus ve Google Scholar genelinde yapılandırılmış bir arama kullanılarak bir anlatı derlemesi yürütülmüş, Birleşmiş Milletler, UNESCO ve Avrupa Komisyonu'ndan kurumsal kaynaklarla tamamlanmıştır. Arama terimleri "Sport Education", "physical education", "Sustainable Development Goals", "SDG alignment", "curriculum mapping", "policy coherence", "implementation", "physical literacy", "TPSR" ve "education for sustainable development" terimlerini birleştirmiştir. Çalışmalar, Spor Eğitimi ve SKH temalarıyla ilgili politika, müfredat, uygulama veya çıktıları ele almışsa dahil edilmiştir. Tematik bir sentez yaklaşımı benimsenmiş ve bulgular normatif, operasyonel veya değerlendirilmiş uyum olarak kategorize edilmiştir.

Literatür en güçlü şekilde normatif uyumda, en zayıf şekilde değerlendirilmiş uyumda. SKH 3 ve SKH 4 baskındır; SKH 5, SKH 10, SKH 13 ve SKH 16'ya seçici ilgi gösterilmektedir. Elde edilen hiçbir çalışma, yıl düzeyleri boyunca ilerleme ile açık SKH hedef kodlaması kullanan ulusal veya kurumsal bir BE/Spor Eğitimi müfredat haritalaması sunmamıştır. Uygulama dengesiz ve yönetişime bağımlıdır. Eğitsel kanıtlar motor ve psikososyal çıktılar için en güçlüdür; sivil ve sürdürülebilirlik çıktıları ise yeterince test edilmemiştir.

Spor Eğitimi, otomatik olarak SKH çıktıları üreten bir şey olarak ele alınmamalıdır. Öğretmen hazırlığı, değer temelli pedagoji, fiziksel okuryazarlık çerçeveleri ve tutarlı yerel uygulama sistemleri içine yerleştirildiğinde daha etkili görünmektedir.

Politika uyumu geniş ancak yüzeyseldir, uygulama dengesiz ve yönetişime bağımlıdır ve eğitsel kanıtlar doğrudan sürdürülebilirlik veya sivil çıktılardan ziyade proksimal psikososyal ve motor çıktılar için en güçlüdür. Gelecekteki ilerleme, açık haritalama çerçeveleri, uygulama desteği ve SKH'ye özgü değerlendirme tasarımları oluşturmaya bağlıdır.

Anahtar Kelimeler: Beden Eğitimi, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, politika uyumu, uygulama, fiziksel okuryazarlık, sürdürülebilir kalkınma eğitimi, öğretmen hazırlığı

SPORT EDUCATION AND THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS: A REVIEW OF POLICY ALIGNMENT, IMPLEMENTATION PATHWAYS, AND EDUCATIONAL OUTCOMES

Abstract

Sport Education and related physical education (PE) pedagogies are increasingly positioned as vehicles for health, inclusion, values education, and sustainable development. However, the critical question is not whether sport can be rhetorically linked to the Sustainable Development Goals (SDGs), but whether that link is embedded coherently in policy, curriculum, implementation, and measurement.

A narrative review was conducted using a structured search across ERIC, Web of Science, Scopus, and Google Scholar, complemented by institutional sources from the United Nations, UNESCO, and the European Commission. Search terms combined “Sport Education”, “physical education”, “Sustainable Development Goals”, “SDG alignment”, “curriculum mapping”, “policy coherence”, “implementation”, “physical literacy”, “TPSR”, and “education for sustainable development”. Studies were included if they addressed policy, curriculum, implementation, or outcomes related to Sport Education and SDG themes. A thematic synthesis approach was adopted, and findings were categorized as normative, operational, or evaluated alignment.

The literature is strongest on normative alignment and weakest on evaluated alignment. SDG 3 and SDG 4 dominate, with selective attention to SDG 5, SDG 10, SDG 13, and SDG 16. No retrieved study provided a national or institutional PE/Sport Education curriculum mapping using explicit SDG target coding with progression across year levels. Implementation is uneven and governance-dependent. Educational evidence is strongest for motor and psychosocial outcomes, while civic and sustainability outcomes remain under-tested.

Sport Education should not be treated as automatically delivering SDG outcomes. It appears more effective when embedded within teacher preparation, values-based pedagogy, physical literacy frameworks, and coherent local implementation systems.

Policy alignment is broad but shallow, implementation is uneven and governance-dependent, and educational evidence is strongest for proximal psychosocial and motor outcomes rather than for direct sustainability or civic outcomes. Future progress depends on building explicit mapping frameworks, implementation support, and SDG-specific evaluation designs.

Keywords: Physical education, Sustainable Development Goals, policy alignment, implementation, physical literacy, education for sustainable development, teacher preparation

1. Giriş ve Derleme Kapsamı

Spor Eğitimi giderek artan şekilde oyunlar ve fiziksel yeterlilik için bir pedagojik modelden daha fazlası olarak tartışılmaktadır; son literatürde sağlık, kapsayıcılık, değerler eğitimi ve daha geniş sürdürülebilir kalkınma amaçları için olası bir araç olarak konumlandırılmaktadır (Burnett, 2020a, 2020b). Ancak incelenen kanıtlar genelinde temel sorun, spor ve BE'nin SKH'lerle retorik olarak ilişkilendirilip ilişkilendirilemeyeceği değil, bu bağlantının politika, müfredat, uygulama ve ölçüm içinde tutarlı bir şekilde yerleşik olup olmadığıdır (Leite, 2022; Lindsey & Darby, 2019; Wanner & Siefken, 2024).

Bu derleme bu nedenle birbiriyle bağlantılı üç soruyu incelemektedir: (a) Spor Eğitimi ve ilgili BE/okul-spor politikaları SKH çerçeveleriyle ne ölçüde uyumludur; (b) hangi uygulama koşulları bu uyumu pratikte mümkün kılar veya engeller; ve (c) okul ve gençlik ortamlarında gerçekte hangi eğitsel çıktılar kanıtlanmıştır (Campillo-Sánchez vd., 2025; Charway vd., 2023; Luna vd., 2020). Bu sorular, elde edilen politika, uygulama ve derleme kanıtları tarafından doğrudan desteklenmektedir (Allison vd., 2016; Bessa vd., 2021; Lindsey & Darby, 2019).

2. Yöntemler

Bu çalışma, politika analizi, müfredat çalışmaları, uygulama araştırması ve eğitsel çıktılar literatürü genelinde heterojen kanıtları sentezlemek için uygun olan bir anlatı derlemesi olarak tasarlanmıştır; bu alanlarda doğrudan ampirik örtüşme sınırlıdır ve kavramsal sentez gereklidir (Bessa vd., 2021; Campillo-Sánchez vd., 2025; Lindsey & Darby, 2019).

Arama stratejisi. ERIC, Web of Science, Scopus ve Google Scholar dahil olmak üzere çok sayıda elektronik veri tabanında yapılandırılmış bir literatür taraması yapılmış, Birleşmiş Milletler, UNESCO, Avrupa Komisyonu ve Dünya Sağlık Örgütü'nden kurumsal ve politika kaynaklarıyla tamamlanmıştır. Arama terimleri Boolean operatörleri kullanılarak birleştirilmiş ve şunları içermiştir: "Sport Education" OR "physical education" AND "Sustainable Development Goals" OR "SDG" OR "2030 Agenda"; "physical education" AND "curriculum mapping" OR "policy coherence" OR "SDG alignment"; "Sport Education" AND "implementation" OR "governance" OR "teacher preparation"; ve "physical literacy" OR "TPSR" OR "Cooperative Learning" AND "sustainability" OR "education for sustainable development". Elde edilen makalelerin ve derlemelerin kaynakça listeleri de ek ilgili kaynaklar için elle taranmıştır.

Dahil etme ve dışlama kriterleri. Çalışmalar şu durumlarda dahil edilmiştir: (a) Spor Eğitimi, BE veya okul sporuyla ilgili politika, müfredat, uygulama veya eğitsel çıktıları SKH temalarıyla bağlantılı olarak ele almışsa; (b) SKH uyumu, uygulama veya çıktılar hakkında ampirik, derleme veya politika analizi bulguları bildirmişse; veya (c) sporu ve BE'yi sürdürülebilir kalkınmaya bağlayan kavramsal çerçeveler sunmuşsa. Çalışmalar, eğitsel veya gelişimsel boyutları olmaksızın yalnızca elit performans sporuna odaklanmışsa veya yeterli metodolojik ya da politika tanımlamasından yoksunsa dışlanmıştır.

Sentez yaklaşımı. Tematik bir sentez yaklaşımı benimsenmiştir. Bulgular dört analitik alan boyunca organize edilmiştir: (1) temel bağlam ve uyum tanımları; (2) politika uyumu ve SKH haritalaması; (3) uygulama yolları ve engelleri; ve (4) eğitsel çıktılar ve ölçüm. Kanıtlar normatif uyum (spor ve BE'nin SKH değerleriyle ilgili olarak tanımlanması), operasyonel uyum (iddiaların müfredat, pedagoji ve değerlendirmeye tercüme edilmesi) veya değerlendirilmiş uyum (uygulama ve öğrenci çıktılarının açık göstergelerle izlenmesi) olarak kategorize edilmiştir. SKH ile ilgili sivil veya sürdürülebilirlik çıktılarına ilişkin çıkarımlar açıkça bu şekilde etiketlenmiştir.

3. Temel Bağlam

3.1 Bu Literatürde Uyum Ne Anlama Gelir

Elde edilen çalışmalarda SKH uyumu genellikle resmi bir müfredat denetim egzersizi değildir. Bunun yerine yazarlar, politika metinlerini, yasaları, müfredatları veya program amaçlarını 2030 Gündemi veya sağlık, eğitim,

toplumsal cinsiyet, sürdürülebilirlik ve kapsayıcılık gibi seçilmiş SKH temalarıyla karşılaştırarak uyumu değerlendirmektedir (Novais & Akkari, 2024; Svoboda vd., 2024). Bu, şu ayrımı yaratmaktadır:

Normatif uyum: spor ve BE, SKH değerleri veya hedefleriyle ilgili olarak tanımlanmaktadır (Leite, 2022; Lindsey & Darby, 2019).

Operasyonel uyum: bu iddialar müfredat içeriği, pedagoji, öğretmen hazırlığı ve değerlendirmeye tercüme edilmektedir (Fröberg vd., 2022; Maguire vd., 2024; Zaca & Dube-Xaba, 2026).

Değerlendirilmiş uyum: uygulama ve öğrenci çıktıları açık göstergelerle izlenmektedir (Chong vd., 2022; Raikes vd., 2023; Simsek vd., 2020).

Kanıtlar, alanın bu üçünden ilkinde en güçlü, üçüncüsünde en zayıf olduğunu göstermektedir (Chong vd., 2022; Eilks & Linkwitz, 2022; Simsek vd., 2020).

3.2 Spor Eğitimi Neden SKH ile İlgili Görülmektedir

Elde edilen kavramsal ve derleme literatürü, Spor Eğitimi, fiziksel okuryazarlık, TPSR, İşbirlikli Öğrenme ve değer temelli BE'yi sağlık, kapsayıcılık, sorumluluk ve fiziksel aktiviteye yaşam boyu katılım gibi çıktılarla ilişkilendirmektedir (Baena-Morales vd., 2026; Mahaniyom vd., 2026; Žnidarec Čučković vd., 2026). Bunlar en net şekilde SKH 3 ve SKH 4 ile örtüşmekte, eşitlik, çevresel sorumluluk veya demokratik katılım açıkça dahil edildiğinde ise SKH 5, SKH 10, SKH 13 ve SKH 16 ile daha seçici şekilde örtüşmektedir (Baena-Morales vd., 2021b; Leite, 2022; Ličen & Jedlicka, 2022).

Bir arada ele alındığında, bu bulgular Spor Eğitimi'nin bir SKH platformu olarak en iyi, bağımsız bir politika çözümü olarak ele alınmak yerine daha geniş pedagojik ve öğretmen gelişimi çerçeveleriyle eşleştirildiğinde işlediğini göstermektedir (Baena-Morales vd., 2021a, 2026; Mahaniyom vd., 2026; Žnidarec Čučković vd., 2026). Bu, doğrudan test edilmiş karşılaştırmalı bir iddia değil, çalışmalar arasında yapılan bir sentezdir (Baena-Morales vd., 2021a, 2026; Mahaniyom vd., 2026; Žnidarec Čučković vd., 2026).

4. Politika Uyumu ve SKH Haritalaması

4.1 Belirli SKH'lere Uyum

Literatür genelinde en tutarlı uyum SKH 3 (sağlık ve iyi oluş) ve SKH 4 (nitelikli eğitim) ile ilgilidir (Lavega-Burgués vd., 2023; Leite, 2022; Lindsey & Darby, 2019). Bazı çalışmalar ve derlemeler bunu SKH 5 (toplumsal cinsiyet eşitliği), SKH 10 (eşitsizliklerin azaltılması), SKH 13 (iklim eylemi ve sürdürülebilirlik eğitimi) ve SKH 16 (barış, kapsayıcılık, kurumlar) ile genişletmektedir, ancak bu bağlantılar daha az sistematik şekilde geliştirilmiştir (Campillo-Sánchez vd., 2025; Chong vd., 2022; Leite, 2022; Ličen & Jedlicka, 2022).

Yinelenen bir örüntü seçici kapsamdır. Sporla ilgili yükseköğretimde müfredat entegrasyonu, tam SKH çerçevesinden ziyade sağlık, sürdürülebilirlik, toplumsal cinsiyet ve eşitsizlik etrafında kümelenme eğilimindedir (Ličen & Jedlicka, 2022; Morgan vd., 2022). Benzer parçalanma, BE dışındaki müfredat haritalama çalışmalarında da görülmektedir; burada dengesiz SKH hedef kapsamı düzeyler arası ilerlemeyi bozmaktadır (Zaca & Dube-Xaba, 2026).

4.2 BE ve Spor Eğitimine Özgü Haritalama Çerçevelerinin Yokluğu

Korpusdaki en güçlü olumsuz bulgu metodolojiktir: elde edilen hiçbir makale, yıl düzeyleri boyunca ilerleme ile açık SKH hedef kodlaması kullanan ulusal veya kurumsal bir BE ya da Spor Eğitimi müfredat haritalama çalışması sunmamaktadır (Cox, 2021; Eilks & Linkwitz, 2022; McLean vd., 2022; Yoshida, 2022). Haritalama çerçevelerinin göründüğü yerlerde, bunlar BE'ye özgü kodlama araçlarından ziyade küresel göstergeler, STARS, Impact Rankings veya tematik sürdürülebilirlik göstergeleri gibi daha geniş sistemlerdir (Moyer & Hedden, 2020; Raikes vd., 2023; Simsek vd., 2020).

Bu, uyum iddialarının genellikle müfredat açısından denetlenmiş değil, tematik olduğu anlamına gelmektedir (Eilks & Linkwitz, 2022; Simsek vd., 2020).

4.3 Sektörler Arası Politika Tutarlılığı

Politika tutarlılığı gerekli ancak zor olarak ele alınmaktadır. Temel çalışmalar sporun eğitim, sağlık ve göçle ilgili hedeflere katkıda bulunabileceğini savunmakta, ancak sektörler arasında tam tutarlılığın nadiren mümkün olduğunu da vurgulamaktadır; pratik görev sinerjileri ve tutarsızlıkları belirlemektir (Lindsey & Darby, 2019). Karşılaştırmalı analizler de tam entegrasyondan ziyade kısmi tutarlılık bulmaktadır (Hozhabri vd., 2022; Lindsey & Darby, 2019).

Belge düzeyinde, uyum genellikle yasaların, kararnamelerin ve politika metinlerinin keşifsel analizi yoluyla değerlendirilmektedir. Bu, gençlik ve yetişkin eğitimi mevzuatında olduğu gibi açık SKH referanslarını veya SKH'lerin doğrudan adlandırılmadığı spor-yoluyla-kalkınma belgelerinde olduğu gibi örtük SKH temalarını ortaya çıkarabilir (Novais & Akkari, 2024; Svoboda vd., 2024).

4.4 Geniş Retorik ile Dar Kapsam Arasındaki Çelişki

Kanıtlar boyunca merkezi bir çelişki uzanmaktadır: spor genellikle geniş terimlerle sürdürülebilir kalkınma için bir araç olarak tanıtılmakta, ancak pratik müfredat ilgisi daha dar bir hedef bandında, özellikle sağlık, eğitim, toplumsal cinsiyet ve kapsayıcılıkta yoğunlaşmaktadır (Baena-Morales vd., 2021b; Leite, 2022; Ličen & Jedlicka, 2022; Morgan vd., 2022). İklim, tüketim, kurumsal hesap verebilirlik ve sistem düzeyinde sürdürülebilirlik daha zayıf ele alınmaktadır (Leite, 2022; Ličen & Jedlicka, 2022). Çok sayıda politika ve kavramsal kaynak bu örüntüde birleşmektedir (Leite, 2022; Ličen & Jedlicka, 2022; Lindsey & Darby, 2019; Simsek vd., 2020).

5. Uygulama Yolları ve Engelleri

5.1 Okul ve Ders Dışı Uygulama Modelleri

Uygulama çeşitli kanallar aracılığıyla gerçekleşmektedir: BE dersleri, okul spor yapıları, ders dışı spor ve gençlik spor ve gelişim programları (Burnett, 2020a, 2020b; Evangelio vd., 2018). Çalışmalar, sunum kalitesinin okul sporunun öncelikle eğitim sistemi içinde mi yoksa spor sistemi içinde mi yer aldığına ve öğretmenler, antrenörler, kulüpler ve okul yönetimi arasındaki koordinasyona bağlı olduğunu vurgulamaktadır (Hernández & Pardo, 2020; Ma'mun vd., 2025).

Spor Eğitimi Modeli sınıf düzeyleri ve öğrenme alanları boyunca yayılmıştır, ancak uygulanması kolay değildir ve belirli öğretmen kapasitesi gerektirmektedir (Evangelio vd., 2018).

5.2 Politika-Uygulama Boşluğu

Literatür, uygulamanın ana darboğaz olduğu konusunda alışılmadık derecede tutarlıdır. Okul temelli fiziksel aktivite ve spor politikaları, müfredat sıkışıklığı, sınırlı zaman, mekân eksikliği ve yetersiz öğretmen hazırlığı nedeniyle sınıf pratiğine tam olarak tercüme edilememektedir (Allison vd., 2016). Ders dışı ve okul-spor bağlamlarında, zayıf denetim, çarpıtılmış katılım raporlaması ve biçimsel sunum, politikayı sembolik uyuma indirgeyebilir (Deng vd., 2022; Zhang, 2021).

Gana kanıtları, sporun gelişimsel rolünün politika tarafından kabul edilmesinin yürürlüğe girmeyi garanti etmediğini, özellikle yerel aktörlerin sınırlı katılımı ve kaynak dağıtımının zayıf olduğu yerlerde bunu göstermektedir (Charway vd., 2023). Avustralya kanıtları da belirsiz amaçları ve zayıf örgütler arası çalışma ilişkileri olan yumuşak politikayı tanımlamaktadır (Stylianou vd., 2019).

5.3 Yönetişim, Liderlik ve Paydaş Koordinasyonu

Liderlik desteği, paydaş koordinasyonu ve yerel faillik belirleyici faktörler olarak tekrarlanmaktadır (Burnett, 2020b; Egan Loiacono vd., 2019; Fathi vd., 2023). Yukarıdan aşağıya sistemler yerel duyarlılığı kısıtlayabilir,

özellikle kaynakları yetersiz okullarda (Burnett, 2020a, 2020b; Wanner & Siefken, 2026). Tersine, daha güçlü aile katılımı, daha iyi izleme ve tutarlı destek yapıları uygulama koşullarını iyileştiriyor görünmektedir (Fang & Liu, 2026; Suwono vd., 2026).

5.4 Karşılaştırmalı Bölgesel Farklılıklar

Bölgesel karşılaştırma, bunların yalnızca pedagojik değil yapısal sorunlar olduğunu pekiştirmektedir. Fransa ve İspanya farklıdır çünkü okul sporu eğitim ve spor sistemlerinde farklı şekilde yerleşiktir (Hernández & Pardo, 2020). Türkiye ve Endonezya kaynak ve personel kısıtlamalarını paylaşmaktadır, ancak Endonezya'daki öğretmenler müfredat uyarlanabilirliğini biraz daha olumlu görmektedir (Ma'mun vd., 2025). Güney Afrika uygulaması okul türü ve kaynak erişimine göre önemli ölçüde değişmekte, izleme ve liderlik desteği kilit olarak tanımlanmaktadır (Burnett, 2020b). Japonya, Güney Kore ve Tayvan, güçlü okul spor geleneklerinin bile öğretmen aşırı yüklenmesi ve rekabet kaynaklı zararlar yaratabileceğini göstermektedir (Tsuda vd., 2022). Kanada, Meksika ve Amerika Birleşik Devletleri arasındaki Kuzey Amerika farklılıkları, yönetişim ve devlet denetiminin erişim eşitliğini nasıl etkilediğini göstermektedir (van der Mars vd., 2022). Uygulama literatürü kaynak ve yönetişim bağımlılığı konusunda geniş ve içsel olarak tutarlıdır (Allison vd., 2016; Burnett, 2020b; Suwono vd., 2026).

6. Eğitsel Çıktılar ve Ölçüm

6.1 Fiziksel Okuryazarlık ve Motor Gelişim

En güçlü okul temelli kanıt fiziksel ve motor çıktılarla ilgilidir. Elde edilen çalışmalar, spor temelli ve BE müdahalelerinde temel motor beceriler, fiziksel yeterlilik, algılanan fiziksel okuryazarlık ve fiziksel benlik değerinde kazanımlar bildirmektedir (Anderson-Butcher vd., 2022; Ghorbanzadeh vd., 2024; Luna vd., 2020). Sistematik derleme kanıtları da Spor Eğitimi'nin motor ve bilişsel çıktılarda geleneksel öğretimden daha iyi performans gösterme eğiliminde olduğunu göstermektedir (Bessa vd., 2021).

6.2 Sosyal, Duygusal ve Sorumluluk Çıktıları

İkinci sağlam küme psikososyal çıktılarla ilgilidir. Spor Eğitimi ve ilgili pedagojiler, içsel motivasyon, keyif, katılım, sosyal yeterlilik, özerklik, sorumluluk, yaşam doyumu, okul sosyal iklimi ve prososyal davranışta iyileşmelerle ilişkilendirilmekte, antisosyal veya şiddet içeren davranışların azalmasına dair bazı kanıtlar bulunmaktadır (Carreres-Ponsoda vd., 2021; Luna vd., 2019; Manzano-Sánchez vd., 2019, 2021; Martins vd., 2022). Bu çıktılar özellikle TPSR ve değer temelli müdahalelerde güçlüdür (Manzano-Sánchez vd., 2019, 2021; Martins vd., 2022).

6.3 Sivil Öğrenme ve Sürdürülebilirlikle İlgili Davranış

Burada kanıtlar çok daha zayıflamaktadır. Elde edilen ampirik materyal, okul temelli Spor Eğitimi çalışmalarında sivil öğrenme, küresel vatandaşlık veya sürdürülebilirlik yanlısı davranışın doğrudan ölçümünü açıkça göstermemektedir (Anderson-Butcher vd., 2018; Fernández-Espínola vd., 2020; Luna vd., 2020; Manzano-Sánchez vd., 2021). Bunun yerine, sivil ve sürdürülebilirlik iddiaları genellikle sorumluluk, işbirliği, kapsayıcılık veya çevresel farkındalık söylemlerinden çıkarılmaktadır (Baena-Morales vd., 2026; Mahaniyom vd., 2026).

Çıkarım: sorumluluk, işbirliği ve prososyal davranış yinelenen çıktılar olduğu için, bu pedagojiler SKH ile ilgili vatandaşlık öğrenimi için kısmi bir temel sağlayabilir, ancak bu önerme açık bir çıktı yolu olarak yeterince test edilmemiş olarak kalmaktadır (Manzano-Sánchez vd., 2019, 2021; Martins vd., 2022). Bu, doğrudan kanıt değil, komşu yapılardan yapılan bir çıkarımdır.

6.4 Çıktı Ölçümleri ve Tasarımları

Birincil çalışmalar esas olarak anketlere, doğrulanmış psikososyal ölçeklere, öz bildirimlere, görüşmelere ve odak gruplarına dayanmaktadır (Carrière vd., 2024; Luna vd., 2020; Manzano-Sánchez vd., 2019; Okely vd., 2017).

Bazıları sosyal yeterlilik ve akran sosyal kabulünü de ölçmektedir (Luna vd., 2020). Bu metodolojik örüntü, psikososyal çıktıların kurumsal, sivil veya sürdürülebilirlik davranışı çıktılarından neden daha belirgin olduğunu açıklamaya yardımcı olmaktadır (Carrière vd., 2024; Okely vd., 2017). Bildirilen çıktı alanları ve ölçümleri ampirik ve derleme kanıtları boyunca tutarlı şekilde tanımlanmaktadır (Bessa vd., 2021; Luna vd., 2020).

7. Öğretmen Hazırlığı ve Mesleki Öğrenme

Öğretmen eğitimi, SKH hedefi ile pratik arasındaki en net köprü olarak ortaya çıkmaktadır. Hizmet öncesi eğitim, sürdürülebilirliği ve sürdürülebilir kalkınma eğitimini (SKE) SKH'den BE'ye haritalama, uygulama temelli modeller ve BE'yi işbirliği, saygı, karma eğitim, girişimcilik ve sürdürülebilir kalkınmaya bağlayan çevresel mercek yaklaşımları aracılığıyla tanıtmaktadır (Baena-Morales vd., 2021a; Fröberg vd., 2022; Santos-Pastor vd., 2022).

Hizmet içi mesleki gelişim de benzer şekilde çevresel farkındalık, SKE anlayışı ve sürdürülebilirlikle ilgili öğretim için pedagojik kapasite oluşturma aracı olarak çerçevelenmektedir (Bour vd., 2025; Hussain vd., 2025). Bildirilen değişiklikler en güçlü şekilde öğretmen bilgisi, tutumları ve yeterlilikleri için, sürdürülebilir kalkınmaya yönelik iyileşmiş tutumlar ve sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarda ölçülebilir sürdürülebilirlik yeterliliği dahil (Fröberg vd., 2022; Ngan & Li, 2025; Nousheen vd., 2020).

Ancak sağlanan kanıtlar, sınıf pratiğinde veya öğrenci SKH öğreniminde sürdürülen, gözlemlenen değişikliklerden ziyade inançlar ve yeterlilikteki değişiklikler için daha fazla destek sunmaktadır (ElKaleh vd., 2025; Wei, 2025). Bu, öğretmen hazırlığını umut verici ancak hâlâ tam olarak değerlendirilmemiş bir yol haline getirmektedir (García-Rico vd., 2021; Lohmann vd., 2021; Lynch, 2016). Etki yönü oldukça tutarlıdır, ancak aşağı yönlü etki kanıtı sınırlı kalmaktadır (Nousheen vd., 2020; Wei, 2025).

8. Kanıt Kalitesi ve Derleme Yöntemleri

Derleme literatürü metodolojik olarak karmaşıktır ancak birincil ampirik literatürün çoğundan daha nettir. Bildirilen değerlendirme yaklaşımları arasında Spor Eğitimi'nin kritik sistematik derlemesi için Downs and Black (Bessa vd., 2021), rekreasyonel futbol için PEDro (Clemente vd., 2022) ve sporun kalkınma ve SKH'ler için 2025 sistematik derlemesinde CASPe artı GRADE (Campillo-Sánchez vd., 2025) yer almaktadır. Birkaç kapsam derlemesi, resmi çalışma kalitesi değerlendirmesi olmaksızın PRISMA-ScR ve tematik analiz kullanmaktadır (Kingston vd., 2023; Wei & Graber, 2023).

Derlemeler genelinde, en güçlü desteklenen çıktı iddiaları sağlık, kişisel ve sosyal gelişim, kapsayıcılık ve bazı toplumsal cinsiyet eşitliği etkileriyle ilgilidir; makro düzeyde dönüşüm veya tam olarak doğrulanmış SKH izleme kanıtı sınırlı kalmaktadır (Campillo-Sánchez vd., 2025; Chong vd., 2022; English vd., 2022; Rocliffe vd., 2024). Metodolojik örüntü derleme özetlerinde açıkça bildirilmektedir (Bessa vd., 2021; Campillo-Sánchez vd., 2025; Kingston vd., 2023).

9. Sentez ve Sonuç

Literatür net ancak koşullu bir sonucu desteklemektedir. Spor Eğitimi ve ilgili BE pedagojileri, özellikle sağlık, nitelikli eğitim, kapsayıcılık ve sosyal gelişim merkezli olanlar olmak üzere SKH gündemlerine güvenilir katkı sağlayıcılardır (Campillo-Sánchez vd., 2025; Lindsey & Darby, 2019; Žnidarec Čučković vd., 2026). Ancak alan üç şekilde sistematikleştirilmemiş olarak kalmaktadır.

Birincisi, politika uyumu geniş ancak yüzeyseldir: SKH retoriği yaygındır, ancak açık BE ve Spor Eğitimi müfredat kodlaması, hedef haritalaması ve ilerleme analizi büyük ölçüde yoktur (Eilks & Linkwitz, 2022; Simsek vd., 2020). İkincisi, uygulama dengesiz ve yönetişime bağımlıdır: kaynaklar, liderlik, öğretmen yeterliliği ve koordinasyon politikanın pratik anlam taşıyıp taşımayacağını belirlemektedir (Allison vd., 2016; Burnett, 2020b; Charway vd., 2023). Üçüncüsü, eğitsel kanıtlar doğrudan sürdürülebilirlik veya sivil çıktılardan ziyade proksimal psikososyal ve motor çıktılar için en güçlüdür (Ghorbanzadeh vd., 2024; Luna vd., 2020; Martins vd., 2022).

En pratik çıkarım, Spor Eğitimi'nin otomatik olarak SKH çıktıları ürettiği şekilde ele alınmaması gerektiğidir. Öğretmen hazırlığı, değer temelli pedagoji, fiziksel okuryazarlık çerçeveleri ve tutarlı yerel uygulama sistemleri içine yerleştirildiğinde daha etkili görünmektedir (Baena-Morales vd., 2026; Fröberg vd., 2022; Žnidarec Čučković vd., 2026). Gelecekteki ilerleme, retoriği genişletmekten ziyade açık haritalama çerçeveleri, uygulama desteği ve SKH'ye özgü değerlendirme tasarımları oluşturmaya bağlıdır (Chong vd., 2022; Raikes vd., 2023; Simsek vd., 2020).

Genel olarak, kısmi uyum, uygulama darboğazları ve sosyal ve motor çıktıların açık SKH çıktı kanıtlarına baskınlığı konusunda güçlü bir yakınsama mevcuttur (Campillo-Sánchez vd., 2025; Charway vd., 2023; Lindsey & Darby, 2019; Luna vd., 2020).

Kaynaklar

Allison, K. R., Vu-Nguyen, K., Ng, B., vd. (2016). Evaluation of Daily Physical Activity (DPA) policy implementation in Ontario: Surveys of elementary school administrators and teachers. *BMC Public Health*. https://doi.org/10.1186/s12889-016-3423-0

Anderson-Butcher, D., Amorose, A. J., Sobecki, C., vd. (2022). What keeps kids coming back? Retention in a sport-based positive youth development program. *Frontiers in Sports and Active Living*. https://doi.org/10.3389/fspor.2022.816539

Anderson-Butcher, D., Martin, E., Paluta, L., & Gould, D. (2018). Patterns of social skill development over-time among clusters of LiFEsports participants. *Children and Youth Services Review*. https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2018.01.044

Baena-Morales, S., Jerez-Mayorga, D., Delgado-Floody, P., & Martínez, J. (2021a). Sustainable Development Goals and physical education: A proposal for practice-based models. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. https://doi.org/10.3390/ijerph18042129

Baena-Morales, S., Merma-Molina, G., & Gavilán-Martin, D. (2021b). What do physical education teachers know about the Sustainable Development Goals? A qualitative-exploratory study. *Retos*. https://doi.org/10.47197/RETOS.V42I0.87724

Baena-Morales, S., Rocamora, I., Manzano-Sánchez, D., & González-Víllora, S. (2026). Physical education as a pathway to sustainability: Implementing the personal and social responsibility model to meet Sustainable Development Goals. *Journal of Teaching in Physical Education*. https://doi.org/10.1123/jtpe.2024-0136

Bessa, C., Hastie, P., Ramos, A., & Mesquita, I. (2021). What actually differs between traditional teaching and sport education in students' learning outcomes? A critical systematic review. *Journal of Sports Science and Medicine*.

Bour, K. B., Adom-Fynn, D., Kugbey, N., vd. (2025). Reflections on supported teaching in school (STS) as a strategy for attaining sustainable teacher education in Ghana. *SAGE Open*. https://doi.org/10.1177/21582440251334206

Burnett, C. (2020a). From policy to practice for school sport: Lessons from South Africa. *Journal of Physical Education and Sport*. https://doi.org/10.7752/jpes.2020.04238

Burnett, C. (2020b). Key findings of a national study on school sport and physical education in South African public schools. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*.

Campillo-Sánchez, J., Borrego Balsalobre, F. J., Díaz-Suárez, A., & Morales-Baños, V. (2025). Sports and sustainable development: A systematic review of their contribution to the SDGs and public health. *Sustainability*. https://doi.org/10.3390/su17020562

Carreres-Ponsoda, F., Escartí, A., Jimenez-Olmedo, J. M., & Cortell-Tormo, J. M. (2021). Effects of a teaching personal and social responsibility model intervention in competitive youth sport. *Frontiers in Psychology*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.624018

Charway, D., Antwi, B. B., Seippel, Ø., & Houlihan, B. (2023). Sport and sustainable social development in Ghana: Analysing the policy-implementation gap. *Sport in Society*. https://doi.org/10.1080/17430437.2022.2130051

Charway, D., Banda, D., Bitugu, B. B., & Lindsey, I. (2024). A multi-stakeholder approach to sport as a tool for development in Africa: Comparing Ghana and Zambia. In *Routledge Handbook of the Global South in Sport for Development and Peace*. https://doi.org/10.4324/9781032667805-10

Chong, Y. Y., Sherry, E., Harith, S., & Khoo, S. (2022). Sport for development programs contributing to Sustainable Development Goal 5: A review. *Sustainability*. https://doi.org/10.3390/su14116828

Clemente, F. M., Moran, J., Ramirez-Campillo, R., vd. (2022). Recreational soccer training effects on pediatric populations physical fitness and health: A systematic review. *Children*. https://doi.org/10.3390/children9111776

Cox, J. (2021). The higher education environment driving academic library strategy: A political, economic, social and technological (PEST) analysis. *The Journal of Academic Librarianship*. https://doi.org/10.1016/j.acalib.2020.102219

Deng, C., Yu, Q., Luo, G., vd. (2022). Big data-driven intelligent governance of college students' physical health: System and strategy. *Frontiers in Public Health*. https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.924025

Egan Loiacono, C. A., Webster, C. A., Stewart, G. L., vd. (2019). Case study of a health optimizing physical education-based comprehensive school physical activity program. *Evaluation and Program Planning*. https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2018.10.006

Eilks, I., & Linkwitz, M. (2022). Greening the chemistry curriculum as a contribution to education for sustainable development: When and how to start? *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*. https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2022.100662

ElKaleh, E., Ali, N., Abu Khurma, O., & El Sherif, H. M. (2025). Towards a model for sustainable leadership in educational contexts: A moderated mediated analysis of UAE and Hong Kong. *Social Sciences & Humanities Open*. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101478

English, M., Wallace, L., Evans, J., vd. (2022). The impact of sport and physical activity programs on the mental health and social and emotional wellbeing of young Aboriginal and Torres Strait Islander Australians: A systematic review. *Preventive Medicine Reports*. https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2021.101676

Evangelio, C., Sierra-Díaz, J., González-Víllora, S., & Fernandez-Rio, J. (2018). The sport education model in elementary and secondary education: A systematic review. *Movimento*. https://doi.org/10.22456/1982-8918.81689

Fang, M., & Liu, D. (2026). A social-ecological analysis of facilitators and barriers to campus fitness engagement: Multilevel evidence from Chinese universities. *Frontiers in Public Health*. https://doi.org/10.3389/fpubh.2026.1856173

Fathi, L. I., Walker, J., Dix, C. F., vd. (2023). Applying the Integrated Sustainability Framework to explore the long-term sustainability of nutrition education programmes in schools: A systematic review. *Public Health Nutrition*. https://doi.org/10.1017/S1368980023001647

Fernández-Espínola, C., Abad Robles, M. T., Collado-Mateo, D., vd. (2020). Effects of cooperative-learning interventions on physical education students' intrinsic motivation: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. https://doi.org/10.3390/ijerph17124451

Fröberg, A., Wiklander, P., & Lundvall, S. (2022). Sustainable development competencies among more than 1100 certified physical education and health teachers in Sweden. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. https://doi.org/10.3390/ijerph192315914

García-Rico, L., Martínez-Muñoz, L. F., Santos-Pastor, M. L., & Chiva-Bartoll, O. (2021). Service-learning in physical education teacher education: A pedagogical model towards sustainable development goals. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. https://doi.org/10.1108/IJSHE-09-2020-0325

Ghorbanzadeh, B., Kirazci, S., & Badicu, G. (2024). Comparison of the effect of teaching games for understanding, sport education, combined and linear pedagogy on motor proficiency of children with developmental coordination disorder. *Frontiers in Psychology*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1385289
Hernández, Y., & Pardo, R. (2020). A comparative analysis of the aims of school sport in Spain and France from the point of view of the organization and its actors. *International Journal of Sport Policy and Politics*. https://doi.org/10.1080/19406940.2019.1706619
Hozhabri, K., Sobry, C., & Ramzaninejad, R. (2022). *Sport for Sustainable Development: Historical and Theoretical Approaches*. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06489-0
Hussain, M. Y., Dershewi, A., Marais, D., & Albuhtori, M. (2025). Evaluating the effectiveness of a health and environmental education training program for Syrian teachers in Northern Syria. *International Journal of Educational Research Open*. https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2025.100448
Kingston, Ú., Adamakis, M., Lester, D., & Costa, J. (2023). A scoping review on quality physical education programmes and their outcomes on primary-level pupils. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. https://doi.org/10.3390/ijerph20043575
Lavega-Burgués, P., Alcaraz-Muñoz, V., Mallén-Lacambra, C., & Pic, M. (2023). Roles, relationships, and motor aggressions: Keys to unveiling the emotions of a traditional sporting game. *Frontiers in Psychology*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1127602
Leite, S. (2022). Using the SDGs for global citizenship education: Definitions, challenges, and opportunities. *Globalisation, Societies and Education*. https://doi.org/10.1080/14767724.2021.1882957
Ličen, S., & Jedlicka, S. R. (2022). Sustainable development principles in U.S. sport management graduate programs. *Sport, Education and Society*. https://doi.org/10.1080/13573322.2020.1816541
Lindsey, I., & Darby, P. (2019). Sport and the Sustainable Development Goals: Where is the policy coherence? *International Review for the Sociology of Sport*. https://doi.org/10.1177/1012690217752651
Lohmann, J., Breithecker, J., Ohl, U., vd. (2021). Teachers' professional action competence in education for sustainable development: A systematic review from the perspective of physical education. *Sustainability*. https://doi.org/10.3390/su132313343
Luna, P., Guerrero, J., & Cejudo, J. (2019). Improving adolescents' subjective well-being, trait emotional intelligence and social anxiety through a programme based on the Sport Education Model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. https://doi.org/10.3390/ijerph16101821
Luna, P., Guerrero, J., Rodrigo-Ruiz, D., vd. (2020). Social competence and peer social acceptance: Evaluating effects of an educational intervention in adolescents. *Frontiers in Psychology*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01305
Lynch, T. (2016). United Nations sustainable development goals: Promoting health and well-being through physical education partnerships. *Cogent Education*. https://doi.org/10.1080/2331186X.2016.1188469
Ma'mun, A., Tinaz, C., Anira, A., vd. (2025). Physical education and school sport in emerging nations: A comparison of Indonesia and Türkiye. *Frontiers in Sports and Active Living*. https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1582778
Maguire, K., O'Connor, N., Condron, R., vd. (2024). Examining the alignment of tourism management related curriculum with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) in higher education institutions in Ireland. *Sustainability*. https://doi.org/10.3390/su16198554
Mahaniyom, S., Saengamporn, S., Vongsransap, S., vd. (2026). Developing SDG-based indicators for 21st-century physical education program evaluation. *Journal of Intelligent Decision Making and Information Science*. https://doi.org/10.59543/jidmis.v3.1004
Manzano-Sánchez, D., Gómez-Mármol, A., Valero-Valenzuela, A., & Jiménez-Parra, J. F. (2021). School climate and responsibility as predictors of antisocial and prosocial behaviors and violence: A study towards self-determination theory. *Behavioral Sciences*. https://doi.org/10.3390/bs11030036

Manzano-Sánchez, D., Valero-Valenzuela, A., Conde-Sánchez, A., & Chen, M. Y. (2019). Applying the personal and social responsibility model-based program: Differences according to gender between basic psychological needs, motivation, life satisfaction and intention to be physically active. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. https://doi.org/10.3390/ijerph16132326

Martins, P., Gonzalez, A. J., de Lima, M. P., vd. (2022). Positive development based on the teaching of personal and social responsibility: An intervention program with institutionalized youngsters. *Frontiers in Psychology*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.792224

McLean, M., Phelps, C., Smith, J., vd. (2022). *Frontiers in Public Health*. https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1049932

Morgan, H., Bush, A., & McGee, D. (2022). The contribution of sport to the Sustainable Development Goals: Insights from Commonwealth Games Associations. *Journal of Sport for Development*.

Moyer, J. D., & Hedden, S. (2020). Are we on the right path to achieve the sustainable development goals? *World Development*. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104749

Ngan, S. F., & Li, C. S. (2025). Applying environmental attitudes of pre-service preschool teachers scale and its subscales to investigate the environmental attitudes of pre-service preschool teachers using the Rasch psychometric approach. *Social Sciences & Humanities Open*. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101768

Nousheen, A., Yousuf Zai, S. A., Waseem, M., & Khan, S. A. (2020). Education for sustainable development (ESD): Effects of sustainability education on pre-service teachers' attitude towards sustainable development (SD). *Journal of Cleaner Production*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119537

Novais, V. S. D. M., & Akkari, A. (2024). The educational policies for youth and adult education in Brazil on the perspective for 2030 agenda: Arguments for a dialogue. *Revista Brasileira de Educação*. https://doi.org/10.1590/S1413-24782024290090

Okely, A. D., Lubans, D. R., Morgan, P. J., vd. (2017). *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. https://doi.org/10.1186/s12966-017-0535-6

Raikes, A., Rao, N., Yoshikawa, H., vd. (2023). Global tracking of access and quality in early childhood care and education. *International Journal of Child Care and Education Policy*. https://doi.org/10.1186/s40723-023-00116-5

Rocliffe, P., Tapia-Serrano, M. A., García-González, L., vd. (2024). The impact of typical school provision of physical education, physical activity and sports on adolescent physical health: A systematic literature review and meta-analysis. *Adolescent Research Review*. https://doi.org/10.1007/s40894-023-00231-x

Santos-Pastor, M. L., Ruiz-Montero, P. J., Chiva-Bartoll, O., vd. (2022). Environmental education in initial training: Effects of a physical activities and sports in the natural environment program for sustainable development. *Frontiers in Psychology*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.867899

Simsek, Y., Santika, W. G., Anisuzzaman, M., vd. (2020). An analysis of additional energy requirement to meet the sustainable development goals. *Journal of Cleaner Production*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122646

Stylianou, M., Hogan, A., & Enright, E. (2019). Youth sport policy: The enactment and possibilities of soft policy in schools. *Sport, Education and Society*. https://doi.org/10.1080/13573322.2017.1339685

Suwono, H., Rizkita, M. A., & Prasetyo, S. D. (2026). Empowering educators through technology: A meta-analytic exploration of sustainability education integration and its impact on teacher professional development in Indonesia. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2026.100768

Svoboda, A., Benítez, K. C., Rodríguez-Castellanos, F. A., vd. (2024). Sustainable Development Goals in sport for development and peace agenda in Colombia: Analysis of online documents. In *Routledge Handbook of the Global South in Sport for Development and Peace*. https://doi.org/10.4324/9781032667805-43

Tsuda, E., Okade, Y., Sato, T., & Chen, Y. J. (2022). Physical education and school sport in Eastern Asia. In *Education in Sport and Physical Activity: Future Directions and Global Perspectives*. https://doi.org/10.4324/9781003002666-16

van der Mars, H., Hopper, T., Inglis, G., vd. (2022). Sport development and delivery in Canada, México, and the United States: Commonalities, differences, and future needs. In *Education in Sport and Physical Activity: Future Directions and Global Perspectives*. https://doi.org/10.4324/9781003002666-13

Wanner, T., & Siefken, K. (2024). Harnessing sport for Sustainable Development Goals and climate action: A Vanuatu case study. *Research in the Sociology of Sport*. https://doi.org/10.1108/S1476-285420240000022011

Wanner, T., & Siefken, K. (2026). Gendered pathways to youth livelihoods through sport: Evidence from Fiji. *Frontiers in Sports and Active Living*. https://doi.org/10.3389/fspor.2026.1855393

Wei, M., & Graber, K. C. (2023). Bullying and physical education: A scoping review. *Kinesiology Review*. https://doi.org/10.1123/kr.2022-0031

Wei, Y. (2025). A study on the influence of physical education teachers' teaching beliefs and attributions of teaching success and failure on their effective teaching behaviors. *PLOS ONE*. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0321137

Yoshida, M. (2022). Network analysis of gratitude messages in the learning community. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. https://doi.org/10.1186/s41239-022-00352-8

Zaca, A. K. N., & Dube-Xaba, Z. (2026). Integration of sustainable development goals in the curriculum for tourism grade 10-12. *Discover Sustainability*. https://doi.org/10.1007/s43621-026-03116-w

Zhang, J. (2021). Reform and innovation of artificial intelligence technology for information service in university physical education. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*. https://doi.org/10.3233/JIFS-189372

Žnidarec Čučković, A., Ćosić, B., & Dudley, D. (2026). The role of physical education in achieving the sustainable development goals. *Frontiers in Sports and Active Living*. https://doi.org/10.3389/fspor.2026.1736485

SPORCULARDA BİLİNÇLİ FARKINDALIK İLE MENTAL İYİ OLUŞ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Dr. Öğr. Üyesi Uğur AYDEMİR

[1]Bayburt Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Bayburt, TÜRKİYE

uguraydemir@bayburt.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5051-7396

Özet

Bilinçli farkındalık, kişinin içerisinde bulunduğu ana odaklanarak düşüncelerini, duygularını ve çevresindeki olayları yargılamadan gözlemlemesini ve kabul edici bir tutumla karşılamasını ifade etmektedir. Mental iyi oluş ise kişinin psikolojik açıdan sağlıklı işlev göstermesi, yaşamından doyum alması, potansiyelini geliştirmesi ve günlük yaşamın güçlükleriyle baş edebilmesiyle ilişkilidir. Bireyin kendi duygu ve düşüncelerini fark edebilmesi, zorlayıcı deneyimlere verdiği tepkileri düzenlemesine ve psikolojik dengesini korumasına yardımcı olabilir. Bu durum, performans baskısı, yarışma stresi, başarısızlık kaygısı ve sakatlık gibi çeşitli güçlüklerle karşılaşan sporcular açısından önem taşımaktadır. Sporcuların dikkatlerini mevcut ana yöneltebilmeleri ve yaşadıkları deneyimlere kabul edici yaklaşabilmeleri, karşılaştıkları stres faktörlerini yönetmelerini ve mental iyi oluşlarını destekleyebilir. Bu doğrultuda mevcut araştırma, sporcularda bilinçli farkındalık ile mental iyi oluş arasında ilişkiyi ortaya koymayı amaçlamaktadır. Nicel araştırma yaklaşımlarından ilişkisel tarama modelinin benimsendiği araştırmaya aktif olarak sporculuk hayatına devam eden 121'i kadın 168'si erkek toplam 289 katılımcı dahil edilmiştir. Araştırmada verileri toplamak için; "Kişisel Bilgi Formu", "Bilinçli Farkındalık Ölçeği" ve "Mental İyi Oluş Ölçeği" kullanılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde Pearson korelasyon ve Regresyon analizleri kullanılmıştır. Araştırma bulguları incelendiğinde bilinçli farkındalık ile mental iyi oluş arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p<,05$). Ayrıca bilinçli farkındalığın mental iyi oluşu pozitif yönde anlamlı düzeyde yordadığı ortaya konmuştur ($\beta = ,201$; $p = ,001$). Araştırma sonucunda, sporcuların bilinçli farkındalık düzeyleri yükseldikçe mental iyi oluş düzeylerinin de artma eğiliminde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bilinçli farkındalığın mental iyi oluşun pozitif ve anlamlı bir yordayıcısı olması, sporcuların psikolojik iyi oluşlarının anlaşılmasında bu becerinin önemini ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, sporculara yönelik psikolojik destek çalışmalarında bilinçli farkındalık uygulamalarına yer verilmesi değerlendirilebilir. Bununla birlikte, bulgular nedensel bir etkiyi göstermediğinden, bu uygulamaların mental iyi oluş üzerindeki etkisinin deneysel ve boylamsal araştırmalarla incelenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sporcu, Bilinçli Farkındalık, Mental İyi Oluş.

THE RELATIONSHIP BETWEEN MINDFULNESS AND MENTAL WELL-BEING AMONG ATHLETES

Dr. Öğr. Üyesi Uğur AYDEMİR

[1]Bayburt Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Bayburt, TÜRKİYE

uguraydemir@bayburt.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5051-7396

Abstract

Mindfulness refers to the practice of focusing on the present moment and observing one's thoughts, emotions, and the events around them without judgment, while approaching them with an accepting attitude. Mental well-being, on the other hand, is related to a person's ability to function psychologically in a healthy manner, derive satisfaction from life, develop their potential, and cope with the challenges of daily life. An individual's ability to recognize their own emotions and thoughts can help them regulate their responses to challenging experiences and maintain their psychological balance. This is particularly important for athletes who face various challenges, such as performance pressure, competition stress, fear of failure, and injury. Athletes' ability to direct their attention to the present moment and adopt an accepting attitude toward their experiences can help them manage stressors and support their mental well-being. Accordingly, this study aims to examine the relationship between mindfulness and mental well-being among athletes. The study, which adopted the correlational survey model from quantitative research approaches, included a total of 289 participants—121 women and 168 men—who were actively continuing their athletic careers. To collect data, the study utilized the "Personal Information Form," the "Mindfulness Scale," and the "Mental Well-Being Scale." Pearson correlation and regression analyses were used to analyze the data. An examination of the research findings revealed a significant positive relationship between mindfulness and mental well-being ($p < .05$). Furthermore, it was demonstrated that mindfulness significantly and positively predicts mental well-being ($\beta = .201$; $p = .001$). The results of the study indicated that as athletes' levels of mindfulness increased, their levels of mental well-being also tended to rise. Furthermore, the fact that mindfulness is a positive and significant predictor of mental well-being highlights the importance of this skill in understanding athletes' psychological well-being. In this regard, incorporating mindfulness practices into psychological support programs for athletes may be considered. However, since the findings do not indicate a causal effect, it is recommended that the impact of these practices on mental well-being be examined through experimental and longitudinal studies.

Keywords: Athlete, Mindfulness, Mental Well-Being.

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ALANINDA SOSYAL ZEKA ODAKLI YAPLAN LİSANSÜSTÜ TEZLERİN TEMATİK ANALİZİ

Dr. Ahmet DÖNMEZ

[1] Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi ahmet.donmez@alanya.edu.tr-ORCID ID: 0000-0001-6754-4369

Özet

Bu araştırmanın amacı 2021-2026 yılları arasında beden eğitimi ve spor alanında sosyal zeka odaklı gerçekleştirilen lisansüstü tezlerin araştırma eğilimlerinin ortaya koyulmasıdır. Araştırmada nitel yöntem benimsenmiştir. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (YÖKTEZ) veri tabanında 2021-2026 yılları arasında gerçekleştirilen lisansüstü çalışmalar "Sosyal Zeka", "Spor" ve "Beden Eğitimi" gibi anahtar kelimeler kullanılarak taranmıştır. Araştırma kapsamında olan tam metnine erişilebilen 10 yüksek lisans tezi incelenmiştir. Elde edilen tüm veriler tematik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Anahtar kelimeler ile incelenen 10 yüksek lisans tezin tamamında nicel araştırma yöntemi benimsenmiş olduğu saptanmıştır. Tematik analiz sonucunda altı tema altında lisansüstü tezler sınıflandırılmıştır. Sosyal zeka karar verme ve yaşam becerileri, liderlik yönelimleri, beden eğitimi dersine yönelik tutum ve yatkınlık ile kinestetik zeka ve fiziksel aktivite temalarında her birinde ikişer araştırmanın yer aldığı saptanmıştır. Buna ek olarak sosyal zeka akademik başarı, kişilik özellikleri ve iletişim becerileri temalarında birer araştırma olduğu tespit edilmiştir. Araştırma bulguları sosyal zekanın sosyal, sportif, akademik ve psikolojik değişkenlerle ilişkili olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak sosyal zekanın beden eğitimi ve spor alanında farklı örneklem ve değişkenler ışığında çok boyutlu bir kavram olarak irdelendiği sonucuna varılmıştır. Sosyal zekanın özellikle karar verme süreci, liderlik yönelimleri, iletişim becerileri, yaşam becerileri ve sportif katılımlarla ilişkili olduğu saptanmıştır. Bunanla beraber araştırmaların tamamının nicel ve daha çok ilişkisel araştırmalar özelin yapılması, sosyal zekanın geliştirilmesi etkileyen durumların daha derinlemesine irdelenmesi açısından yöntem olarak sınırlı kaldığını göstermektedir. Gelecekte yapılacak olan araştırmalarda nicel araştırmaların dışında nitel ve karma yöntemlerin daha sık yer verilmesinin ve farklı spor branşlarından örneklem gruplarının irdelenmesi beden eğitimi ve spor alanında sosyal zekanın gelişimi açısından önemli olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sosyal Zeka, Beden Eğitimi, Spor.

A THEMATIC ANALYSIS OF SOCIAL INTELLIGENCE-FOCUSED GRADUATE THESES IN THE FIELD OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS

Dr. Ahmet DÖNMEZ

[1] Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi ahmet.donmez@alanya.edu.tr-ORCID ID: 0000-0001-6754-4369

Abstract

The purpose of this study is to identify research trends in social intelligence-focused graduate theses in the field of physical education and sports between 2021 and 2026. A qualitative method was adopted for this study. Graduate studies conducted between 2021 and 2026 in the Higher Education Council National Thesis Center (YÖKTEZ) database were searched using keywords such as "Social Intelligence," "Sports," and "Physical Education." The study included 10 theses with accessible full texts. All data collected were analyzed using the thematic analysis method. It was determined that all 10 master's theses examined using keywords employed a quantitative research method. As a result of the thematic analysis, the graduate theses were classified under six themes. It was found that each of the themes—social intelligence, decision-making, and life skills; leadership orientations; attitudes and predispositions toward physical education classes; and kinesthetic intelligence and physical activity included two studies. Research findings indicate that social intelligence is associated with social, athletic, academic, and psychological variables. Consequently, it has been concluded that social intelligence is examined as a multidimensional concept in the field of physical education and sports, in light of various samples and variables. It has been determined that social intelligence is particularly associated with the decision-making process, leadership orientations, communication skills, life skills, and participation in sports. However, the fact that all of the studies were quantitative and, more specifically, correlational indicates that these methods are limited in terms of providing a more in depth examination of the factors influencing the development of social intelligence. In future research, it will be important for the development of social intelligence in the field of physical education and sports to incorporate qualitative and mixed-methods approaches more frequently, in addition to quantitative studies, and to examine sample groups from different sports disciplines.

Keywords: Social Intelligence, Physical Education, Sports.

NOISE AND VIBRATION EVALUATION OF DIESEL FUEL BLENDS CONTAINING ETHYL ACETATE AND LOW CONCENTRATION NITROMETHANE IN A DIESEL ENGINE

Emrah Arda[1,2], Samet Çelebi[3,2], Ömer Cihan[4,2] and Üsame Demir[5]

[1]Department of Machinery and Metal Technologies Arifiye Vocational School Sakarya University of Applied Sciences, Sakarya, Türkiye, emraharda@subu.edu.tr, https://orcid.org/0000-0002-5496-3764

[2]Sakarya University of Applied Sciences Automotive Technologies Application and Research Center, Sakarya, Türkiye

[3]Department of Motor Vehicles and Transportation Technologies Arifiye Vocational School Sakarya University of Applied Sciences, Sakarya, Türkiye, scelebi@subu.edu.tr, https://orcid.org/0000-0002-4616-3935

[4]Department of Machinery and Metal Technologies Hendek Vocational School Sakarya University of Applied Sciences, Sakarya, Türkiye, omercihan@subu.edu.tr, https://orcid.org/0000-0001-8103-3063

[5]Department of Mechanical Engineering, Engineering Faculty, Bilecik Şeyh Edebali University, Bilecik, Türkiye, usame.demir@bilecik.edu.tr, https://orcid.org/0000-0001-7383-1428

Abstract

Diesel engines are still widely used in transportation, agriculture, construction machinery, generators, and many industrial applications due to their high efficiency, durability, and ability to produce high torque. However, their noise and vibration characteristics remain important problems in terms of operating comfort, mechanical stability, and long-term engine durability. Fuel composition can directly affect the combustion process and therefore may change the vibro-acoustic behavior of diesel engines. In this study, the effects of ethyl acetate and low-concentration nitromethane additions on the noise and vibration characteristics of a single-cylinder diesel engine were experimentally investigated. Neat diesel fuel was used as the reference fuel. In addition, three fuel blends were prepared as 95% diesel + 5% ethyl acetate (D95EA5), 95% diesel + 5% ethyl acetate + 1000 ppm nitromethane (D95EA5NM1000), and 95% diesel + 5% ethyl acetate + 2000 ppm nitromethane (D95EA5NM2000). The experiments were carried out at a constant engine speed of 1800 rpm under five different torque conditions: no-load, 4 Nm, 8 Nm, 12 Nm, and 16 Nm. Noise and vibration measurements were taken for each fuel and load condition. The results showed that engine noise generally increased with increasing load for all fuels, while the additive-containing blends produced lower noise levels than neat diesel. The lowest noise response at high load was obtained with D95EA5NM2000. Vibration behavior showed a different trend, and D95EA5 generally provided the most stable and favorable vibration response. Overall, the findings indicate that low-ratio ethyl acetate and nitromethane additions can influence the vibro-acoustic behavior of diesel engines and should be considered not only in terms of performance and emissions but also in terms of engine comfort and operational stability.

Keywords: Diesel engine; Ethyl acetate; Nitromethane; Engine noise; Engine vibration.

INTRODUCTION

Diesel engines continue to play a central role in transportation, agriculture, construction machinery, power generation, and many stationary industrial applications because they combine high thermal efficiency, strong torque production, fuel economy, and long-term operational durability. Although electrification and hybrid power systems are developing rapidly, diesel engines still remain difficult to replace in applications requiring continuous operation, high load capacity, and reliable power output under demanding working conditions [1–3]. However, these advantages are accompanied by several well-known drawbacks, including fossil fuel dependence, exhaust emissions, and inherently high noise and vibration levels, which directly affect operator comfort, environmental acceptability, and the mechanical durability of engine components [1,4]. In compression-ignition engines, a considerable part of the vibro-acoustic response is related to the combustion process itself. Fuel injected near the end of the compression stroke may accumulate during the ignition delay period, and the rapid burning of this premixed portion can create a sudden rise in cylinder pressure. This sharp pressure development excites the engine structure and contributes to combustion noise, block vibration, and diesel knock, especially when combustion becomes less gradual under changing load conditions [5–7]. Therefore, reducing or controlling noise and vibration in diesel engines requires not only mechanical design improvements but also a better understanding of how combustion behavior changes with fuel composition and engine operating conditions.

Since engine noise and vibration are strongly governed by combustion development, fuel composition should be considered as one of the main factors affecting the vibro-acoustic response of diesel engines. The cetane tendency, oxygen content, viscosity, volatility, density, and heating value of a fuel can change ignition delay, the amount of fuel burned in the premixed phase, the pressure rise rate, and the intensity of combustion-induced excitation transmitted to the engine block [1,5]. Recent studies clearly show that alternative fuels and fuel additives may either reduce or increase noise and vibration depending on their influence on combustion smoothness [8,9]. Gollamudi et al. investigated Calophyllum inophyllum biodiesel and MoO_3 nanoparticle-added blends in a diesel engine and reported that the B20+MoO_3 75 ppm+dispersant blend reduced RMS velocity and RMS noise by 28.76% and 9.78%, respectively, compared with conventional diesel at full load and 240 bar injection pressure [6]. Mogal et al. examined diesel–ethanol blends in a single-cylinder diesel engine and found that the E5D95 blend produced lower vibration and noise than E10D90 and E15D85, while the highest noise level was observed for E15D85 and the maximum vibration occurred at full load [10]. Çelebi and Demir evaluated CNT-blended diesel fuels under different EGR rates and showed that load increase had a clear effect on vibro-acoustic behavior; for example, the noise level of D100 increased from 94.84 dB at 0% load to 96.71 dB at 100% load, while the vibration response of SW25 rose from 89.17 to 101.90 m/s² over the same load range [11]. In a nitromethane-containing fuel study, Kılıçalp and Demir reported that vibration and noise increased with engine load; the vibration of G100 rose by 191%, whereas the 90G10JP8 blend showed a 224% increase, and the highest noise value reached 99.13 dBA for the 90G5NM5JP8 blend at 10 Nm [12]. These findings indicate that oxygenated and high-reactivity additives should not be evaluated only through performance and emission outputs. Their effects on combustion harshness, pressure oscillations, structural vibration, and radiated noise must also be clarified, especially under controlled load conditions.

In this context, the present study experimentally examines the noise and vibration characteristics of a diesel engine fueled with neat diesel and ethyl acetate/nitromethane-containing diesel blends. Neat diesel fuel was used as the reference fuel, while D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000 were prepared by adding 5% ethyl acetate and two different nitromethane concentrations, 1000 and 2000 ppm, to diesel fuel. The tests were conducted at a constant engine speed of 1800 rpm under no-load, 4 Nm, 8 Nm, 12 Nm, and 16 Nm torque conditions, and noise and vibration data were recorded for each operating point. Unlike many fuel-additive studies that mainly focus on performance and exhaust emissions, this study directly addresses the vibro-acoustic response of these blends under increasing engine load [13–15]. Therefore, the findings are expected to provide useful

insight into how low-ratio oxygenated additives influence structural vibration and radiated noise, contributing to the broader evaluation of alternative diesel fuel formulations in terms of engine comfort and operational stability.

MATERIALS AND METHODS

Experimental Setup and Measurements

The experiments were carried out using a single-cylinder, four-stroke, air-cooled, direct-injection diesel engine. The technical specifications of the test engine are given in Table 1. The general layout of the experimental setup is schematically illustrated in Fig. 1. The diesel engine was mechanically coupled to a dynamometer, which was used to apply the required torque values during the tests. Engine speed and load were monitored through the control panel, while the shaft speed was measured using an encoder connected to the dynamometer shaft. The applied load was determined by a load cell integrated into the dynamometer system. A computer-based data acquisition system was used to monitor and record the experimental data obtained from the measurement devices.

Table 1. Technical specifications of the test engine.

Parameter	Specification
Make/model	Antor 3LD510
Stroke	90 mm
Bore	85 mm
Displacement	510 cm^3
Compression ratio	17.5:1
Maximum power	7.3 kW
Maximum torque	32 Nm at 1800 rpm
Injector opening pressure	183 bar
Injection timing	25° BTDC

During the experiments, the engine was operated at a constant speed of 1800 rpm, corresponding to the maximum torque speed of the engine. Tests were conducted under five different torque conditions: no-load, 4 Nm, 8 Nm, 12 Nm, and 16 Nm. These operating points were selected to evaluate the load-dependent changes in engine noise and vibration behavior. The same test procedure was applied for all fuel samples in order to ensure a consistent comparison between neat diesel and the prepared fuel blends.

Engine vibration was measured using a UNI-T UT315A digital vibration meter. The vibration sensor was mounted on the engine block to capture the vibration response generated during engine operation. Vibration measurements were performed in terms of acceleration and recorded in m/s^2. Measurements were taken along three directions, namely X, Y, and Z axes, and the average values were used to represent the overall vibration behavior of the engine at each operating condition. The measurement accuracy of the UNI-T UT315A device was ±0.01 m/s^2, with an uncertainty of approximately ±1%. Noise measurements were performed using a PCE 322A sound level meter. The device was positioned 1 m away from the engine and approximately at the same height as the cylinder head to obtain representative sound pressure level data. Noise values were recorded in A-weighted decibels, dBA. The sound level meter had a resolution of 0.1 dBA and an accuracy of ±1.5%. For each fuel and load condition, noise and vibration data were collected continuously at 1-s intervals and averaged over a 2-min measurement period. Before data recording, the engine was allowed to operate until stable speed and load conditions were achieved.

Each test was repeated three times to improve measurement reliability, and the average values were used in the evaluation. The fuel tank was placed on a precision balance during the experiments to monitor the fuel mass variation and to maintain consistent fuel supply conditions. After completing the measurements for one fuel, the fuel line was cleaned and the engine was operated for a short stabilization period with the next test fuel before recording data. This procedure minimized the possible influence of residual fuel from the previous test and

ensured a reliable comparison of the noise and vibration characteristics of D100, D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000.

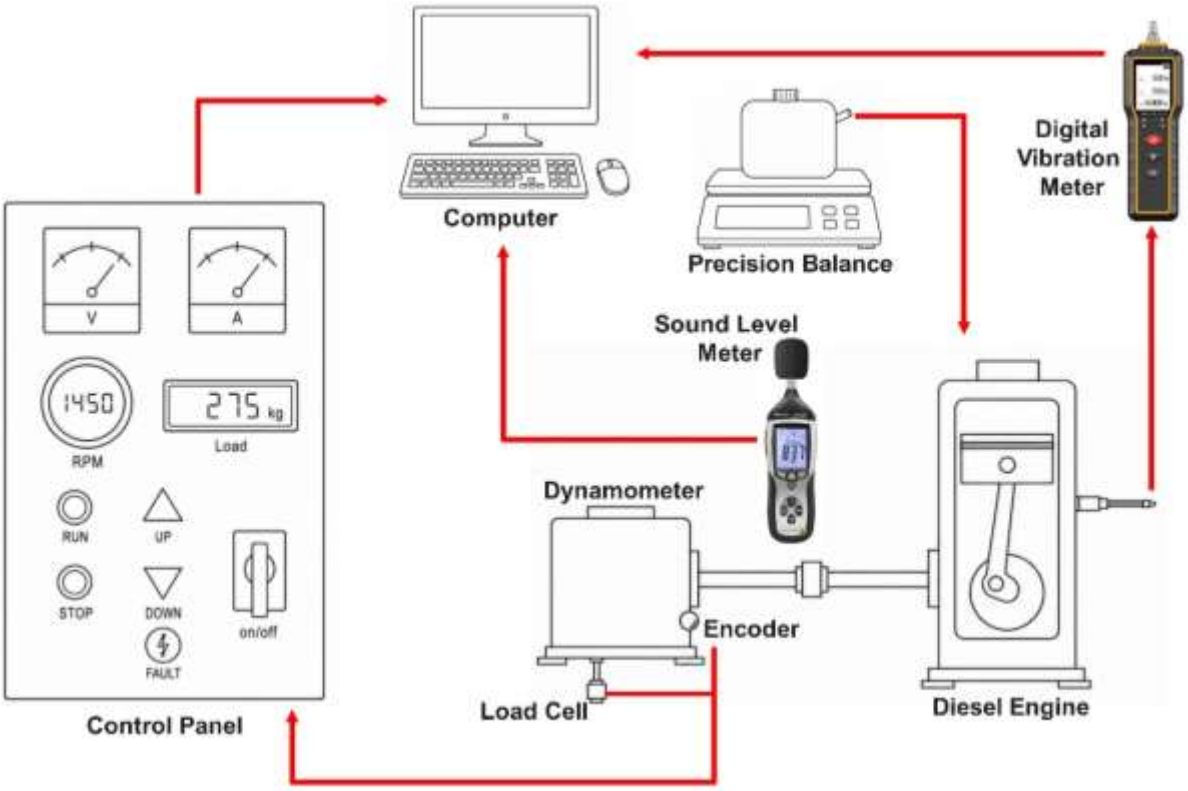


Fig. 1. Schematic view of the experimental setup.

Test Fuels

In the present study, neat diesel fuel was used as the reference fuel to evaluate the effects of ethyl acetate and nitromethane additions on engine noise and vibration characteristics. Ethyl acetate was selected as the oxygenated ester component and blended with diesel fuel at a constant ratio of 5% by volume. Nitromethane was then added to the diesel–ethyl acetate blend at two different low concentrations, 1000 ppm and 2000 ppm, in order to examine the influence of nitromethane dosage on the vibro-acoustic response of the engine. Throughout the study, D, EA, and NM were used to denote diesel fuel, ethyl acetate, and nitromethane, respectively. The test fuels and their blend compositions are summarized in Table 2.

Table 2. Fuel codes and blending ratios used in the experiments.

Fuel code	Diesel content	Ethyl acetate content	Nitromethane content
D100	100%	–	–
D95EA5	95%	5%	–
D95EA5NM1000	95%	5%	1000 ppm
D95EA5NM2000	95%	5%	2000 ppm

The fuel blends were prepared under laboratory conditions before the experimental tests. Initially, the required amounts of diesel fuel and ethyl acetate were measured according to the predetermined volumetric ratio and mixed in clean containers. For the nitromethane-containing test fuels, the specified amount of nitromethane was added to the previously prepared D95EA5 blend. Each fuel sample was mixed until a homogeneous appearance was

obtained. Before being supplied to the engine, the prepared blends were visually checked to ensure that no phase separation, sediment formation, or visible turbidity occurred. This procedure was followed for all fuel samples in order to maintain repeatability and to obtain a reliable comparison between the reference diesel fuel and the additive-containing blends. The basic physicochemical properties of diesel fuel, ethyl acetate, and nitromethane are presented in Table 3. These properties are important because they may influence spray formation, evaporation, ignition behavior, combustion development, and consequently the noise and vibration response of the engine. In particular, the oxygen content and lower heating value of the additives may alter the combustion process, while density and viscosity can affect fuel delivery and atomization characteristics. Therefore, the selected properties were considered useful for interpreting the differences observed among the tested fuel blends.

Table 3. Main physicochemical properties of diesel fuel, ethyl acetate, and nitromethane.

Property	**Diesel** [16]	**Nitromethane** [17]	**Ethyl acetate** [18]
Density (kg/m³)	830	1138	906
Lower calorific value, LHV (MJ/kg)	42.5	11.3	23.4
Kinematic viscosity (cSt)	2.5	0.6	0.5
Oxygen content (wt.%)	0	52.3	36.3
Nitrogen content (wt.%)	0	23	0
Stoichiometric air–fuel ratio	14.5	1.7	7.82

RESULTS AND DISCUSSION

Fig. 2 presents the variation in engine noise levels for D100, D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000 at a constant engine speed of 1800 rpm under different torque conditions. As seen from the figure, the noise level increased with increasing engine load for all tested fuels. This behavior is expected because higher torque demand generally requires greater fuel energy release, stronger in-cylinder gas forces, higher combustion pressure, and increased mechanical excitation of the engine structure. For the reference diesel fuel, the noise level increased from 95.61 dBA under no-load condition to 96.93 dBA at 16 Nm. A similar increasing trend was also observed for the additive-containing blends. The D95EA5 blend increased from 95.15 to 96.65 dBA, D95EA5NM1000 increased from 95.15 to 96.39 dBA, and D95EA5NM2000 increased from 94.88 to 96.19 dBA. In terms of the recorded dBA values, these correspond to increases of approximately 1.38%, 1.58%, 1.30%, and 1.38% for D100, D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000, respectively. The load-dependent rise in noise is consistent with recent diesel engine vibro-acoustic studies reporting that engine load, combustion intensity, and fuel properties are closely associated with radiated noise and vibration behavior [1,5].

When the fuels are compared with each other, D100 generally produced the highest noise values throughout the tested load range. At no-load condition, D100 produced 95.61 dBA, while the additive-containing fuels gave lower values between 94.88 and 95.15 dBA. This indicates that the addition of ethyl acetate and nitromethane reduced the initial acoustic response of the engine under low-load operation. At 4 Nm, D100 again showed the highest noise level with 95.80 dBA, whereas D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000 produced 95.57, 95.30, and 95.32 dBA, respectively. The difference between the reference fuel and the blends became smaller at 8 Nm, where the noise values were very close to each other. For example, D100 reached 95.99 dBA, while D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000 produced 95.96, 95.90, and 95.74 dBA, respectively. This narrow difference suggests that at medium load, the effect of fuel composition on noise formation was less dominant than the general load effect. Similar behavior has been reported in diesel–ethanol blend studies, where the effect of oxygenated fuel ratio on engine noise became more distinguishable depending on the load level and blend composition [10].

At higher loads, the difference between D100 and the additive-containing fuels became more apparent again. At 12 Nm, the noise level of D100 reached 96.51 dBA, whereas D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000 remained at 96.17, 96.21, and 96.18 dBA, respectively. This means that all additive-containing fuels reduced the noise level by approximately 0.30–0.34 dBA compared with D100 at this load. The most noticeable difference was observed at 16 Nm. At this operating point, D100 gave the maximum noise value of 96.93 dBA, while D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000 produced 96.65, 96.39, and 96.19 dBA, respectively. Therefore, compared with D100, the noise level decreased by 0.28 dBA for D95EA5, 0.54 dBA for D95EA5NM1000, and 0.74 dBA for D95EA5NM2000 at the highest load. The D95EA5NM2000 blend also showed a nearly stable behavior between 12 and 16 Nm, increasing only from 96.18 to 96.19 dBA. This suggests that the 2000 ppm nitromethane addition may have helped limit the increase in radiated noise under high-load operation. In the literature, additive-containing fuels have been shown to either increase or reduce noise depending on how they affect combustion stability, pressure rise behavior, and excitation transfer to the engine body [6,11].

The lower noise levels obtained with the ethyl acetate- and nitromethane-containing blends may be associated with changes in combustion development caused by the oxygenated structure of the additives. Ethyl acetate contains chemically bound oxygen and has different volatility and viscosity characteristics than diesel fuel, which may influence mixture preparation and combustion progress. The addition of nitromethane at ppm levels further modifies the oxygen availability of the blend; however, its concentration in this study was low enough to avoid a strong noise-increasing effect. This is an important point because nitromethane-containing blends may increase combustion intensity and vibro-acoustic response when used in higher proportions or in different engine types, as reported in a recent gasoline-engine study [12]. In the present diesel engine tests, the nitromethane-containing blends did not amplify the noise level compared with D100; on the contrary, D95EA5NM1000 and especially D95EA5NM2000 produced lower noise values at high loads. Overall, the results indicate that engine load was the primary factor increasing noise, but fuel formulation also had a measurable effect. The use of 5% ethyl acetate reduced the noise level compared with neat diesel, while the addition of nitromethane to the D95EA5 blend further improved the acoustic response, particularly at 16 Nm. This finding suggests that low-ratio oxygenated diesel blends can be evaluated not only in terms of combustion and emissions but also in terms of engine comfort and operational smoothness.

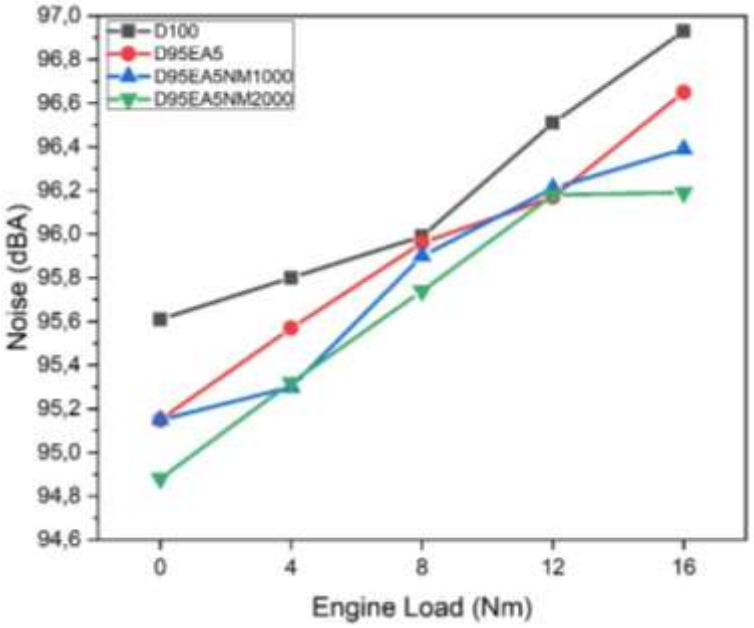


Fig. 2. Variation of engine noise level with engine load for different test fuels.

Fig. 3 shows the variation in engine vibration for D100, D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000 at a constant engine speed of 1800 rpm under different torque conditions. In contrast to the noise results, the vibration behavior did not follow a single common trend for all fuels. For the reference fuel D100, vibration decreased continuously as engine load increased, dropping from 110.32 m/s² at no-load to 106.58 m/s² at 16 Nm. This corresponds to an overall reduction of approximately 3.39%. A similar decrease was not observed for the additive-containing fuels. Instead, D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000 showed either a gradual increase or a rise followed by stabilization at medium and high loads. These results indicate that the vibration response of the engine was influenced not only by load level, but also by how each fuel altered combustion stability, cyclic pressure development, and the transfer of combustion-induced excitation to the engine block. Recent review studies have also emphasized that the vibro-acoustic response of diesel engines is highly sensitive to fuel properties such as oxygen content, volatility, viscosity, and ignition characteristics, all of which can modify combustion smoothness and structural response [1,19].

At low engine loads, the influence of fuel composition on vibration was particularly pronounced. Under no-load condition, D100 exhibited the highest vibration level at 110.32 m/s², whereas D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000 produced 101.66, 104.33, and 102.95 m/s², respectively. Compared with neat diesel, these correspond to reductions of approximately 7.85% for D95EA5, 5.43% for D95EA5NM1000, and 6.68% for D95EA5NM2000. A similar pattern was observed at 4 Nm, where D100 remained the highest at 109.68 m/s², while the other fuels ranged between 104.60 and 105.90 m/s². Among all tested fuels, D95EA5 consistently yielded the lowest vibration at both no-load and 4 Nm. This suggests that the 5% ethyl acetate addition improved the low-load combustion behavior of the engine, most likely by promoting better evaporation and a more balanced combustion process. At low load, neat diesel operation may be accompanied by less stable combustion and stronger cycle-to-cycle fluctuations, which can increase engine block vibration. The lower vibration observed for the ethyl acetate-containing blend therefore indicates a smoother combustion pattern under these operating conditions. Similar findings have been reported in recent vibration-oriented studies, where oxygenated or modified fuels reduced vibration when they improved combustion regularity and moderated the excitation transmitted to the engine structure [9,20].

As engine load increased to medium and high levels, the differences among the fuels changed. D95EA5 maintained the lowest vibration response throughout the entire test range, with values of 104.10, 103.95, and 104.64 m/s² at 8, 12, and 16 Nm, respectively. This indicates that the D95EA5 blend not only improved low-load smoothness, but also preserved a relatively stable vibration response as torque increased. In contrast, the nitromethane-containing blends exhibited a gradual rise in vibration. For D95EA5NM1000, vibration increased from 104.33 m/s² at no-load to 106.80 m/s² at 12 Nm, before remaining nearly unchanged at 106.70 m/s² at 16 Nm. D95EA5NM2000 followed a similar pattern, increasing from 102.95 m/s² to 107.00 m/s² at 12 Nm and then decreasing to 106.09 m/s² at 16 Nm. At 12 Nm, both nitromethane-containing blends approached the vibration level of D100, which was 106.89 m/s² at the same load. At 16 Nm, D95EA5NM1000 even slightly exceeded D100, while D95EA5NM2000 remained marginally below it. This behavior suggests that nitromethane addition partly counteracted the vibration-reducing effect of ethyl acetate as engine load increased. A possible explanation is that nitromethane, due to its oxygen-rich and highly reactive nature, intensified combustion development and increased the rate of energy release, thereby producing stronger structural excitation at medium and high loads. Studies on high-reactivity or additive-containing fuels have similarly shown that block vibration may increase when combustion becomes more intense, even if the same additives provide advantages under other operating conditions [21].

Overall, the vibration results show that the tested fuels influenced the engine differently than in the noise analysis. While noise increased with load for all fuels, vibration did not simply rise with torque; instead, it depended more strongly on the interaction between engine load and fuel formulation. From a comparative point of view, D95EA5 gave the most favorable vibration behavior across the entire operating range. At 16 Nm, its vibration level was

104.64 m/s², which was about 1.82% lower than D100. The D95EA5NM2000 blend also showed some benefit relative to D100 at the highest load, but this improvement was smaller, whereas D95EA5NM1000 provided almost no advantage at 16 Nm. These findings indicate that ethyl acetate addition at 5% by volume had a clearly beneficial effect on engine vibration, especially under low-load and transitional load conditions. By contrast, adding nitromethane at 1000 and 2000 ppm altered the combustion response in a way that increased vibration relative to D95EA5, particularly at 8–12 Nm. Therefore, among the tested fuels, D95EA5 can be considered the most favorable blend in terms of vibration reduction, while the nitromethane-containing blends appear to offer a more limited benefit from a vibro-acoustic perspective. In general, the present results support the view that low-ratio oxygenated additives may improve engine smoothness when they promote more stable combustion, whereas additional high-reactivity components may diminish this benefit if they intensify combustion-induced excitation [6,8].

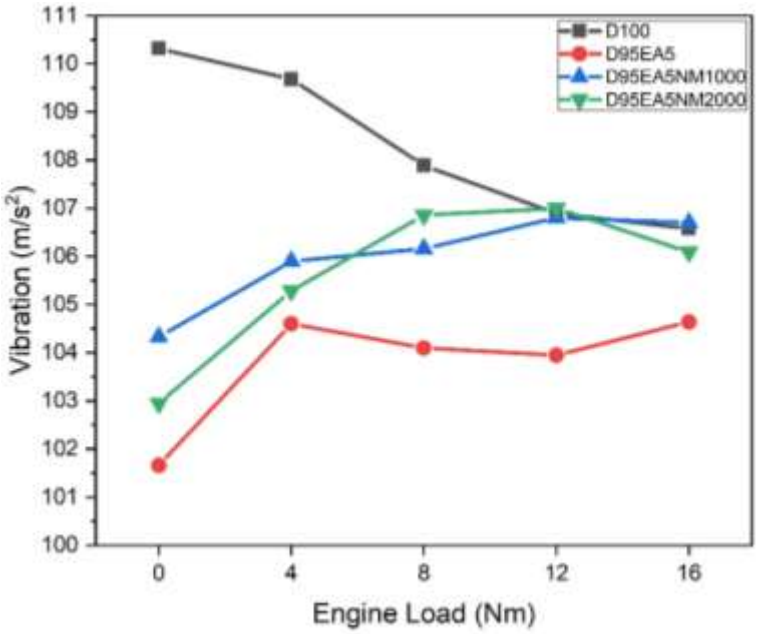


Fig. 3. Variation of engine vibration level with engine load for different test fuels.

CONCLUSIONS

This study investigated the effects of ethyl acetate and low-concentration nitromethane additions on the noise and vibration characteristics of a diesel engine. For this purpose, neat diesel fuel was used as the reference fuel, while D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000 blends were tested at a constant engine speed of 1800 rpm under no-load, 4 Nm, 8 Nm, 12 Nm, and 16 Nm torque conditions. The results showed that engine noise increased with increasing load for all tested fuels. The highest noise values were generally obtained with D100, indicating that neat diesel produced a stronger acoustic response under the tested conditions. At 16 Nm, D100 reached 96.93 dBA, while D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000 produced lower noise levels of 96.65, 96.39, and 96.19 dBA, respectively. This result shows that the addition of ethyl acetate reduced the noise level compared with neat diesel, and the further addition of nitromethane, especially at 2000 ppm, provided a more noticeable reduction in noise under high-load operation.

The vibration results exhibited a different trend from the noise results. While the vibration level of D100 decreased from 110.32 m/s² at no-load to 106.58 m/s² at 16 Nm, the additive-containing fuels showed relatively stable or slightly increasing vibration behavior depending on the load. Among all fuels, D95EA5 generally provided the most favorable vibration response. At 16 Nm, D95EA5 produced 104.64 m/s², which was lower than D100 and the nitromethane-containing blends. This indicates that 5% ethyl acetate addition had a positive effect on engine

vibration behavior. However, adding nitromethane to the D95EA5 blend partly reduced this vibration advantage, particularly at medium and high torque values. Therefore, D95EA5 can be considered more suitable in terms of vibration reduction, whereas D95EA5NM2000 showed the best behavior in terms of noise reduction. Overall, the results demonstrate that low-ratio oxygenated additives can noticeably affect the vibro-acoustic characteristics of diesel engines, but the optimum blend may vary depending on whether noise or vibration is prioritized. In future studies, these blends should be evaluated together with combustion pressure, heat release rate, performance, emission, and long-term engine durability analyses to better explain the mechanisms behind the observed noise and vibration changes.

REFERENCES

[1] Zikri JM, Sani MSM, Adam A. Exploring the world of diesel engines: Analyzing noise and vibration characteristics with biodiesel application. Renewable and Sustainable Energy Reviews 2026;226:116168. https://doi.org/10.1016/j.rser.2025.116168.

[2] Zhao J, Liang K, Guan W, Sang H, Zhou S, Deng L, et al. Energy management strategy for diesel vehicles based on fuel consumption prediction. Transp Res D Transp Environ 2025;146:104896. https://doi.org/10.1016/j.trd.2025.104896.

[3] Akbalık Z, Arpa O. Enhancing diesel engine efficiency and emission control: A study on hydrogen and water vapor injection. Int J Hydrogen Energy 2025;143:1053–67. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2024.12.382.

[4] Uludamar E, Uluocak İ. Artificial Intelligence-Based prediction of engine noise and vibration in Biodiesel-Diesel engines with hydrogen injection. Fuel 2025;385:134071. https://doi.org/10.1016/j.fuel.2024.134071.

[5] Yıldırım H, Özsezen AN, Çınar A, Kaya T, Karabay S. Effects of Rail Pressure on the Combustion and Vibro-Acoustic Characteristics of a Diesel Engine Running on Biodiesel. Arab J Sci Eng 2026;51:3255–70. https://doi.org/10.1007/s13369-025-10241-7.

[6] Gollamudi AA, Koka NSS, Bhatti SK, Sagari J. Vibration and Noise of Diesel engine Using Calophyllum inophyllum Biodiesel and MoO3 nanoparticles: Experimental and machine learning study. International Journal of Thermofluids 2024;24:100925. https://doi.org/10.1016/j.ijft.2024.100925.

[7] Siavash NK, Najafi G, Hassan-Beygi SR, Ahmadian H, Ghobadian B, Yusaf T, et al. Time–Frequency Analysis of Diesel Engine Noise Using Biodiesel Fuel Blends. Sustainability 2021;13:3489. https://doi.org/10.3390/su13063489.

[8] Wrobel R, Sierzputowski G, Sroka Z, Dimitrov R. Comparison of Diesel Engine Vibroacoustic Properties Powered by Bio and Standard Fuel. Energies (Basel) 2021;14:1478. https://doi.org/10.3390/en14051478.

[9] Yıldırım H, Özsezen AN, Çınar A. The effects of biodiesel produced from waste cooking oils on vibroacoustic properties of a heavy-duty diesel engine. Biofuels 2024;15:81–8. https://doi.org/10.1080/17597269.2023.2219482.

[10] Mogal S, Kapse A, Shewale V, Shete P. An Experimental Investigation of the Effects of Diesel-Ethanol Blends on the Noise and Vibrations of a Diesel Engine. Engineering, Technology & Applied Science Research 2023;13:10875–81. https://doi.org/10.48084/etasr.5867.

[11] Çelebi S, Demir Ü. Noise and vibration behavior of a diesel engine operating with CNT-blended fuels and different EGR rates. International Journal of Automotive Engineering and Technologies 2025;14:199–214. https://doi.org/10.18245/ijaet.1651115.

[12] Kılıçalp Mİ, Demir U. Performance, emission, vibration and noise characteristics of gasoline-based fuel blends with JP-8, Jet A-1, and nitromethane mixtures in a single-cylinder gasoline engine. Fuel 2025;393:135034. https://doi.org/10.1016/j.fuel.2025.135034.

[13] Musyoka SK, Khalil ASG, Ookawara SA, Elwardany AE. Effect of C4 alcohol and ester as fuel additives on diesel engine operating characteristics. Fuel 2023;341:127656. https://doi.org/10.1016/j.fuel.2023.127656.

[14] Patil AR, Kakati D, Singh B, Rosen MA, Patil R, Javanjal V, et al. Experimental investigation of multi-additive fuel blend and its optimization for CI engine performance and emissions by the hybrid Taguchi-

TOPSIS technique. Case Studies in Thermal Engineering 2024;53:103703. https://doi.org/10.1016/j.csite.2023.103703.

[15] Çakmak A. Improvement of exhaust emissions in a diesel engine with the addition of an oxygenated additive to diesel-biodiesel blends. Energetika 2023;68. https://doi.org/10.6001/energetika.v68i1.4859.

[16] Arda E, Çelebi S, Demir U, Seçgin Ö. EFFECT OF CARBON NANOTUBE ADDITIVES ON DIESEL ENGINE PERFORMANCE, COMBUSTION, AND EMISSIONS UNDER VARIABLE EGR CONDITIONS. Heat Transf Res 2026;57:63–98. https://doi.org/10.1615/HeatTransRes.2025061352.

[17] Özker H, Çelebi S. Effect of the use of methanol, toluene and nitromethane mixtures as fuel additives in a gasoline engine on engine performance and exhaust emissions. Fuel 2025;391:134819. https://doi.org/10.1016/j.fuel.2025.134819.

[18] Çelik HA. Çift yakıtlı dizel motorunda ikinci yakıt olarak etil asetat kullanımının motor performansı ve egzoz emisyonları üzerindeki etkisi. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi 2025;40:1259–70. https://doi.org/10.17341/gazimmfd.1540598.

[19] Abdo BN, Selim MYE, Attai YA, Radwan MS. Engine roughness, block vibration and external noise of diesel engine running on Jojoba biodiesel and diesel blends. International Journal of Thermofluids 2025;27:101236. https://doi.org/10.1016/j.ijft.2025.101236.

[20] Hosseini SH, Taghizadeh-Alisaraei A, Shirazi AA, Keshavarzi M. Evaluating the vibrational properties of an engine powered by diesel–biodiesel mixtures containing aluminum oxide nanoparticles. Fuel 2024;371:132143. https://doi.org/10.1016/j.fuel.2024.132143.

[21] M AM, Ganesan N. Multifaceted assessment of the combustion, vibration, and noise characteristics of a single-cylinder diesel engine fuelled with low carbon alcohol, biodiesel, and diesel ternary blends. Results in Engineering 2026;29:109379. https://doi.org/10.1016/j.rineng.2026.109379.

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF LOW-DOSE NITROMETHANE ADDITION TO ETHYL ACETATE–DIESEL BLENDS ON DIESEL ENGINE PERFORMANCE AND EMISSIONS

Emrah Arda[1,2], Samet Çelebi[3,2], Ömer Cihan[4,2] and Üsame Demir[5]

[1]Department of Machinery and Metal Technologies Arifiye Vocational School Sakarya University of Applied Sciences, Sakarya, Türkiye, emraharda@subu.edu.tr, https://orcid.org/0000-0002-5496-3764

[2]Sakarya University of Applied Sciences Automotive Technologies Application and Research Center, Sakarya, Türkiye

[3]Department of Motor Vehicles and Transportation Technologies Arifiye Vocational School Sakarya University of Applied Sciences, Sakarya, Türkiye, scelebi@subu.edu.tr, https://orcid.org/0000-0002-4616-3935

[4]Department of Machinery and Metal Technologies Hendek Vocational School Sakarya University of Applied Sciences, Sakarya, Türkiye, omercihan@subu.edu.tr, https://orcid.org/0000-0001-8103-3063

[5]Department of Mechanical Engineering, Engineering Faculty, Bilecik Şeyh Edebali University, Bilecik, Türkiye, usame.demir@bilecik.edu.tr, https://orcid.org/0000-0001-7383-1428

Abstract

This study experimentally investigates the effects of ethyl acetate and low-dose nitromethane addition to diesel fuel on the performance and emission characteristics of a single-cylinder, four-stroke diesel engine. Neat diesel fuel was used as the reference fuel, while three different blends were prepared: D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000. Ethyl acetate was blended with diesel fuel at a fixed ratio of 5% by volume, whereas nitromethane was added to the ethyl acetate–diesel blend at ppm levels of 1000 and 2000 ppm. The experiments were conducted at a constant engine speed of 1800 rpm under no-load, 4 Nm, 8 Nm, 12 Nm, and 16 Nm engine load conditions. Brake specific fuel consumption (BSFC), brake thermal efficiency, CO, HC, NO_x, O_2, and soot emissions were evaluated. The results showed that BSFC generally decreased with increasing engine load for all tested fuels. D95EA5 exhibited lower BSFC than D100 at all load conditions, while D95EA5NM2000 provided the highest BSFC reduction of 17.08% at 4 Nm compared with D100. Brake thermal efficiency increased with engine load, and the highest value was obtained with D95EA5 as 31.50% at 16 Nm. In terms of emissions, ethyl acetate alone did not consistently reduce CO emissions; however, nitromethane addition significantly improved CO behavior. D95EA5NM2000 reduced CO emissions by 38.75% at 16 Nm compared with D100. The same blend also provided strong HC reductions, reaching 81.8% at no-load and 66.7% at 16 Nm. NO_x emissions were lower for all blended fuels than for D100, and D95EA5NM2000 reduced NO_x by 62.7% at 16 Nm. In addition, soot emissions decreased by 29.8% at 16 Nm with D95EA5NM2000. Overall, D95EA5 improved fuel economy and thermal efficiency, while D95EA5NM2000 showed the most balanced performance–emission behavior.

Keywords: Diesel engine; Ethyl acetate; Nitromethane; Oxygenated fuel additive; Exhaust emissions.

1. INTRODUCTION

Diesel engines still have a central role in transportation, agricultural machinery, power generation, construction equipment, and many industrial applications because they offer high torque capacity, long service life, good fuel economy, and relatively high thermal efficiency. Despite these advantages, the continued use of petroleum-derived diesel fuel raises serious concerns in terms of fossil fuel consumption, energy security, greenhouse gas formation, and urban air quality. The exhaust gases released from conventional diesel combustion contain several harmful pollutants, mainly carbon monoxide (CO), unburned hydrocarbons (HC), nitrogen oxides (NO_x), and soot emissions, which are formed through incomplete oxidation, locally rich fuel–air zones, and high-temperature combustion reactions inside the cylinder [1,2]. Therefore, reducing the environmental impact of diesel engines without sacrificing their practical advantages has become an important research direction. In this context, fuel-based improvement strategies have attracted considerable attention because they can be applied to existing diesel engines with limited or no major hardware modification. Among these strategies, blending diesel fuel with alternative components or low-ratio additives is regarded as a practical route for modifying fuel properties such as oxygen content, volatility, viscosity, cetane behavior, evaporation tendency, and combustion reactivity [3,4]. Such changes in fuel composition may directly influence combustion quality, fuel consumption, thermal efficiency, and pollutant formation. For this reason, the development of suitable diesel fuel blends is not only a fuel substitution approach but also a promising method for improving the balance between engine performance and exhaust emissions under conventional compression ignition engine operation [2,3].

Oxygenated additives have been widely considered in diesel engines because they can change the oxygen availability of the fuel and promote the oxidation of locally rich mixture zones during combustion. Recent studies have shown that the response of a diesel engine to an oxygenated component is not only related to the oxygen content of the additive, but also to its volatility, lower heating value, functional group, cetane-related behavior, and miscibility with the base fuel. For this reason, alcohols, ethers, esters, and oxygen-rich organic compounds have been tested in different diesel-based blends to reduce incomplete combustion products such as CO, HC, and soot, although their effects on BSFC, thermal efficiency, and NO_x may vary depending on fuel structure and operating conditions [2,5]. Musyoka et al. investigated n-butanol and ethyl acetate as C4 oxygenated additives in a single-cylinder diesel engine and reported that ethyl acetate blends provided stable engine operation up to 15% concentration; in the same study, the EE15 blend reduced BSFC by 15.35% at 60% load, while all blends decreased NOx emissions but increased CO and HC emissions [5]. Çakmak examined the addition of 5% and 10% ethyl acetate to diesel–biodiesel blends and found that ethyl acetate reduced NO_x, soot, and CO emissions by up to 50%, 70%, and 71%, respectively, with only a slight increase in fuel consumption and without a loss in thermal efficiency [6]. Santasnachok and Sutheerasak studied diesel blended with ethanol and ethyl acetate in a high-speed diesel engine and stated that the fuel containing 5% ethanol and 5% ethyl acetate caused a slight decrease in fuel properties and engine performance compared with diesel, but reduced black smoke emission to 14% [7]. More recently, Çelebi et al. used ethyl acetate as a hydrogen-rich oxygenated secondary fuel in a diesel engine under different EGR rates and reported that the combined effect of ethyl acetate injection duration and EGR rate reduced NO_x and smoke emissions by 38.7% and 74.5%, respectively [8]. In addition to ester-based additives, nitromethane is also noteworthy because its molecular structure contains both oxygen and nitrogen, which can alter combustion intensity and oxidation reactions even at low concentrations. Alam and Prasad investigated diesel–biodiesel–methanol–nitromethane blends in a CI engine and stated that nitromethane-containing blends could improve thermal and economic performance, while the effect of nitromethane on NO_x emissions reached 10% and the smoke response was strongly affected by engine operating conditions [9]. Although conducted in spark-ignition engines, recent nitromethane studies also indicate that this additive can improve fuel economy and thermal efficiency in suitable blends, while its influence on NO_x should be carefully controlled due to changes in combustion temperature and oxygen availability [10,11].

Although the above studies clearly show the potential of oxygenated additives in diesel engines, the existing literature still has some important limitations. Most studies have focused either on single oxygenated components or on relatively high blending ratios, while fewer studies have examined low-ratio ester additives together with ppm-level secondary oxygenated compounds. In particular, ethyl acetate has generally been evaluated as a separate oxygenated component in diesel or diesel–biodiesel blends, and the reported results show that its effect on BSFC, thermal efficiency, NO_x, soot, CO, and HC emissions can vary depending on the base fuel and operating conditions [5,6,8]. Similarly, nitromethane has mostly been investigated in different fuel matrices such as diesel–biodiesel–methanol, diesel–diethyl ether, or gasoline-based blends, rather than as a low-concentration secondary additive in an ethyl acetate–diesel blend [9,10,12]. Therefore, the combined use of ethyl acetate and nitromethane in diesel fuel remains insufficiently clarified, especially when nitromethane is introduced at controlled ppm levels. This gap is important because ethyl acetate and nitromethane may influence diesel combustion through different but complementary mechanisms: ethyl acetate can modify volatility and fuel-bound oxygen, whereas nitromethane can alter oxidation reactivity and combustion intensity. For this reason, a systematic comparison between conventional diesel fuel, an ethyl acetate–diesel blend, and nitromethane-enriched ethyl acetate–diesel blends is needed to determine whether low-level nitromethane addition can provide further improvement or create unfavorable trade-offs in engine performance and exhaust emissions.

In this context, the present study aims to experimentally investigate the effects of ethyl acetate and nitromethane addition to diesel fuel on engine performance and exhaust emissions in a diesel engine. For this purpose, pure diesel fuel was used as the reference fuel, and three different fuel blends were prepared: D95EA5 containing 95% diesel and 5% ethyl acetate, D95EA5NM1000 containing 95% diesel, 5% ethyl acetate, and 1000 ppm nitromethane, and D95EA5NM2000 containing 95% diesel, 5% ethyl acetate, and 2000 ppm nitromethane. The experiments were carried out at a constant engine speed of 1800 rpm under five different torque conditions, namely no-load, 4 Nm, 8 Nm, 12 Nm, and 16 Nm, in order to observe the response of the fuel blends under different engine operating points. Brake specific fuel consumption, brake thermal efficiency, CO, HC, NO_x, O_2, and soot emissions were selected as the main evaluation parameters. Unlike many previous studies that considered ethyl acetate or nitromethane separately, this study focuses on their combined use in a diesel-based blend and evaluates whether ppm-level nitromethane addition can further improve the performance and emission behavior of an ethyl acetate–diesel fuel blend. Therefore, the findings are expected to provide useful experimental insight into the practical applicability of low-ratio oxygenated additive strategies for cleaner and more efficient diesel engine operation.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Technical Specifications of the Test Engine and Exhaust Emission Device

The experiments were performed using an Antor 3LD510 single-cylinder diesel engine operating on the four-stroke principle. The engine has a bore of 85 mm, a stroke of 90 mm, and a total displacement volume of 510 cm^3. Its compression ratio is 17.5:1. The maximum torque and power outputs of the engine are 32 Nm at 1800 rpm and 7.3 kW, respectively. The fuel injection system operates with an injector opening pressure of 183 bar, and the injection timing is set to 25° before top dead center (BTDC). During the tests, exhaust emission measurements were carried out using a BILSA exhaust emission measurement device. The device was used to determine CO, CO_2, HC, NO_x, opacity, and the smoke darkening coefficient. The measurement ranges and sensitivities of the exhaust emission device are given in Table 1.

Table 1. Measurement range and sensitivity of the exhaust emission device.

Parameter	Measurement range	Sensitivity
CO_2	0–20%	0.01%
CO	0–10%	0.01%
HC	0–10000 ppm	1 ppm
NO_x	0–5000 ppm	1 ppm
K (darkening coefficient)	0–10.00	0.01 m^{-1}
Opacity	0–100%	0.10%

2.2. Test Fuels

In this study, neat diesel fuel was selected as the baseline fuel for comparison. Ethyl acetate was used as the main oxygenated ester additive and was blended with diesel fuel at a fixed volumetric ratio of 5%. In addition, nitromethane was introduced into the diesel–ethyl acetate blend at two low-dose concentrations, namely 1000 ppm and 2000 ppm. The abbreviations D, EA, and NM represent diesel fuel, ethyl acetate, and nitromethane, respectively. The fuel codes and corresponding blend compositions are listed in Table 2.

Table 2. Test fuel codes and blend compositions.

Fuel code	Fuel composition (vol.%)
D100	100% diesel
D95EA5	95% diesel + 5% ethyl acetate
D95EA5NM1000	D95EA5 + 1000 ppm nitromethane
D95EA5NM2000	D95EA5 + 2000 ppm nitromethane

The fuel blends were prepared shortly before the engine tests. First, diesel fuel and ethyl acetate were measured according to the required volumetric ratio and mixed in clean containers. For the nitromethane-containing blends, the specified ppm-level amount of nitromethane was then added to the D95EA5 base blend. Each prepared fuel sample was mixed carefully until a visually uniform blend was obtained. Before the experiments, all fuel samples were inspected visually to check whether phase separation, precipitation, or turbidity occurred.

The main physicochemical properties of diesel fuel, ethyl acetate, and nitromethane are presented in Table 3. These properties are important because density, viscosity, volatility, oxygen content, stoichiometric air–fuel ratio, and lower heating value may directly influence spray behavior, evaporation, combustion development, fuel consumption, and exhaust emissions.

Table 3. Main physicochemical properties of diesel fuel, ethyl acetate, and nitromethane.

Property	Diesel [13]	Ethyl acetate [14]	Nitromethane [10]
Density (kg/m^3)	830	906	1138
Lower calorific value, LHV (MJ/kg)	42.5	23.4	11.3
Kinematic viscosity (cSt)	2.5	0.5	0.6
Oxygen content (wt.%)	0	36.3	52.3
Nitrogen content (wt.%)	0	0	23
Stoichiometric air–fuel ratio	14.5	7.82	1.7

2.3. Experimental System and Conditions

The experimental system used in this study is schematically shown in Fig. 1. The diesel engine was coupled to a dynamometer to apply the required load conditions. Engine speed and load were monitored and controlled through the control panel. The rotational speed was measured using an encoder, while the applied load was determined by the load cell connected to the dynamometer system. During the experiments, the engine was operated at a constant speed of 1800 rpm. The tests were performed under five different torque conditions: no-load, 4 Nm, 8 Nm, 12 Nm, and 16 Nm.

The fuel consumption measurements were carried out using a precision balance. For each test fuel, the fuel container was placed on the balance, and the mass decrease over time was recorded to calculate brake specific fuel consumption. Exhaust emissions were measured from the exhaust line using the BILSA exhaust emission device. The measured emission parameters included CO, CO_2, HC, NOx, opacity, and the smoke darkening coefficient. The test data obtained from the engine, dynamometer, precision balance, and exhaust emission device were monitored and recorded through the computer-based data acquisition system.

Before each measurement, the engine was operated for a sufficient period to reach stable operating conditions. After the engine speed, load, fuel consumption, and exhaust emission values became stable, the experimental data were recorded. The same experimental procedure was applied for all test fuels, namely D100, D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000, in order to ensure a consistent comparison of performance and emission characteristics.

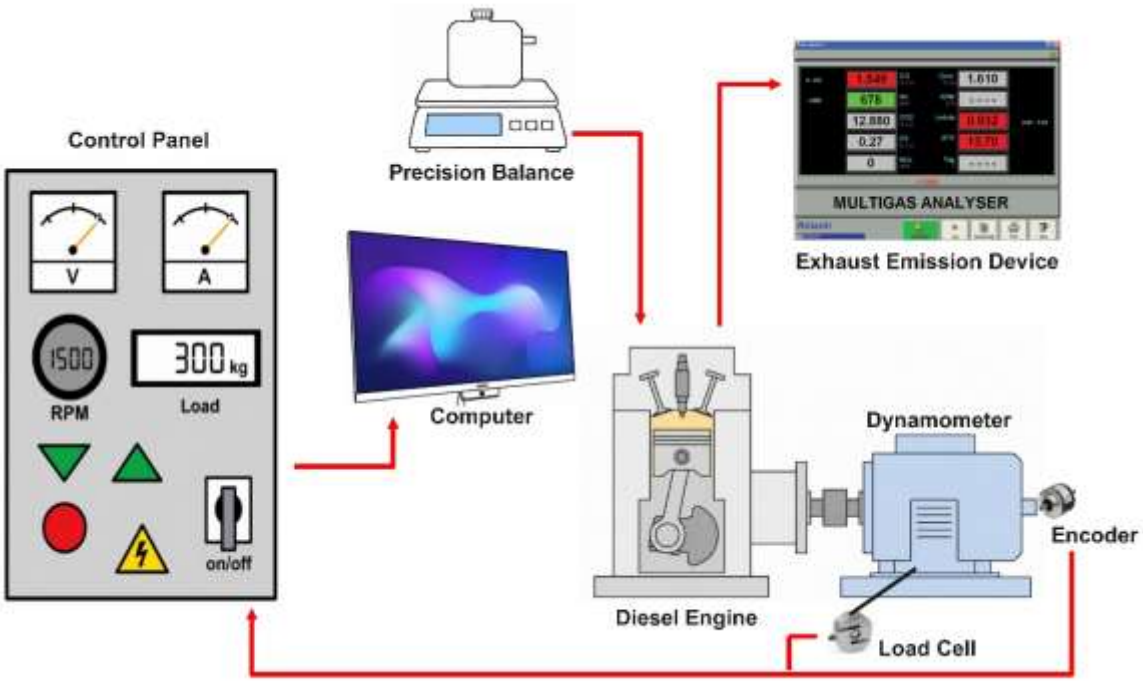


Fig. 1. Schematic view of the experimental system.

2.4.Uncertainty Analysis

Uncertainty analysis was carried out to assess the accuracy and repeatability of the experimental results. Both measurement-related errors and possible variations between repeated tests were taken into account. The combined uncertainty of the measured and calculated parameters was obtained using the root-sum-square method. For each

fuel blend and operating condition, the experiments were repeated at least two times, and the mean values were considered in the performance and emission evaluations.

The uncertainties of the engine performance parameters were estimated based on the measurement accuracy of torque, engine speed, fuel consumption, and fuel-related properties. The engine torque was measured by the load cell integrated into the dynamometer system, and its uncertainty was accepted as ±0.1 Nm. Fuel consumption was determined using the precision balance, and the uncertainty in the fuel mass flow rate was taken as ±0.6%. By combining the related uncertainty sources, the total uncertainties of brake specific fuel consumption (BSFC) and brake thermal efficiency (BTE) were calculated as ±1.8% and ±2.0%, respectively.

The exhaust emission measurements were performed using the calibrated BILSA exhaust emission device. The uncertainty values for the measured exhaust parameters were considered as ±1% for CO, ±1.5% for HC, ±1.5% for NOx, and ±1% for smoke emission. The calculated uncertainty levels indicated that the experimental measurements were within acceptable limits. Therefore, the obtained performance and emission results can be considered reliable for comparing the effects of diesel, ethyl acetate, and nitromethane-containing fuel blends.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Fig. 2 presents the variation of brake specific fuel consumption (BSFC) for D100, D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000 at different engine loads. Since brake power is not generated under no-load operation, BSFC was not calculated for this condition. For all tested fuels, BSFC decreased markedly as the engine load increased from 4 Nm to 16 Nm. In D100, BSFC decreased from 591.57 g/kWh at 4 Nm to 281.35 g/kWh at 16 Nm. This trend can be mainly attributed to the increase in useful brake power at higher loads and the reduction in the relative effect of frictional, pumping, and heat losses on fuel consumption. In diesel engines, improved in-cylinder temperature and more effective fuel energy conversion at higher load conditions generally lead to lower BSFC values [3,15].

Compared with D100, D95EA5 exhibited lower BSFC values at all load conditions. The reductions were 9.76%, 2.06%, 7.20%, and 6.41% at 4, 8, 12, and 16 Nm, respectively. This result indicates that the 5% ethyl acetate addition improved fuel consumption behavior despite its lower heating value compared with diesel fuel. The oxygen content and volatility of ethyl acetate may have supported fuel evaporation and oxidation reactions, thereby improving combustion efficiency at several load points. Similar decreases in BSFC have also been reported for ethyl acetate–diesel blends under certain operating conditions, particularly when the oxygenated additive improved mixture preparation and combustion development [5]. The effect of nitromethane was more dependent on its concentration and engine load. D95EA5NM2000 gave the lowest BSFC at 4 Nm, with 490.57 g/kWh, corresponding to a 17.08% decrease compared with D100. It also remained lower than D100 at 12 and 16 Nm. However, D95EA5NM1000 increased BSFC at 8 and 12 Nm compared with D100, showing that the lower nitromethane concentration did not provide a stable improvement throughout the load range. In oxygenated diesel-based blends containing nitromethane, fuel consumption and thermal behavior may change depending on blend composition, oxygen availability, and combustion reactivity [9]. Overall, D95EA5 and D95EA5NM2000 showed the most favorable BSFC behavior among the tested fuels.

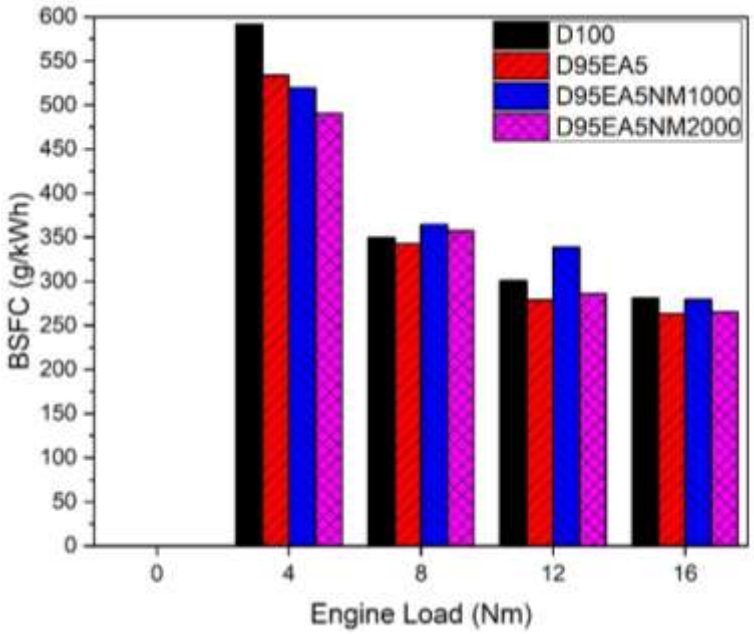


Fig. 2. Variation of BSFC for different fuel blends under engine load.

Fig. 3 presents the variation of brake thermal efficiency for D100, D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000 under different engine loads. For all tested fuels, thermal efficiency increased as the engine load rose from 4 Nm to 16 Nm. In the case of D100, the thermal efficiency increased from 14.02% at 4 Nm to 29.48% at 16 Nm. This increase can be explained by the more effective conversion of fuel energy into useful brake power at higher loads, together with the lower relative influence of frictional and heat losses. Since brake thermal efficiency is directly related to both fuel consumption and effective power output, the observed improvement with load is also compatible with the reduction in BSFC discussed earlier. Similar increases in thermal efficiency with increasing load have been reported in diesel engines fueled with oxygenated blends, where improved combustion conditions at medium and high loads enhanced the effective use of the supplied fuel energy [3,8].

Compared with D100, D95EA5 produced higher thermal efficiency at all load conditions. The increases were 10.81%, 2.10%, 7.76%, and 6.85% at 4, 8, 12, and 16 Nm, respectively. This behavior suggests that the addition of 5% ethyl acetate supported combustion development, most likely through its oxygen content and favorable volatility characteristics. A similar improvement has been reported for ethyl acetate-containing diesel blends, where the oxygenated structure of the additive contributed to better fuel oxidation and maintained thermal efficiency despite the lower heating value of the blend [5,6]. The effect of nitromethane again depended on concentration and load. D95EA5NM2000 showed the highest thermal efficiency at 4 Nm with 16.91% and remained above D100 at 12 and 16 Nm, reaching 31.29% at 16 Nm. In contrast, D95EA5NM1000 gave lower thermal efficiency than D100 at 8 and 12 Nm, with the largest decrease being 11.35% at 12 Nm. This result indicates that the lower nitromethane dose did not provide a uniform improvement in combustion efficiency across the entire load range. In nitromethane-containing diesel-based blends, thermal efficiency may improve or deteriorate depending on additive level, oxygen availability, and the resulting combustion behavior [9]. Overall, D95EA5 and D95EA5NM2000 exhibited the most favorable thermal efficiency characteristics among the tested fuels.

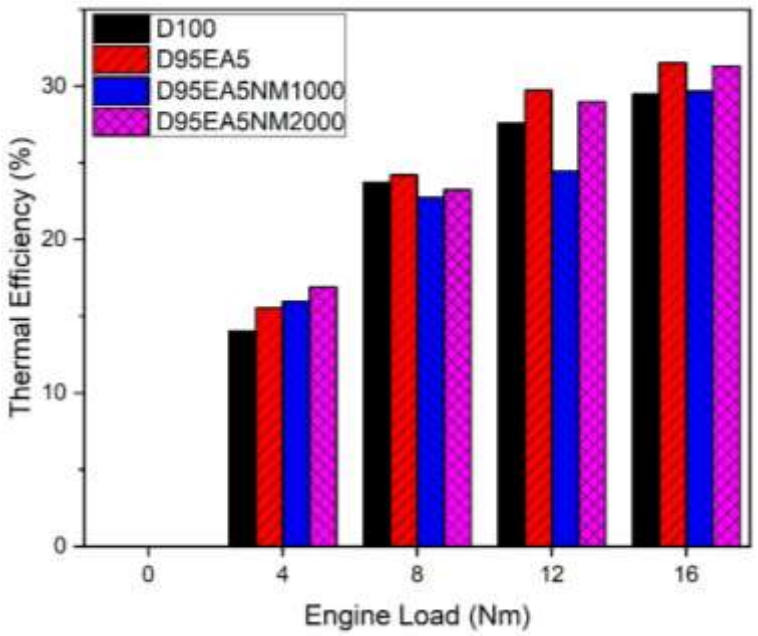


Fig. 3. Variation of thermal efficiency for different fuel blends under engine load.

Fig. 4 shows the variation of CO emissions for D100, D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000 under different engine loads. Carbon monoxide is one of the main indicators of incomplete combustion, and its formation is generally associated with insufficient oxidation of carbon during the combustion process. In the present results, CO emissions did not follow a fully monotonic trend with load. For D100, the CO value decreased from 0.073% at no-load to 0.054% at 4 Nm, then gradually increased to 0.080% at 16 Nm. A similar behavior was observed for D95EA5, which showed 0.073% CO at no-load and reached the highest value of 0.084% at 16 Nm. This behavior suggests that, although moderate load can improve combustion quality, higher fuel supply at elevated loads may also create locally rich regions and limit the complete oxidation of CO to CO_2. Similar load-dependent CO fluctuations have been reported for diesel engines fueled with oxygenated and blended fuels, especially when the competing effects of improved combustion temperature and local oxygen deficiency become more pronounced at higher fueling rates [16,17].

Compared with D100, the use of ethyl acetate alone did not provide a clear reduction in CO emissions. D95EA5 gave slightly higher CO values than D100 at 4, 8, 12, and 16 Nm, with the largest increase occurring at 16 Nm. This result indicates that the oxygen content of ethyl acetate was not sufficient by itself to consistently suppress CO formation under all tested conditions. In contrast, nitromethane-containing blends were more effective. D95EA5NM1000 reduced CO emissions relative to D100 at no-load, 8, 12, and 16 Nm, and the reduction reached 26.25% at 16 Nm. The most favorable behavior was obtained with D95EA5NM2000, which produced the lowest CO values at all load conditions, decreasing CO by 23.29%, 16.67%, 14.55%, 8.20%, and 38.75% compared with D100 at 0, 4, 8, 12, and 16 Nm, respectively. These reductions can be attributed to the additional oxygen and enhanced oxidation reactivity supplied by nitromethane, which likely promoted the conversion of CO into CO_2 more effectively than the blend containing only ethyl acetate. In oxygenated diesel fuels, such an improvement in oxidation efficiency is often associated with lower CO emissions, particularly when the additive supports more complete combustion in both low-load and high-load operation [18].

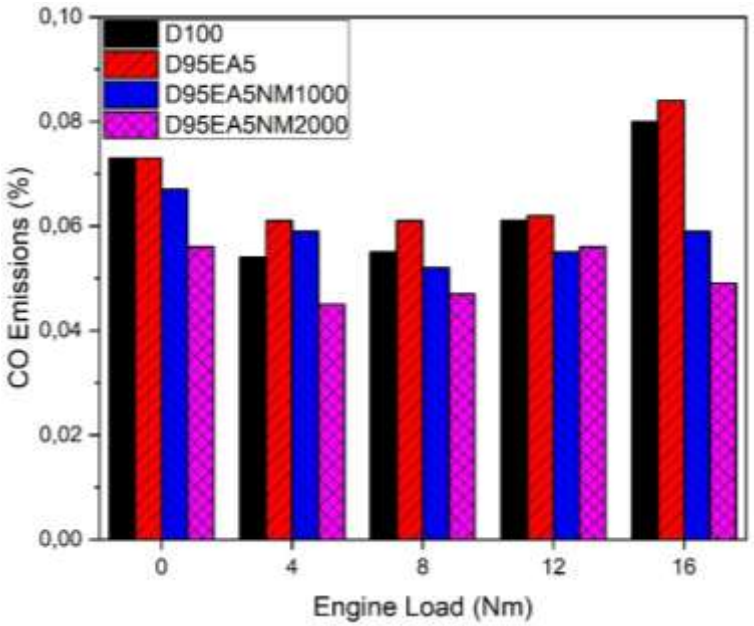


Fig. 4. Variation of CO emissions for different fuel blends under engine load.

Fig. 5 shows the variation of HC emissions for D100, D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000 under different engine loads. Hydrocarbon emissions are mainly associated with unburned or partially oxidized fuel, and therefore lower HC values generally indicate a more complete combustion process. In the present study, D100 produced the highest HC emissions at all operating conditions. The HC value of D100 increased from 11 ppm at no-load to 22 ppm at 4 Nm, then continued to rise to 25 ppm at 12 Nm before slightly decreasing to 24 ppm at 16 Nm. This trend suggests that the increase in injected fuel amount with load intensified incomplete oxidation in some fuel-rich regions, despite the higher in-cylinder temperature. In diesel engines, HC formation is strongly influenced by atomization quality, evaporation characteristics, local oxygen availability, and flame quenching in locally over-rich or low-temperature zones [3,16].

Compared with D100, all oxygenated blends reduced HC emissions at every load condition. D95EA5 decreased HC emissions from 11 to 8 ppm at no-load and from 24 to 15 ppm at 16 Nm, corresponding to reductions of 27.3% and 37.5%, respectively. The improvement became more pronounced with nitromethane addition. D95EA5NM1000 reduced HC emissions by 45.5%, 68.2%, 56.5%, 60.0%, and 54.2% relative to D100 at 0, 4, 8, 12, and 16 Nm, respectively. The lowest HC emissions were obtained with D95EA5NM2000, which gave only 2 ppm at no-load and remained between 6 and 8 ppm at loaded conditions. Relative to D100, the reductions reached 81.8% at no-load, 72.7% at 4 Nm, 69.6% at 8 Nm, 76.0% at 12 Nm, and 66.7% at 16 Nm. These results indicate that ethyl acetate improved oxidation through its oxygenated structure, while nitromethane provided an additional enhancement in combustion reactivity and hydrocarbon oxidation. Recent studies on oxygenated diesel blends have similarly reported that increasing fuel-bound oxygen can markedly suppress HC formation by promoting more complete combustion and improving oxidation of unburned species [17].

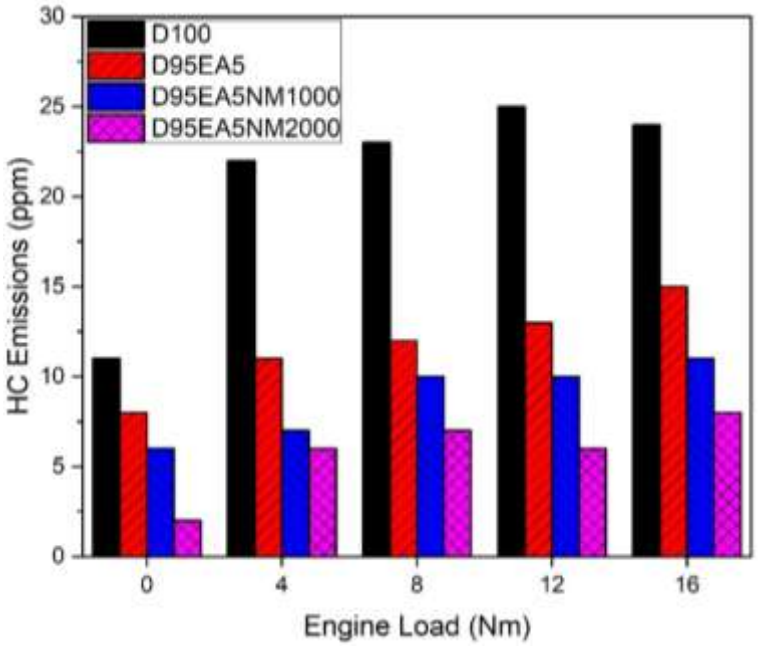


Fig. 5. Variation of HC emissions for different fuel blends under engine load.

Fig. 6 shows the variation of NO_x emissions for D100, D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000 under different engine loads. NO_x formation in diesel engines is mainly governed by in-cylinder temperature, oxygen availability, combustion duration, and high-temperature residence time. In the present results, D100 produced the highest NO_x emissions at all operating conditions. The NO_x value of D100 increased from 180 ppm at no-load to 470 ppm at 12 Nm, then decreased to 284 ppm at 16 Nm. The increase up to 12 Nm can be attributed to higher combustion temperature and more intense oxidation reactions with increasing load. However, the decrease at 16 Nm may be related to locally richer combustion zones and reduced oxygen availability, which can limit thermal NO_x formation despite the higher fuel input. The dual role of oxygenated fuels on NOx formation has been emphasized in recent diesel studies, where fuel-bound oxygen may promote oxidation, while lower heating value and local cooling effects may suppress peak combustion temperature [19,20].

All additive-containing blends significantly reduced NO_x emissions compared with D100. D95EA5 decreased NO_x by 66.1%, 68.2%, 61.2%, 69.8%, and 38.4% at 0, 4, 8, 12, and 16 Nm, respectively. This reduction may be associated with the lower heating value of ethyl acetate and possible charge-cooling effects, which can decrease local flame temperature and restrict thermal NO_x formation. Nitromethane addition also maintained lower NO_x levels than D100 throughout the load range. D95EA5NM1000 provided the lowest NO_x at no-load and 4 Nm, with 55 and 79 ppm, respectively. At 16 Nm, D95EA5NM2000 showed the most favorable result, reducing NO_x from 284 ppm for D100 to 106 ppm, corresponding to a 62.7% decrease. Although nitromethane contains nitrogen in its molecular structure, its low-dose addition did not increase NO_x in this study. This indicates that the combined effects of blend dilution, oxygenated combustion behavior, and possible temperature reduction were more dominant than fuel-bound nitrogen contribution under the tested conditions. Overall, the ethyl acetate–nitromethane blends showed a clear NO_x reduction potential compared with neat diesel.

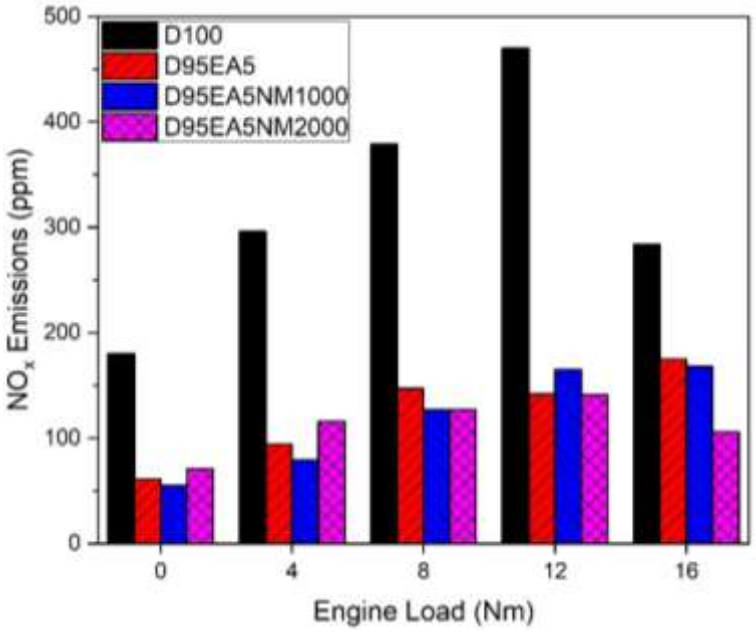


Fig. 6. Variation of NO_x emissions for different fuel blends under engine load.

Fig. 7 shows the variation of O_2 emissions for D100, D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000 under different engine loads. Exhaust oxygen concentration is an important indicator of the remaining oxygen after combustion and is closely related to air–fuel ratio, oxygen consumption, fuel structure, and combustion completeness. For D100, O_2 emissions decreased continuously from 16.71% at no-load to 9.15% at 16 Nm. This decrease is expected because the injected fuel amount increases with engine load, and more oxygen is consumed during combustion. A similar decreasing trend was also observed for D95EA5 and D95EA5NM1000, although their O_2 values were generally higher than those of D100. In diesel combustion, the residual oxygen level may change depending on excess air, fuel-bound oxygen, local mixture formation, and oxidation reactions; therefore, O_2 emissions should be interpreted together with CO, HC, and NO_x trends rather than as a single combustion indicator [21].

Compared with D100, the oxygenated blends generally produced higher O_2 emissions. At 16 Nm, O_2 increased from 9.15% for D100 to 9.63%, 11.30%, and 14.36% for D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000, respectively. The highest residual oxygen value at full load was obtained with D95EA5NM2000, corresponding to a 56.9% increase compared with D100. This result can be associated with the high oxygen content of both ethyl acetate and nitromethane, together with the lower stoichiometric air–fuel requirement of these additives. The higher O_2 level of D95EA5NM2000 is also meaningful when evaluated with the CO and HC results, since this blend simultaneously reduced incomplete combustion products. This suggests that the additional oxygen supplied by the fuel structure supported oxidation reactions, while a certain amount of oxygen still remained in the exhaust. Oxygenated fuel simulations and experimental diesel studies similarly indicate that fuel-bound oxygen can alter local oxidation pathways and change the balance between residual O_2, CO/HC oxidation, soot formation, and NO_x behavior [22].

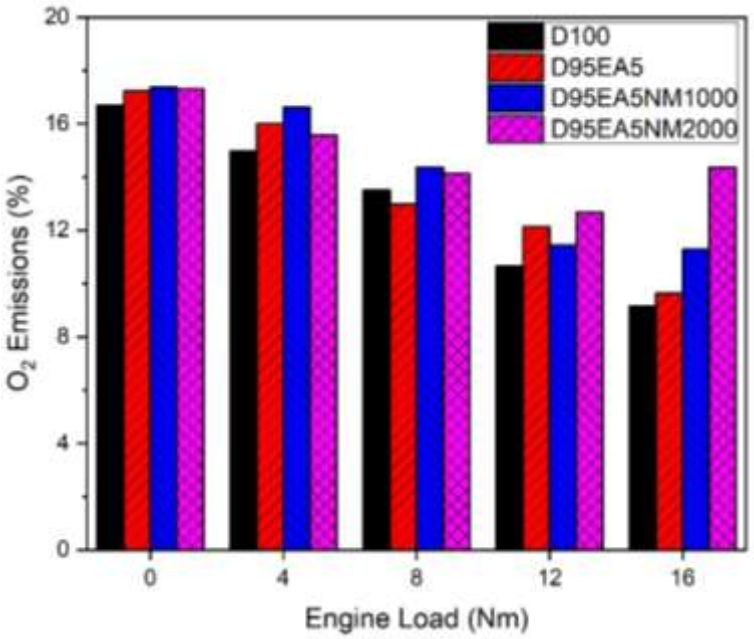


Fig. 7. Variation of O_2 emissions for different fuel blends under engine load.

Fig. 8 shows the variation of soot emissions for D100, D95EA5, D95EA5NM1000, and D95EA5NM2000 under different engine loads. For all tested fuels, soot emissions generally increased with increasing engine load. In D100, soot rose from 0.10 K at no-load to 0.47 K at 16 Nm. This increase can be explained by the higher fuel quantity injected at elevated loads, which may intensify locally rich combustion zones and limit complete soot oxidation. Since soot formation in diesel engines is closely related to fuel-rich regions, diffusion combustion, local oxygen deficiency, and oxidation time, changes in fuel composition can strongly affect the final soot level. Oxygenated diesel blends have been reported to reduce soot formation by improving local oxidation reactions and decreasing carbon-rich zones during combustion [23].

Compared with D100, D95EA5 did not provide a consistent soot reduction. It produced the same soot value as D100 at 4 and 8 Nm, while it increased soot from 0.33 K to 0.39 K at 12 Nm. However, at 16 Nm, D95EA5 decreased soot by 10.6% compared with D100. The nitromethane-containing blends showed a clearer improvement, especially D95EA5NM1000. This blend reduced soot by 20.0%, 31.6%, 48.1%, 21.2%, and 21.3% at 0, 4, 8, 12, and 16 Nm, respectively, compared with D100. D95EA5NM2000 also reduced soot at higher loads, particularly at 16 Nm, where soot decreased from 0.47 K to 0.33 K, corresponding to a 29.8% reduction. These results indicate that nitromethane addition improved soot oxidation more effectively than ethyl acetate alone. The additional oxygen supplied by nitromethane may have supported the oxidation of soot precursors and reduced the persistence of fuel-rich zones. Similar behavior has been observed for oxygenated ketone-type additives, where improved evaporation and oxygen availability suppressed soot formation in diesel combustion [24]. Overall, the most favorable soot behavior was obtained with the nitromethane-containing blends, particularly D95EA5NM1000 at low and medium loads and D95EA5NM2000 at full load.

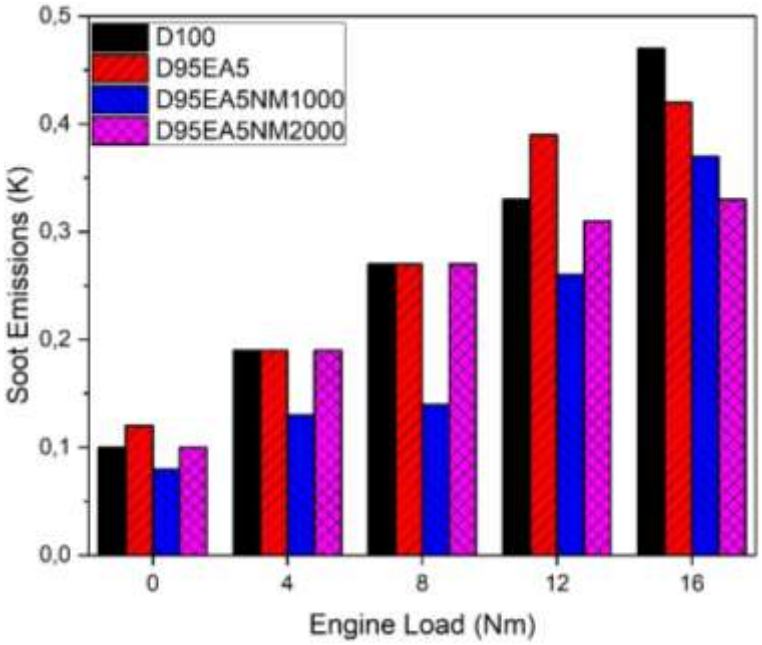


Fig. 8. Variation of Soot emissions for different fuel blends under engine load.

6. CONCLUSIONS

This study experimentally investigated the effects of ethyl acetate and nitromethane addition to diesel fuel on the performance and emission characteristics of a single-cylinder diesel engine. The main conclusions are summarized as follows:

BSFC generally decreased with increasing engine load for all tested fuels. D95EA5 showed lower BSFC than D100 at all load conditions, indicating that 5% ethyl acetate addition improved fuel consumption behavior. Among the nitromethane-containing blends, D95EA5NM2000 provided the most favorable BSFC result, especially at 4 Nm, where it reduced BSFC by 17.08% compared with D100.

Brake thermal efficiency increased with engine load. D95EA5 produced higher thermal efficiency than D100 at all tested loads. D95EA5NM2000 also showed positive thermal efficiency behavior, particularly at 4, 12, and 16 Nm. The highest thermal efficiency was obtained with D95EA5 at 16 Nm as 31.50%.

CO emissions were not improved by ethyl acetate alone. However, nitromethane addition clearly reduced CO emissions. D95EA5NM2000 gave the lowest CO values at all load conditions and reduced CO by 38.75% at 16 Nm compared with D100.

HC emissions decreased significantly with all additive-containing fuels. The strongest reduction was achieved with D95EA5NM2000, which reduced HC emissions by 81.8% at no-load and 66.7% at 16 Nm compared with D100.

NO_x emissions were considerably lower for all blended fuels than for D100. Although nitromethane contains nitrogen, its low-dose addition did not increase NO_x emissions under the tested conditions.

Soot emissions increased with engine load. Ethyl acetate alone did not provide a consistent soot reduction, whereas nitromethane-containing blends were more effective. D95EA5NM2000 reduced soot by 29.8% at 16 Nm.

Overall, the results indicate that ethyl acetate improved fuel economy and thermal efficiency, while nitromethane addition provided additional benefits in reducing CO, HC, NO_x, and soot emissions. Among the tested blends, D95EA5NM2000 offered the most balanced performance–emission behavior.

REFERENCES

[1] Ergen G. Comprehensive analysis of the effects of alternative fuels on diesel engine performance combustion and exhaust emissions: Role of biodiesel, diethyl ether, and EGR. Thermal Science and Engineering Progress 2024;47:102307. https://doi.org/10.1016/j.tsep.2023.102307.

[2] Ali Ijaz Malik M, Kalam MA, Mujtaba Abbas M, Susan Silitonga A, Ikram A. Recent advancements, applications, and technical challenges in fuel additives-assisted engine operations. Energy Convers Manag 2024;313. https://doi.org/10.1016/j.enconman.2024.118643.

[3] Nabi MN, Rasul MG, Hazrat MA, Rashid F. Investigation of the effect of ether oxygenated additives on diesel engine performance, combustion, and exhaust emissions - An experimental approach. Energy 2024;304:132223. https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.132223.

[4] Woldetensy HZ, Zeleke DS, Tibba GS. Study of the impact on emissions and engine performance of diesel fuel additives made from cotton and castor blended seed oils. Heliyon 2025;11:e41659. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e41659.

[5] Musyoka SK, Khalil ASG, Ookawara SA, Elwardany AE. Effect of C4 alcohol and ester as fuel additives on diesel engine operating characteristics. Fuel 2023;341:127656. https://doi.org/10.1016/j.fuel.2023.127656.

[6] Çakmak A. Improvement of exhaust emissions in a diesel engine with the addition of an oxygenated additive to diesel-biodiesel blends. Energetika 2023;68. https://doi.org/10.6001/energetika.v68i1.4859.

[7] Santasnachok M, Sutheerasak E, Chinwanitcharoen C, Ruengphrathuengsuka W, Chuepeng S. USE OF DIESEL MIXED WITH ETHANOL AND ETHYL ACETATE FOR ALTERNATIVE FUEL IN A HIGH-SPEED DIESEL ENGINE. ASEAN Engineering Journal 2021;11:25–36. https://doi.org/10.11113/aej.v11.16675.

[8] Çelebi S, Gülcan HE, Özer S, Çelik HA, Demir U. Impact of hydrogen-rich-oxygenated ethyl acetate usage as a dual fuel in diesel engines on combustion stability and exhaust emissions under varying EGR rates. Fuel 2026;404:136166. https://doi.org/10.1016/j.fuel.2025.136166.

[9] Alam MA, Prasad AK. Performance and exhaust emission characteristics of a CI engine fuelled with diesel-biodiesel-methane-nitromethane. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part E: Journal of Process Mechanical Engineering 2025;239:1915–24. https://doi.org/10.1177/09544089231190767.

[10] Özker H, Çelebi S. Effect of the use of methanol, toluene and nitromethane mixtures as fuel additives in a gasoline engine on engine performance and exhaust emissions. Fuel 2025;391:134819. https://doi.org/10.1016/j.fuel.2025.134819.

[11] Kılıçalp Mİ, Demir U. Performance, emission, vibration and noise characteristics of gasoline-based fuel blends with JP-8, Jet A-1, and nitromethane mixtures in a single-cylinder gasoline engine. Fuel 2025;393:135034. https://doi.org/10.1016/j.fuel.2025.135034.

[12] Kumar C, Rana KB, Tripathi B. Performance evaluation of diesel–additives ternary fuel blends: An experimental investigation, numerical simulation using hybrid Entropy–TOPSIS method and economic analysis. Thermal Science and Engineering Progress 2020;20:100675. https://doi.org/10.1016/j.tsep.2020.100675.

[13] Arda E, Çelebi S, Demir U, Seçgin Ö. EFFECT OF CARBON NANOTUBE ADDITIVES ON DIESEL ENGINE PERFORMANCE, COMBUSTION, AND EMISSIONS UNDER VARIABLE EGR CONDITIONS. Heat Transf Res 2026;57:63–98. https://doi.org/10.1615/HeatTransRes.2025061352.

[14] Çelik HA. Çift yakıtlı dizel motorunda ikinci yakıt olarak etil asetat kullanımının motor performansı ve egzoz emisyonları üzerindeki etkisi. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi 2025;40:1259–70. https://doi.org/10.17341/gazimmfd.1540598.

[15] Zhao Y, Li T, Niu T, Zheng W, Xie Y, E W. Performance and emissions of a diesel engine fueled by coal-based diesel fuels and their blends with polyoxymethylene dimethyl ethers. Sci Rep 2023;13:1053. https://doi.org/10.1038/s41598-023-28283-y.

[16] Ma W, Gao S, Liu H, Li D. The improvements of a diesel engine fueled with renewable and sustainable diesel/n-butanol/polyoxymethylene dimethyl ethers blended fuels at high altitudes. Energy 2024;289:130060. https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.130060.

[17] Xu H, Yu S. The combustion and emission characteristics of a common-rail diesel engine fueled with biodiesel-methanol blends at high altitude. Journal of Mechanical Science and Technology 2025;39:6363–9. https://doi.org/10.1007/s12206-025-0960-4.

[18] Abifarin JK, Oparanti SO, Abifarin FB, Obebe EO. Inhibitor additives to mitigate fossil fuel emissions and its potential role in promoting the energy transition in global cities. Energy Ecol Environ 2025;10:411–36. https://doi.org/10.1007/s40974-025-00365-9.

[19] Li X, Liu Q, Ma Y, Wu G, Yang Z, Fu Q. Simulation Study on the Combustion and Emissions of a Diesel Engine with Different Oxygenated Blended Fuels. Sustainability 2024;16:631. https://doi.org/10.3390/su16020631.

[20] Doppalapudi AT, Azad AK, Khan MMK. Advanced strategies to reduce harmful nitrogen-oxide emissions from biodiesel fueled engine. Renewable and Sustainable Energy Reviews 2023;174:113123. https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.113123.

[21] Ghany FA, Wahono B, Praptijanto A, Putrasari Y, Dimyani A, Nur A, et al. Study on the Effect of High-Concentration Oxygen Enrichment on Engine Performance and Exhaust Emissions Using Diesel Fuel and Palm Biodiesel Substitute Fuel. Energies (Basel) 2024;17:244. https://doi.org/10.3390/en17010244.

[22] Shao K, Cao T, Wu H, Huang B. Numerical Simulation to Study the Effect of Oxygenated Fuels on the Combustion and Emission Characteristics of Engines. ACS Omega 2025;10:56364–77. https://doi.org/10.1021/acsomega.5c08290.

[23] Gao S, Ye Y, Tan D, Jia G, Zhang B, Liu H, et al. Improvements of performance and emission characteristics of a diesel engine fueled with diesel/PODE3/n-butanol blended fuels by RSM-NSGA III in plateau environment. Process Safety and Environmental Protection 2024;185:184–210. https://doi.org/10.1016/j.psep.2024.02.085.

[24] Almanzalawy MS, Mori S, Elkady MF, Elwardany AE. Enhancement of energy, exergy and soot characteristics with the utilization of MEK in diesel engine. J Therm Anal Calorim 2024;149:463–78. https://doi.org/10.1007/s10973-023-12676-2.

SÜPRAMOLEKÜLER YAKLAŞIM İLE GÜÇLÜ OKSİDASYON KATALİZÖRÜ OLARAK MÜ-NİTRİDO DEMİR FTALOSİYANİN KOMPLEKSİNİN HAZIRLANMASI

Dr. Öğr. Üyesi Zeynel ŞAHİN

Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Metalürji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye, zeynel.sahin@marmara.edu.tr, 0000-0002-7719-7652

Özet

Aromatik bileşiklerin seçici oksidasyonu kimya endüstrisinde ve kataliz araştırmalarında aşılması zorlu alanlardan biridir. Aromatik bileşikler kromat ve permanganat gibi oksitleyiciler kullanılarak oksitlenmektedir ve bu oksitleyiciler ciddi çevresel sorunlara yol açmaktadır. Bu nedenle, aromatik bileşiklerin seçici oksidasyonu için çevreye duyarlı birçok homojen metal katalizörler geliştirilmektedir. Bu katalizörlerin arasında, özellikle ftalosiyaninlerin geçiş metal kompleksleri oksidasyon katalizörü olarak ilgi odağı haline gelmiştir. Ftalosiyaninlerin makrosiklik yapılarının doğada oksijenaz enzimlerinin aktif bölgelerinde bulunan porfirin halka sistemine benzerlik göstermesi, büyük ölçekte ve kolay sentezlenmeleri, yüksek termal ve kimyasal kararlılığı nedeniyle oksidasyon katalizörleri olarak ön plana çıkmasını sağlamıştır. Monomer ve mü-nitrido demir ftalosiyanin kompleksileri aromatik bileşiklerin oksidasyonu, alkil aromatik oksidasyonu, olefin oksidasyonu ve alkollerin oksidasyonu gibi birçok oksidasyon tepkimelerinde kullanılmıştır. Monomer türleri ile karşılaştırıldığında, mü-nitrido demir ftalosiyaninlerin daha kararlı ve güçlü oksidasyon katalizör özelliği sergilediği bulunmuştur. Makrosiklik halkanın modifikasyonu, elektron çekici ve elektron verici sübstitüentler ile fonksiyonlaştırmak katalizörün etkinliğini ve seçiciliğini artırmak için kullanılan yöntemlerden biridir. Sübstitüentlerin elektronik özelliklerinin yanı sıra, sterik özellikleri, geometrileri ve yapısı tepkime hızını, verimini ve seçiciliğini belirler. Resorsinaren kavitandlar, süpramoleküler kimyada konak-konuk etkileşimleri ve yapay enzim tasarımı için kullanılan, kavite içine reaktifleri girmesine olanak sağlayan fonksiyonel gruplardır. Çalışmada, aromatik bileşiklerin ve olefinlerin oksidasyonu için kullanılacak mü-nitrido demir ftalosiyanin ve resorsinaren kavitand içeren mü-nitrido demir ftalosiyaninlerin sentezi ve karakterizasyonu yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ftalosiyanin, resorsinaren kavitand, mü-nitrido demir ftalosiyanin

PREPARATION OF A M-NITRIDO IRON PHTHALOCYANINE COMPLEX AS A POWERFUL OXIDATION CATALYST THROUGH A SUPRAMOLECULAR APPROACH

Assist. Prof. Dr. Zeynel ŞAHİN
Marmara University, Faculty of Technology, Department of Metallurgical and Materials Engineering, Istanbul, Türkiye, zeynel.sahin@marmara.edu.tr, 0000-0002-7719-7652

Abstract

The selective oxidation of aromatic compounds remains a major challenge in the chemical industry and catalysis research. Aromatic compounds are commonly oxidized using oxidizing agents such as chromates and permanganates, which can cause serious environmental problems. Therefore, numerous environmentally friendly homogeneous metal catalysts have been developed for the selective oxidation of aromatic compounds. Among these catalysts, transition metal complexes of phthalocyanines have attracted considerable attention as oxidation catalysts. The macrocyclic structures of phthalocyanines resemble the porphyrin ring systems found in the active sites of naturally occurring oxygenase enzymes. Moreover, their ease of synthesis on a large scale and high thermal and chemical stability make them promising candidates for oxidation catalysis. Monomeric and μ-nitrido iron phthalocyanine complexes have been employed in various oxidation reactions, including the oxidation of aromatic compounds, alkyl aromatic compounds, olefins, and alcohols. Compared with their monomeric counterparts, μ-nitrido iron phthalocyanines have been reported to exhibit greater stability and enhanced oxidation catalytic activity. Modification of the macrocyclic ring through functionalization with electron-withdrawing or electron-donating substituents is a strategy for improving catalytic activity and selectivity. In addition to their electronic properties, the steric characteristics, geometry, and structure of these substituents influence the reaction rate, yield, and selectivity. Resorcinarene cavitands are functional molecular hosts used in supramolecular chemistry for host–guest interactions and artificial enzyme design. Their cavity structures enable reactants to enter the cavity, potentially facilitating selective chemical transformations. In this study, μ-nitrido iron phthalocyanines and resorcinarene cavitand containing μ-nitrido iron phthalocyanines were synthesized and characterized for their potential application in the oxidation of aromatic compounds and olefins.

Keywords: Phthalocyanine, resorcinarene cavitand, μ-nitrido iron phthalocyanine.

SOLAR IRRADİANCE FORECASTİNG FOR BASRAH CİTY USİNG THE BİRD AND HULSTROM MODEL AND MATLAB APP DESİGNER

Mohammed KHALAF 1/ Prof.Dr., Mehmed Rafet Özdemir 2/ Prof.Dr., Hussein Sultan 3

1 Turkey, Marmara University, Faculty of Mechanical Engineering, mohammedkhalaf@marun.edu.tr , https://orcid.org/0009-0009-1348-014X

2 Turkey, Marmara University, Faculty of Mechanical Engineering, mehmet.ozdemir@marmara.edu.tr , https://orcid.org/0000-0002-3832-9659

3 Iraq, Basrah University, Faculty of Mechanical Engineering, hussein.sultan@uobasrah.edu.iq , https://orcid.org/0009-0000-1560-3021

Abstract

Accurate solar irradiance estimation is essential for the design, sizing, and performance evaluation of solar-energy systems, particularly in high-solar-potential regions such as Basrah, Iraq. This study develops a MATLAB App Designer tool for estimating hourly and monthly solar irradiance using the Bird and Hulstrom clear-sky model. The model accounts for solar geometry and major atmospheric attenuation mechanisms, including Rayleigh scattering, aerosol effects, ozone absorption, water-vapor absorption, and mixed-gas absorption. The developed application was implemented for Basrah using a latitude of 30.5°, longitude of 47.8°, and UTC+3 time zone, and its predictions were compared with NASA satellite data and results from the Erbs and Simple models. The Bird and Hulstrom model showed the best overall agreement with the NASA reference data among the investigated models. The reported error was as low as 0.002 in April, with similarly low values of 0.0141 in March and 0.027 in September, whereas the Simple model exhibited substantially larger deviations, reaching an error of 1.600 in December. The maximum hourly solar irradiance was predicted on 21 June at 13:00, reaching approximately 1026.045 W/m², compared with 524.811 W/m² on 21 December. Monthly average irradiance reached a maximum of approximately 622.928 W/m² in June and a minimum of 272.805 W/m² in December. These results demonstrate the capability of the developed MATLAB-based tool to provide reliable preliminary solar-resource estimates and support the subsequent design of photovoltaic, thermoelectric, solar desalination, and thermal-energy-storage systems in hot-climate regions.

Keywords: Solar irradiance forecasting; Bird and Hulstrom model; MATLAB App Designer; solar energy,

1. INTRODUCTION

Solar irradiance is a fundamental parameter in the assessment and design of solar-energy systems because it determines the amount of solar energy available for conversion into electricity or heat. In photovoltaic systems, the available irradiance directly influences electrical power generation. In solar-thermal applications, including solar stills, it affects the heat supplied to the system and the evaporation process. It is also an important input when evaluating thermal energy storage and other technologies that depend on solar heat. Consequently, obtaining reliable irradiance estimates is an essential step in predicting system performance and making appropriate design decisions (Kumar et al., 2020).

The solar radiation received at the Earth's surface varies with geographical location, time of day, and season. Changes in solar elevation and daylight duration determine the available solar input, while atmospheric processes further modify the radiation as it passes through the atmosphere. These processes include Rayleigh scattering, aerosol attenuation, and absorption by ozone, water vapour, and other atmospheric gases. Different modelling approaches account for these effects with different levels of detail. Empirical models are often relatively simple to implement, but their performance may depend on local conditions and calibration. In contrast, physically based models represent the principal mechanisms affecting the transmission of solar radiation and can therefore provide a useful basis for clear-sky irradiance estimation (Duffie and Beckman, 1980; Bird and Hulstrom, 1981; Bakirci, 2009; Gueymard, 2012).

Solar radiation databases and satellite-derived products provide valuable information for locations where continuous ground-based measurements are unavailable or limited. Nevertheless, estimates obtained from different sources may not be identical because of differences in retrieval methods, spatial resolution, atmospheric assumptions, and data-processing procedures (Perez et al., 2002; Sengupta et al., 2024). Such differences are important in engineering applications, where irradiance values are used as input for performance simulations and preliminary equipment sizing. A comparison between a suitable physical model and available reference data can help assess the consistency of the estimates and identify an appropriate approach for a particular location.

This study investigates solar irradiance in Basrah, southern Iraq, using a latitude of 30.5° N, a longitude of 47.8° E, and a local time zone of UTC+3. Basrah was selected because understanding its solar-resource variation is relevant to the development of renewable-energy applications in a hot-climate region. The study applies the Bird and Hulstrom clear-sky model, which accounts for solar geometry and major atmospheric attenuation mechanisms. The model was implemented in MATLAB App Designer to provide an interactive tool through which users can specify location, date, time, and selected atmospheric parameters and obtain hourly and monthly solar irradiance estimates.

The main objective of this work is to characterize the predicted seasonal variation in solar irradiance for Basrah and evaluate the performance of the Bird and Hulstrom model in comparison with NASA reference data and the Erbs and Simple models. The study also aims to make the calculation procedure more accessible through a graphical interface that can be used for preliminary solar-resource assessment. The resulting estimates are intended to support subsequent engineering analyses involving photovoltaic systems, thermoelectric modules, solar still desalination, and thermal energy storage. The present evaluation is based on comparisons with reference data; direct validation using ground-based solar irradiance measurements in Basrah remains an important direction for future research.

2. LITERATURE REVIEW AND THEORETICAL BACKGROUND

Solar irradiance is an essential parameter in renewable-energy analysis because it determines the solar power available per unit surface area, generally expressed in watts per square metre (W/m²). Reliable irradiance estimates are needed to assess photovoltaic electricity generation, solar-thermal performance, solar still

productivity, and other applications that depend on solar energy. They also support preliminary system sizing and the prediction of energy-system performance under different environmental conditions (Kumar et al., 2020).

The solar radiation received at the Earth's surface depends on both astronomical and atmospheric conditions. Important astronomical parameters include geographical latitude, the day of the year, the Earth–Sun distance, solar declination, and the solar zenith angle. During its passage through the atmosphere, solar radiation is further affected by scattering and absorption associated with aerosols, dust, ozone, water vapour, and atmospheric gases. Local geographical and topographical characteristics may also influence the radiation available at a particular site (Al-Salihi et al., 2010; Beyer et al., 1997; McKenney, 1999; Azeez, 2022). Consequently, solar irradiance estimation requires consideration of both the position of the Sun and the atmospheric conditions through which its radiation travels.

Three principal irradiance components are commonly considered in solar-energy calculations. Direct Normal Irradiance (*DNI*) represents the direct solar beam received perpendicularly to the incoming solar rays. Diffuse Horizontal Irradiance (*DHI*) refers to the solar radiation scattered by the atmosphere and received on a horizontal surface. Global Horizontal Irradiance (*GHI*) is the total solar irradiance incident on a horizontal plane and combines the horizontal component of direct radiation with diffuse radiation. Their relationship can be expressed as:

$$GHI = DNI \times \cos(\theta_z) + DHI \quad (1)$$

where (θ_z) is the solar zenith angle. For photovoltaic systems mounted on inclined surfaces, Global Tilted Irradiance (*GTI*) is also relevant because it represents the radiation incident on a plane with a specified tilt and azimuth orientation. These quantities provide the basic framework for evaluating solar-resource availability and estimating the performance of solar-energy systems (Gueymard, 2008; Kumar et al., 2020).

A range of mathematical approaches has been developed to estimate solar irradiance. Empirical models, including Angström-Prescott, Hargreaves-Samani, and ASHRAE clear-sky formulations, are generally straightforward to implement and may require relatively few input parameters. However, their accuracy can depend on the climatic characteristics of the study location and the suitability of the underlying empirical relationships. Their application to a different region may therefore require local calibration or additional evaluation (Duffie and Beckman, 1980; Bakirci, 2009).

In comparison, physically based models estimate solar radiation by representing the principal processes that occur as sunlight passes through the atmosphere. Depending on the formulation, these models account for air mass, atmospheric scattering, aerosol attenuation, and absorption by ozone, water vapour, and other gases. The Bird and Hulstrom model is one such approach. It estimates the direct and diffuse components of solar radiation by applying atmospheric transmittance relationships to the incoming solar radiation. Its treatment of several major atmospheric attenuation mechanisms makes it suitable for estimating irradiance under clear-sky conditions (Bird and Hulstrom, 1981; Gueymard, 2012).

Statistical and machine-learning techniques have also been investigated for solar irradiance prediction. Multiple Linear Regression, Artificial Neural Networks, and Support Vector Machines can represent relationships between solar radiation and meteorological variables, including relationships that are not strictly linear. Their predictive performance, however, depends on the availability, quality, and representativeness of historical observations used to develop and evaluate the models (Al-Alawi and Al-Hinai, 1998; Rehman and Mohandes, 2008; Fadare, 2009; Voyant et al., 2017). These methods may be useful where suitable datasets are available, whereas physically based approaches provide a more direct representation of atmospheric processes.

Satellite-derived databases provide another important source of solar and meteorological information, particularly in locations where continuous ground-based measurements are limited. Products such as NASA POWER, PVGIS,

and NSRDB provide data covering many geographical regions. Nevertheless, estimates from different databases may not agree exactly because of differences in retrieval techniques, spatial resolution, atmospheric assumptions, and temporal averaging procedures (Ineichen and Perez, 2002; Perez et al., 2002; Gueymard, 2012). Such differences can influence the input values selected for solar-energy simulations and highlight the importance of evaluating model estimates against an appropriate reference dataset.

Hybrid approaches combine physical, empirical, or data-driven methods to improve prediction performance. For example, statistical correction can be applied to the output of a physical model, or machine-learning techniques can be combined with conventional estimation methods. Although these approaches may improve performance in particular applications, they can require additional data, model development, and computational effort. For preliminary solar-resource assessment, a physically based model can offer a useful combination of physical interpretability and computational practicality (Al-Alawi and Al-Hinai, 1998; Voyant et al., 2017; Kumar et al., 2020).

Based on these considerations, the present study employs the Bird and Hulstrom clear-sky model to estimate solar irradiance for Basrah, southern Iraq. The calculation begins with the determination of solar geometry and air mass for the selected location and time. Atmospheric transmittance is then evaluated by considering Rayleigh scattering, aerosol effects, ozone absorption, water-vapour absorption, and mixed-gas absorption. The resulting direct and diffuse radiation components are combined to determine global horizontal irradiance. This procedure enables the investigation of hourly and monthly irradiance patterns under the clear-sky assumptions of the selected model.

To facilitate practical application, the mathematical procedure was implemented using MATLAB App Designer. The interface accepts parameters including latitude, longitude, time zone, day, month, hour, solar constant, and atmospheric pressure. For the Basrah case study, the principal settings include a latitude of 30.5°, longitude of 47.8°, local time zone of UTC+3, solar constant of 1367 W/m², and atmospheric pressure of 1013.25 hPa. The application was used to obtain solar irradiance estimates and compare the Bird and Hulstrom results with NASA reference data and the results of the Erbs and Simple models. This comparison provides a basis for examining the relative agreement of the investigated approaches for Basrah. The resulting estimates are intended to support preliminary solar-resource assessment and subsequent analyses of photovoltaic systems, thermoelectric modules, solar still desalination, and thermal energy storage.

3. METHODOLOGY

3.1. Study Area and Climatic Conditions

This study focuses on Basrah, a city in southern Iraq, located at 30.5° N latitude and 47.8° E longitude, with a local time zone of UTC+3. These geographical parameters were used to determine the solar position and estimate irradiance at different times of the day and throughout the year.

Basrah experiences very hot summers, cooler winters, and substantial seasonal variations in daylight duration and solar availability. To characterize these conditions, monthly meteorological data were obtained from NASA POWER, including maximum and minimum temperatures, ambient temperature, and average wind speed. Seasonal changes in sunrise, sunset, twilight, and daylight duration were also examined. As illustrated in Figures 1-4, these parameters provide the climatic context for interpreting the predicted solar irradiance. The monthly solar radiation data from NASA SAMSON were used separately as reference values for comparison with the model results.

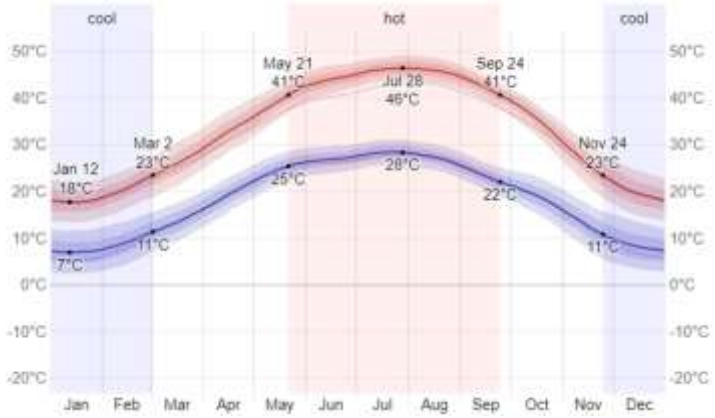


Figure 1. Average high and low temperature in Basrah

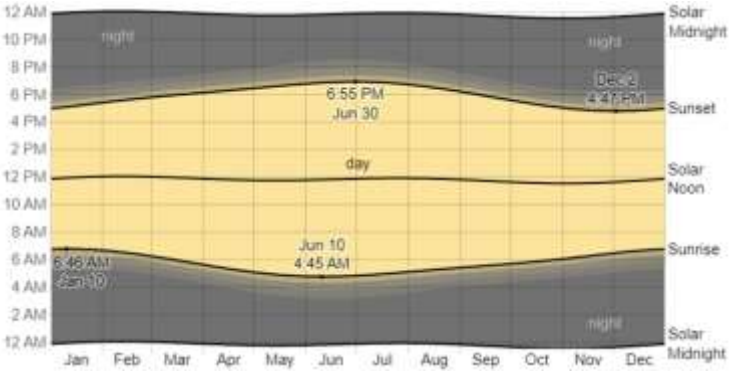


Figure 2. Sunrise and sunset with Twilight in Basrah

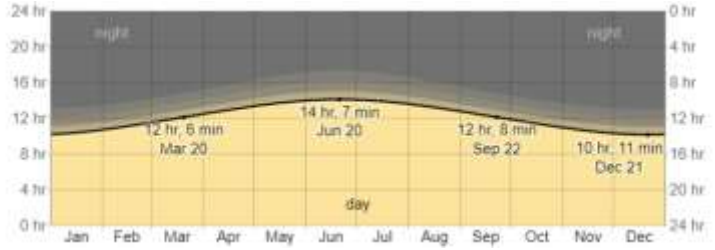


Figure 3. Hours of daylight and Twilight in Basrah

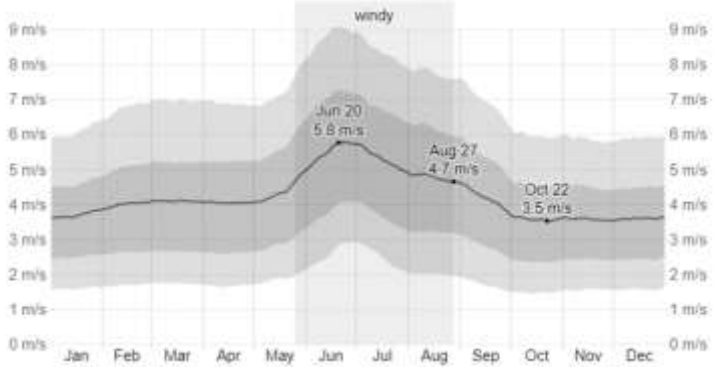


Figure 4. Average wind speed in Basrah

3.2. Data Collection

The required climatic and solar radiation data were collected from reliable meteorological and solar databases. The dataset included monthly average wind speed, maximum temperature, minimum temperature, ambient temperature, day length, and monthly solar irradiance. These data were used to describe the local climatic conditions of Basrah and to provide reference values for evaluating the predicted solar radiation.

The monthly weather data are presented in Table 1, which includes wind speed, maximum temperature, minimum temperature, and ambient temperature for each month. The solar radiation reference data are given in Table 2, where monthly solar irradiance values are presented in kWh/m²/day and then converted into W/m² using the corresponding day length. These values were used as the reference dataset for comparison with the calculated results from the MATLAB model.

Table 1. Data of the monthly average wind speeds, maximum temperatures, and minimum temperatures for Basrah city (NASA POWER).

Month	Avg. Wind Speed (m/s)	Max Temp. (°C)	Min Temp. (°C)	Ambient Temp. (°C)
January	4.02	25.43	2.96	11.51
February	4.55	29.07	4.08	15.76
March	4.53	35.04	4.7	18.94
April	3.91	40.24	16.05	27.83
May	5.47	45.19	18.81	31.65
June	5.42	50.67	27.97	38.9
July	6.3	49.94	29.61	39.49
August	5.02	49.37	28.94	37.78
September	4.55	47.72	20.79	35.4
October	2.91	42.48	21.24	30.65
November	3.61	36.91	11.25	21.85
December	4.09	26.05	4.33	15.65

Table 2. Data of the monthly Solar Irradiance from NASA's Solar and Meteorological Surface Observation Network (SAMSON) for Basrah location.

Month	Monthly Solar Irradiance (kW.hr/m2/day)	Day Length (Hour)	Monthly Solar Irradiance (W/m2)
January	3.940	10.417	378.240
February	4.870	11.117	438.081
March	5.900	12.000	491.667
April	6.860	12.933	530.412
May	7.500	13.700	547.445
June	8.050	14.083	571.598
July	7.570	13.883	545.258
August	6.960	13.200	527.273
September	6.320	12.333	512.432
October	5.170	11.400	453.509
November	3.910	10.617	368.289
December	3.440	10.200	337.255

3.3. Solar Irradiance Forecasting Model

The Bird and Hulstrom clear-sky model is used to estimate solar irradiance for Basrah city. This model was selected because it considers the main atmospheric effects that influence the amount of solar radiation reaching the Earth's surface. These effects include air mass, Rayleigh scattering, aerosol attenuation, ozone absorption, water vapor absorption, and mixed gas absorption.

The calculation procedure began by determining the solar geometry for the selected location and time. The day number, solar declination, hour angle, solar zenith angle, and air mass were calculated first. These parameters were then used to estimate the atmospheric transmittance components. After that, the direct and diffuse solar radiation components were calculated, and the global horizontal irradiance was obtained from their combination.

The Bird and Hulstrom equations were implemented in MATLAB to calculate irradiance values at hourly, daily, and monthly scales. This made it possible to evaluate the solar radiation behavior of Basrah throughout the year and to identify the months and hours with the highest and lowest predicted radiation levels.

3.4. MATLAB App Designer Implementation

The Bird and Hulstrom model was implemented using MATLAB App Designer to provide an interactive tool for solar irradiance estimation. The graphical interface allows users to enter the geographical location, time zone, date, and hour, and then obtain the calculated solar-radiation parameters without performing the calculations manually.

For Basrah, the main settings were a latitude of 30.5°, longitude of 47.8°, time zone of UTC+3, solar constant of 1367 W/m², and atmospheric pressure of 1013.25 hPa, as summarized in Table 3. The application calculates parameters including solar irradiance, beam radiation, day number, sunrise time, and sunset time. The main interface and its solar-radiation input/output section are presented in Figures 5 and 6, respectively. The developed application was used to calculate hourly and monthly irradiance values and facilitate comparison of the Bird and Hulstrom model with the NASA reference data and the Erbs and Simple models.

Table 3. Input Data to App Designer interface for Basrah city (PVGIS Solar Radiation Database).

Quantity	Value	Quantity	Value
Latitude of Basrah in degrees	30.5	Time (hour)	1-24
Longitude of Basrah in degrees	47.8	Day	1-31
Time zone	3	Month	1-12
Solar constant in W/m2	1367	Atmospheric pressure in hPa (sea level)	1013.25

3.5. Model Comparison and Validation

To evaluate the reliability of the Bird and Hulstrom model, the predicted monthly solar irradiance values were compared with NASA satellite data, the Erbs model, and the Simple model. NASA data were used as the reference dataset because they provide monthly solar radiation values for the Basrah location. The comparison was performed using monthly average solar radiation values in W/m².

The purpose of this comparison was to determine whether the Bird and Hulstrom model could provide acceptable agreement with the reference data and whether it performed better than the other models considered in the study. This step was necessary because different solar databases, such as NASA POWER, PVGIS, and NSRDB, may provide different irradiance values for the same location. This variation was one of the main challenges identified during the study.

The final comparison between the calculated results and reference data is presented later in Figure 10 and Table 4. Figure 10 visually compares the monthly solar radiation values obtained from the different approaches, while Table 4 provides the numerical comparison and monthly error values.

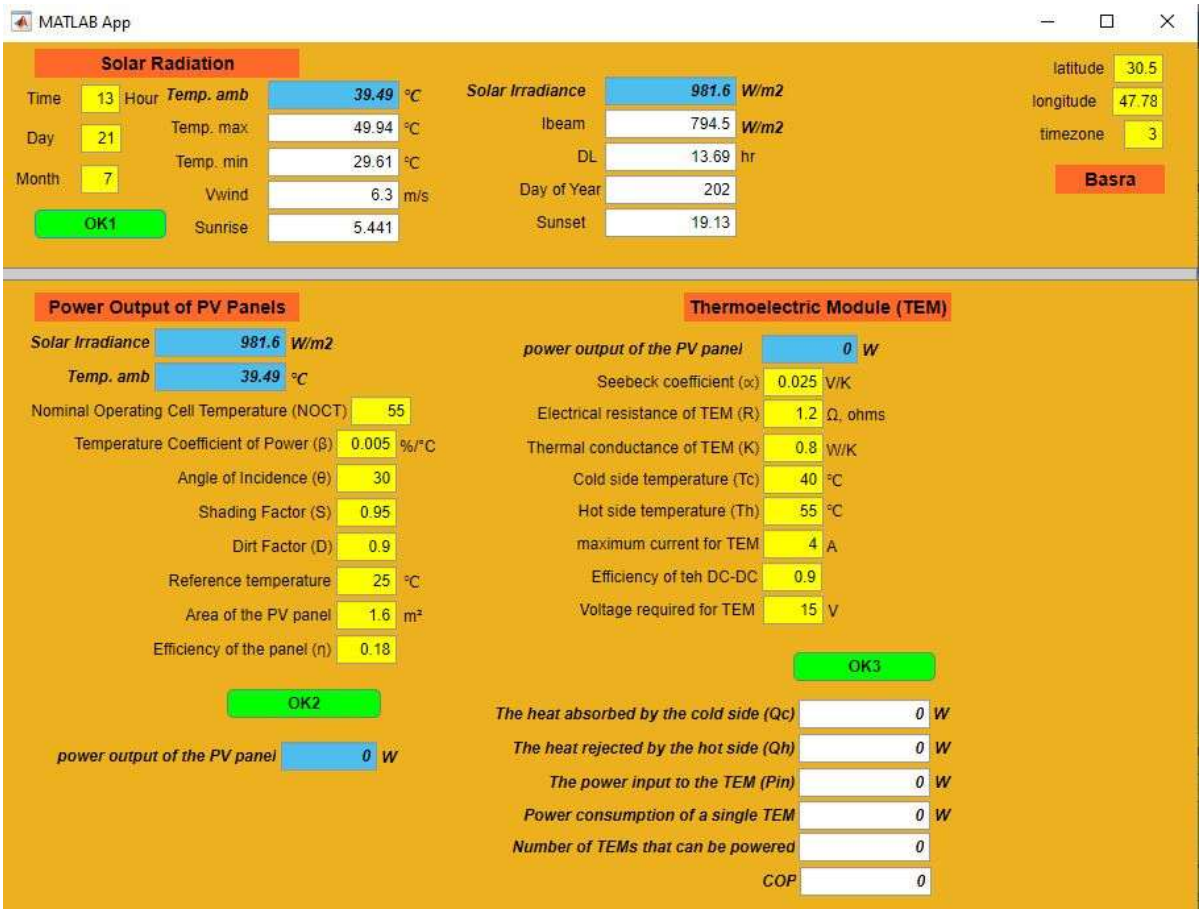


Figure 5. Main window for the developed code of solar irradiance.

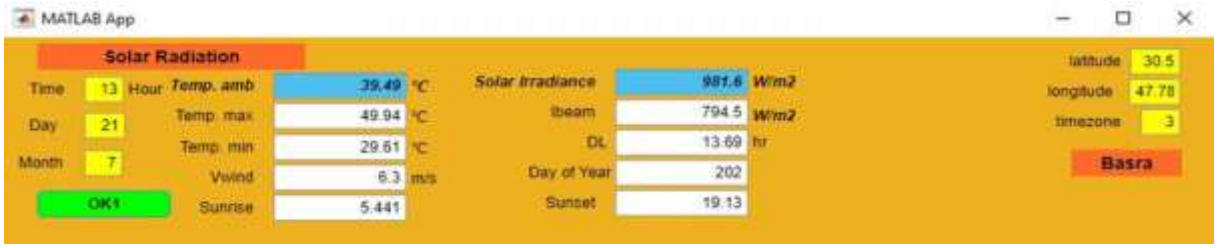


Figure 6. Part1: Solar Radiation section input and output.

4. RESULTS AND DISCUSSION

The developed MATLAB App Designer tool was used to estimate the solar irradiance for Basrah city at different time scales. The calculations were performed using the Bird and Hulstrom clear-sky model, and the obtained results were analyzed on hourly and monthly bases. The predicted values were then compared with NASA satellite data, the Erbs model, and the Simple model to evaluate the reliability of the proposed approach.

The main MATLAB App Designer interface was first used to calculate the solar radiation parameters from the selected input data. As shown in Figure 5, the interface was designed to allow the user to enter the location and time-related parameters required for the solar radiation calculation. Figure 6 presents the solar radiation input and

output section of the application, where the program provides the calculated solar irradiance, solar beam radiation, day number, sunrise time, sunset time, and other related values. This confirms that the mathematical model was successfully converted into a practical forecasting tool for Basrah city.

4.1. Hourly Solar Irradiance Variation

The hourly solar irradiance values predicted by the MATLAB model are presented in Figure 7. The results show the expected daily pattern of solar radiation, where irradiance increases gradually after sunrise, reaches its maximum value around midday or early afternoon, and then decreases toward sunset. This behavior is mainly controlled by the solar altitude angle and the length of the atmospheric path followed by solar radiation during the day. The results also show a clear seasonal difference between summer and winter. As presented in Figure 8, the highest hourly irradiance value was obtained on June 21 at 1:00 p.m., reaching approximately 1026.045 W/m². In contrast, the corresponding winter value on December 21 at 1:00 p.m. was about 524.811 W/m². This difference can be explained by the longer daylight duration and higher solar elevation angle during summer, while winter has shorter daylight hours and a lower solar altitude.

These hourly results are important for solar system design because they show when the maximum energy input is available during the day. For photovoltaic systems, this information helps estimate peak power generation. For solar stills and thermal systems, it helps identify the hours with the highest potential for water evaporation and thermal energy collection.

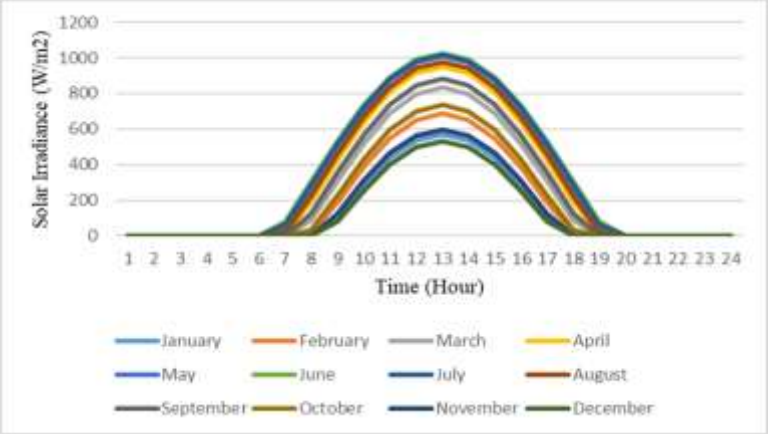


Figure 7. Theoretical Hourly solar irradiance in month from MATLAB code for present study.

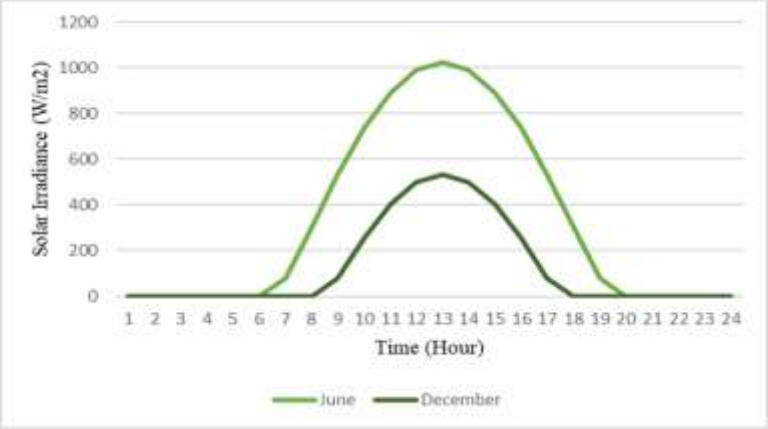


Figure 8. Theoretical Hourly Solar Irradiance in June (Max) and December (Min) from MATLAB code for present study.

4.2. Monthly Average Solar Radiation

The monthly average solar radiation predicted by the Bird and Hulstrom model is shown in Figure 9. The results indicate that the solar radiation in Basrah follows a strong seasonal trend. The predicted radiation increases from winter toward summer, reaches its highest level during June, and then decreases gradually toward the end of the year.

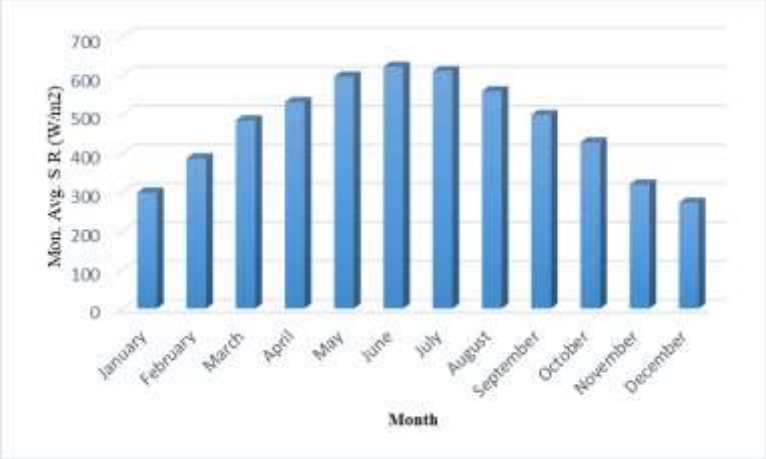


Figure 9. Theoretical Monthly average of solar radiation (w/m2) from MATLAB code for present study.

According to the model results, the maximum monthly average solar radiation was obtained in June, with a value of approximately 622.928 W/m². The minimum monthly average value was found in December, with approximately 272.805 W/m². This trend agrees with the expected solar behavior for Basrah, where summer months receive stronger solar radiation due to longer day length and higher sun position.

The monthly variation is significant for the design of solar energy systems. During summer, the high irradiance level can improve photovoltaic power production and enhance the thermal performance of solar stills. During winter, the lower irradiance level should be considered when sizing PV panels, thermal storage units, and desalination systems to maintain acceptable performance under reduced solar input.

4.3. Comparison with NASA, Erbs, and Simple Models

To evaluate the accuracy of the Bird and Hulstrom model, the predicted monthly solar radiation values were compared with NASA satellite data, the Erbs model, and the Simple model. The comparison is presented in Figure 10 and Table 4. NASA satellite data were used as the reference data for the Basrah location.

The comparison shows that the Bird and Hulstrom model generally follows the NASA data more closely than the Erbs and Simple models. In several months, the Bird model produced values very close to the NASA reference values. For example, in April, NASA reported 530.412 W/m², while the Bird model predicted 531.920 W/m². In March, NASA reported 491.666 W/m², while the Bird model predicted 484.823 W/m². In September, NASA reported 512.432 W/m², while the Bird model predicted 498.670 W/m². These results indicate that the Bird model can provide reliable solar irradiance estimates for Basrah under the conditions considered in this study.

The Erbs model also showed reasonable performance in some months, but its deviation from NASA data was generally larger than that of the Bird model. The Simple model produced the largest differences, especially during winter months. For instance, in December, the Simple model predicted 129.807 W/m², while the NASA value was 337.254 W/m². This indicates that the Simple model may underestimate solar radiation for Basrah and may not be suitable for accurate system design without further correction or calibration.

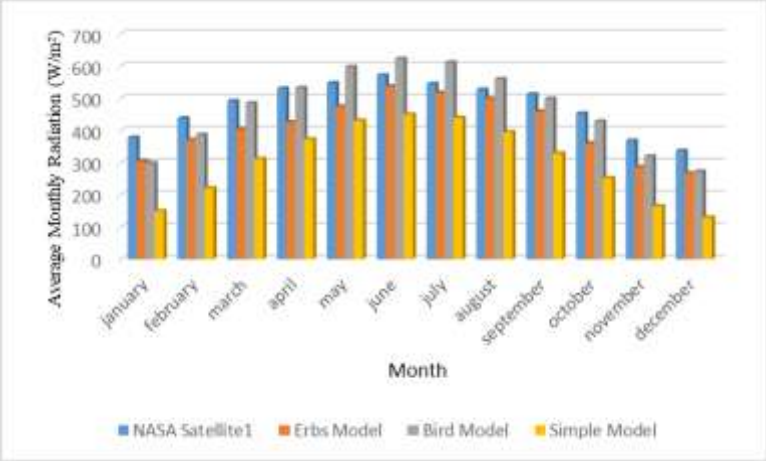


Figure 10. Comparing the theoretical results of this study with data of the satellite, and other studies of solar radiation.

4.4. Error Analysis

The monthly error values presented in Table 4 provide a quantitative comparison between the models. The Bird and Hulstrom model showed the lowest error in several months. The smallest error was obtained in April, where the Bird model error was approximately 0.002. Low error values were also observed in March and September, with errors of about 0.0141 and 0.027, respectively. These results support the suitability of the Bird and Hulstrom model for solar irradiance forecasting in Basrah.

The Simple model produced much higher errors, particularly in winter. Its error reached approximately 1.6 in December and 1.527 in January. This large deviation suggests that the Simple model does not adequately represent the seasonal and atmospheric effects influencing solar radiation in Basrah. The Erbs model showed intermediate performance, with errors lower than the Simple model in most months but generally higher than the Bird model.

Table 4. Compared data of the Monthly average of solar radiation (W/m2) of models with NASA in Basrah.

Month	NASA Satellite	Erbs Model	Bird Model	Simple Model	Error, Erbs	Error, Bird	Error, Simple
January	378.24	305.28	298.839	149.68	0.24	0.265	1.527
February	438.08	371.514	387.079	220.596	0.18	0.131	0.986
March	491.666	405	484.823	311.781	0.214	0.0141	0.577
April	530.412	426.03	531.920	373.174	0.245	0.002	0.421
May	547.445	474.452	597.529	430.764	0.154	0.083	0.271
June	571.597	537.514	622.928	449.918	0.0634	0.082	0.271
July	545.258	517.166	611.625	439.723	0.0543	0.108	0.24
August	527.272	499.242	560.042	395.058	0.056	0.058	0.335
September	512.432	459.729	498.670	329.129	0.115	0.027	0.557
October	453.508	360.526	428.101	252.632	0.258	0.059	0.8
November	368.288	286.342	319.666	164.883	0.286	0.152	1.234
December	337.254	267.647	272.804	129.807	0.260	0.236	1.6

Overall, the error analysis confirms that the Bird and Hulstrom model provides the best agreement with the NASA satellite data among the tested models. This is likely because the Bird model includes several atmospheric transmittance components, such as Rayleigh scattering, aerosol effects, water vapor absorption, ozone absorption, and mixed gas absorption, while simpler models rely on fewer parameters.

5. CONCLUSION AND FUTURE WORK

This study developed a MATLAB App Designer application for estimating hourly and monthly solar irradiance in Basrah, Iraq, using the Bird and Hulstrom clear-sky model. The application incorporates solar geometry and atmospheric attenuation effects to provide solar irradiance estimates for different dates and times.

The results demonstrated significant daily and seasonal variations in solar radiation. The maximum hourly irradiance was predicted on 21 June at 13:00, reaching 1026.045 W/m², compared with 524.811 W/m² at the same hour on 21 December. The highest monthly average irradiance was obtained in June (622.928 W/m²), while the lowest occurred in December (272.805 W/m²).

Comparison with NASA reference data and the Erbs and Simple models showed that the Bird and Hulstrom model provided the best overall agreement among the investigated approaches. The lowest reported Bird model error was 0.002 in April, followed by 0.0141 in March and 0.027 in September. In contrast, the Simple model exhibited larger deviations, reaching a reported error of 1.600 in December. These findings indicate that the Bird and Hulstrom model is a suitable option for preliminary solar-resource assessment in Basrah, although discrepancies remain in some months.

Future work will focus on validating the model using ground-based solar irradiance measurements in Basrah and investigating the effects of dust, humidity, and cloud cover under actual weather conditions. The developed MATLAB application will also be extended to support the integrated simulation and optimization of photovoltaic panels, thermoelectric modules, solar still desalination, and thermal-energy storage systems, including phase change materials (PCM). These developments will help improve solar-resource assessment and support the design of combined solar desalination and refrigeration systems for hot-climate regions.

REFERENCES

Al-Alawi, S. M., & Al-Hinai, H. A. (1998). An ANN-based approach for predicting global radiation in locations with no direct measurement instrumentation. *Renewable Energy*, *14*(1-4), 199-204.

Al-Salihi, A. M., Kadum, M. M., & Mohammed, A. J. (2010). Estimation of global solar radiation on horizontal surface using routine meteorological measurements for different cities in Iraq. *Asian Journal of Scientific Research*, *3*(4), 240-248.

Azeez, L. (2022). Demonstration of Net Solar Radiation Geographical Behavior Revers Correlation with Relative Humidity in Iraq. *Iraqi Journal of Science*, 2741-2754.

Bakirci, K. (2009). Estimation of solar radiation by using ASHRAE clear-sky model in Erzurum, Turkey. *Energy Sources, Part A*, *31*(3), 208-216.

Beyer, H. G., Czeplak, G., Terzenbach, U., & Wald, L. (1997). Assessment of the method used to construct clearness index maps for the new European solar radiation atlas (ESRA). *Solar Energy*, *61*(6), 389-397.

Bird, R. E., & Hulstrom, R. L. (1981). *Simplified clear sky model for direct and diffuse insolation on horizontal surfaces* (No. SERI/TR-642-761). Solar Energy Research Inst. (SERI), Golden, CO (United States).

Boxwell, M. (2010). *Solar electricity handbook: A simple, practical guide to solar energy-designing and installing photovoltaic solar electric systems*. Greenstream publishing.

Dai, Q., & Fang, X. (2014). A simple model to predict solar radiation under clear sky conditions. *Advances in Space Research*, *53*(8), 1239-1245.

Duffie, J. A., & Beckman, W. A. (1980). *Solar engineering of thermal processes* (p. 16591). New York: Wiley.

Fadare, D. A. (2009). Modelling of solar energy potential in Nigeria using an artificial neural network model. *Applied energy*, *86*(9), 1410-1422.

Genwa, K. R., & Sagar, C. P. (2013). Energy efficiency, solar energy conversion and storage in photogalvanic cell. *Energy conversion and Management*, *66*, 121-126.

Gueymard, C. A. (2008). Prediction and validation of cloudless shortwave solar spectra incident on horizontal, tilted, or tracking surfaces. *Solar Energy*, *82*(3), 260-271.

Gueymard, C. A. (2012). Clear-sky irradiance predictions for solar resource mapping and large-scale applications: Improved validation methodology and detailed performance analysis of 18 broadband radiative models. *Solar Energy*, *86*(8), 2145-2169.

Hogan, C. M. (2010). Abiotic factor encyclopedia of earth. *National Council for Science and the Environment, Washington DC*.

Ineichen, P., & Perez, R. (2002). A new airmass independent formulation for the Linke turbidity coefficient. *Solar Energy*, *73*(3), 151-157.

Jawad, I. N., Rishack, Q. A., & Sultan, H. S. (2021). Matlab graphical user interface (GUI) code for solar tower power plant performance calculations. *Basrah Journal for Engineering Sciences*, *21*(1), 8-14.

Kumar, D. S., Yagli, G. M., Kashyap, M., & Srinivasan, D. (2020). Solar irradiance resource and forecasting: a comprehensive review. *IET Renewable Power Generation*, *14*(10), 1641-1656.

Mckenney, D. W. (1999). Calibration and sensitivity analysis of a spatially-distributed solar radiation model. *International Journal of Geographical Information Science*, *13*(1), 49-65.

Meteoblue Website: https://www.meteoblue.com/

NASA POWER Data Access Viewer Website: NASA POWER Data Access Viewer

NSRDB (National Solar Radiation Database) Website: https://nsrdb.nrel.gov/ ; https://www.ncei.noaa.gov/

Ohunakin, O. S., & Akinnawonu, O. O. (2012). Assessment of wind energy potential and the economics of wind power generation in Jos, Plateau State, Nigeria. *Energy for sustainable Development*, *16*(1), 78-83.

Perez, R., Ineichen, P., Moore, K., Kmiecik, M., Chain, C., George, R., & Vignola, F. (2002). A new operational model for satellite-derived irradiances: description and validation. *Solar Energy*, *73*(5), 307-317.

PVGIS Solar Radiation Database: JRC Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) - European Commission

Refrigerating American Society of Heating, Engineers, A. C., & Atlanta, G. A. (2009). *ASHRAE handbook: fundamentals*. ASHRAE.

Rehman, S., & Mohandes, M. (2008). Artificial neural network estimation of global solar radiation using air temperature and relative humidity. *Energy policy*, *36*(2), 571-576.

Sengupta, M., Habte, A., Wilbert, S., Gueymard, C., Remund, J., Lorenz, E., ... & Jensen, A. R. (2024). *Best practices handbook for the collection and use of solar resource data for solar energy applications* (No. NREL/TP-5D00-88300). National Renewable Energy Laboratory (NREL), Golden, CO (United States).

Time and date: https://www.timeanddate.com/

Voyant, C., Notton, G., Kalogirou, S., Nivet, M. L., Paoli, C., Motte, F., & Fouilloy, A. (2017). Machine learning methods for solar radiation forecasting: A review. *Renewable energy*, *105*, 569-582.

Weather Atlas: https://www.weather-atlas.com/en

APPENDIX

Key components of the model:

Constants: Solar constant in W/m^2, Atmospheric pressure (standard sea-level pressure), Atmospheric ozone content in cm (typical for the Middle East), Precipitable water vapor in cm (dry desert approximation), Aerosol optical depth is typical value for clear desert skies, Surface albedo (typical for sandy areas) (NASA and PVGIS Solar Radiation Database).

Air Mass (AM): is the relative distance sunlight travels through the atmosphere compared to when the sun is directly above us. The formula used in the Bird & Hulstrom model for air mass is:

$$AM = \frac{1}{cos(\theta_z) + 0.15 \times (3.885 - \theta_z)^{-1.253}}$$

Here, θ_z is the solar zenith angle (angle between the Sun and the vertical direction).

Extraterrestrial Solar Irradiance (I_o): The solar irradiance outside the Earth's atmosphere, adjusted for the Earth-Sun distance:

$$I_o = I_{sc} \times (1 + 0.033412 \times cos(\frac{360 \times n}{365}))$$

Where: I_{sc} = Solar constant (1367 W/m2), n = Day of the year (1 to 365).

Optical depth components:

Rayleigh Scattering (T_r): Describes the scattering of sunlight by atmospheric molecules, which depends on air mass AM:

$$T_r = exp(-0.0903 \times (AM)^{0.84} \times [1 + AM - (AM)^{1.01}])$$

Aerosol Optical Depth (T_a): Accounts for the scattering and absorption by aerosols in the atmosphere. This depends on aerosol optical depth τ_a and air mass:

$$T_a = exp({\tau_a}^{0.873} \times (1 + \tau_a - {\tau_a}^{0.7088}) \times (AM)^{0.9108})$$

Ozone Absorption (T_o): Models the absorption of solar radiation by ozone. It depends on ozone column amount L_o and air mass:

$$T_o = exp(-0.1611 \times L_o \times (AM)^{0.678})$$

Water Vapor Absorption (T_w): Accounts for absorption by water vapor. Depends on the water vapor content:

$$T_w = exp(-0.2385 \times w \times (AM)^{0.848})$$

Gas Absorption (T_{mg}): Accounts for absorption by gases such as carbon dioxide, oxygen, and nitrogen:

$$T_{mg} = exp(-0.0127 \times (AM)^{0.26})$$

Direct Normal Irradiance (DNI): The Bird & Hulstrom model calculates Direct Normal Irradiance (DNI), which is the solar radiation directly reaching a surface perpendicular to the Sun's rays:

$$DNI = 0.9662 \times I_{sc} \times T_r \times T_a \times T_o \times T_w \times T_{mg}$$

Where T_r, T_a, T_o, T_w,and T_{mg} (the Atmospheric Transmittances) are the individual transmission coefficient for Rayleigh scattering, aerosol, ozone, water vapor, and mixed gases.

Diffuse Horizontal Irradiance (*DHI*): Diffuse radiation is a part of solar radiation that has been scattered by molecules and particles in the atmosphere. In the Bird & Hulstrom model:

$$DHI = 0.791 \times I_{sc} \times T_o \times T_w \times T_{mg} \times T_{aa} \times sinh \times [0.5(1 - T_r) + 0.84(1 - T_{as})]/(1 - AM + AM^{1.02})$$

$$T_{aa} = 1 - (1 - AM + AM^{1.06}) \times (1 - T_a)$$

$$T_{as} = T_a/T_{aa}$$

where T_{aa} is the transmittance of aerosol absorption, T_{as} is the transmittance of aerosol scattering, and h is the solar elevation angle.

Global Horizontal Irradiance (*GHI*): is the sum of direct and diffuse radiation on a horizontal surface:

$$GHI = DNI \times \cos(\theta_z) + DHI$$

Where θ_z is the solar zenith angle.

$$cos(\theta_z) = sin(latitude) \times sin(\delta) + cos(latitude) \times cos(\delta) \times cos(H)$$

Where δ is the solar declination.

$$\delta = 23.45 \times sin\left(\frac{360 + (284 + d)}{365}\right)$$

Where H is the hour angle for a specific time.

$$H = 15 \times (t_{solar} - 12)$$

WELDİNG PARAMETERS ON TEMPERATURE DİSTRİBUTİON, RESİDUAL STRESS AND DEFORMATİON İN TIG-WELDED S355 STEEL BUTT JOİNTS: A NUMERİCAL STUDY

Enes AY
Department of Mechatronics Engineering, Karabük University, Karabük, Türkiye
E-mail: ayenes.41@hotmail.com
ORCID: 0009-0004-8871-8312
Asst. Prof. Dr. Mustafa BUĞDAY[1,2]
[1]Department of Mechanical Engineering, Karabük University, Karabük, Türkiye
[2]Rail Systems Program, Eskipazar Vocational School, Karabük University, Karabük, Türkiye
E-mail: mustafabugday@karabuk.edu.tr
ORCID: 0000-0003-4413-509X
Asst. Prof. Dr. Samet NOHUTÇU
Department of Mechanical Engineering, Karabük University, Karabük, Türkiye
E-mail: sametnohutcu@karabuk.edu.tr
ORCID: 0000-0002-2600-3993

ABSTRACT

In this study, two S355 steel plates, each measuring 50 × 100 × 2 mm³, were butt-joined by TIG welding using EN ISO 14341-A G3Si1 filler metal. The thermo-mechanical effects of welding current and welding speed on the welded joint were investigated numerically. A sequentially coupled, three-dimensional finite element model with a moving Goldak double-ellipsoidal heat source was employed. Six conditions were evaluated by combining welding currents of 75, 82.5, and 90 A with welding speeds of 120 and 180 mm/min. The maximum temperature profiles along the weld seam as a function of time, together with the final total deformation and equivalent (von Mises) stress results after convective cooling, were compared. The maximum temperature along the weld seam ranged from 1542.6 °C in Simulation 2 (75 A, 180 mm/min) to 2182.3 °C in Simulation 5 (90 A, 120 mm/min). The final maximum total deformation was found to be 0.10030–0.21594 mm, and the final maximum equivalent stress was 105.81–210.98 MPa. Within the investigated matrix, increasing the welding current raised all three response measures, whereas increasing the welding speed reduced these values at every current level. Simulation 2 yielded the lowest results in all three reported measures; this indicates a comparatively more favorable thermo-mechanical response, solely with respect to the parameter range investigated and the criteria considered in this study.

Keywords: TIG, S355 steel, EN ISO 14341-A G3Si1, Goldak heat source, Welding simulation, Total deformation, Equivalent stress

ÖZET

Bu çalışmada, her biri 50 × 100 × 2 mm^3 boyutlarında iki S355 çelik levha EN ISO 14341-A G3Si1 ilave metali ile TIG kaynağı kullanarak alın alına birleştirilmiştir. Kaynak akımı ve kaynak hızının kaynaklı bağlantı üzerindeki termo-mekanik etkileri sayısal olarak incelenmiştir. Ardışık bağlaşımlı, üç boyutlu sonlu elemanlar modelinde hareketli Goldak çift elipsoidal ısı kaynağı kullanılmıştır. 75, 82,5 ve 90 A kaynak akımları ile 120 ve 180 mm/dk kaynak hızlarının birleştirilmesiyle oluşturulan altı koşul değerlendirilmiştir. Kaynak dikişi boyunca zamana göre maksimum sıcaklık profilleri ile konvektif soğuma sonrasındaki nihai toplam deformasyon ve eşdeğer (von Mises) gerilme sonuçları karşılaştırılmıştır. Kaynak dikişi boyunca maksimum sıcaklık, Simülasyon 2'de (75 A, 180 mm/dk) 1542,6 °C ile Simülasyon 5'te (90 A, 120 mm/dk) 2182,3 °C arasında değişmiştir. Nihai maksimum toplam deformasyon 0,10030–0,21594 mm, nihai maksimum eşdeğer gerilme ise 105,81–210,98 MPa aralığında bulunmuştur. İncelenen matris kapsamında kaynak akımının artırılması üç tepki ölçütünün tamamını yükseltirken, kaynak hızının artırılması her akım seviyesinde bu değerleri azaltmıştır. Deney 2, raporlanan üç ölçütün tamamında en düşük sonuçları vermiştir; bu durum, yalnızca incelenen parametre aralığı ve bu çalışmada dikkate alınan ölçütler açısından karşılaştırmalı olarak daha elverişli bir termo-mekanik tepkiye işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: TIG, S355 çeliği, EN ISO 14341-A G3Si1/G3Si1, Goldak ısı kaynağı, kaynak simülasyonu, toplam deformasyon, eşdeğer gerilme

1. INTRODUCTION

Welding is widely used for permanent joining in structural steel fabrication because it provides high productivity and can be applied to a broad range of engineering components. However, the highly localized and transient heat input associated with fusion welding creates non-uniform temperature fields and repeated heating and cooling cycles within the joint. The resulting thermal expansion and contraction may produce welding-induced distortion and post-cooling residual stresses, making prediction of the transient thermal field and the resulting mechanical response an important part of numerical welding analysis. Among the principal process variables, welding current influences the electrical power delivered by the arc, whereas welding speed affects the time during which a given region is exposed to the moving heat source and the nominal energy supplied per unit joint length. Changes in these parameters can therefore alter peak temperature, temperature gradients, fusion-zone geometry, and the subsequent deformation and stress response. Gery et al. (2005) demonstrated that welding speed, energy input, and heat-source distribution influence the transient temperature field and weld-zone dimensions, while more recent numerical studies have reported parameter-dependent variations in peak temperature and welding-induced stress (Cao et al., 2026). Because direct measurement of the complete three-dimensional thermal and mechanical history is difficult, finite element analysis provides a practical means of calculating the moving temperature field and transferring it to a structural solution. The Goldak double-ellipsoidal volumetric heat-source model represents the unequal front and rear regions of an arc heat source and is widely used for this purpose (Goldak et al., 1984). Reliable coupled analysis also requires suitable temperature-dependent material data, since properties such as thermal conductivity, specific heat, elastic modulus, and thermal expansion vary during the welding cycle (Zhang et al., 2021). Accordingly, the present study evaluates a sequentially coupled, three-dimensional TIG/GTAW butt-joint model comprising S355 steel plates and SG2/G3Si1 filler metal. Six combinations of welding current and welding speed are compared using maximum-over-time weld-path temperature, final total deformation, and final equivalent (von Mises) stress after convective cooling, with the objective of identifying the parameter-dependent trends within the investigated numerical matrix.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1 Numerical Model and Experimental Design

A six-condition numerical matrix was used to isolate the effects of welding current and welding speed while maintaining a consistent experiment designation throughout the analysis. Table 1 summarizes the matrix used for all temperature, deformation, and stress comparisons.

Table 1. *Numerical experiment matrix.*

Experiment	Welding current (A)	Welding speed (mm/min)
Experiment 1	75	120
Experiment 2	75	180
Experiment 3	82.5	120
Experiment 4	82.5	180
Experiment 5	90	120
Experiment 6	90	180

The current was varied from 75 to 82.5 and 90 A at two welding speeds, 120 and 180 mm/min. For an arc voltage V and process efficiency η, the effective arc power Q is expressed as

$$Q = \eta VI \tag{1}$$

and the nominal energy supplied per unit weld length H is

$$H = \frac{\eta VI}{v} \tag{2}$$

where I is welding current and v is welding speed. Thus, when voltage and efficiency are unchanged, increasing welding speed reduces the nominal energy supplied per unit length. Voltage and efficiency values were not present in the supplied files; consequently, no numerical heat-input values were calculated.

2.2 Materials

The model used S355 as the base material and SG2/G3Si1 as the filler metal. Table 2 summarizes the room-temperature S355 properties used in the ANSYS model. The density, thermal conductivity, and specific-heat values are supported by Joshi and Bohra Gupta (2026), whereas the Young's modulus, Poisson's ratio, yield strength, and coefficient of thermal expansion are supported by Laux et al. (2025).

Table 2. *Room-temperature S355 material properties used in the numerical model.*

Property	Value used in the numerical model
Density	7810 kg/m³
Young's modulus	210 GPa
Poisson's ratio	0.30
Yield strength	355 MPa
Thermal conductivity	53.3 W/(m·K) at 20 °C
Specific heat	439.8 J/(kg·K) at 20 °C
Coefficient of thermal expansion	12×10^{-6} K^{-1}

Table 3 summarizes the room-temperature G3Si1 (SG2) properties reported in peer-reviewed studies. Density, Young's modulus, thermal conductivity, specific heat, and coefficient of thermal expansion were reported by Kovšca et al. (2023); Poisson's ratio and yield strength were reported by Narvydas et al. (2020).

Table 3. *Room-temperature material properties reported for G3Si1 (SG2).*

Property	Value reported in the literature
Density	7700 kg/m³
Young's modulus	212 GPa
Poisson's ratio	0.30
Yield strength	470 MPa
Thermal conductivity	42.0 W/(m·K) at 20 °C
Specific heat	480 J/(kg·K) at 20 °C
Coefficient of thermal expansion	12×10^{-6} K^{-1}

2.3 Chemical Composition

Table 4 gives selected chemical composition values reported for S355J2 steel in peer-reviewed literature, expressed as weight percent (Sánchez et al., 2023).

Table 4. *Selected chemical composition reported for S355J2 steel in peer-reviewed literature (wt.%).*

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu
0.200	0.320	1.390	0.012	0.008	0.050	0.090	0.120	0.060

Table 5 gives selected chemical composition values for the specific G3Si1 filler wire examined in a peer-reviewed study (Gheța et al., 2020).

Table 5. *Selected chemical composition reported for G3Si1 (SG2) filler wire in peer-reviewed literature (wt.%).*

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu
0.08	0.82	1.51	0.011	0.012	0.11	0.12	0.10	0.21

2.4 Finite Element Model

The numerical model is a three-dimensional butt joint comprising two S355 plates, each measuring 50 × 100 × 2 mm³, and a central SG2 weld/filler region. The mesh is structured over most of the plates and locally refined along the weld line, while progressively coarser elements are used away from the heat-source path. The element type, total element count, and local element size were not specified in the supplied screenshots and are therefore not reported. Figure 1 shows the mesh topology.

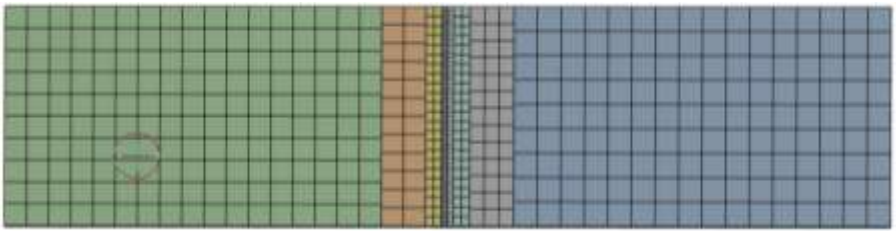


Figure 1*. Finite element mesh used in the numerical welding model, showing local refinement along the central weld region.*

A sequentially coupled thermal–structural procedure was used. The transient thermal analysis represented the moving heat source and subsequent cooling from an initial and ambient temperature of 22 °C. Convective heat loss was applied with a heat-transfer coefficient of 10 W/(m²·K). The calculated temperature field was then

transferred to the structural analysis to obtain the post-cooling total deformation and equivalent (von Mises) stress. Figure 2 shows the mechanical support arrangement in the ANSYS model. Two fixed-support definitions were applied to the opposing outer end faces.



Figure 2. *Structural boundary-condition arrangement used in the numerical model, with fixed supports applied to the opposing outer end faces.*

2.5 Heat Source Model

The TIG arc was represented by the moving double-ellipsoidal volumetric heat-source model introduced by Goldak et al. (1984). The formulation divides the source into front and rear ellipsoids with shared transverse and through-thickness semi-axes but independent longitudinal semi-axes and heat-fraction parameters. The geometric Goldak parameters used in the model were $a = 2.2$ mm, $b = 3$ mm, $c_f = 5$ mm, and $c_r = 10$ mm. In the conventional normalized formulation, the front and rear heat fractions satisfy $f_f + f_r = 2$. Welding current and welding speed were varied according to Table 1, while the remaining heat-source parameters were held constant throughout the study.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Effect of Welding Parameters on Temperature Distribution

The raw data in the workbook comprise the maximum-over-time temperature sampled along a 0–50 mm path for all six analyses. The workbook was not modified; its A:G data range was used to prepare the comparison in Figure 3. Table 6 lists the highest value on each profile.

Table 6. *Peak values from the maximum-over-time temperature profiles.*

Experiment	Current (A)	Welding speed (mm/min)	Peak path temperature (°C)
Experiment 1	75	120	1955.5
Experiment 2	75	180	1542.6
Experiment 3	82.5	120	2057.7
Experiment 4	82.5	180	1689.2
Experiment 5	90	120	2182.3
Experiment 6	90	180	1818.8

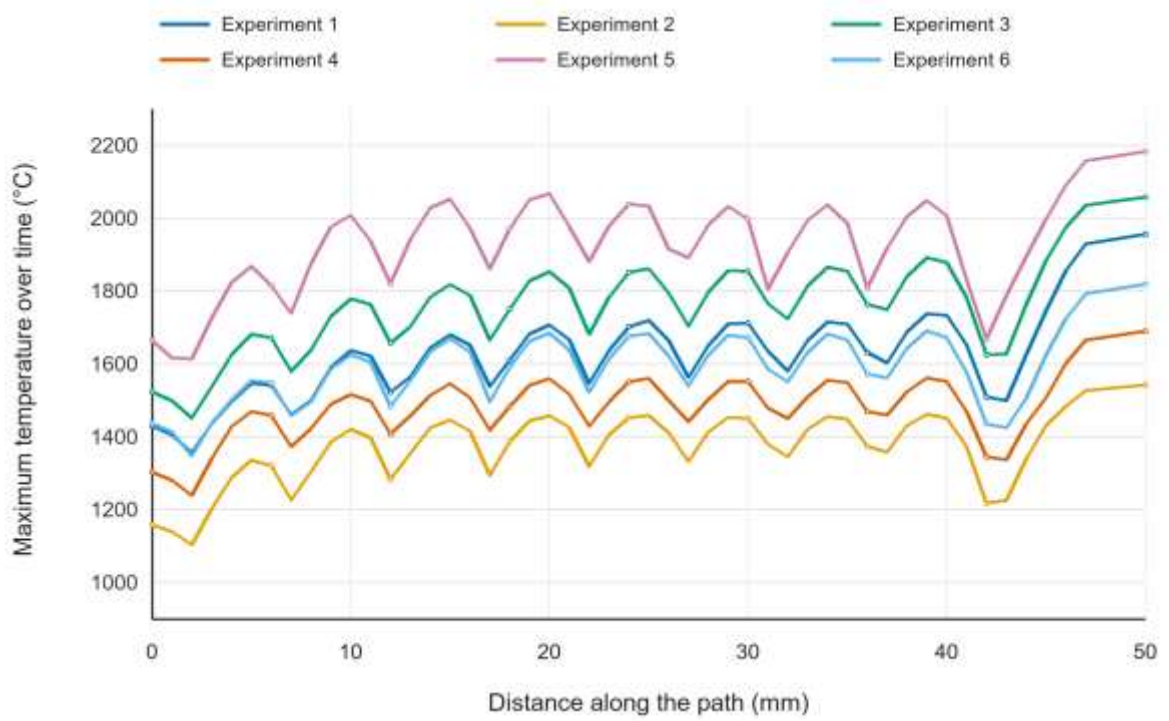


Figure 3. *Maximum-over-time temperature profiles along the weld path for Experiments 1–6.*

As shown in Figure 3, the peak path temperatures ranged from 1542.6 °C in Experiment 2 to 2182.3 °C in Experiment 5. At 120 mm/dk, the peak values for Experiments 1, 3, and 5 were 1955.5, 2057.7, and 2182.3 °C at 75, 82.5, and 90 A, respectively. At 180 mm/min, Experiments 2, 4, and 6 gave 1542.6, 1689.2, and 1818.8 °C at the corresponding current levels. Peak temperature therefore increased monotonically with current at both welding speeds. Increasing the speed from 120 to 180 mm/min reduced the peak by 412.9, 368.5, and 363.5 °C for the 75, 82.5, and 90 A pairs, respectively.

The observed speed effect is consistent with the line-energy relation: when η and V are unchanged, a higher welding speed reduces the nominal energy supplied per unit length. The increase in peak temperature with current is likewise consistent with the increase in effective arc power. Because arc voltage and process efficiency were not specified, no numerical heat-input values were calculated and these statements are limited to the trends within the supplied dataset. Figure 4 presents Experiment 5 (90 A, 120 mm/min), which produced the highest path-based peak; the updated ANSYS contour reports 349.96 °C at 60 s during cooling, whereas the maximum-over-time path metric is 2182.3 °C.

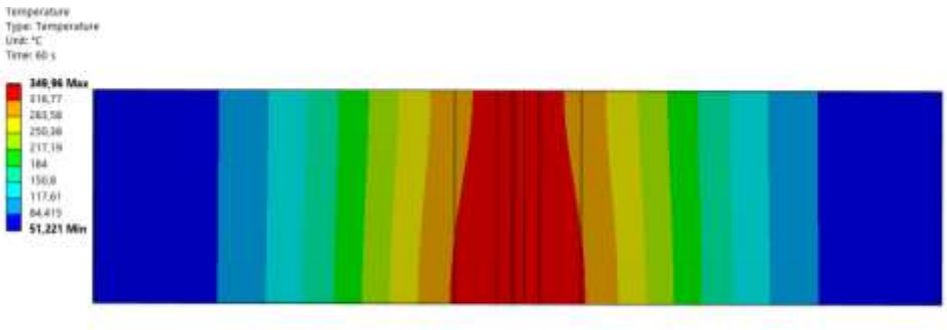


Figure 4. *Temperature distribution for Experiment 5 at 60 s during cooling; this condition produced the highest path-based maximum-over-time temperature among the investigated cases.*

After heat-source passage, the component was cooled under the prescribed convection condition. The final deformation and stress values discussed below were taken only after this cooling stage, rather than from transient maximum-over-time mechanical results.

3.2 Effect of Welding Parameters on Deformation

Figure 5 compares the maximum total deformation read from the final ANSYS structural result for each experiment. All six values use the same criterion: the maximum of the Total Deformation contour at the displayed final structural time of 1 s.

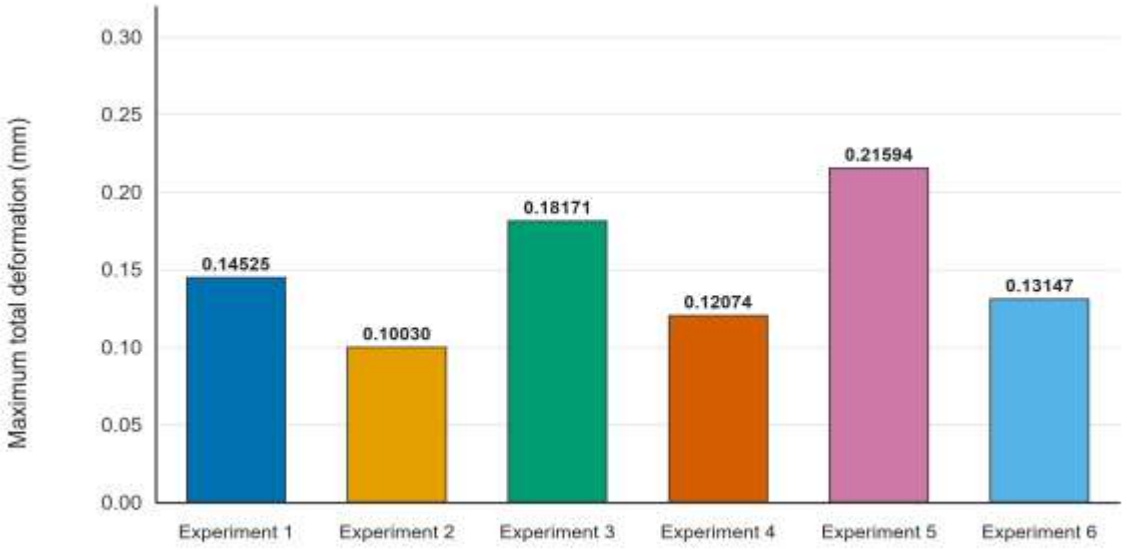


Figure 5. *Comparison of final maximum total deformation for Experiments 1–6.*

The maximum total deformation varied from 0.10030 mm in Experiment 2 to 0.21594 mm in Experiment 5. At 120 mm/min, the value increased with current from 0.14525 mm in Experiment 1 to 0.18171 mm in Experiment 3 and 0.21594 mm in Experiment 5. At 180 mm/min, it increased from 0.10030 mm in Experiment 2 to 0.12074 mm in Experiment 4 and 0.13147 mm in Experiment 6. Increasing the speed from 120 to 180 mm/min reduced the final maximum deformation by 0.04495, 0.06097, and 0.08447 mm at 75, 82.5, and 90 A, respectively. Thus, within the investigated matrix, higher current was associated with greater deformation, whereas higher welding speed reduced it. This pattern is consistent with the temperature trends and nominal line-energy relation; however,

the supplied outputs do not isolate the individual contributions of thermal gradients, thermal history, and fixed-support constraints. Figure 6 shows the Experiment 5 contour, which contains the largest reported deformation.

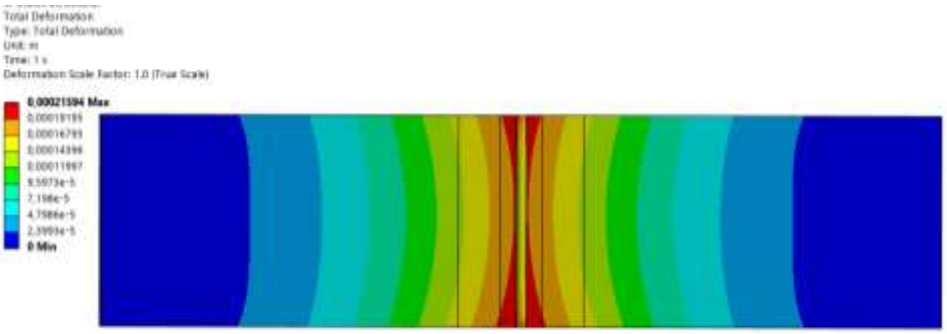


Figure 6. *Total deformation distribution for Experiment 5, which exhibited the maximum deformation among the investigated conditions.*

3.3 Effect of Welding Parameters on Equivalent Stress

Equivalent (von Mises) stress was evaluated using a consistent final-time criterion. Figure 7 compares the maximum value on the final contour at the displayed structural time of 1 s for each experiment; these values are not 'Maximum Over Time' results. They may be discussed as post-cooling equivalent-stress magnitudes, but they do not provide longitudinal or transverse residual-stress components.

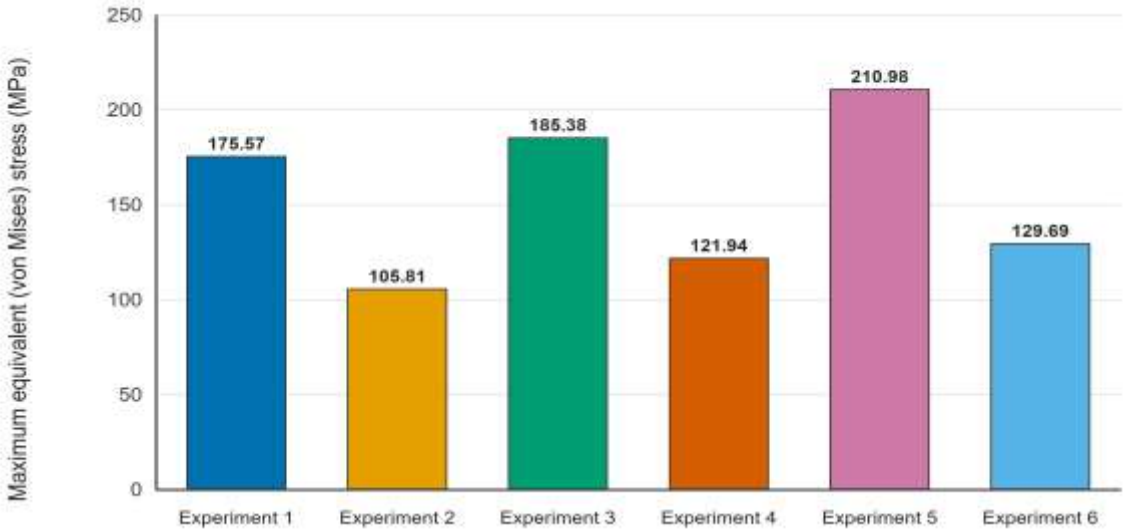


Figure 7. *Comparison of final maximum equivalent (von Mises) stress for Experiments 1–6.*

The final maximum equivalent stress ranged from 105.81 MPa in Experiment 2 to 210.98 MPa in Experiment 5. At 120 mm/min, increasing current from 75 to 82.5 and 90 A increased the result from 175.57 to 185.38 and 210.98 MPa for Experiments 1, 3, and 5, respectively. At 180 mm/min, the corresponding values increased from 105.81 to 121.94 and 129.69 MPa for Experiments 2, 4, and 6. Raising the speed from 120 to 180 mm/min reduced the final maximum stress by 69.76, 63.44, and 81.29 MPa at 75, 82.5, and 90 A, respectively. The stress trend

therefore paralleled the temperature and deformation trends within the modeled conditions: higher current increased the reported maximum, while higher welding speed reduced it.

The highest value, 210.98 MPa, is approximately 59.4% of the 355 MPa room-temperature yield strength used in the model for the 2 mm S355 plates. This comparison is contextual only: temperature-dependent material response and the local multiaxial stress state cannot be represented fully by a single maximum von Mises value. Therefore, remaining below the room-temperature yield strength is not by itself a safety assessment. Figure 8 shows the final Experiment 5 equivalent-stress contour.

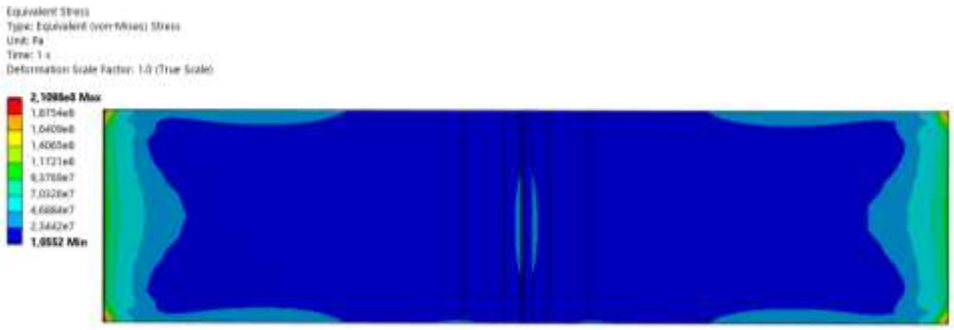


Figure 8. *Final equivalent (von Mises) stress distribution for Experiment 5, which exhibited the highest maximum equivalent stress among the investigated conditions.*

4. CONCLUSION

A three-dimensional TIG butt-joint model comprising two 50 × 100 × 2 mm³ S355 plates and SG2/G3Si1 filler metal was evaluated using a moving Goldak double-ellipsoidal heat source with $a = 2.2$ mm, $b = 3$ mm, $c_f = 5$ mm, and $c_r = 10\ mm$. Six parameter combinations were examined: welding currents of 75, 82.5, and 90 A at welding speeds of 120 and 180 mm/min. The maximum-over-time path data gave peak temperatures between 1542.6 °C in Experiment 2 (75 A, 180 mm/min) and 2182.3 °C in Experiment 5 (90 A, 120 mm/min). Final maximum total deformation ranged from 0.10030 mm in Experiment 2 to 0.21594 mm in Experiment 5, while final maximum equivalent (von Mises) stress ranged from 105.81 MPa to 210.98 MPa for the same two experiments.

Experiment 2 (75 A, 180 mm/min) produced the lowest value for all three reported response measures and therefore provided the most balanced thermo-mechanical response within the investigated dataset. Across both welding speeds, all three outputs increased with current; increasing welding speed reduced all three outputs at each current level. Experiment 2 is therefore the comparative optimum among the six conditions when peak temperature, final deformation, and final equivalent stress are minimized together. Because only six conditions were examined and arc voltage and process efficiency were not specified, this selection should not be interpreted as a universal process optimum or an unqualified structural-safety conclusion.

REFERENCES

Cao, W., Guo, B., and Wu, X. (2026). Research on the influence of welding heat source and welding speed on welding residual stress and temperature field of H-shaped steel: A numerical simulation study. Symmetry, 18(4), 616. https://doi.org/10.3390/sym18040616

Genchev, G. V., Doynov, N., Ossenbrink, R., Michailov, V., Bokuchava, G., and Petrov, P. (2017). Residual stresses formation in multi-pass weldment: A numerical and experimental study. Journal of Constructional Steel Research, 138, 633–641. https://doi.org/10.1016/j.jcsr.2017.08.017

Gery, D., Long, H., and Maropoulos, P. (2005). Effects of welding speed, energy input and heat source distribution on temperature variations in butt joint welding. Journal of Materials Processing Technology, 167(2–3), 393–401. https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2005.06.018

Gheța, R. A., Voiculescu, I., Vasile, I. M., and Chișiu, G. (2020). Study on the microstructural characteristics of some metallic layers produced using the electrochemical method and thermal spraying. Revista de Chimie, 71(3), 166–177. https://doi.org/10.37358/RC.20.3.7985

Goldak, J., Chakravarti, A., and Bibby, M. (1984). A new finite element model for welding heat sources. Metallurgical Transactions B, 15(2), 299–305. https://doi.org/10.1007/BF02667333

Joshi, K., and Bohra Gupta, A. (2026). Post fire bending moment capacity of steel beam under different thermal environments and support conditions. Journal of Polytechnic, 29(4), 1–16. https://doi.org/10.2339/politeknik.1841314

Kovšca, D., Starman, B., Klobčar, D., Halilovič, M., and Mole, N. (2023). Towards an automated framework for the finite element computational modelling of directed energy deposition. Finite Elements in Analysis and Design, 221, 103949. https://doi.org/10.1016/j.finel.2023.103949

Laux, T., Cappello, R., Callaghan, J. S., Ólafsson, G., Boyd, S. W., Crump, D. A., Robinson, A. F., Thomsen, O. T., and Dulieu-Barton, J. M. (2025). Integrated testing and modelling of substructures using full-field imaging and data fusion. Engineering Structures, 324, 119338. https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2024.119338

Narvydas, E., Dundulis, R., and Puodziuniene, N. (2020). Rod end stress analysis for hydraulic cylinder of live floor conveying system. Mechanika, 26(2), 108–113. https://doi.org/10.5755/j01.mech.26.2.24675

Sánchez, M., Cicero, S., Arrieta, S., and Torabi, A. R. (2023). Fracture load prediction of non-linear structural steels through calibration of the ASED criterion. Metals, 13(7), 1211. https://doi.org/10.3390/met13071211

Şimşek Çelik, E. T., and Akkuş, A. (2024). The impact of shielding gas composition and welding speed on weld quality in MAG welding: An experimental study. Kovove Materialy, 62(2), 77–90. https://doi.org/10.31577/km.2024.2.77

Zhang, K., Dong, W., and Lu, S. (2021). Finite element and experiment analysis of welding residual stress in S355J2 steel considering the bainite transformation. Journal of Manufacturing Processes, 62, 80–89. https://doi.org/10.1016/j.jmapro.2020.12.029

FINITE ELEMENT ANALYSIS OF THE EFFECTS OF WELDING CURRENT AND WELDING SPEED ON THERMO-MECHANICAL BEHAVIOR IN DUPLEX STAINLESS STEEL S32205 LAP JOINTS WELDED WITH ER2209 FILLER METAL

Ezgi Nur ÇOMAK
Department of Mechanical Engineering, Karabük University, Karabük, Türkiye
Email: ezgicomak22@gmail.com
ORCID: 0009-0005-7765-4496
Asst. Prof. Dr. Mustafa BUĞDAY[1,2]
[1]Department of Mechanical Engineering, Karabük University, Karabük, Türkiye
[2]Rail Systems Program, Eskipazar Vocational School, Karabük University, Karabük, Türkiye
E-mail: mustafabugday@karabuk.edu.tr
ORCID: 0000-0003-4413-509X
Asst. Prof. Dr. Samet NOHUTÇU
Department of Mechanical Engineering, Karabük University, Karabük, Türkiye
E-mail: sametnohutcu@karabuk.edu.tr
ORCID: 0000-0002-2600-3993

ABSTRACT

This study numerically investigates the effects of welding current and welding speed on the thermal and mechanical behavior of a Duplex 2205 (UNS S32205) stainless steel lap joint welded using ER2209 duplex stainless steel filler metal. Two plates, each measuring 80 × 30 × 3 mm^3, were modeled with a 15 mm overlap; the 30 mm-long fillet weld was defined with horizontal and vertical dimensions of 2 mm. The moving heat input during welding was represented using the Goldak double-ellipsoid heat source model. Six cases combining three welding currents (90, 100, and 110 A) and two welding speeds (150 and 165 mm/min) were compared. The voltage and thermal efficiency were set to 10 V and 0.70, respectively, in all cases. Surface heat loss during cooling was modeled using a convection coefficient of 10 W/(m^2·K) and an environmental temperature of 22 °C. Temperature fields obtained from the transient thermal analyses were transferred to the structural evaluation, in which the temperature variation along the weld seam, von Mises equivalent stress, and total deformation were examined. At 110 A and 150 mm/min—the combination of the highest current and lowest welding speed—the maximum temperature along the weld seam was 2139.7 °C, the maximum equivalent stress was 164.50 MPa, and the total deformation was 0.18651 mm. The results show that, within the investigated parameter range, current and welding speed are key variables for comparing the thermal and mechanical responses of the weldment.

Keywords: Duplex 2205; ER2209; lap welding; welding current; welding speed; temperature distribution; equivalent stress; deformation.

ÖZET

Bu çalışmada, ER2209 dubleks paslanmaz çelik ilave metal kullanılarak birleştirilen Dubleks 2205 (UNS S32205) paslanmaz çelik bindirme bağlantısında kaynak akımı ve ilerleme hızının ısıl ve mekanik davranış üzerindeki etkileri sayısal olarak incelenmiştir. Her biri 80 × 30 × 3 mm^3 boyutlarındaki iki levha, 15 mm bindirme mesafesiyle modellenmiş; 30 mm uzunluğundaki köşe kaynağının yatay ve düşey ölçüleri 2 mm olarak tanımlanmıştır. Kaynak sırasında hareket eden ısı girdisi Goldak çift elipsoid ısı kaynağı modeliyle temsil edilmiştir. Üç kaynak akımını (90, 100 ve 110 A) ve iki ilerleme hızını (150 ve 165 mm/dk) birleştiren altı durum karşılaştırılmıştır. Tüm durumlarda gerilim ve ısıl verim sırasıyla 10 V ve 0,70 alınmıştır. Soğuma sırasındaki yüzey ısı kaybı, 10 W/(m^2·K) taşınım katsayısı ve 22 °C ortam sıcaklığı kullanılarak modellenmiştir. Zamana bağlı ısıl analizlerden elde edilen sıcaklık alanları yapısal değerlendirmeye aktarılmış; kaynak dikişi boyunca sıcaklık değişimi, von Mises eşdeğer gerilmesi ve toplam deformasyon incelenmiştir. En yüksek akımın ve en düşük ilerleme hızının birlikte uygulandığı 110 A ve 150 mm/dk koşulunda, kaynak dikişi üzerindeki maksimum sıcaklık 2139,7 °C, maksimum eşdeğer gerilme 164,50 MPa ve toplam deformasyon 0,18651 mm olarak elde edilmiştir. Sonuçlar, incelenen parametre aralığındaki akım ve ilerleme hızının kaynaklı bağlantının ısıl ve mekanik etkilerindeki karşılaştırılmasında belirleyici değişkenler olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Dubleks 2205; ER2209; bindirme kaynağı; kaynak akımı; ilerleme hızı; sıcaklık dağılımı; eşdeğer gerilme; deformasyon.

1. INTRODUCTION

Welding is an important joining process widely used in industries such as automotive, shipbuilding, and aerospace (Rong et al., 2018). According to the American Welding Society (AWS), welding is a joining process in which materials are brought together by heating them to a suitable temperature and/or applying pressure, with or without the use of filler metal (Anca et al., 2011). The localized heat input and associated thermal cycles generated during welding can lead to thermomechanical stresses, residual stresses, and distortions in welded structures (Mróz et al., 2023; Stamenković & Vasović, 2009). Experimentally determining the temperature fields and thermal cycles generated during welding can be difficult and costly; therefore, accurate modeling of heat flow and heat input in the weld region is important (Arora et al., 2019; Nezamdost et al., 2016). In three-dimensional welding simulations, modeling a heat source that moves along the weld path presents a significant challenge, and the shape of the heat source may vary depending on the welding process and its parameters (Knoedel et al., 2017). With advances in computing, numerical simulation of welding processes has become increasingly common in optimizing the production of welded structures and can help reduce the time and cost required to develop manufacturing processes (Mróz et al., 2023). Finite element analysis (FEA) can be used to predict temperature fields, cooling rates, and residual stresses arising during welding. Temperature data from transient thermal analyses can be transferred to a static mechanical analysis to determine thermally induced expansion, distortion, and residual stresses (Marques et al., 2020; Nezamdost et al., 2016). Numerical modeling of welding processes requires consideration of parameters such as welding speed, the number and sequence of passes, filler metal, and geometric constraints. Nonlinear thermal and mechanical behavior, together with the moving heat source, can also create substantial computational challenges (Capriccioli & Frosi, 2009; Knoedel et al., 2017; Shen & Chen, 2014). The effects of welding on a material depend on its thermal and metallurgical properties. Duplex 2205 stainless steel is susceptible to microstructural changes at elevated temperatures, and the welding thermal cycle may alter the ferrite-to-austenite phase balance and promote the formation of intermetallic phases (Kisasoz & Karaaslan, 2014). During welding, heat input and the resulting cooling rate affect the microstructure and phase formation of Duplex 2205; the thermal cycles can cause transformations between ferrite and austenite (Verma & Taiwade, 2017; Xie et al., 2024). E/ER2209 filler metal is widely used for welding duplex stainless steels and is among the filler metals recommended for grade 2205 duplex stainless steel (Verma & Taiwade, 2017). The heterogeneous temperature field generated during welding of Duplex 2205 may lead to phase imbalance and residual stress, posing a significant concern for the structural integrity of welded components (Xie et al., 2024). Finite element analysis can be an effective method for investigating the distribution and development of residual stress in welded duplex stainless steels (Xie et al., 2024).

Previous studies have addressed material behavior, phase transformations, heat input, and temperature distribution in welded joints made from 2205 duplex stainless steel. Dong et al. (2024) experimentally investigated the fatigue behavior of welded joints made from SAF 2205 duplex stainless steel using ER2209 filler metal and analyzed the mechanical response of the joint with a finite element model. Vinoth Jebaraj et al. (2017) reported that cooling rate and nickel-rich filler metal play important roles in establishing the ferrite–austenite balance in weld metal during welding of AISI 2205 duplex stainless steel. Kisasoz and Karaaslan (2014) analyzed temperature distributions in welded joints of 2205 duplex stainless steel using the finite element method. In the present study, a lap-welded joint of Duplex 2205 stainless steel with ER2209 filler metal is modeled numerically, and six welding conditions combining two welding speeds and three welding currents are comparatively analyzed. The aim is to determine how the welding parameters affect the temperature distribution and thermal and mechanical behavior in the weld region, and to clarify the relationship between the parameters and the resulting numerical responses.

2. MATERIALS AND METHODS

This section describes the geometry of the lap-welded joint comprising Duplex 2205 (UNS S32205) base metal and ER2209 filler metal, the material behavior used in the model, the application of the welding heat input, and the sequence of the thermal and structural analyses. The six welding cases were established for comparison using the same joint geometry and boundary conditions.

2.1 Specimen Geometry and Materials

The numerical model consisted of two rectangular plates, each measuring 80 × 30 × 3 mm³. The plates were positioned with a 15 mm overlap. The joint was represented by a 30 mm-long fillet weld with a triangular cross-section. The horizontal and vertical weld legs were defined as 2 mm. Duplex 2205 was assigned to the base plates, while ER2209 was assigned to the weld metal; the weld was modeled as a solid body separate from the plates. This geometry allows the thermal and mechanical responses of the weld bead and adjacent base-metal regions in the lap joint to be evaluated together.

The chemical compositions of the base metal and filler metal were taken from values reported in the literature for SAF 2205 and ER2209. The chemical-composition table from the source article is reproduced below without changes to its format or values.

Table 1. Chemical composition of the base metal and filler metal (wt.%).

Material	C	N	Mo	S	Cr	Ni	Si	Mn	P	Fe
SAF2205	0.02	0.1	3.10	0.003	22.83	5.45	0.58	1.13	0.024	Balance
ER2209	0.02	0.11	3.10	< 0.005	23	8.5	0.5	1.6	< 0.01	Balance

Source: Dong et al. (2022), Table 1. The table is reproduced without modification from the source article; the composition values were not independently measured for the plates tested in this study.

2.2 Modeling of Material Properties

The constant properties assigned to the Duplex 2205 base metal were a density of 7800 kg/m³, a Poisson's ratio of 0.30, and a linear coefficient of thermal expansion of 1.3×10^{-5} 1/°C.

Thermal conductivity, specific heat, and elastic modulus were defined in the model as temperature-dependent tabular properties. Their values were based on literature data reported in published studies on the welding and thermomechanical behavior of 2205 duplex stainless steel (Daha et al., 2012; Ghosh et al., 2019; Wan et al., 2024). Constant and temperature-dependent properties were therefore treated separately in the model.

The ER2209 filler metal properties were defined on the basis of a literature review. Yuan et al. (2022, Table 2) reported density, elastic modulus, coefficient of thermal expansion, and mechanical properties for ER2209 wire/weld metal. For thermal-property modeling, the literature approach of assuming thermal properties of the filler metal to be similar to those of the base metal was also considered (García-García et al., 2022). Table 2 presents the constant inputs used in the model; these values were not measured on the specimens. Approximate yield strengths of 450 MPa for Duplex 2205 and 600 MPa for ER2209 were entered in the model. The 600 MPa value used for ER2209 differs from the 450 MPa value reported by Yuan et al. and represents the input adopted in the present model. These yield-strength inputs do not mean that temperature-dependent plastic stress–strain curves were defined. Accordingly, the calculated deformation results should not be interpreted as experimental verification of permanent plastic deformation.

Table 2. Constant material properties used in the model.

Property	Duplex 2205	ER2209	Unit
Density	7800	7800	kg/m³
Poisson's ratio	0,30	0,30	—
Linear coefficient of thermal expansion	$1{,}3 \times 10^{-5}$	$1{,}35 \times 10^{-5}$	1/°C
Elastic modulus	Temperature-dependent	200	GPa
Thermal conductivity	Temperature-dependent	15,9	W/(m·K)
Specific heat	Temperature-dependent	480	J/(kg·K)
Yield strength (model input)	≈450	600	MPa

Source: Temperature-dependent properties for Duplex 2205 were based on Daha et al. (2012), Ghosh et al. (2019), and Wan et al. (2024); ER2209 values were based on Yuan et al. (2022), Table 2, and García-García et al. (2022). The numerical values in the table are the model inputs used in this study.

2.3 Welding Parameters and Heat Source

The Goldak double-ellipsoid heat source model was used to represent the spatial distribution of the heat input moving along the weld bead. The transverse and depth semi-axes were set to $a = 3\,mm$, and $b = 3\,mm$; the longitudinal semi-axes of the front and rear regions were set to $c_f = 6\,mm$ and $c_r = 10\,mm$, respectively. The energy fractions assigned to the front and rear regions were expressed by the coefficients f_f and f_r,, which define the asymmetry of the heat source along the welding direction. These coefficients were treated according to the condition $f_f + f_r = 2$ to ensure a consistent distribution of the total heat power between the front and rear ellipsoids. The heat source was thus modeled as a volumetric heat input moving along the weld line, with different dimensions in the front and rear directions (Goldak et al., 1984).

Voltage (10 V), thermal efficiency (0.70), ambient temperature (22 °C), and all other geometric parameters of the heat source were kept constant in all six cases. Welding current and welding speed were the independent variables. The moving heat source was defined along a 30 mm weld path. The welding speeds were 150 and 165 mm/min, equivalent to 2.50 and 2.75 mm/s, respectively. The equivalent speeds in millimeters per second were used to calculate the welding durations, which were 12.000 and 10.909 s, respectively. The nominal energy input per unit weld length was calculated by dividing the effective arc power by the welding speed, as shown below:

Here, q_l denotes the nominal heat input per unit weld length (J/mm), η is the thermal efficiency, V is the welding voltage, I is the welding current, and v is the welding speed expressed in mm/s. The product ηVI gives the effective arc power (J/s); dividing it by v gives the energy input per millimeter of weld. For example, at 90 A, 10 V, η = 0.70, and a welding speed of 150 mm/min (2.50 mm/s), $q_l = (0.70 \times 10 \times 90) / 2.50 = 252$ J/mm. The corresponding values for the other cases are listed in Table 3.

Table 3. Welding cases and calculated nominal linear heat input.

Analysis	Current (A)	Welding speed (mm/min)	Welding time (s)	Heat input (J/mm)
1	90	150	12,000	252,0
2	100	150	12,000	280,0
3	110	150	12,000	308,0
4	90	165	10,909	229,1
5	100	165	10,909	254,5
6	110	165	10,909	280,0

Source: Analysis matrix of this study. Linear heat input values were calculated using a constant voltage of 10 V and thermal efficiency of 0.7.

2.4 Sequence of Thermal and Structural Analyses

A transient thermal analysis was first performed for each welding case to calculate the temperature field produced as the moving heat source traveled along the weld bead. The welding duration was determined from the weld length and the corresponding welding speed. Ten load steps were used to model the heat-source movement in each case; time increments within each step were adjusted using program-controlled automatic time stepping.

After completion of the welding pass, each case was allowed to cool. A convection boundary condition with a heat-transfer coefficient of 10 W/(m²·K) was applied to the surfaces, and the ambient temperature was set to 22 °C. The time-dependent temperature fields from the heating and cooling analyses were used as thermal loads in the subsequent structural stage.

In the final stage, the temperature field obtained from the thermal analysis was transferred to the structural model, and the von Mises equivalent stress and total deformation in the welded component were calculated.

2.5 Finite Element Mesh

The finite element mesh was locally refined in the weld region, where the heat input is concentrated, to provide higher spatial resolution. Element sizes of 2 mm were used in the plate bodies and 1 mm in the weld body. The resulting mesh comprised 10,140 nodes and 1,388 elements. Thus, smaller elements were used at the interface between the weld metal and base metal, while a larger element size was retained in the remainder of the plates.

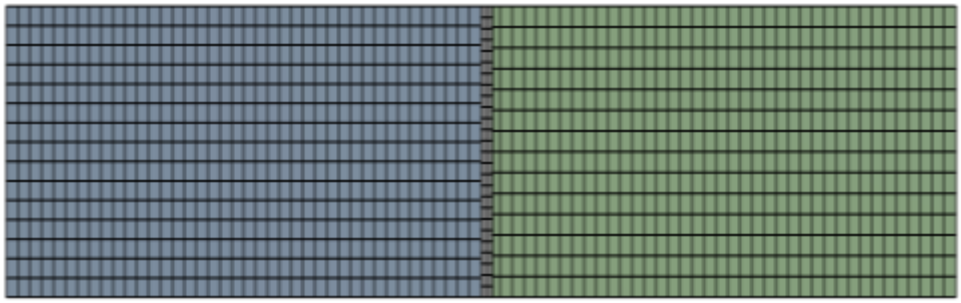


Figure 1. Finite element mesh of the lap-welded specimen**.**

2.6 Boundary Conditions

In the structural analysis, boundary conditions were applied to the opposing end faces marked A and B in Figure 2. A fixed support was assigned to face A, constraining translations in the X, Y, and Z directions. A displacement boundary condition was applied to face B at the opposite end; the X and Y components were set to 0 mm in the global coordinate system, while the Z component was left free. Thus, one end was fully fixed, while transverse

movement at the other end was prevented and movement in the Z direction was permitted. This idealized arrangement was used to prevent rigid-body motion in the structural solution and to examine the thermomechanical response under the specified boundary conditions.



Figure 2. Fixed-support and displacement boundary conditions applied in the structural analysis.

3. RESULTS AND DISCUSSION

This section compares the six cases formed by three welding currents (90, 100, and 110 A) and two welding speeds (150 and 165 mm/min). Plate and weld geometry, boundary conditions, voltage (10 V), and thermal efficiency (0.70) were kept constant in all cases. The results were therefore evaluated against changes in current and welding speed within the same model setup. Thermal behavior was assessed using temperatures exported along the 0–30 mm weld path for each analysis; structural behavior was evaluated using maximum von Mises equivalent stress and total deformation. The assessment is limited to the numerical model outputs.

3.1 Effect of Welding Parameters on The Temperature Field

Figure 3 shows the temperatures at 49 exported points along the 0–30 mm weld path for each case. Although the profiles exhibit local fluctuations along the weld path, the highest value occurred at the 30 mm endpoint in all six cases. The path maxima for Analyses 1–6 were 1818.1, 1981.9, 2139.7, 1761.1, 1922.4, and 2078.1 °C, respectively. The highest value was obtained in Analysis 3 (110 A, 150 mm/min), and the lowest in Analysis 4 (90 A, 165 mm/min). The path maxima also agree with the maxima indicated in the corresponding temperature-contour plots.

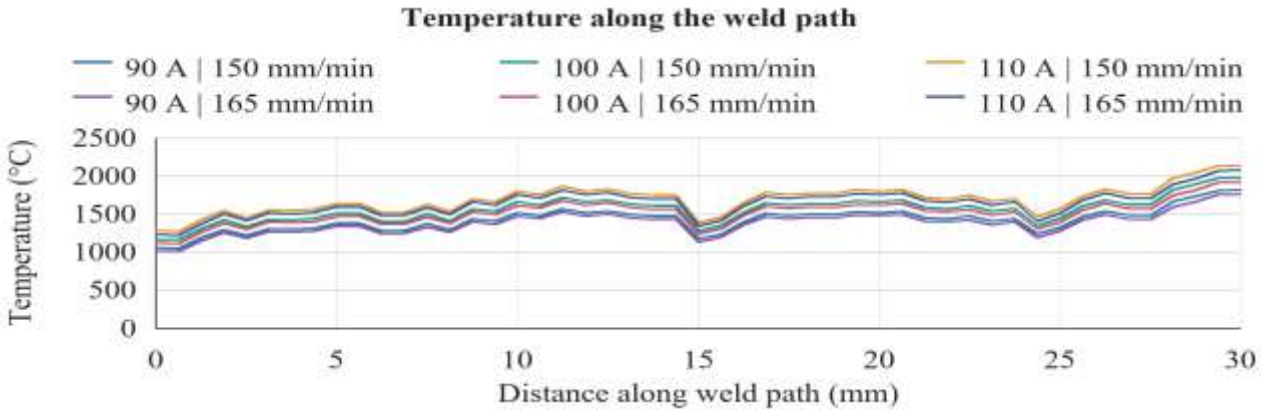


Figure 3. Temperature distribution along the weld path for the six welding cases.

Figure 4 compares the path maxima by current and welding speed group using a bar chart. At both welding speeds, the path maximum temperature increased consistently as the current rose from 90 to 100 and 110 A. Increasing the current from 90 to 110 A raised the maximum by 17.7% at 150 mm/min and by 18.0% at 165 mm/min. At a constant current, increasing the welding speed from 150 to 165 mm/min reduced the maximum temperature by 3.1%, 3.0%, and 2.9% at 90, 100, and 110 A, respectively. This trend is consistent with the increase in linear heat input at higher current and the decrease in energy input per unit length at higher welding speed.

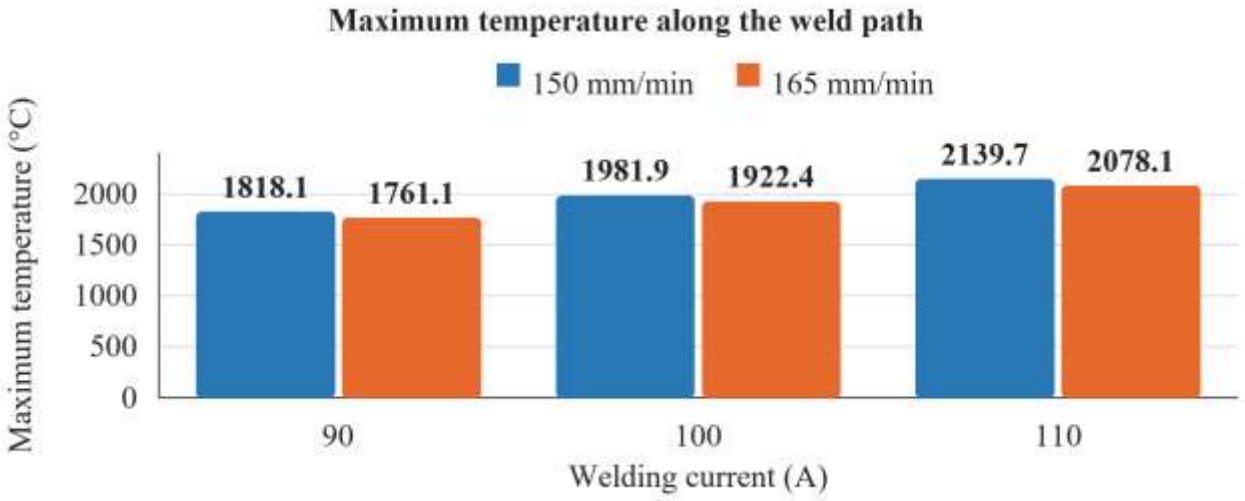


Figure 4. Comparison of maximum temperature along the path for the six cases as a function of current and welding speed.

The temperature profile along the path shows how temperature varies with position along the weld, whereas Figure 4 summarizes the differences between the highest values in the cases. The two plots are therefore considered together to show both the temperature profile along the weld path and the effects of current and welding speed on peak temperature.

Figure 5 presents the temperature contour for Analysis 3, which produced the highest path temperature. The maximum temperature is 2139.7 °C, and the temperature field is concentrated around the weld bead.

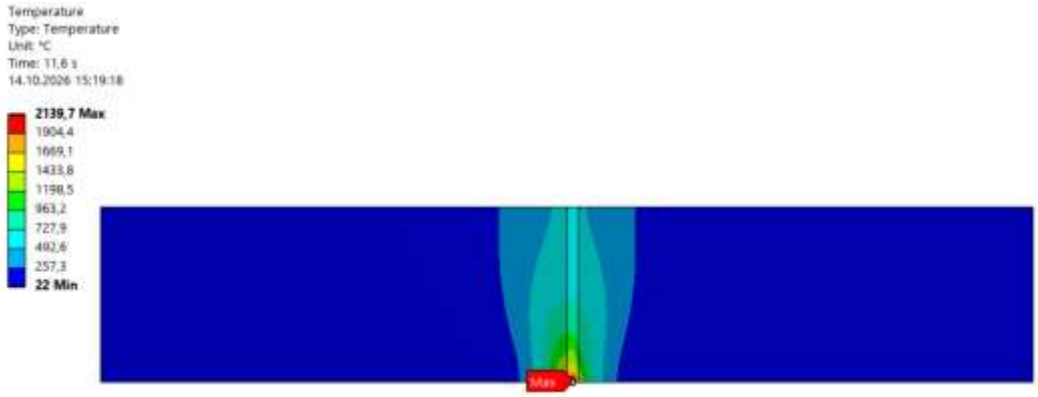


Figure 5. Temperature distribution and maximum-temperature location for Analysis 3 (110 A, 150 mm/min).

3.2 Effect of Welding Parameters On Equivalent Stress

Figure 6 presents the maximum von Mises equivalent stress for the six analyses as a bar chart. The values for Analyses 1, 2, and 3 at 150 mm/min were 131.55, 147.95, and 164.50 MPa, respectively; those for Analyses 4, 5,

and 6 at 165 mm/min were 117.10, 131.56, and 146.25 MPa. At both welding speeds, increasing the current from 90 to 100 A and from 100 to 110 A increased the maximum equivalent stress. The increase from 90 to 110 A was approximately 25% in both speed groups. At a given current, increasing the welding speed from 150 to 165 mm/min reduced the maximum stress by approximately 11%. The highest value, 164.50 MPa, was obtained in Analysis 3.



Figure 6. Comparison of maximum von Mises equivalent stress for the six cases as a function of current and welding speed.

Figure 7 shows the stress distribution in Analysis 3, which exhibited the highest equivalent stress. The maximum stress of 164.50 MPa was locally concentrated near the end of the plate away from the weld region and close to the fixed-support region. This distribution indicates that the maximum stress did not occur exclusively at the weld bead.

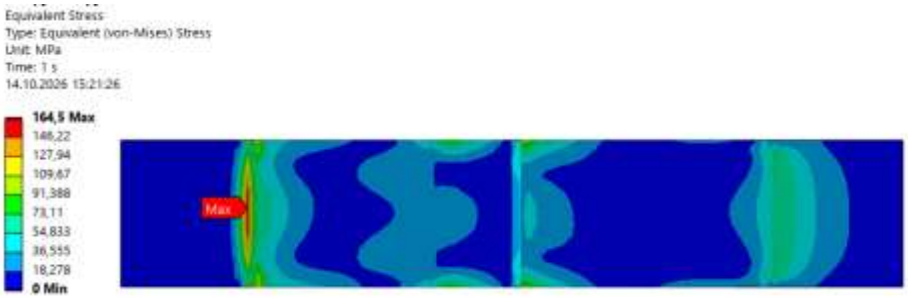


Figure 7. von Mises equivalent-stress distribution and maximum-stress location for Analysis 3 (110 A, 150 mm/min).

These results represent the structural stress response under the specified boundary conditions and material model. The maximum von Mises value is a single scalar measure of the stress state; therefore, the results have not been interpreted as a component-wise stress distribution.

3.3 Effect of Welding Parameters on Total Deformation

The maximum total deformations shown in Figure 8 for Analyses 1–6 were 0.15233, 0.16943, 0.18651, 0.13857, 0.15410, and 0.16967 mm, respectively. Maximum deformation increased with current in both speed groups: the increase from 90 to 110 A was approximately 22.4% at both 150 and 165 mm/min. At a constant current,

increasing the speed from 150 to 165 mm/min reduced the maximum deformation by approximately 9% at all three current levels. The highest value, 0.18651 mm, was obtained in Analysis 3.

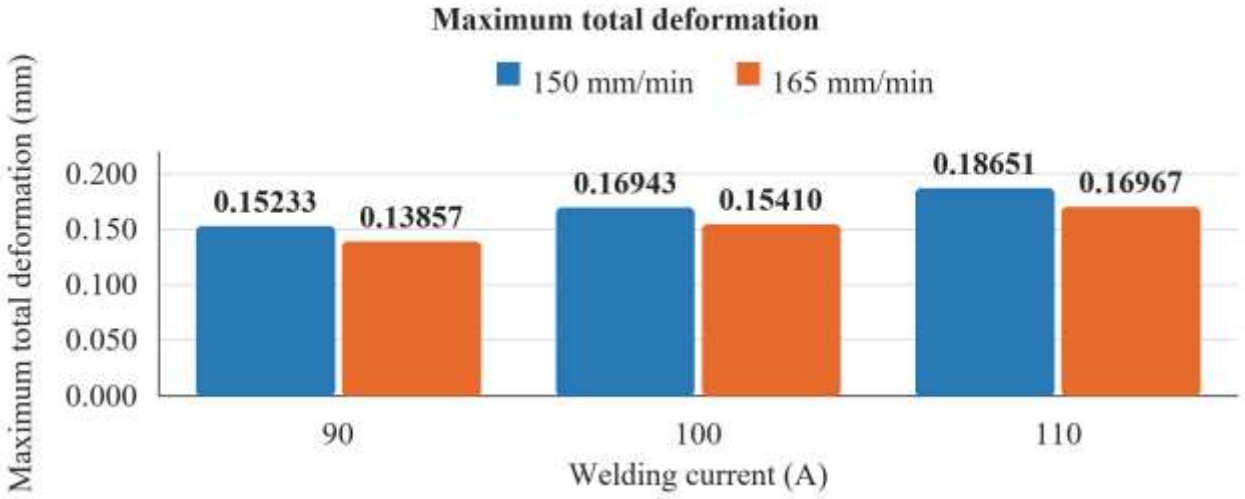


Figure 8. Comparison of maximum total deformation for the six cases as a function of current and welding speed.

Figure 9 shows the total-deformation contour and maximum location for Analysis 3. The maximum deformation was 0.18651 mm and occurred near the region at the opposite end where displacement freedom was defined. This location indicates that the deformation result should be interpreted in conjunction with the applied structural boundary conditions.



Figure 9. Total-deformation distribution and maximum-deformation location for Analysis 3 (110 A, 150 mm/min).

3.4 Comparative Evaluation of the Cases

Table 4 summarizes the welding parameters applied in the six analyses together with the maximum temperature, stress, and deformation results. The calculated nominal heat input ranged from 229.1 to 308.0 J/mm. In both speed groups, the maximum temperature along the path increased with current and was lower at 165 mm/min than at 150 mm/min for the same current. The stress and deformation outputs also increased with current in both speed groups and decreased at the higher welding speed for a given current. The results show that temperature and structural responses varied in similar directions over the investigated parameter range.

Table 4. Summary of heat input and maximum results for the six welding cases.

Analysis	Current (A)	Welding speed (mm/min)	Heat input (J/mm)	Path maximum temperature (°C)	Maximum von Mises stress (MPa)	Maximum deformation (mm)
1	90	150	252,0	1818,1	131,55	0,15233
2	100	150	280,0	1981,9	147,95	0,16943
3	110	150	308,0	2139,7	164,50	0,18651
4	90	165	229,1	1761,1	117,10	0,13857
5	100	165	254,5	1922,4	131,56	0,15410
6	110	165	280,0	2078,1	146,25	0,16967

Note: Temperature values are the maxima in the data exported along the 0–30 mm weld path and agree with the maxima in the temperature-contour plots. Stress and deformation values were taken from the legends of the corresponding structural-result contours. Nominal heat input was calculated using $q_l = \eta VI/v$.

4. CONCLUSIONS

The thermal and structural responses of a Duplex 2205 lap joint welded with ER2209 filler metal were compared at three welding currents (90, 100, and 110 A) and two welding speeds (150 and 165 mm/min). Voltage (10 V), thermal efficiency (0.70), joint geometry, and boundary conditions were held constant across all cases. The calculated nominal linear heat input ranged from 229.1 to 308.0 J/mm.

The maximum temperatures along the weld path ranged from 1761.1 to 2139.7 °C. In both speed groups, increasing the current from 90 to 110 A raised the path maximum temperature by approximately 18%. At a constant current, increasing the welding speed from 150 to 165 mm/min reduced the temperature maxima by approximately 2.9–3.1%. The highest path temperature among the six cases was obtained in Analysis 3 (110 A, 150 mm/min), and the lowest in Analysis 4 (90 A, 165 mm/min).

The maximum von Mises equivalent stress ranged from 117.10 to 164.50 MPa, while the maximum total deformation ranged from 0.13857 to 0.18651 mm. In both speed groups, increasing the current raised the maximum stress and deformation; at a given current, the higher welding speed reduced both outputs. The highest stress and deformation occurred in Analysis 3, whereas the lowest values were observed in Analysis 4. Within the investigated parameter range, these findings indicate that higher current increases the thermal and structural responses, while higher welding speed limits these responses by reducing the heat input per unit length.

The results should be interpreted within the scope of the defined material properties, heat-source model, and idealized boundary conditions. Accordingly, the numerical values should not be directly generalized to different geometries or process conditions. Validation against temperature measurements and mechanical test results is recommended to improve the model's quantitative predictive capability in future work.

REFERENCES

Anca, A., Cardona, A., Risso, J., & Fachinotti, V. D. (2011). Finite element modeling of welding processes. Applied Mathematical Modelling, 35(2), 688–707. https://doi.org/10.1016/j.apm.2010.07.026

Arora, H., Singh, R., & Brar, G. S. (2019). Thermal and structural modelling of arc welding processes: A literature review. Measurement and Control (United Kingdom), 52(7–8), 955–969. https://doi.org/10.1177/0020294019857747

Capriccioli, A., & Frosi, P. (2009). Multipurpose ANSYS FE procedure for welding processes simulation. Fusion Engineering and Design, 84(2–6), 546–553. https://doi.org/10.1016/j.fusengdes.2009.01.039

Daha, M. A., Nassef, G. A., Abdallah, I. A., & AbouSeeda, H. M. (2012). Three-dimensional thermal finite element modeling for keyhole plasma arc welding of 2205 duplex stainless steel plates. International Journal of Engineering and Technology, 2(4), 720–723.

Dong, Z., Xie, X.-F., Jiang, W., Wan, Y., Zhai, X., & Zhao, X. (2022). Microstructure-based multiscale and heterogeneous elasto-plastic properties of 2205 duplex stainless steel welded joints: Experimental and modeling. International Journal of Plasticity, 159, 103474. https://doi.org/10.1016/j.ijplas.2022.103474

Dong, Z., Xie, X. fang, Jiang, W., Niu, R., Wan, Y., Zhai, X., & Zhao, X. (2024). Fatigue failure mechanism of duplex stainless steel welded joints including role of heterogeneous cyclic hardening/softening: Experimental and modeling. International Journal of Fatigue, 178. https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2023.108010

García-García, V., Frasco-García, O. D., Reyes-Calderón, F., Hernández-Cristóbal, O., & Vergara-Hernández, H. J. (2022). Effect of the thermal field on the microstructure of dissimilar welded joints between TWIP steel and 2205 duplex stainless steel. Journal of Materials Research and Technology, 17, 2913–2934. https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2022.02.029

Ghosh, A., Misra, D., & Acharyya, S. K. (2019). Numerical simulation of the laser welding of 2205 duplex stainless steel. International Journal of Laser Science, 1, 293–313.

Goldak, J., Chakravarti, A., & Bibby, M. (1984). A new finite element model for welding heat sources. Metallurgical Transactions B, 15, 299–305. https://doi.org/10.1007/BF02667333

Kisasoz, A., & Karaaslan, A. (2014). Finite Element Analysis of 2205 Duplex Stainless Steel Welds*. Materials Testing, 56(10), 795–799. https://doi.org/10.3139/120.110633

Knoedel, P., Gkatzogiannis, S., & Ummenhofer, T. (2017). Practical aspects of welding residual stress simulation. Journal of Constructional Steel Research, 132, 83–96. https://doi.org/10.1016/j.jcsr.2017.01.010

Marques, E. S. V., Silva, F. J. G., & Pereira, A. B. (2020). Comparison of finite element methods in fusion welding processes—a review. In Metals (Vol. 10, Number 1). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/met10010075

Mróz, M., Czech, R., Kupiec, B., Dec, A., Spólnik, M., & Rąb, P. (2023). Numerical and Physical Simulation of MAG Welding of Large S235JRC+N Steel Industrial Furnace Wall Panel. Materials, 16(7). https://doi.org/10.3390/ma16072779

Nezamdost, M. R., Esfahani, M. R. N., Hashemi, S. H., & Mirbozorgi, S. A. (2016). Investigation of temperature and residual stresses field of submerged arc welding by finite element method and experiments. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 87(1–4), 615–624. https://doi.org/10.1007/s00170-016-8509-4

Rong, Y., Xu, J., Huang, Y., & Zhang, G. (2018). Review on finite element analysis of welding deformation and residual stress. In Science and Technology of Welding and Joining (Vol. 23, Number 3, pp. 198–208). Taylor and Francis Ltd. https://doi.org/10.1080/13621718.2017.1361673

Shen, J., & Chen, Z. (2014). Welding simulation of fillet-welded joint using shell elements with section integration. Journal of Materials Processing Technology, 214(11), 2529–2536. https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2014.04.034

Stamenković, D., & Vasović, I. (2009). Finite Element Analysis of Residual Stress in Butt Welding Two Similar Plates. In Scientific Technical Review: LIX (Number 1).

Verma, J., & Taiwade, R. V. (2017). Effect of welding processes and conditions on the microstructure, mechanical properties and corrosion resistance of duplex stainless steel weldments—A review. In Journal of Manufacturing Processes (Vol. 25, pp. 134–152). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.jmapro.2016.11.003

Vinoth Jebaraj, A., Ajaykumar, L., Deepak, C. R., & Aditya, K. V. V. (2017). Weldability, machinability and surfacing of commercial duplex stainless steel AISI2205 for marine applications – A recent review. In Journal of Advanced Research (Vol. 8, Number 3, pp. 183–199). Elsevier B.V. https://doi.org/10.1016/j.jare.2017.01.002

Wan, Y., Song, L., Xie, X., & Shi, Y. (2024). Evolution of residual stress and microstructure of 2205 duplex stainless steel welded joints during different post-weld heat treatment. High Temperature Materials and Processes, 43, 20240027. https://doi.org/10.1515/htmp-2024-0027

Xie, X. fang, Jiang, W., Liu, R., Wan, Y., Zhang, Q., Wang, L., & Du, Y. (2024). Evolution of phase ratio and its effect on residual stress for 2205 duplex stainless steel multipass welded joints by thermo-metallurgical-mechanical model. International Journal of Pressure Vessels and Piping, 211. https://doi.org/10.1016/j.ijpvp.2024.105283

Yuan, Y., Li, R., Bi, X., Gu, J., & Jiao, C. (2022). Experimental and numerical investigation of CMT wire and arc additive manufacturing of 2205 duplex stainless steel. Coatings, 12(12), 1971. https://doi.org/10.3390/coatings12121971

OKUL ÖNCESİ EĞİTİMDE SANAT ETKİNLİKLERİ KAPSAMINDA EL SANATLARI

Bilim Uzmanı, Alperen OCAK[1]

[1]Çukurova Üniversitesi, Okul Öncesi Eğitimi Doktora Öğrencisi, alperenocak@anadolu.edu.tr, 0000-0003-2216-7621

Özet

Okul öncesi eğitimde sanat etkinlikleri çocukların küçük kas becerilerinin güçlenmesine, duygusal olarak rahatlamalarına, kendilerini ifade edebilme ve iletişim becerilerinin gelişmesine katkı sağlayan etkinlik türüdür. Sanat etkinlikleri çocukların hayal gücünü kullanarak problem çözme becerilerinin gelişimini, eleştirel düşünmelerini ve yeni fikirler üreterek yaratıcılıklarının gelişimini desteklerken; görsel alıgılarını geliştirmekte, sanata olan farkındalıklarını arttırmakta ve çocuklarda estetik algısı oluşturmaktadır. Sanat etkinlikleri çocukların kesme, yapıştırma, boyama gibi salt ürünlerin oluşturulması gibi yanlış düşüncenin aksine geleneksel ve evrensel sanat türlerini tanımaları, sanat eserlerini inceleyebilmeleri, sanatı taktir edebilmeleri ve sanat teknik ve yöntemlerini kullanarak kendilerine özgün uygulama ve eserler yapabilmeleri 2024 yılı Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Okul Öncesi Eğitim Programında da vurgulanmaktadır. Buradan hareketle okul öncesi eğitimde sanat etkinliklerinde el sanatlarının kullanılması çocukların gelişimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çocukların yaşına uygun olarak yapabilecekleri el sanatları çocukların geleneksel sanat türlerini tanımasına olanak sağlarken çocukların eğlenerek gelişimlerine katkı sağlamaktadır. Okul öncesi eğitim dışında çocukların boş vakitlerinde evde el sanatları ile uğraşmaları çocukların teknoloji ile geçirilen sürenin de azalmasını sağlayacaktır. Bu sayede teknolojik araç gereçlerin fazla kullanıldığındaki zararları minimuma indirgenerek teknoloji bağımlılığı riski de azalacaktır. Buradan yola çıkarak; bu çalışmada okul öncesi eğitiminde sanat etkinliği ile ilgili derin araştırma yapılmıştır. Sanat etkinlikleri kapsamında el sanatlarının okul öncesi dönemdeki çocuklar üzerindeki faydaları tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Okul Öncesi Eğitiminde Sanat, Sanat Etkinlikleri, El Sanatı, Çocuk ve Sanat

HANDİCRAFTS WİTHİN THE SCOPE OF ART ACTİVİTİES İN PRESCHOOL EDUCATİON

Science Specialist, Alperen OCAK[1]

[1]Çukurova University, PhD Student in Early Childhood Education, alperenocak@anadolu.edu.tr, 0000-0003-2216-7621

Abstract

Art activities in preschool education are types of activities that contribute to the strengthening of children's fine motor skills, emotional relaxation, and the development of their self-expression and communication skills. While art activities support the development of problem-solving skills by utilizing children's imagination, critical thinking, and creativity through generating new ideas; they also enhance visual perception, increase awareness of art, and cultivate an aesthetic sense in children. Contrary to the misconception that art activities merely consist of creating products through cutting, pasting, or coloring, the 2024 Century of Türkiye Education Model Preschool Education Curriculum also emphasizes that children should recognize traditional and universal art forms, examine works of art, appreciate art, and create their own authentic practices and works by utilizing artistic techniques and methods. Based on this premise, it is anticipated that integrating handicrafts into art activities in preschool education will contribute significantly to children's development. Handicrafts suitable for children's ages allow them to become acquainted with traditional art forms while contributing to their development in an entertaining manner. Apart from preschool education, children engaging in handicrafts at home during their leisure time will also reduce the duration of time spent on technology. In this way, the harmful effects of excessive technological device utilization will be minimized, thereby reducing the risk of technology addiction. From this point of view, an in-depth research has been conducted regarding art activities in preschool education within this study. The benefits of handicrafts, within the scope of art activities, on preschool children have been discussed.

Keywords: Art in Preschool Education, Art Activities, Handicraft, Child and Art

GİRİŞ

Sanat; insanın duygu, düşünce, hayal gücü ve yaratıcılığını; ses, söz, renk, çizgi, biçim veya ritim gibi somut ve soyut araçlarla dışa vurma biçimidir. Sanat; kişinin duygu ve düşüncelerini en iyi ifade ettiği bir yoldur. Sanat eğitimi okul öncesi dönemden başlayarak yaratıcılık, hayal kurma gücü, problem çözme ve el göz koordinasyonu gibi becerileri kazandırır (Özkan ve Girgin, 2014). Sanatın insanların duygu, ihtiyaç ve dürtülerini yeniden canlandırabileceğinin somut kanıtı olduğunu vurgulamaktadır (Dewey, 1934). Sanat tüm alanlarıyla gelişimi desteklemektedir. Okul öncesi eğitimde sanat etkinliklerine katılımın ince motor, bilişsel gelişim, matematik ve dil becerileri (Rymanowicz, 2015); çocukların küçük kas gelişimini, iletişim ve problem çözme becerilerini, duygusal olarak rahatlamalarını, kendilerini ifade edebilmelerini, karar verme, görsel öğrenme, yaratıcılık ve kültürel farkındalığı (Lynch, 2012) geliştirerek öğrenmeyi kolaylaştırdığı aynı zamanda sanata olan farkındalıklarını arttırmakta ve çocuklarda estetik algısı oluşturmaktadır.

Günümüzde okul öncesi eğitimde sanat eğitimine mutlaka yer verilmesi gerektiği savunulmaktadır. Çünkü sanat insan yaşamındaki önemli bir yer edindiği ve eğitimdeki gerekliliğinin tartışılmaz olduğu; sanatın yaşamımız bir parçasıdır (Abacı, 2003). Okul öncesi eğitiminda bulunan sanat etkinlikleri çocukların yaratıcılıklarını desteklerken kendilerini daha rahat ifade edebilmelerine katkı sağlamaktadır (Çelik ve Yazar, 2010). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Okul Öncesi Eğitim Programında da sanat etkinlikleri sanat alan becerileri adı altında bulunmaktadır. Sanat alan becerileri oluşturulurken çocukların keserek, yapıştırarak, boyayarak salt bir ürün oluşturmalarını önemseyen yaygın ve yanlış kanı görülmektedir. Bu kanının aksine geleneksel ve evrensel sanat dallarının türlerini ve tekniklerini tanımalarını; sanat eserlerini inceleyebilmelerini, sanatı takdir edebilmelerini, sanat tekniklerini ve yöntemlerini kullanarak kendi özgün uygulamalarını yapabilmelerini sağlayacak süreçler esas alınmıştır. Bu sanat alan becerilerinin çocukların yaş ve gelişim düzeyleri gözetilerek basitten karmaşığa, yakından uzağa, ekonomiklik ve yaparak yaşayarak gibi öğretim ilkelerine uygunluğuna da dikkat edilmiştir. (MEB, 2024).

Yapalı (2024) okul öncesi öğretmenlerinin sanat eğitimine yönelik tutumları ile ilgili çalışmasında; öğretmenlerin sanat eğitimine yönelik tutumlarının çocukları verilen sanat eğitimi ile değerinin arttığı; sanat eğitiminin çocukların yaratıcılıklarını geliştirdiği, çocuklara özgüven sağladığı ve problem çözme becerilerini arttırdığı için kritik öneme sahip olduğu vurgulanmaktadır. Çelik ve Yazar (2010) okul öncesi eğitim kurumlarında uygulanan sanat etkinliklerinde kullanılan yoğurma maddelerine ilişkin öğretmen görüşlerini incelemişlerdir. Öğretmenlerin okul öncesi eğitimi çocuklarında yoğurma maddelerinin el becerilerini desteklediğini ve yaratıcılıklarını geliştirdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca çocukların duygusal gelişimine katkı sağladığını vurgulamışlardır. Erkut (2016) okul öncesi eğitim kurumlarında uygulanan sanat etkinliklerine ilişkin öğretmen görüşleri çalışmasında okul öncesi dönem çocuklarının sanat etkinlikleri kapsamında motor gelişimine yönelik etkinlikler olarak görüldüğü ve sanat etkinlikleri kapsamında motor becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklere ağırlık verdikleri belirtilmiştir. Gökdemir (2019) okul öncesi eğitim öğretmenlerinin sanat etkinliklerinde karşılaşmış oldukları sorunlar ve bu sorunlara yönelik geliştirdikleri çözüm önerilerinin incelendiği araştırmasında; okul öncesi dönemdeki çocukların yaratıcılık, küçük kas, el becerisi, hayal gücü ve motor becerilerine katkı sağladığı belirtilmiştir. Malzeme temininde problemler, sınıfların aşırı kalabalık olması, sınıfların atölye kapsamında olmaması ve velilerin sanat etkinliklerini gereksiz görmesi gibi sanat etkinliklerini engelleyen problemler olarak ortaya çıkmaktadır. Güngör ve Dalgar (2023) okul öncesi öğretmen adaylarının sanat eğitimine yönelik tutumlarını incelemiş ve öğretmen adaylarının sanat eğitimine yönelik tutumlarının yüksek olduğu görülmektedir.

Okul öncesi eğitimde hem öğretmenler hem de öğretmen adaylarının sanat etkinliklerine yönelik yüksek tutumları, olumlu düşünceleri olduğu görülmektedir. Aynı zamanda sanat etkinliklerinin çocukların gelişimine katkı sağladığı çocukların iletişim becerilerinin ve yaratıcılıklarının geliştiğini düşünmektedirler. Bu çalışma okul öncesi eğitimde sanat etkinlikleri kapsamında el sanatlarını dair genel bir çerçeve sunmayı amaçlamaktadır.

1. SANAT ETKİNLİKLERİ

Okul öncesi eğitim çocukların gelişimlerini destekleyerek yaparak ve yaşarayarak öğrenmeyi sağlayarak çocukların yaratıcılıklarını geliştirmelerini sağlamaktadır. Bu doğrultuda baktığımızda okul öncesi eğitim kurumlarında gerçekleştirilen sanat çalışmalarının amacıda çocukta estetik duyarlılık, farklı bakış açısı, yaratıcı düşünme gibi becerilerin gelişmesine olanak sağlayan etkinlikler arasında yer alır. Çocuk yaparak yaşayarak ve eğlenerek kendi başarısını ortaya koyar ve psikolojik olarak rahatlar (MEGEP, 2015).

Sanat, sözcüklerin söylenmeden yerini renklere, şekillere, çizgilere ve çeşitli dokunuşlara bıraktığı iletişim dilidir (Hardy, 2011). Sanat bebeklikten başlayarak okul öncesi eğitim dönemine kadar hissedilen, hayallerle büyütüleren tecrübelerdir (Jackman, 2012). Sanat okul öncesi dönemdeki çocukların gelişimlerini desteklemek ve yaratıcılıklarını arttırmak amacıyla çocuklara fırsat sağlamaktadır (Bulut, 2020; Hardy, 2011; Lucas, 2014).

Sanat etkinlikleri okul öncesi eğitimde çocuğun yaratıcılığını ve hayal gücünü geliştirerek eleştirel düşünmesini, farklı bakış açısı geliştirmesini sağlar. Bu sayade çocukta özgüven ve başarma duygusunu oluşur. Aynı zamanda sanat etkinlikleri sayesinde çocuk yeni arkadaşlıklar kurarak konuşmayı, dinlemeyi, paylaşmayı, iş birliği yapmayı ve yardımlaşmayı öğrenerek sosyal becerileri gelişmektedir. Sosyo-duygusal gelişimle beraber bilişsel gelişim, dil gelişimi küçük ve büyük kas gelişimini de desteklemektedir. (MEGEP, 2015). Dünyanın birçok yerinde de sanat etkinlikleri erken çocukluk döneminde motor, bilişsel, sosyo-duygusal ve dil becerilerinin gelişimi bakımından belirleyici olarak kabul edilmektedir (Öner, 2025; Twigg ve Garvis, 2010).

Okul öncesi dönemdeki çocukların sanat türlerini bilmesi ve sanat tekniklerini anlama becerisi geliştirmesi amaçlanır. Bu sayede resim, seramik, heykel, mimari ve drama gibi temel sanat türlerini ve bu sanat türlerinde kullanılan yoğurma, canlandırma, boyama gibi teknikleri tanımasına fırsat vermektedir. Çocukların sanat türlerini ifade edebilmesi temel sanat materyallerini amacına uygun bir şekilde seçebilmesi ve kullanabilmesi de amaçlanmalıdır. Temel sanat türleri olarak resim, tiyatro, sinema, mimari ve heykel; işlevsel sanat türü olarak da mimarlık ele alınabilir. Ayrıca ebru ve çini gibi geleneksel sanatları tanıtan etkinlikler gerçekleştirilebilir (MEB, 2024)

2. EL SANATLARI

Okul öncesi eğitimde el sanatları ince motor becerilerini geliştirdiği, sosyalleşmeyi arttırdığı ve bilişsel gelişimi desteklediği için çocuk gelişiminde önemlidir. Okul öncesi ve temel eğitim düzeyinde el sanatları daha çok ince motor becerilerin geliştirilmesi, yaratıcılığın desteklenmesi ve estetik duyarlılığın kazandırılması amacıyla temel uygulamalara dayanmaktadır (Odabaşı, 2026).

Okul öncesi ve temel eğitim kademelerinde, el sanatları eğitimi daha çok öğrencilerin ince motor becerilerini geliştirmeyi, el-göz koordinasyonunu desteklemeyi, yaratıcılık ve estetik farkındalık kazandırmayı amaçlayan etkinlikler üzerinden yürütülmektedir. Bu düzeyde verilen eğitim, çocukların sanatsal ifade becerisini desteklemenin yanı sıra üretim bilinci kazandırarak kişisel gelişimlerine katkı sağlamaktadır (Yurdakul, 2019).

El sanatları eğitimi, öğrencilerin yalnızca psikomotor becerilerini değil; bilişsel ve duyuşsal gelişimlerini de desteklemektedir. Literatürde el sanatları eğitiminin öğrencilerin dikkat, sabır, sorumluluk, öz disiplin, estetik farkındalık ve öz güven gibi kişisel özellikleri üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu sıklıkla vurgulanmaktadır (Eisner, 2003; Dewey, 1997). Bunun yanı sıra el sanatları eğitimi, öğrencilerin problem çözme, planlama, eleştirel düşünme ve yaratıcı üretim süreçlerini destekleyerek öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağlamaktadır (Ülger, 2015). Bu yönüyle el sanatları eğitimi, çağdaş eğitimin temel hedefleri arasında yer alan üretken birey yetiştirme amacını doğrudan destekleyen bir alan niteliği taşımaktadır (Odabaşı, 2026).

Finlandiya erken çocukluk eğitiminde el sanatları öne çıkmaktadır. Çocuklar etkinlik içerisinde ve günün serbest zamanında el sanatları yapmaya teşvik edilir. Okul öncesi dönem çocuklara farklı türden malzeme seçenekleri

sunulur. Örneği hem sert hem de yumuşak malzemeler üzerinde çalışmaları sağlanır. Ayrıca çocuklar gerekli teknik bilgileri ve temel becerileri de öğrenirler. Bu sayede çocuklar kendi hayal gücünü kullanarak ve arkadaları veya öğretmenleri ile birlikte kendi becerileriyle çeşitli el sanatları tasarlamaya ve uygulamaya teşvik edilir.Çocuklara aynı zamanda yerel veya ailesel sanat ve zanaat geleneklerinden yararlanması konusunda yardımcı olunmaktadır (Duran ve Taştekin, 2020). Türkiye'de de okul öncesi eğitimde sanat etkinlikleri kapsamında el sanatları etkinliklerinin bazı okullar tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir (Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, 2026).

3. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Erken çocukluk döneminde çocuğun bilişsel, duygusal, sosyal ve motor gelişimlerinin hızlı şekillendiği kritik dönemdir. Bu çalışmada incelenen literatür verileri ve güncel program yaklaşımları doğrultusunda okul öncesi eğitimde sanat etkinliklerinin yalnızca kesme, yapıştırma veya boyama gibi basitleştirilemeyeceği açıkça görülmektedir. Sanat etkinlikleri çocuğun hayal gücünü harekete geçiren ve eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştiren, estetik algı oluşturan çok boyutlu bir öğrenme alanı da sunmaktadır. Nitekim 2024 yılı Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Okul Öncesi Eğitim Programı da sanatı salt bir ürün oluşturma yanılgısından arındırarak; geleneksel ve evrensel sanat türlerini tanıma, eserleri inceleme ve çocukların kendine özgün ifade biçimlerini oluşturmalarını merkeze alan bir düşünme ortaya koymaktadır (MEB, 2024).

Sanat etkinlikleri kapsamında el sanatlarının entegrasyonu çocuğun bütüncül gelişimine katkı sunmaktadır. El sanatları etkinliklerinin ince motor beceriler ve el göz koordinasyonu desteklerken aynı zamanda çocuklarda odaklanma, sabır, özdenetim, sorumluluk ve estetik farkındalık özelliklerini de beslemektedir (Eisner, 2003; Odabaşı, 2026; Yurdakul, 2019). Erken çocukluk eğitiminde başarılar gösteren Finlandiya da okul öncesi eğitimde el sanatlarının sıklıkla kullanıldığı aynı zamanda kültürel zanaat mirasıyla bütünleştirdiği de görülmektedir (Duran ve Taştekin, 2020). Alanyazında araştırmalar incelendiğinde de öğretmen ve öğretmen adaylarının sanat etkinliklerine yönelik tutumlarının yüksek olduğu görülmektedir (Güngör ve Dalgar, 2023; Yapalı, 2024). Bir diğer araştırmada ise sanat etkinliklerinin uygulamada fiziki yetersizliklerin, malzeme eksikliğinin ve kalabalık sınıfların olumsuz olarak etkilediği görülmektedir (Gökdemir, 2019).

Okul öncesi eğitimde çocukların bu kazanımlarının yanında el sanatlarının okul dışı zamanlarda da bir uğraş haline gelmesi günümüzde ekran ve teknoloji bağımlılığı riskine karşı doğal bir alternatif sunmaktadır. Ev ortamında aile ile birlikte geleneksel ve çağdaş el sanatları ile vakit geçiren çocukların yaparak ve yaşayarak öğrenmesini ve eğlenmesini sağlayarak ekran ve teknoloji bağımlılığı riski azalmış olacaktır. Sonuç olarak el sanatları estetik duyarlılığı yüksek, kültürel bilgi sahibi, üretken ve bilişsel yeteneklerini keşfetmiş çocuklar yetiştirilmesinde okul öncesi eğitimde öne çıkmalıdır.

Buradan yola çıkarak şu öneriler sunulmaktadır.

- Okul öncesi eğitim kurumlarında el sanatları etkinlikleri kapsamında fiziki ve materyal altyapısının güçlendirilmesi.
- Okul öncesi öğretmenlerine el sanatları kapsamında hizmet içi eğitimlerin ve atölye çalışmalarının arttırılması
- Okul öncesi eğitimde aile katılım çalışmalarına el sanatları etkinliklerinin eklenerek evde teknolojik araç gereçlerin kullanımının azaltılmasına yönelik çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

Bulut, A. (2020). Okul Öncesi Öğretmenlerinin Sanat ve Yaratıcılık Kavramlarına İlişkin Algıları. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8*(3), 913-920. https://doi.org/10.18506/anemon.622609

Çelik, M., ve Yazar, A. (2010). Okul öncesi eğitim kurumlarında uygulanan sanat etkinliklerinde kullanılan yoğurma maddelerine ilişkin öğretmen görüşleri. *Sanat Dergisi, 16*, 45-51. https://izlik.org/JA86WX89BZ

Dewey, J. (1997). Experience and education. New York, NY: Touchstone.

Dewey, J. (1934). Art as experience. Minton, Balch & Company.Duran, M., ve Taştekin, A. N. (2020). Finlandiya Erken Çocukluk Eğitimi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 17*(2), 600-624. https://doi.org/10.33437/ksusbd.721284

Eisner, E. W. (2003). The arts and the creation of mind. *Language Arts,80*(5): 340–344. http://www.jstor.org/stable/41483337.

Erkut, D. (2016). Okulöncesi eğitim kurumlarında uygulanan sanat etkinliklerine ilişkin öğretmen görüşleri [Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Gökdemir, M. A. (2019). Okul öncesi eğitim öğretmenlerinin sanat etkinliklerinde karşılaşmış oldukları sorunlar ve çözüm önerileri (Mardin örneği). *SDU International Journal of Educational Studies*, *6*(2), 1-14.

Güngör, H. N., ve Dalgar, G. (2023). Okul öncesi öğretmen adaylarının sanat eğitimine yönelik tutumlarının incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Education Faculty*, (68), 347-383.

Hardy, W. L. (2011). Arts in early childhood education and the enhancement of learning (Yayın No. 3478542) [Doktora tezi, Walden University]. ProQuest Dissertations and Theses Global.

Jackman, H. (2012). *Early education curriculum: A child's connection to the world (Fifth Edition).* Wadsworth Cengage Learning. U.S.A.

Lucas, C. (2014). An early childhood creative arts program in the state of California: A parallel study using four preschools (Yayın No. 3632230) [Doktora tezi, Jones International University]. ProQuest Dissertations and Theses Global.

Lynch, G. H. (2012, 16 Mayıs). The importance of art in child development. PBS KIDS for Parents. https://www.pbs.org/parents/thrive/the-importance-of-art-in-child-development

Millî Eğitim Bakanlığı. (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli: Okul öncesi eğitim programı. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Millî Eğitim Bakanlığı. (2016). *Okul öncesi eğitim programı* [MEGEP modülü]. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Odabaşı, E. (2026). Eğitim kurumlarında el sanatları eğitimi. *Art and Education Journal*, *1*(2).

Öner, F., K. (2025). Erken çocuklukta sanat ve sanat eğitimi: Afete dayanıklı çocuklar yetiştirmek. *Okul Öncesi İçin STEAM-D Temelli Eğitim Modülleri ve Uygulamaları*, 89-113.

Özkan, B., ve Girgin, F. (2014). Okul öncesi öğretmenlerinin görsel sanat etkinliği uygulamalarını değerlendirmesi. *Ejovoc (Electronic Journal of Vocational Colleges), 4*(4), 79-85. https://doi.org/10.17339/ejovoc.97606

Rymanowicz, K. (2015). The art of creating: Why art is important for early childhood development. *Michigan State University Extension.*

Twigg, D. ve Garvis, S. 2010. Exploring art in early childhood educatinon. International Journal of Arts in Society

Ülger, K. (2015). Sanat eğitiminin düşünme becerileri üzerine Etkisi. *Milli Eğitim Dergisi. 45*(206), 135-147.

Yapalı, Y. (2024). Okul öncesi öğretmenlerinin sanat eğitimine yönelik tutumları ile inovatif düşünme eğilimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi, 14*(2), 1018-1031. https://doi.org/10.24315/tred.1414613

Yurdakal, İ. H. (2018). Görsel sanatlar öğretim programındaki kazanımların uygulanabilirliğinin incelenmesi. *Millî Eğitim. 48* (223):231-243.

BELEDİYE AFİŞLERİNDE OKUMA KÜLTÜRÜNÜN SÖYLEMSEL VE GÖRSEL İNŞASI: İSTANBUL ÖRNEĞİ

Dr. Öğr. Üyesi, Durmuş Barış KIR1
1Yıldız Teknik Üniversitesi, Türkçe Eğitimi, dbkir@yildiz.edu.tr, 0000-0002-9305-5865

Özet

Bu araştırmada, İstanbul'daki beş ilçe belediyesine ait okuma temalı afişlerde okuma eyleminin ve okur kimliğinin dilsel ve görsel unsurlar aracılığıyla nasıl temsil edildiği incelenmiştir. Araştırmada bu kapsamda, nitel araştırma yaklaşımı çerçevesinde doküman incelemesine dayalı karşılaştırmalı görsel çözümleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın inceleme materyalini Esenyurt, Küçükçekmece, Pendik, Ümraniye ve Bağcılar belediyelerinin kurumsal kimliğini taşıyan birer afiş oluşturmuştur. Afişler, erişilebilirlik ve okuma temalı mesaj içerme ölçütleri gözetilerek amaçlı olarak seçilmiştir. Sosyal göstergebilim ve çokmodlu anlam oluşturma yaklaşımından yararlanılarak afişler; dilsel yapı, görsel temsil, izleyiciyle ilişki, kompozisyon ve tipografi, dil–görsel ilişkisi ve kurumsal işaretler üzerinden çözümlenmiştir. Bulgular; okumanın Esenyurt afişinde sosyal birliktelik, Küçükçekmece afişinde kültürel değer, Pendik afişinde kente katkı, Ümraniye afişinde programlı kültürel katılım, Bağcılar afişinde ise zamanın değerlendirilmesi ve bireysel sorumlulukla ilişkilendirildiğini göstermiştir. Bütün afişlerde kullanılan kitap imgesinin farklı anlamlar üstlendiği; görsellerin yazılı çağrıları somutlaştırdığı, örneklediği ya da bağlamsal olarak genişlettiği tespit edilmiştir. Okur konumunun; insan figürlerinin yanı sıra hitap biçimleri, hedef kitle tanımları ve katılım çağrılarıyla kurulduğu görülmüştür. Sonuç olarak afişlerde; okumaya yönelik teşvikin, izleyiciye yalnızca ne yapacağını bildiren bir çağrı olarak değil, okumanın neden değerli olduğunu ve nasıl bir okur olmasının beklendiğini tanımlayan bir söylem olarak kurulduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Okuma kültürü, belediye afişleri, görsel iletişim, sosyal göstergebilim, dil–görsel ilişkisi.

THE DISCURSIVE AND VISUAL CONSTRUCTION OF READING CULTURE IN MUNICIPAL POSTERS: THE CASE OF ISTANBUL

Assist. Prof. Dr. Durmuş Barış KIR1
Yıldız Technical University, Turkish Language Education, dbkir@yildiz.edu.tr, 0000-0002-9305-5865

Abstract

This study examined how reading and reader identity were represented through linguistic and visual elements in reading-themed posters from five district municipalities in Istanbul. A comparative visual analysis method based on document analysis was employed within a qualitative research framework. The research material consisted of one poster bearing the institutional identity of each of the municipalities of Esenyurt, Küçükçekmece, Pendik, Ümraniye, and Bağcılar. The posters were purposively selected based on accessibility and the inclusion of reading-themed messages. Drawing on social semiotics and multimodal meaning-making, the posters were analyzed in terms of linguistic structure, visual representation, viewer relations, composition and typography, text–image relations, and institutional signs. The findings showed that reading was associated with social togetherness in the Esenyurt poster, cultural value in the Küçükçekmece poster, contribution to the city in the Pendik poster, structured cultural participation in the Ümraniye poster, and the use of time and individual responsibility in the Bağcılar poster. The book imagery used across all posters was found to convey different meanings, while the visuals concretized, exemplified, or contextually extended the written appeals. Reader positioning was established through forms of address, target audience definitions, and invitations to participate, as well as through human figures. In conclusion, the promotion of reading in the posters was constructed not merely as an appeal telling viewers what to do, but as a discourse defining why reading is valuable and what kind of readers they are expected to become.

Keywords: Reading culture, municipal posters, visual communication, social semiotics, text–image relations.

FENOMENOLOJİDE FARKLI BAKIŞ AÇILARI: ARAŞTIRMALARI NASIL ETKİLER?

Dr. Ö. Ü. Büşra TOMBAK İLHAN

1 Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Sosyolojisi, btombak@yildiz.edu.tr, 0000-0002-3732-5103

Özet

Fenomenolojik araştırmalar, bireylerin yaşantılarını ve bu yaşantılara yükledikleri anlamları anlamaya yönelik farklı metodolojik yaklaşımlar sunar. Bu yaklaşımlardan en sık kullanılanlar Giorgi (2009)'nin *betimleyici fenomenolojisi*, Dahlberg, Dahlberg ve Nyborg (2008)'un *yansıtıcı yaşam öyküleri*, ve van Manen (2016)'ın *hermenötik fenomenolojisi*dir. Giorgi'nin yaklaşımı yaşantıların temel yapılarının sistematik biçimde betimlenmesine odaklanırken yansıtıcı yaşam öyküleri yaklaşımı, olguya açık kalmayı ve araştırmacının yansıtıcı tutumunu ön plana çıkarmayı hedefler. Yansıtıcı yaşam öyküleri yaklaşımı, deneyimlerin kişisel anlatılar ve yaşam seyirleri içerisinde nasıl anlam kazandığının incelenmesine olanak tanır. Van Manen'in hermenötik yaklaşımı ise, deneyimlerin kendisinin, olduğu gibi anlaşılmasına olanak tanır. Bu üç yaklaşım, araştırmacının rolü, araştırma probleminin kurgulanması, veri toplama protokolü, veri analizi gibi aşamalarda birbirinden farklı tutum ve yöntemler önerirler. Bu farklılıkların araştırma sürecinde etkili olduğu bilinmekle birlikte, araştırma sonuçlarına etkisi henüz bilinmemektedir. Bu bağlamda bu araştırmada üniversite öğrencilerinin (n=15) eğitimde eşitsizlik deneyimlerine ilişkin yapılan görüşme verileri, Giorgi, Dahlberg et al., ve van Manen'in yaklaşımları ışığında incelenmiştir. Çalışmada fenomenoloji yaklaşımlarının araştırma sorusu ve veri inceleme aşamalarında farklı kullanımının araştırma sonucuna etkisi anlaşılmaya çalışılmıştır. Araştırma sonuçları, üç yaklaşımın araştırma sorusu kurgulamada önemli ayrımlar doğurduğunu göstermekle birlikte, analiz sonuçlarında da birbirinden farklı temaların ortaya çıktığı görülmüştür. Araştırma, nitel araştırmalarda metodolojik, felsefi ve analitik sürecin şeffaflığının önemini vurgulamakta; araştırmacıları seçtikleri fenomenolojik yaklaşımın katılımcıların yaşantılarında hangi anlamları görünür kıldığı ve hangilerini arka planda bıraktığı üzerine düşünmeye davet etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fenomenoloji, nitel veri analizi, eğitimde eşitsizlik, yaşanmış deneyim, metodolojik karşılaştırma, yükseköğretim

DIFFERENT LENSES IN PHENOMENOLOGY: HOW REFLECTED IN RESULTS?

Assist. Prof. Dr., Büşra TOMBAK İLHAN (First author)1

1Yildiz Technical University, Sociology of education, btombak@yildiz.edu.tr, 0000-0002-3732-5103

Abstract

Phenomenological research offers different methodological approaches to understanding individuals' lived experiences and the meanings they attribute to them. Among the most commonly used approaches are Giorgi (2009)'s *descriptive phenomenology*, Dahlberg, Dahlberg, and Nyborg's (2008) *reflective life stories*, and van Manen's (2016) *hermeneutic phenomenology*. While Giorgi's approach focuses on systematically describing the essential structures of lived experiences, the reflective life stories approach aims to foreground openness to the phenomenon and the researcher's reflective attitude. The reflective life stories approach allows for the examination of how experiences acquire meaning within personal narratives and life trajectories. Van Manen's hermeneutic approach, in turn, enables experiences themselves to be understood as they are. These three approaches propose different attitudes and methods at various stages of the research process, including the researcher's role, the formulation of the research problem, the data collection protocol, and data analysis. Although these differences are known to influence the research process, their effects on research findings remain unknown. In this context, this study examines interview data concerning university students' (n = 15) experiences of educational inequities through the approaches of Giorgi, Dahlberg et al., and van Manen. The study seeks to understand how the different applications of phenomenological approaches in formulating research questions and analysing data affect research findings. The results indicate that the three approaches lead to significant differences in the formulation of research questions, while the analyses also yield different themes. The study emphasizes the importance of transparency in the methodological, philosophical, and analytical processes of qualitative research and invites researchers to reflect on which meanings of participants' lived experiences are made visible and which remain in the background through their chosen phenomenological approach.

Keywords: Phenomenology; qualitative data analysis; educational inequity; lived experience; methodological comparison; higher education

ÇOCUK GELİŞİMİ PROGRAMI ÖĞRENCİLERİNİN TOPLUMA HİZMET UYGULAMALARI DERSİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi, Mehmet Akif KAY1

1Batman Üniversitesi, Çocuk Gelişimi, mehmetakif.kay@batman.edu.tr, 0000-0002-7996-9310

Özet

"Topluma Hizmet Uygulamaları" dersi üniversiteler bünyesinde zorunlu veya seçmeli olarak verilen dersler kategorisinde yer almaktadır. Dersin işlenişi bölümlerin özelliklerine etki ve ilgi alanlarına göre farklılık gösterebilmektedir. Bu çalışmada, Batman üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulunda eğitimine devam çocuk gelişimi programı öğrencilerinin "Topluma Hizmet Uygulamaları" dersine ilişkin görüşlerini incelemek amaçlanmıştır. Bu bağlamda dersin öğrencilerin kişisel ve mesleki gelişimlerine, toplumsal sorumluluk ve sosyal farkındalıklarına sağladığı katkılar belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca ders kapsamında gerçekleştirilen uygulama projelerine ve dersin daha etkili yürütülmesine ilişkin öğrenci görüşleri değerlendirilmiştir. Nitel araştırma yöntemiyle yürütülen araştırmanın çalışma grubunu çocuk gelişimi programında öğrenim gören ilgili dersi alan 32 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma verileri beş açık uçlu sorudan oluşan görüşme formu aracılığıyla toplanmış ve içerik analizi yoluyla çözümlenmiştir. Araştırma bulguları, öğrencilerin "Topluma Hizmet Uygulamaları" dersine ilişkin genel olarak olumlu görüşlere sahip olduklarını göstermiştir. Dersin faydalı ve gerekli olduğunu belirten öğrenciler, toplumsal duyarlılık, sosyal sorumluluk, empati, yardımlaşma ve gönüllülük bilincinin gelişmesine katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Dersin kişisel ve mesleki gelişimlerini olumlu etkilediği, birlikte çalışma becerisi kazandırdığı, teorik bilgileri uygulamaya aktarmaya yardımcı olduğu, çocuklar ve ailelerle çalışma deneyimi edinmeye fırsat sağladığı belirlenmiştir. Uyguladıkları projeler sayesinde toplumsal ihtiyaçları fark etme, topluma katkı sağlama ve mesleki deneyim kazandıklarını belirtmişlerdir. Dersin daha etkili yürütülmesine ilişkin olarak öğrenciler uygulama sayısı ve süresinin artırılması, farklı kurumlarla iş birliği yapılması, grup ve sınıf temelli ortak etkinliklere daha fazla yer verilmesi ve öğrencilere uygulama sürecinde rehberlik sağlanması yönünde önerilerde bulunmuşlardır. Sonuç olarak "Topluma Hizmet Uygulamaları" dersi yalnız teorik bilgilerin uygulamaya aktarıldığı bir ders değil aynı zamanda öğrencilerin kişisel, sosyal ve mesleki gelişimlerine katkı sağlayan, toplumsal sorunlara yönelik farkındalık ve sorumluluk geliştirmelerini destekleyen bir öğrenme sürecidir. Bu doğrultuda dersin uygulama ağırlıklı yapısının güçlendirilmesi, kurumlarla gerçekleştirilen iş birliklerinin arttırılması ve öğrencilerin gerçek toplumsal ihtiyaçlara yönelik çalışmalarda daha aktif rol almalarının sağlanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: çocuk gelişimi, topluma hizmet uygulamaları, toplumsal sorumluluk, sosyal farkındalık, mesleki gelişim.

AN ANALYSIS OF CHILD DEVELOPMENT PROGRAM STUDENTS' VIEWS ON THE COMMUNITY SERVICE PRACTICES COURSE

Assist. Prof. Dr., Mehmet Akif KAY1

1Batman University, Child Development, mehmetakif.kay@batman.edu.tr, 0000-0002-7996-9310

Abstract

The "Community Service Practices" course falls under the category of courses offered at universities as either required or elective. The structure of the course may vary depending on the characteristics and areas of interest of the respective departments. The purpose of this study is to examine the views of students in the child development program at the Batman University School of Social Sciences Vocational College regarding the "Community Service Practices" course. In this context, an effort was made to identify the contributions the course makes to students' personal and professional development, as well as to their sense of social responsibility and social awareness. In addition, student opinions regarding the practical projects carried out as part of the course and ways to conduct the course more effectively were evaluated. The study group for this research, conducted using qualitative research methods, consisted of 32 students enrolled in the program of child development who were taking the relevant course. Research data were collected using an interview form consisting of five open-ended questions and analyzed through content analysis. The research findings indicate that students generally hold positive views regarding the "Community Service Practices" course. Students who described the course as useful and necessary stated that it contributed to the development of social awareness, social responsibility, empathy, a spirit of cooperation, and a sense of volunteerism. It was determined that the course positively influenced their personal and professional development, helped them acquire teamwork skills, assisted them in applying theoretical knowledge to practice, and provided them with the opportunity to gain experience working with children and families. They noted that through the projects they carried out, they learned to recognize social needs, contribute to society, and gain professional experience. Regarding ways to conduct the course more effectively, students suggested increasing the number and duration of practical sessions, collaborating with different institutions, placing greater emphasis on group- and class-based joint activities, and providing students with guidance during the practical sessions. In conclusion, the "Community Service Practices course is not merely a course where theoretical knowledge is applied in practice; it is also a learning process that contributes to students' personal, social, and professional development and supports the development of their awareness and sense of responsibility regarding social issues. In this regard, it is recommended that the course's practice-oriented structure be strengthened, collaborations with institutions be increased, and students be encouraged to take a more active role in projects addressing real social needs.

Keywords: child development, community service initiatives, social responsibility, social awareness, professional development.

EKOLOJİK SOSYAL HİZMET BAĞLAMINDA GÜÇ: KAVRAMSAL BİR DEĞERLENDİRME

Dr. Öğr. Üyesi, Hüseyin Zahid KARA

1Sakarya Üniversitesi, Sosyal Hizmet Bölümü, zkara@sakarya.edu.tr, 0000-0003-4503-2703

Özet

Sosyal hizmet, güç ve güçlendirme kavramlarını kuram, uygulama ve politika düzeyinde temel alan bir disiplin olarak bireylerin, grupların ve toplumların kaynaklara erişimini ve karar süreçlerine katılımını artırmayı amaçlar. Bu yaklaşım özellikle dezavantajlı grupların desteklenmesi, baskı karşıtı uygulamaların hayata geçirilmesi ve sosyal adaletin geliştirilmesi açısından önem taşımaktadır. Sosyal hizmetin bu güçlendirme odağının çevresel sorunlar ve insan-çevre ilişkileri bağlamında genişlediği alanlardan biri de ekolojik sosyal hizmettir. Ekolojik sosyal hizmet, çevresel sorunların sosyal eşitsizlikler ve dezavantajlılıkla ilişkisini görünür hale getirirken güç ve güçlendirme kavramlarının daha geniş bir çerçevede ele alınmasını gerekli kılmaktadır. Özellikle bu alanın küresel ve sınır aşan niteliği, güç ilişkilerinin bireysel düzeyin ötesinde, makro bir perspektifle değerlendirilmesini gerektirmektedir. Birleşmiş Milletlerin 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi'nde yer alan "kimseyi geride bırakmama" ilkesi ve "dünyamızı dönüştürme" hedefi de bu yaklaşımı destekleyen önemli bir çerçeve sunmaktadır. Bu derleme çalışmanın amacı, ekolojik sosyal hizmet bağlamında güç kavramını "power to" (değişim için güç), "power over" (baskı aracı olarak güç) ve "power with" (birliktelikten doğan güç) kavramları üzerinden değerlendirmektir. Bu çerçeve, sosyal hizmette güçlendirme anlayışının bireysel düzeyin ötesine taşınmasına ve çevresel adalet, kolektif eylem ve yapısal eşitsizliklerin birlikte tartışılmasına imkân sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik sosyal hizmet, güç, güçlendirme, sürdürülebilir kalkınma

POWER IN THE CONTEXT OF ECOLOGICAL SOCIAL WORK: A CONCEPTUAL EVALUATION

Asst. Prof. Dr., Hüseyin Zahid Kara

1Sakarya University, Department of Social Work, zkara@sakarya.edu.tr, 0000-0003-4503-2703

Abstract

Social work, as a discipline grounded in the concepts of power and empowerment at theoretical, practice, and policy levels, aims to enhance individuals', groups', and communities' access to resources and participation in decision-making processes. This approach is particularly important for supporting disadvantaged groups, implementing anti-oppressive practices, and promoting social justice. One of the areas in which this empowerment focus of social work has expanded in relation to environmental issues and human–environment interactions is ecological social work. Ecological social work highlights the relationship between environmental problems, social inequalities, and disadvantage, while also requiring power and empowerment to be considered within a broader framework. In particular, the global and transboundary nature of this field requires power relations to be examined beyond the individual level and from a macro perspective. The principles of "leaving no one behind" and "transforming our world," set out in the United Nations 2030 Agenda for Sustainable Development, also provide an important framework supporting this approach. This review aims to examine the concept of power in the context of ecological social work through the concepts of "power to" (power for change), "power over" (power as a means of domination), and "power with" (power arising from solidarity and collective action). This framework offers a basis for extending empowerment in social work beyond the individual level and for discussing environmental justice, collective action, and structural inequalities together.

Keywords: Ecological social work, power, empowerment, sustainable development

SOSYAL HİZMET ÖĞRENCİLERİNİN AFET FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Dr. Öğr. Üyesi, Hüseyin DOĞAN[1]

[1] Sosyal Hizmet Bölümü, Patnos Sosyal Hizmetler Yüksekokulu, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Ağrı, Türkiye ORCID: 0000-0002-0375-8437

Özet

Bu çalışma, çeşitli sosyo-demografik özelliklerin sosyal hizmet öğrencilerinin afet farkındalığı düzeyleri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma, nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama modeline dayanmaktadır. Araştırmanın katılımcılarını, Türkiye'deki örgün sosyal hizmet programlarına kayıtlı olup çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden 383 lisans öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak iki bölümden oluşan bir anket hazırlanmıştır. Google Forms aracılığıyla elde edilen veriler, SPSS 29.0 yazılım paketi kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuçlar, afet deneyimi olan bireylerin, daha önce afetle ilgili eğitim ya da faaliyetlere katılmış olanların ve AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı) gönüllülerinin, bu tür deneyimleri olmayanlara kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek afet farkındalığına sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, müfredatında afetle ilgili dersler bulunan öğrenciler ile bulunmayanlar arasında farkındalık düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Çalışma, afetle ilgili derslerin sosyal hizmet öğrencilerinin müfredatına dâhil edilmesinin, onların afet yönetimi bilgi ve deneyimlerini artırabileceğini ve sosyal politika gelişimine katkı sağlayabileceğini vurgulamaktadır. Gelecekteki araştırmalar, müfredat değişikliklerinin afet farkındalığı üzerindeki etkisini daha ayrıntılı biçimde inceleyebilir.

Anahtar Kelimeler: Sosyal hizmet eğitimi, öğrenciler, afet, sosyal hizmet.

AN EXAMINATION OF DISASTER AWARENESS LEVELS AMONG SOCIAL WORK STUDENTS: THE CASE OF TÜRKİYE

Asst. Prof., Hüseyin DOĞAN[1]

[1] Department of Social Work, Patnos Social Work College, Ağrı İbrahim Çeçen University, Ağrı, Türkiye ORCID: 0000-0002-0375-8437

Abstract

This study aims to examine the impact of various socio-demographic characteristics on the disaster awareness levels of social work students. The research is based on the survey model, one of the quantitative research methods. The participants of the research comprised 383 undergraduate students enrolled in formal social work programs in Türkiye, who voluntarily agreed to participate in the study. A two-section questionnaire was prepared as the data collection tool. The data obtained via Google Forms were analyzed using the SPSS 29.0 software package. The results indicate that individuals with disaster experience, those who have previously participated in disaster-related training or activities, and AFAD (Disaster and Emergency Management Authority) volunteers have significantly higher levels of disaster awareness compared to those without such experiences. However, there is no significant difference in awareness levels between students whose curricula include disaster-related courses and those whose curricula do not. The study emphasizes that incorporating disaster-related courses into the curriculum of social work students can enhance their disaster management knowledge and experience, contributing to social policy development. Future research can further examine the impact of curriculum modifications on disaster awareness.

Keywords: Social work education, students, disaster, social work.

INTRODUCTION

The number and severity of natural disasters and catastrophes have been increasing worldwide, including in Türkiye, due to global changes (Doğaner, 2022). A disaster is defined as an event—whether natural, technological, or human-made—that disrupts the normal functioning of society and causes significant loss of life and property (Perry, 2018). Disasters can be classified into two main categories: natural disasters such as earthquakes, floods, fires, and hurricanes, and human-made disasters such as industrial accidents, wars, and pandemics (Vij, 2022). Beyond their immediate threats to human life, disasters also have devastating social and economic consequences (Dölek, 2020; Dölek, Durmuş & Kuruyer, 2021). These events make it difficult to meet basic human needs such as shelter, healthcare, food, and water, leading to physical and psychological harm (Şahin, 2019). Such challenges can cause severe trauma for individuals and necessitate long-term rehabilitation processes (Rezayat et al., 2020; Yusoff & Yusoff, 2022). Additionally, disasters shake the core dynamics of society, exacerbating social and economic difficulties (Buslima et al., 2018; Güreşçi, 2023). Consequently, professionals capable of managing disasters, providing assistance, and supporting affected individuals are in high demand.

The social work profession aims to promote human well-being and ensure social justice. Social workers focus on improving, empowering, and supporting the lives of disadvantaged individuals (Abay-Alyüz, 2020). This mission makes social work a profession directly engaged in addressing societal problems and developing solutions. As a result, responding to the effects of disasters and catastrophes falls within the fundamental responsibilities of social workers (Artan & Özkan, 2020). In this context, social work plays a crucial role in identifying urgent community needs after a disaster and leading a coordinated response effort (Özçelik, 2020). During the earthquakes centered in Kahramanmaraş on February 6, 2023, social workers in Türkiye played key roles in crisis management, psychosocial support services, organizing temporary shelters, and coordinating social aid efforts (Kelebek Küçükarslan et al., 2025; Aydın et al., 2023; Duruel, 2023). Particularly in post-disaster psychosocial support programs, interventions targeting vulnerable groups such as children, the elderly, and people with disabilities highlighted the critical role of social workers in disaster response (Bhadra, 2022; Baker & Cormier, 2014). Furthermore, social workers actively collaborated with local governments and non-governmental organizations to ensure disaster victims had access to essential rights and services (Ceyhan, 2023; Özçelik, 2020; Seyyar & Yumurtacı, 2016). Understanding the social and economic impacts of disasters and developing policy recommendations in response also fall within the responsibilities of social workers (Tapan, 2023). Therefore, disaster management must receive greater emphasis in social work education (Bekarca-Şen & Topuz, 2024). Additionally, as future practitioners, social work students must develop strong disaster awareness and knowledge to effectively address the social and economic challenges posed by disasters.

A review of the literature reveals numerous studies on disaster awareness. These studies have assessed disaster awareness levels among various groups, including students (Boran & Ulutaşdemir, 2023; Gerdan & Çakın, 2014; Lee & Lee, 2019; Park & Yang, 2017), the general public (Ünal-Karaçam et al., 2022), academic staff (Gerdan & Çakın, 2014), and disaster specialists (Özdemir & Şahinöz, 2022). In addition to studies focusing on university students from different fields, research examining disaster awareness from a social work perspective is also available. These studies emphasize the active role of social work in pre-disaster (Alston, Hazeleger & Hargreaves, 2019; Rapeli, 2018), during-disaster (Alston, Hazeleger & Hargreaves, 2019), and post-disaster interventions (Alston, Hazeleger & Hargreaves, 2019; Kranke et al., 2020; Zakour & Harrell, 2003). Moreover, research has highlighted the role of social work in disaster management (Ali, Hatta & Azman, 2014; Hossain, 2011; Hossain, 2013; Hussain, Miraj & Saddique, 2019; Rapeli, 2017; Sim et al., 2022). Studies conducted in Türkiye indicate that disaster awareness is not solely an individual responsibility but also a collective social process. These studies, which address the social, psychological, economic, and cultural impacts of disasters, emphasize the importance of considering disaster management and risk communication within the context of cultural diversity (Özdemir & Şahinöz, 2022).

It is also possible to encounter studies evaluating the necessity of disaster awareness within social work curriculum programs (Adamson, 2014). Similarly, various studies conducted with social work students and practitioners in the Caribbean, China, and Canada emphasize the importance of including disaster-related content in social work education (Drolet, Lewin & Pinches, 2021; Rock & Corbin, 2007; Sim et al., 2021). Some studies conducted in Türkiye, on the other hand, focus on the concept of disaster literacy, which supports the critical role of social workers in planning and implementing services for vulnerable groups during disaster processes. These studies demonstrate that integrating disaster literacy into the social work curriculum enhances social workers' effectiveness in disaster preparedness and intervention processes (Dalmaz, 2024). Such studies provide a reference for understanding why it is important for social work students to develop disaster awareness.

Due to its geographical location, Türkiye frequently encounters various natural disasters such as earthquakes, floods, wildfires, and avalanches (Kundak & Kadıoğlu, 2011). These disasters not only pose a direct threat to human life but also lead to significant social and economic destruction. In the past, Türkiye has frequently faced numerous disasters, resulting in severe humanitarian and economic losses nationwide (Çelik et al., 2020). Particularly, natural disasters such as earthquakes, floods, wildfires, and avalanches create emergency situations that require strict management and effective intervention. Therefore, the competence, awareness, and knowledge levels of groups that will actively engage in disaster management are of great importance. A review of the literature reveals that while studies on disaster awareness generally focus on disaster experts, the general public, students, and academic staff, no study in Türkiye has specifically examined the disaster awareness levels of social work students (Boran & Ulutaşdemir, 2023; Gerdan & Çakın, 2014; Özdemir & Şahinöz, 2022; Ünal-Karaçam et al., 2022). This situation exposes a gap in the social work literature and highlights the need for research in this area. When evaluating Türkiye's disaster management process in relation to its geographical location, it is evident that social work students' knowledge of disasters and their ability to work in this field are crucial in combating disasters and their effects. Based on this perspective, this study, conducted following the devastating earthquake that struck Kahramanmaraş, Türkiye, on February 6, 2023, aims to determine the disaster awareness levels of social work students in Türkiye and examine how this awareness varies across different variables. Accordingly, this study seeks to answer the following research question:

-What are the disaster awareness levels of social work students in Türkiye, and how do these awareness levels differ based on demographic and academic variables?

MATERIALS AND METHOD

Research model

In this study, we employed the correlational survey model, which is a type of general survey model. The correlational survey model is used to determine the existence and degree of relationships between selected variables (Karasar, 2015). We chose this model to examine the relationship between social work students' disaster awareness and their socio-demographic characteristics.

Participants

The population of this study consists of undergraduate students enrolled in social work programs at public and private universities in Türkiye. Based on a review conducted on the Higher Education Program Atlas (2024–2025 edition, which reports enrollment figures for 2023, the period in which the data of this study were collected), 15,381 students (3,024 males and 12,357 females) were registered in the full-time social work undergraduate programs at 71 universities (YÖKATLAS, 2025). Using Raosoft Sample Size Calculator and based on the known population size, we determined that a sample of 375 students would be sufficient (Raosoft, 2004). A convenience sampling method was employed: the survey link was sent to social work departments at universities across the seven geographical regions of Türkiye, and students who voluntarily agreed to participate were included in the

study. Ultimately, we collected data from 383 students (90 males and 293 females) for the study. The proportion of female students in the sample (76.5%) was close to that in the population (80.3%).

Measures

A questionnaire consisting of socio-demographic information and the Disaster Awareness Scale was used as the data collection tool. The form, which was administered to undergraduate social work students in Türkiye via Google Forms, was divided into two sections. The first section included seven questions to gather participants' socio-demographic information, while the second section comprised 23 questions from the Disaster Awareness Scale developed by Buluş-Kırıkkaya and Gerdan (2019):

Socio-demographic information form

The socio-demographic information form, which was designed to align with the research objective, contains seven questions. These questions inquire about gender, age, grade level, previous experience with disasters, involvement in disaster-related training or activities, the existence of a disaster-related course in the curriculum, and volunteer status with AFAD.

Disaster awareness scale (DAS)

The second section includes a 23-item scale developed by Buluş-Kırıkkaya and Gerdan (2019) to measure university students' disaster awareness. Permission to use the scale was obtained from its developers. The scale is based on a five-point Likert scale, with responses ranging from "Strongly Disagree" (1) to "Strongly Agree" (5). Higher scores on the scale indicate a higher level of disaster awareness, and there is no cut-off score for the scale. The Cronbach's Alpha reliability coefficient for the scale was found to be 0.86 in the original study by Buluş-Kırıkkaya and Gerdan (2019). In the present study, we calculated the Cronbach's Alpha reliability coefficient for the scale as 0.88.

Data collection process

Before administering the data collection tool to the target population, the questionnaire was transferred to Google Forms and a survey access link was created. The form was carefully reviewed both technically and in terms of content, with detailed information about the study provided to ensure that participants were informed. The first page of the form included comprehensive details about the study, and participants were required to give their informed consent before proceeding with the survey. After these steps, we distributed the link without any restrictions, following the principle of accessibility, by sending it to the heads of social work departments at universities across Türkiye. We requested that the link be forwarded to students along with the necessary ethical information. No specific quota was set for participation, and participation was based on students' voluntary responses to the survey link. Data were collected in 2023, after ethical approval had been obtained. Once a sufficient number of responses were collected, the survey was closed. The data collection process, which was free of any conflicts of interest, was concluded after reaching the target number of participants.

Data analysis

After completing the data collection process, we initially downloaded the data from Google Forms as a Microsoft Excel file and transferred it to SPSS 29.0 for analysis. Before proceeding with the analysis, we cleaned the dataset by removing technical errors and prepared it for the analysis in line with the research objectives. Descriptive statistics were first examined, and normality tests were conducted to determine which statistical tests would be applied. The Kolmogorov-Smirnov ($p = 0.012$) and Shapiro-Wilk ($p = 0.011$) tests were significant ($p < 0.05$); therefore, we examined the skewness and kurtosis values (Skewness = −0.18; Kurtosis = 0.36). Given that these values fell within the acceptable range of +1 and -1, we concluded that the data exhibited a normal distribution (Hair et al., 2013) and opted for parametric tests accordingly. We then provided the grouped frequency values for disaster awareness levels among students. After checking the assumptions, we used an independent samples t-test

to identify differences in disaster awareness based on prior involvement in disaster-related education or activities, the existence of a disaster-related course in the curriculum, previous disaster experience, and AFAD volunteer status. Additionally, a one-way ANOVA was conducted to examine differences in disaster awareness based on age and grade level. When Levene's test indicated that the homogeneity of variances assumption was not met, Welch's t-test and Welch's ANOVA with the Games-Howell post-hoc test were used. The results were evaluated with a 95% confidence interval, and significance was accepted at $p<0.05$.

RESULTS

This section presents the findings on the disaster awareness levels of social work students based on their responses. Of the 383 social work students who participated in the study, 76.5% were female, and 23.5% were male. The average age of the participants was 21.9 years (SD = 3.94), and the largest groups were second-year (30.3%) and third-year (28.7%) students. A total of 67.4% of the students had previously experienced a disaster, while 34.5% indicated that they had participated in a disaster-related training or activity. Additionally, 45.7% of the students were serving as volunteers with AFAD. Based on the data obtained from the DAS, the average awareness level of the participants was 70.24, indicating a result above the moderate level.

Table 1 Scores of students on the DAS scale

DAS Scores	**F**	**%**	**x̄**	**SD**
23-46	31	8,1	37,48	6,17
47-69	147	38,4	61,16	5,44
70-92	176	46,0	78,69	6,10
93-115	29	7,6	99,97	6,44
Total	383	100,0	70,24	15,91

In Table 1, the responses of university students in the study to the DAS are analyzed across four different groups. When the overall scores on the DAS scale are examined, 46% of the students scored between 70 and 92 points, while 38.4% scored between 47 and 69 points. These scores indicate that the disaster awareness levels of the students participating in the study were generally above the average ($\bar{X}$=70.24; SD=15.91).

Table 2 Independent sample t-test of students' DAS scores by certain socio-demographic variables

Variables					**t-test**	
	F	**%**	**x̄**	**SD**	**t**	**p**
Gender						
Female	293	76,5	70,01	15,08	-0,491	0,624
Male	90	23,5	70,96	18,43		
Have you participated in any disaster-related training or activities?						
Yes, I have participated	132	34,5	73,33	17,55	2,636[a]	0,009
No, I have not participated	251	65,5	68,61	14,75		
Is there a disaster-related course in your curriculum?						
Yes, there is	90	23,5	72,26	17,04	1,379	0,169
No, there is not	293	76,5	69,61	15,52		
Have you experienced a disaster (earthquake, flood, fire, avalanche, etc.)?						
Yes, I have	258	67,4	75,96	13,77	11,811	0,001
No, I have not	125	32,6	58,42	13,34		
Are you an AFAD volunteer?						
Yes, I am a volunteer	175	45,7	79,35	12,82	12,085	0,001
No, I am not a volunteer	208	54,3	62,56	14,13		

[a]Welch's t-test (equal variances not assumed; Levene p = 0.033).

Table 2 reveals that there was no significant difference in disaster awareness levels based on gender or the presence of a disaster-related course in the curriculum, indicating that these factors did not influence awareness. However, students who had participated in disaster-related training, had personal experience with a disaster, or were AFAD volunteers showed significantly higher levels of disaster awareness. These findings suggest that practical experiences, such as training, volunteering, and direct exposure to disasters, are more effective in raising disaster awareness than theoretical courses alone. Practical education should therefore be emphasized in disaster awareness programs.

Table 3 One-way ANOVA of students' DAS scores by certain socio-demographic variables

Variables					**ANOVA**		
	F	**%**	**x̄**	**SD**	**F**	**p**	***Games-Howell post-hoc***
Age							
18-19	75	19,6	68,21	13,58	0,755	0,491	--
20-21	146	38,1	70,81	16,12			
22+	162	42,3	70,65	16,71			
Class							
1st Grade	82	21,4	60,99	16,02	34,330[a]	0,001	1<3, 1<4, 2<3 2<4, 3<4
2nd Grade	116	30,3	64,89	12,69			
3rd Grade	110	28,7	74,28	10,35			
4th Grade	75	19,6	82,68	17,24			

[a]Welch's F (3, 185.93), as the assumption of homogeneity of variances was not met (Levene p < 0.001).

Table 3 presents the distribution of DAS scores based on certain socio-demographic variables of the students. The Levene test indicated that the homogeneity of variances was achieved for age (p = 0.256) but not for class level (p < 0.001); therefore, Welch's ANOVA was used for class level. According to the ANOVA results, no statistically significant difference was found between disaster awareness levels and students' ages (p>0.05). However, a significant difference was observed in disaster awareness levels based on students' class levels (Welch's $F(3, 185.93) = 34.33$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.25$), which was further analyzed using post-hoc tests. The Games-Howell post-hoc test, conducted because the variances were not homogeneous, revealed that disaster awareness scores increased significantly as students' class levels rose (1<3, 1<4, 2<3, 2<4, 3<4), whereas the difference between first- and second-year students was not significant. These results suggest that disaster awareness levels increase as students progress through their university education.

DISCUSSION

This study, which evaluates the disaster awareness levels of social work students in Türkiye, highlights their awareness based on certain socio-demographic variables. The analysis revealed that students' overall disaster awareness was slightly above average. When examining awareness levels based on gender, no significant difference was found between male and female students. Various studies in the literature also support this finding (Gerdan & Çakın, 2014). However, some studies suggest that gender plays a role in disaster awareness (Fişek & Kabasakal, 2008). This indicates that while some studies differ from the results of this research, further studies are needed to evaluate disaster awareness from a gendered perspective. Specifically, the differences might stem from how gender roles and norms shape students' perceptions and awareness of disasters. In regions with high disaster risks, such as Türkiye, future studies on gender-based disaster awareness among social work students could inform policy and education strategies in this field.

When examining disaster awareness based on class level, it was observed that awareness levels increased as students progressed to higher levels of education. This suggests that university education and experience heighten students' awareness of social issues. Similar findings were also noted among students who had participated in disaster-related training or activities, as they showed higher awareness levels than those who had not. These results indicate that university education plays a significant role in fostering social consciousness and awareness of societal problems. This is supported by other studies conducted on university students' disaster awareness (Boran & Ulutaşdemir, 2023; Gerdan & Çakın, 2014; Tsai, 2001). The increase in awareness tied to class level can be explained by the inclusion of relevant social issues in the social work curriculum. Indeed, the current social work curriculum in Türkiye incorporates sufficient content on societal problems (Social Work Core Education Program [SHUÇEP] Working Group, 2020). However, the SHUÇEP report reveals that most curricula lack disaster-related content. Given Türkiye's geographical location and its frequent exposure to natural disasters (Kundak & Kadıoğlu, 2011), disaster-related content should not be overlooked in the education of social workers. However, this study found that the inclusion of disaster-related courses in the social work curriculum was not directly linked to higher disaster awareness. This suggests that merely including such courses is not enough; the way they are taught and the practical experiences they offer also play a crucial role. Therefore, there is a need to revise core curricula in social work education and incorporate basic disaster management knowledge. According to Bekarca-Şen and Topuz (2024), 94.7% of Türkiye's 75 social work programs offer 185 courses on various topics, including disasters and emergencies (migration, terrorism, crises, etc.). Meanwhile, 5.3% of these programs offer no courses on disaster or emergency-related topics. Adding disaster-related content to social work curricula could help students build a stronger foundation for disaster preparedness and awareness, ultimately enabling them to provide more effective services to society. Similar studies in the literature highlight the importance of incorporating disaster-related courses into university curricula (Buluş et al., 2011; Cross, 2000; Gerdan & Çakın, 2014; Özgüven & Öztürk, 2006). Furthermore, studies that specifically emphasize the benefits of such content for social work students also exist (Adamson, 2014; Drolet, Lewin & Pinches, 2021; Rock & Corbin, 2007). This suggests that integrating disaster management and preparedness into social work education is essential and that developments in this area are crucial for the future of social work education and practice.

The results of this study show no significant difference between students' age and disaster awareness levels. Although older individuals are generally expected to be more responsible and sensitive to social issues, based on their life experiences, no such trend was observed in this study. Other studies have indicated that disaster awareness increases with age across various populations (Gerdan & Çakın, 2014). These findings suggest that while age may have a potential effect on disaster awareness, it is not a sole determinant. Other factors, such as education level and professional experience, also influence awareness levels, as supported by studies in the literature (Göktekin, 2018). Therefore, improving disaster awareness requires considering factors such as curriculum improvements and in-service training.

When comparing students who had personal disaster experience with those who had not, those who had experienced disasters showed higher levels of awareness. This can be attributed to the awareness and consciousness formed by personal exposure to disasters. The literature supports this finding, with studies indicating that students who have experienced disasters, either directly or through close acquaintances, tend to have higher disaster awareness and more positive attitudes (Boran & Ulutaşdemir, 2023; Ayvazoğlu, Çekiç & Yücel, 2020). However, some studies report the opposite (Gerdan & Çakın, 2014; Kano & Bourque, 2008; Ünal-Karaçam et al., 2022). These conflicting findings suggest the need for more research to explore the complex factors that influence disaster awareness among survivors. Further studies are required to understand the relationship between disaster exposure and awareness better, which could help inform disaster management strategies and awareness-building initiatives.

Finally, when examining the relationship between students' awareness levels and their participation in volunteer work, it was found that those who volunteered with AFAD had higher levels of disaster awareness than those

who did not. This suggests that improving curricula to encourage voluntary participation in disaster-related activities could directly impact students' awareness levels. The literature shows that variables such as age, marital status, education level, and university education play a significant role in influencing volunteer participation (Berber, 2015; Caz et al., 2016; Erdurmazlı, 2018; Yılmaz, Sertbaş & Gümüş, 2019). Therefore, including volunteer work in social work curricula is crucial for training professionals who actively engage with societal problems. This could enhance social workers' ability to respond effectively to disasters and emergencies and serve society more effectively.

Limitations

It is important to acknowledge the limitations of the findings from this study. Although the data were collected from students enrolled in formal social work programs in Türkiye, the limited response rate may affect the generalizability of the findings. Because a convenience sampling method was used, the sample may not be representative of all social work students in Türkiye, and the findings should be generalized with caution. Additionally, the nature of the research topic might have influenced the results, as students with an existing interest in disaster-related issues may have been more inclined to complete the survey. The gender distribution among the participants was also imbalanced, which may limit the generalizability of the findings to all student groups. Finally, the questions in the study were derived from a limited set of variables based on a literature review and expert opinion, and the Disaster Awareness Scale was used. Therefore, when assessing disaster awareness, it is important to consider that the findings are constrained by the scope of the questions used in this study.

CONCLUSION

The findings from this study contribute to the existing literature by assessing the disaster awareness of social work students in Türkiye in light of various socio-demographic variables. The results highlight that participation in disaster-related training or activities, whether during university education or elsewhere, significantly influences students' awareness levels. Additionally, students who had personal experience with a disaster and those who volunteered with AFAD had higher levels of disaster awareness. Given this, it is crucial that the curricula of social work programs, which prepare future practitioners to mitigate the effects of societal problems, include content related to disasters. By integrating disaster-related content into these curricula, students' awareness, sense of responsibility, and consciousness about disasters can be positively enhanced.

As an original contribution, a sustainable education model is proposed to increase disaster awareness among social work students. In this context, it is recommended that student social work associations focusing on disaster awareness be established, and that students be encouraged to engage in projects in collaboration with local governments and NGOs, where they can receive practical training in the field. Furthermore, workshops on post-disaster social work interventions, as well as discussions of ethical dilemmas encountered in the field, can strengthen students' professional competencies. Future research should investigate the long-term effects of curricular and extracurricular disaster awareness programs and assess which methods yield the most efficient outcomes. Moreover, studies focusing on how fieldwork and practical training impact professional competencies in disaster interventions will be beneficial in strengthening the role of the social work profession in disaster response.

CONFLICT OF INTEREST DECLARATION

Conflict of interest

The author declares that there is no conflict of interest.

Funding

This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Data availability statement

The datasets generated during and/or analyzed during the current study are available from the corresponding author upon reasonable request

Ethics approval and consent to participate

Prior to conducting this research, ethical approval was obtained from the Muş Alparslan University Ethics Committee under approval number 90246, dated April 18, 2023. The study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki. Participants were informed about the purpose of the study, voluntary participation, and anonymity on the first page of the online form, and only those who gave informed consent were able to proceed to the questionnaire.

Use of artificial intelligence (AI) tools

The author used a generative artificial intelligence tool (ChatGPT, OpenAI, GPT-5.5 Thinking version) solely for language editing and proofreading support during the manuscript preparation process. The AI tool was used to improve clarity, grammar, and academic expression in the English text. No AI tool was used for data analysis, interpretation of findings, or generation of original scientific content. The author assumes full responsibility for the integrity, accuracy, and originality of the study.

REFERENCES

Abay-Alyüz, S. B. (2020). The importance of social support in the life of individuals and social work. *Talim, 4*(1), 115-134. http://doi.org/10.37344/talim.2020.4

Adamson, C. (2014). A social work lens for a disaster-informed curriculum. *Advances in Social Work and Welfare Education, 16*(2), 7–22.

Ali, I., Hatta, Z. A., & Azman, A. (2014). Transforming the local capacity on natural disaster risk reduction in Bangladeshi communities: A social work perspective, *Asian Social Work and Policy Review, 8*(1), 34–42. https://doi.org/10.1111/aswp.12023

Alston, M., Hazeleger, T., & Hargreaves, D. (2019). *Social work and disasters: A handbook for practice.* Routledge.

Artan, T., & Özkan, A. O. (2020). Disasters and Social Work. *Journal of ADEM, 1*(1), 47-54.

Aydın, S., Şahin, A., Macit, M., & Aksakal, E. (2023). A Review and Evaluation of the Coordination Processes of Humanitarian Aid Sent After the Kahramanmaraş Earthquakes on February 6, 2023. *Turkish Earthquake Research Journal, 6*(1), 181-214. https://doi.org/10.46464/tdad.1437829

Ayvazoğlu, G., Çekiç, M., & Yücel, H. (2020). Evaluation of disaster risk perception and disaster preparedness status of Hatay Mustafa Kemal University students. *Social Sciences Electronic Journal, 4*(7), 85-97.

Baker, L. R., & Cormier, L. A. (2014). *Disasters and vulnerable populations: Evidence-based practice for the helping professions.* Springer Publishing Company.

Bekarca-Şen, A., & Topuz, S. (2024). Analysis of Social Work / Psychosocial Support Courses in Disaster and Emergency Situations in the Curriculum of Departments Providing Social Work Education. *Turkish Journal of Social Work Research, 8*(2), 96-117. https://doi.org/10.55109/tushad.1486860

Berber, S. (2015). *Volunteer motivation in sports events: The example of the 2011 European Youth Olympics,* PhD Thesis, Anadolu University Health Sciences Institute.

Bhadra, S. (2022). Psychosocial support for protection of children in disasters. In *Child Safety, Welfare and Well-being: Issues and Challenges* (pp. 453-482). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-9820-0_26

Boran, N., & Ulutaşdemir, N. (2023). Evaluation of emergency aid and disaster management students disaster awareness and attitudes towards disasters: Gümüşhane province example *Gümüşhane University Journal of Health Sciences, 12*(1), 82-89. http://doi.org/10.37989/gumussagbil.1182379

Buluş, E. K., Unver, A. O., & Çakın, O. (2011). Teachers Views on the topic of disaster education at the field on elementary science and technology curriculum. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education, 5*(1), 24–42.

Buluş-Kırıkkaya, E., & Gerdan, S. (2019). *Disaster awareness scale (DAS); Validity and reliability study.* International Marmara Science and Social Sciences Congress (SPRING 2019), Kocaeli

Buslima, F. S., Omar, R. C., Jamaluddin, T. A., & Taha, H. (2018). Flood and flash flood geo-hazards in Malaysia. *Int. J. Eng. Technol, 7*(4), 760-764.

Caz, Ç., Yılmaz, S., Göksel, A. G., & Gümüşdağ, H. (2016). Investigation of voluntary participation in sports organizations: An application on physical education and sports school students. *Journal of International Social Research, 9*(43), 2557-2564

Ceyhan, E. K. (2023). The multidimensional role of social work in disaster response. *Izmir Katip Çelebi University Faculty of Health Sciences Journal, 8*(2), 779-786.

Cross, J. A. (2000). Hazards courses in north American geography Programs. *Environmental Hazards 2,* 77–86.

Çelik, İ. H., Usta, G., Yılmaz, G., & Yakupoğlu, M. (2020). An evaluation of technological disasters in Turkey (2000-2020). *Artvin Çoruh University International Journal of Social Sciences, 6*(2), 49-57.

Dalmaz, M. (2024). The Importance of disaster literacy within the scope of social work. *R&S - Research Studies Anatolia Journal, 7*(4), 446-464. https://doi.org/10.33723/rs.1547449

Doğaner, A. (2022). Resilient cities in Turkey for sustainable economic development. *Environment, City and Climate Journal, 1*(2), 59-80.

Dölek, İ. (2020). *Disasters and disaster management.* Pegem Academy.

Dölek, İ., Durmuş, E., & Kuruyer, D. (2021). Views on disasters and biologic disasters during Covid-19. *International Journal of Geography and Geography Education,* (44), 338-358. http://doi.org/10.32003/igge.874704

Drolet, J. L., Lewin, B., & Pinches, A. (2021). Social work practitioners and human service professionals in the 2016 Alberta (Canada) wildfires: Roles and contributions. *The British Journal of Social Work, 51*(5), 1663-1679. https://doi.org/10.1093/bjsw/bcab141

Duruel, M. (2023). Social service practices in disaster: 6 February earthquake Hatay case. *OPUS Journal of Society Research, 20*(56), 1141-1152. https://doi.org/10.26466/opusjsr.1385721

Erdurmazlı, E. (2018). A study on motivation and job satisfaction of volunteers: Investigating the mediating effect of organizational culture. *Journal of Management and Economics Research, 16*(2), 71-90.

Fişek, G. O., & Kabasakal, H. (2008). *Reflections of the Marmara Earthquake, Disaster and Human* (in Turkish). City Press.

Gerdan, S., & Çakın, O. Y. (2014). Disaster awareness of personnel and students of Kocaeli University. *Journal of Homeland Security and Emergency Management, 11*(1), 193-207. http://doi.org/10.1515/jhsem-2012-0065

Göktekin, Z. (2018). *Determination of disaster awareness perception levels of 112 emergency health services workers; Balıkesir province example* (Master's Thesis). Çanakkale Onsekiz Mart University Institute of Educational Sciences.

Güreşçi, E. (2023). Earthquake Migration as a New Discussion Topic after the Kahramanmaraş Earthquake. In Musa Öztürk and Mustafa Kırca (Eds.). *Academic suggestions for after the earthquakes centered in Kahramanmaraş* (pp.47-60). Özgür Publications.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2013). *Multivariate data analysis*. Pearson Education Limited.

Hossain, M. A. (2013). Community participation in disaster management: role of social work to enhance participation. *Antrocom Online Journal of Anthropology, 9(1).*

Hossain, M. F. (2011). Disaster management in Bangladesh: regulatory and social work perspectives. *Journal of Comparative Social Welfare, 27*(1), 91-101. https://doi.org/10.1080/17486831.2011.532978

Hussain, S., Miraj, S., & Saddique, R. (2019). Social work and community based disaster risk management in Pakistan. *Pakistan Journal of Applied Social Sciences, 10*(1), 117-132. https://doi.org/10.46568/pjass.v10i1.105

Kano, M., & Bourque, L. B. (2008). Correlates of School Disaster Preparedness: Main effects of funding and coordinator role. *Natural Hazards Review, 9*(1), 49–59.

Karasar, N. (2015). *Scientific research methods* (28th ed.). Nobel Academy Publishing.

Kelebek Küçükarslan, G., Albayrak, H., Selçuk, O., & Güzel, B. (2025). Witnessing memories that are being destroyed: Challenges and staff support in psychosocial support services after the 2023 Kahramanmaraş earthquakes. *The British Journal of Social Work*, 55(3), 1317-1336. https://doi.org/10.1093/bjsw/bcae194

Kranke, D., Der-Martirosian, C., Hovsepian, S., Mudoh, Y., Gin, J., Weiss, E. L., & Dobalian, A. (2020). Social workers being effective in disaster settings. *Social Work in Public Health, 35*(8), 664-668. https://doi.org/10.1080/19371918.2020.1820928

Kundak, S., & Kadıoğlu, M. (2011). *The first 72 hours.* AFAD Publications

Lee, E., & Lee, H. (2019). Disaster awareness and coping: Impact on stress, anxiety, and depression. *Perspectives in psychiatric care, 55*(2), 311-318. https://doi.org/10.1111/ppc.12351

Özçelik, E. (2020). Social Services in Disasters. *Journal of Disaster and Risk, 3*(1), 46-55. https://doi.org/10.35341/afet.680665

Özdemir, A., & Şahinöz, T. (2022). Tools Used to Raise Disaster Awareness in Community: A Qualitative Study. *Journal of Disaster and Risk, 5*(1), 78-93. http://doi.org/10.35341/afet.1083976

Özgüven, B., & Öztürk, C. (2006). Effects of basic earthquake awareness education to given primary school students. *Turk J Disaster, 1*(1), 1–6.

Park, A. S., & Yang, J. H. (2017). The effect of disaster awareness, attitude, preparedness on the basic competencies of disaster nursing among nursing students. *International Journal of Advanced Nursing Education and Research, 2(1), 59–64.* http://doi.org/10.21742/ijaner.2017.2.1.11

Perry, R. W. (2018). Defining Disaster: An Evolving Concept. In: Rodríguez, H., Donner, W., Trainor, J. (eds) Handbook of Disaster Research. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-63254-4_1

Raosoft. (2004). Raosoft sample size calculator. Raosoft Inc. http://www.raosoft.com/samplesize.html

Rapeli, M. (2017). The role of social work in disaster management in Finland. *Jyväskylä studies in education, psychology and social research,* 596.

Rapeli, M. (2018). Social capital in social work disaster preparedness plans: The case of Finland. *International Social Work, 61*(6), 1054-1066. https://doi.org/10.1177/0020872817695643

Rezayat, A. A., Sahebdel, S., Jafari, S., Kabirian, A., Rahnejat, A. M., Farahani, R. H., Mosaed, R., & Nour, M. G. (2020). Evaluating the prevalence of PTSD among children and adolescents after earthquakes and floods: A systematic review and meta-analysis. *Psychiatric Quarterly, 91*(4), 1265–1290. https://doi.org/10.1007/s11126-020-09840-4

Rock, L. F., & Corbin, C. A. (2007). Social work students' and practitioners' views on the need for training Caribbean social workers in disaster management. *International Social Work, 50*(3), 383-394. https://doi.org/10.1177/0020872807076051

Seyyar, A., & Yumurtacı, A. (2016). A model proposal for Turkey in the context of disaster-focused emergency spiritual social work practices. *MANAS Journal of Social Research, 5*(3), 1-24.

SHUÇEP Working Group. (2020). *SHUÇEP national core education program*. Turkish Council of Higher Education.

Sim, T., He, M., & Dominelli, L. (2022). Social work core competencies in disaster management practice: An integrative review. *Research on Social Work Practice, 32*(3), 310–321. https://doi.org/10.1177/10497315211055427

Sim, T., Cui, K., Tan, Z., Yan, E., & He, M. (2021). Against the odds: Developing a core competence framework of social work practice for the field of disaster management in China. *Impact, 2021*(7), 9-11. https://doi.org/10.21820/23987073.2021.7.9

Şahin, H. (2019). *Türkiye's humanitarian aid policies towards conflict zones: The example of Syria.* PhD Thesis. Marmara University Middle East and Islamic Countries Studies Institute.

Tapan, M. G. (2023). Social Work Practices in Disaster Management After Kahramanmaraş Earthquakes. *December seventh Social Research Journal, 2*(1), 18-30.

Tsai, C. C. (2001). Ideas about earthquakes after experiencing a natural disaster In Taiwan: An Analysis Of Students' Worldviews. *International Journal of Science Education, 23*(10), 1007–1016. https://doi.org/10.1080/09500690010016085

Ünal-Karaçam, S., Ada, M., Gönen, T., & Yıldırım, H. (2022). Disaster awareness and disaster preparedness status survey of Uşak province. *Uşak University Journal of Science and Natural Sciences, 6*(2), 113-125. http://doi.org/10.47137/usufedbid.1191514

Vij, R. (2022). Types of Disasters. In: Verma, S., Prem, H.T. (eds) *Management of Animals in Disasters.* Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-16-9392-2_1

Yılmaz, M., Sertbaş, K., & Gümüş, H. (2019). Analysis of volunteers' reasons for participation in activities and motivational factors: The example of youth centers. *Journal of Physical Education and Sports Sciences, 21*(3), 117-127.

YÖKATLAS. (2025). *Undergraduate program atlas 2024-2025 Academic Year data.* Access Address: https://yokatlas.yok.gov.tr Access Date: 28.02.2025

Yusoff, S., & Yusoff, N. H. (2022). Disaster risks management through adaptive actions from human-based perspective: case study of 2014 flood disaster. *Sustainability, 14*(12), 7405. https://doi.org/10.3390/su14127405

Zakour, M. J., & Harrell, E. B. (2003). Access to disaster services: Social work interventions for vulnerable populations. *Journal of Social Service Research, 30*(2), 27-54. https://doi.org/10.1300/J079v30n02_03

AFET VE ACİL DURUM YÖNETİMİNDE YANLIŞ BİLGİ: SAHA OPERASYONLARI, KARAR VERME VE KOORDİNASYON ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Yüksek Lisans Öğrencisi, Ubeydullah ŞAHAN1

1Yozgat Bozok Üniversitesi, ubeydullah.sahan@bozok.edu.tr, 0009-0000-9707-3721

Özet

Kriz ve afet dönemlerinde doğru, güncel ve doğrulanabilir bilgiye zamanında ulaşılması, etkili müdahalenin temel koşullarından biridir. Bununla birlikte dijital iletişim ortamlarının kriz yönetiminde giderek daha fazla kullanılması, sahadan hızlı biçimde bilgi edinilmesini kolaylaştırırken yanlış, doğrulanmamış veya güncelliğini kaybetmiş bilgilerin müdahale süreçlerine dâhil olma ihtimalini de artırmaktadır. Bu çalışma, afet ve acil durum yönetiminde yanlış bilginin saha operasyonları, karar verme, kaynak kullanımı ve kurumlar arası koordinasyon üzerindeki etkilerini mevcut literatür üzerinden incelemektedir. Çalışmada özellikle yanlış bilginin sahadaki durumun değerlendirilmesine, yardım taleplerinin önceliklendirilmesine, kaynakların yönlendirilmesine, doğrulama ihtiyacına ve vatandaşların tahliye ve yardım davranışlarına nasıl yansıdığı ele alınmıştır. Bulgular, yanlış bilginin saha üzerindeki etkisinin çoğu zaman doğrudan değil, karar verme ve davranış süreçleri üzerinden ortaya çıktığını göstermektedir. Ayrıca kriz yönetiminde sorun yalnızca kasıtlı olarak üretilen yanlış içeriklerden kaynaklanmamakta; başlangıçta doğru olduğu hâlde güncelliğini kaybeden yardım talepleri ve eksik bilgiler de müdahale sürecini güçleştirebilmektedir. Mevcut literatür, yanlış bilginin operasyonel sonuçlarının varlığına ilişkin önemli bulgular sunmakla birlikte, bu etkilerin büyüklüğünü genelleştirmek için yeterli değildir. Çalışma, kriz yönetiminde temel önceliğin bütün yanlış içerikleri ortadan kaldırmak değil, saha kararlarını etkileyebilecek bilgilerin doğruluğunu ve güncelliğini hızlı biçimde değerlendirebilecek kurumsal kapasitenin geliştirilmesi olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Afet Yönetimi, Acil Durum Yönetimi, Yanlış Bilgi, Saha Operasyonları, Kriz İletişimi

MISINFORMATION IN DISASTER AND EMERGENCY MANAGEMENT: ITS EFFECTS ON FIELD OPERATIONS, DECISION-MAKING, AND COORDINATION

Master's Student, Yozgat Bozok University1

1Yozgat Bozok University, Master's Student, ubeydullah.sahan@bozok.edu.tr, 0009-0000-9707-3721

Abstract

Timely access to accurate, up-to-date, and verifiable information is a fundamental condition for effective crisis and disaster response. At the same time, the growing use of digital communication environments in crisis management has made it easier to obtain information from the field while also increasing the possibility that false, unverified, or outdated information may enter response processes. This study examines the effects of misinformation on field operations, decision-making, resource use, and inter-agency coordination in disaster and emergency management through the existing literature. Particular attention is given to how misinformation affects situational assessment, the prioritization of assistance requests, the allocation of resources, verification requirements, and citizens' evacuation and help-seeking behaviour. The findings indicate that the operational effects of misinformation usually emerge not directly, but through decision-making and behavioural processes. The problem is also not limited to deliberately fabricated content. Information that was initially accurate but later became outdated, as well as incomplete or repeatedly circulated requests, may also complicate field response. Although the existing literature provides important evidence that misinformation can have operational consequences, it does not yet allow the magnitude of these effects to be generalized across different crises. The study therefore argues that the main priority in crisis management should not be the elimination of all false content, but the development of institutional capacity to assess the accuracy and currency of information that may influence field decisions.

Keywords: Disaster Management, Emergency Management, Misinformation, Field Operations, Crisis Communication

GİRİŞ

Kriz ve afet dönemlerinde doğru bilgiye zamanında ulaşmak, etkili müdahalenin temel koşullarından biridir. Normal koşullarda yanlış, eksik veya gecikmiş bir bilginin sonuçları sınırlı kalabilirken, kararların kısa süre içinde alınması gereken kriz ortamlarında aynı durum daha ciddi sonuçlar doğurabilmektedir. Müdahale ekiplerinin olayın büyüklüğü, etkilenen bölgeler, yardım talepleri, ulaşım imkânları, güvenlik riskleri ve mevcut kaynaklar hakkında mümkün olduğunca güvenilir bilgiye ihtiyaç duyması bu nedenle önemlidir. Özellikle büyük ölçekli afetlerde farklı kurumlardan, vatandaşlardan, geleneksel medyadan ve dijital platformlardan aynı anda yoğun miktarda bilgi gelmesi, müdahale kapasitesini artırabilecek önemli bir imkân yaratırken, bilginin doğruluğunun ve güncelliğinin değerlendirilmesini de güçleştirmektedir.

Dijital iletişim araçlarının yaygınlaşması kriz yönetimindeki bilgi akışını önemli ölçüde değiştirmiştir. Sosyal medya, krizden etkilenen kişilerin yardım talebinde bulunmasına, sahadaki gelişmelerin kısa sürede geniş kitlelere ulaşmasına ve kamu kurumlarının vatandaşlarla doğrudan iletişim kurmasına olanak sağlamaktadır. Kriz bilişimi literatürü, bu dönüşümün kriz yönetimini yalnızca resmî kurumların bilgi ürettiği tek yönlü bir yapı olmaktan çıkardığını ve vatandaşların da bilgi üreten, paylaşan ve doğrulayan aktörler hâline geldiğini uzun süredir göstermektedir (Palen et al., 2009; Reuter & Kaufhold, 2018). Sosyal medya verilerinin afet sonrasında yardım ihtiyacı bulunan bölgelerin belirlenmesi, acil sağlık ihtiyaçlarının tespit edilmesi ve müdahale önceliklerinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılabileceğine ilişkin çalışmalar da bulunmaktadır (Muniz-Rodriguez et al., 2020).

Bununla birlikte aynı iletişim ortamı, doğrulanmamış, eski, bağlamından koparılmış veya bütünüyle yanlış bilgilerin hızla dolaşıma girmesine de imkân vermektedir. Bu durum kriz zamanlarında özellikle önemlidir. Belirsizliğin yüksek olduğu, resmî bilgilerin henüz sınırlı kaldığı ve insanların gelişmeleri mümkün olduğunca hızlı öğrenmeye çalıştığı dönemlerde yanlış veya doğrulanmamış bilgiler daha geniş bir dolaşım alanı bulabilmektedir. Muhammed ve Mathew (2022), sosyal medyada yanlış bilgi üzerine yapılan araştırmaları değerlendirdikleri çalışmalarında, yanlış bilginin afetler ve diğer olağanüstü durumlarda bireylerin risk algısını ve davranışlarını etkileyebilecek önemli bir sorun hâline geldiğini göstermektedir. Avrupa'daki acil durum yönetimi uygulamalarını sekiz ülke üzerinden inceleyen Torpan et al. (2021) ise yanlış bilginin kriz yönetimi kurumları açısından yalnızca bir iletişim sorunu olmadığını; bireysel kırılganlığı artırabildiğini ve kurumların işleyişini güçleştirebildiğini ortaya koymaktadır. Aynı çalışma, zamanında ve doğrulanabilir resmî bilginin bulunmamasının yanlış bilgilerin yayılması için uygun bir ortam oluşturabileceğine de dikkat çekmektedir.

Yanlış bilginin krizlerdeki etkilerini inceleyen çalışmaların önemli bir kısmı, bilginin sosyal medya üzerindeki yayılma biçimine, kullanıcı davranışlarına, söylentilere, güvene ve yanlış bilgilerin düzeltilmesine odaklanmıştır. Bu literatür, yanlış bilginin nasıl ortaya çıktığını, hangi koşullarda yayıldığını ve bireyler tarafından nasıl değerlendirildiğini anlamak bakımından önemli bir birikim sağlamıştır. Daha yakın tarihli çalışmalar ise güvenilir bilgi, iletişim ve kurumlara duyulan güven ile kriz sırasında ortak bir durum değerlendirmesinin oluşturulması arasındaki ilişkiye daha fazla dikkat çekmektedir. Shahbazi ve Bunker (2024), sosyal medyanın krizlerde ortak durumsal farkındalığı destekleyebileceğini, ancak yanlış bilgi ve güven sorunlarının aynı süreci zayıflatabileceğini vurgulamaktadır. Dolayısıyla krizlerdeki bilgi sorunu yalnızca kamuoyunun doğru bilgilendirilmesi açısından değil, kurumların sahadaki gelişmelere ilişkin güvenilir bir değerlendirme yapabilmesi açısından da önem taşımaktadır.

Buna karşın, yanlış bilginin sahadaki müdahale faaliyetlerine nasıl yansıdığı daha yakından incelenmesi gereken bir konudur. Bir bilginin yanlış olması ile bu bilginin somut bir müdahale sorununa dönüşmesi aynı şey değildir. Saha operasyonları açısından belirleyici olan, yanlış veya doğrulanmamış bilginin karar verme sürecine girip girmediği ve müdahalenin işleyişini etkileyip etkilemediğidir. Yanlış bir bilgi personelin ve araçların yönlendirilmesini etkileyebilir, doğrulama için ilave zaman ve emek gerektirebilir, kurumların aynı olaya ilişkin farklı değerlendirmeler üzerinden hareket etmesine yol açabilir veya vatandaşların tahliye ve güvenlik talimatları

karşısındaki davranışlarını değiştirebilir. Bu nedenle yanlış bilginin kriz yönetimindeki önemini değerlendirirken yalnızca ne kadar yayıldığına değil, sahada ne tür sonuçlara yol açtığına da bakmak gerekmektedir.

Bu ayrım son dönem literatüründe daha görünür hâle gelmeye başlamıştır. Hilberts et al. (2025), doğal afetler sırasında sosyal medyada yayılan yanlış bilgilere ilişkin araştırmaları değerlendirdikleri çalışmalarında, yanlış bilginin kamuoyunda kafa karışıklığı ve güvensizlik yaratmasının yanında acil müdahaleyi güçleştirebildiğini, gerçek ihtiyaçlardan dikkati uzaklaştırabildiğini ve kaynakların yanlış yönlendirilmesine katkıda bulunabildiğini belirtmektedir. Bununla birlikte söz konusu derlemede yalnızca dokuz araştırmanın değerlendirme ölçütlerini karşılaması, yanlış bilgi ile afet müdahalesinin somut işleyişi arasındaki ilişkinin hâlen sınırlı sayıda ampirik çalışma üzerinden tartışıldığını göstermektedir. Benzer biçimde sosyal medyanın afet müdahalesindeki kullanımına ilişkin daha önceki sistematik bir derleme, dijital verilerin yardım ihtiyacı bulunan alanların belirlenmesinde yararlı olabileceğini ortaya koyarken, yanlış bilgi ve söylentilerin kontrol edilmesi konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç bulunduğuna işaret etmiştir (Muniz-Rodriguez et al., 2020).

Bu çalışma, söz konusu tartışmadan hareketle yanlış bilginin kriz yönetimindeki sonuçlarını saha operasyonları açısından ele almaktadır. Temel araştırma sorusu, "Kriz anlarında yanlış bilgi, saha operasyonlarında karar verme, koordinasyon ve kaynak kullanımı üzerinde nasıl etkiler ortaya çıkarmaktadır?" şeklinde belirlenmiştir. Bu soruya cevap verebilmek için çalışma, yanlış bilgi üzerine gelişen literatürü bilginin sahadaki kullanımıyla ilişkilendirmekte; özellikle durumun değerlendirilmesi, müdahale önceliklerinin belirlenmesi, kaynakların yönlendirilmesi, kurumlar arası koordinasyon ve vatandaşların resmî yönlendirmelere yönelik davranışları üzerinde durmaktadır. Böylece çalışma, yanlış bilginin dolaşımından ziyade, bilginin müdahale sürecine girdiği noktaya odaklanmaktadır.

Çalışmanın hareket noktası, yanlış bilginin her durumda doğrudan operasyonel bir sonuç doğurduğu varsayımı değildir. Aksine amaç, yanlış bilginin saha faaliyetlerini hangi koşullarda ve hangi yollarla etkileyebildiğini mevcut araştırmalar üzerinden ayırt etmektir. Bu yaklaşım, sosyal medyada yanlış bilginin görünürlüğü ile sahadaki gerçek etkileri birbirinden ayırmaya imkân vermektedir. Yanlış bir paylaşım geniş ölçüde dolaşıma girdiği hâlde müdahale faaliyetleri üzerinde herhangi bir etki yaratmayabilir; buna karşılık sınırlı sayıda kişiye ulaşan yanlış bir konum, yardım veya güvenlik bilgisi, bir karar sürecine girmesi hâlinde doğrudan saha faaliyetlerini etkileyebilir. Bu nedenle çalışmanın odağı yanlış bilginin ne kadar yayıldığından çok, karar ve müdahale süreçleriyle nasıl ilişki kurduğudur.

Bu çerçevede çalışma, krizlerde yanlış bilgiye ilişkin mevcut araştırmaları yapılandırılmış biçimde inceleyerek saha faaliyetleri üzerinde bildirilen etkileri bir araya getirmeyi amaçlamaktadır. İzleyen bölümde kriz yönetiminde bilgi ve yanlış bilgi üzerine literatür ele alınmakta; ardından bilgi akışının karar verme, durumsal farkındalık ve saha koordinasyonundaki yeri tartışılmaktadır. Yöntem bölümünde çalışmaların hangi ölçütler doğrultusunda seçildiği ve değerlendirildiği açıklanmakta; bulgular bölümünde ise yanlış bilginin durum değerlendirmesi, kaynak kullanımı, doğrulama ihtiyacı, kurumlar arası koordinasyon ve vatandaş davranışları üzerindeki etkileri mevcut ampirik bulgular temelinde incelenmektedir. Son olarak bu bulguların kriz yönetimi ve müdahale kapasitesi açısından ne anlam ifade ettiği tartışılmaktadır.

1. KRIZ YÖNETIMINDE BILGI VE YANLIŞ BİLGİ

Kriz yönetimi büyük ölçüde bilgiye dayalı bir faaliyettir. Bir olayın nerede meydana geldiği, ne ölçüde zarar oluşturduğu, hangi bölgelerde müdahaleye ihtiyaç duyulduğu, ulaşım yollarının durumu, mevcut personel ve araç kapasitesi gibi bilgiler alınacak kararların temelini oluşturur. Ancak kriz ortamlarında bu bilgilerin tamamına aynı anda ve kesin biçimde ulaşılması çoğu zaman mümkün değildir. Özellikle olayın ilk saatlerinde sahadan gelen bilgiler eksik, birbiriyle çelişen veya hızla değişen nitelikte olabilir. Bu nedenle kriz yönetiminin temel sorunlarından biri yalnızca bilgi eksikliği değil, mevcut bilgiler arasından güvenilir ve güncel olanların ayırt edilmesidir.

Dijital iletişim araçlarının yaygınlaşması bu sorunu farklı bir boyuta taşımıştır. Geleneksel kriz yönetiminde bilgi büyük ölçüde kamu kurumları, güvenlik birimleri, sağlık kuruluşları ve sahadaki müdahale ekipleri tarafından üretilirken, günümüzde vatandaşlar da kriz hakkında yoğun biçimde bilgi üretmekte ve paylaşmaktadır. Sosyal medya üzerinden yayımlanan fotoğraflar, videolar, konum bilgileri ve yardım talepleri sahadaki duruma ilişkin değerli bilgiler sağlayabilmektedir. Reuter ve Kaufhold (2018), sosyal medyanın acil durum ve krizlerde giderek daha belirgin bir rol üstlendiğini ve kriz bilişimi çalışmalarının önemli araştırma alanlarından birini oluşturduğunu göstermektedir.

Bu gelişme kriz yönetimi açısından önemli imkânlar yaratmakla birlikte, bilginin kaynağını, doğruluğunu ve güncelliğini değerlendirme sorununu da beraberinde getirmiştir. Sahadan geldiği düşünülen bir fotoğrafın başka bir tarihe veya başka bir yere ait olması, daha önce karşılanmış bir yardım talebinin yeniden paylaşılması, olayın büyüklüğünün yanlış aktarılması ya da resmî bir kuruma aitmiş gibi sunulan bir açıklamanın gerçekte o kurum tarafından yapılmamış olması kriz sırasında karşılaşılabilecek bilgi sorunlarından yalnızca birkaçıdır. Bu tür içerikler farklı nedenlerle ortaya çıkabilir. Bazıları kullanıcıların doğruluğunu kontrol etmeden bilgi paylaşmasından kaynaklanırken, bazıları belirli bir amaç doğrultusunda bilinçli biçimde üretilebilir.

Literatürde bu ayrımı açıklamak için farklı kavramlar kullanılmaktadır. Wardle ve Derakhshan (2017), bilgi sorunlarını *misinformation*, *disinformation* ve *mal-information* olmak üzere üç temel kategori altında ele almaktadır. Buna göre *misinformation*, yanlış olan ancak zarar verme amacı taşımadan paylaşılan bilgiyi; *disinformation*, yanlış olduğu bilinerek ve belirli bir zarar verme veya yanıltma amacıyla yayılan bilgiyi ifade etmektedir. *Mal-information* ise içeriğin bütünüyle yanlış olmasından ziyade, doğru bir bilginin zarar verme amacıyla bağlamından koparılarak veya uygun olmayan bir biçimde kullanılmasını kapsamaktadır. Yazarlar ayrıca oldukça geniş ve belirsiz bir anlam kazanan "fake news" kavramının bu farklılıkları açıklamakta yetersiz kaldığını belirtmektedir (Wardle & Derakhshan, 2017).

Bu ayrım analitik olarak önemli olmakla birlikte, kriz yönetimi açısından her olayda bilginin arkasındaki niyeti kesin biçimde belirlemek mümkün değildir. Özellikle bir afetin ilk saatlerinde hızla dolaşıma giren yanlış bir konum bilgisinin yanlışlıkla mı paylaşıldığı yoksa kasıtlı olarak mı üretildiği müdahale ekipleri tarafından bilinmeyebilir. Buna karşılık söz konusu bilgi bir ekibin yönlendirilmesini veya bir yardım talebinin önceliklendirilmesini etkiliyorsa ortaya çıkan sonuç, niyetten bağımsız olarak saha faaliyetleri açısından önem taşır. Bu nedenle bu çalışmada "yanlış bilgi" ifadesi, doğruluğu bulunmayan, güncelliğini kaybetmiş, yanıltıcı veya gerçeği hatalı biçimde yansıtan içerikleri kapsayan genel bir ifade olarak kullanılmaktadır. Bilginin kasıtlı olarak üretildiğinin ortaya konulabildiği durumlarda ise dezenformasyon kavramı ayrıca kullanılacaktır.

Yanlış bilginin kriz dönemlerinde önem kazanmasının temel nedenlerinden biri, krizlerin aynı anda hem yoğun bir bilgi ihtiyacı hem de yüksek düzeyde belirsizlik üretmesidir. İnsanlar olayın ne olduğunu, kendilerinin veya yakınlarının güvende olup olmadığını, hangi bölgelere yardım ulaştığını, hangi yolların açık olduğunu ve yetkili kurumların ne yapılmasını istediğini mümkün olduğunca hızlı öğrenmek ister. Buna karşın resmî kurumların doğrulanmış bilgi üretmesi çoğu zaman belirli bir süre gerektirir. Bu süre içinde ortaya çıkan bilgi ihtiyacı vatandaşların farklı kaynaklara yönelmesine ve henüz doğrulanmamış içeriklerin daha görünür hâle gelmesine neden olabilir.

Oh, Agrawal ve Rao'nun (2013) sosyal krizler sırasında Twitter kullanımını ele alan çalışması bu açıdan önemlidir. Mumbai saldırıları, Toyota geri çağırma krizi ve Seattle'daki silahlı saldırı vakalarını inceleyen yazarlar, sosyal medyanın kriz sırasında kolektif bilgi üretiminin önemli bir aracı hâline gelebildiğini, ancak aynı sürecin söylentilerin yayılması için de uygun koşullar oluşturduğunu göstermektedir. Çalışmanın dikkat çekici bulgularından biri, kaynağı açık biçimde belirtilmeyen bilgilerin söylenti oluşumuyla güçlü biçimde ilişkili olmasıdır. Bunun yanı sıra kişisel katılım ve kaygının da söylenti oluşumunu etkileyebildiği görülmektedir (Oh et al., 2013). Dolayısıyla krizlerde yanlış bilginin yayılması yalnızca dijital platformların teknik özellikleriyle açıklanamaz; belirsizlik, kaygı ve acil bilgi ihtiyacı da sürecin önemli parçalarıdır.

Burada önemli olan, sosyal medyayı yalnızca yanlış bilgi üreten bir alan olarak görmemektir. Aynı iletişim ağı bir taraftan sahadaki eksik bilgilerin tamamlanmasına yardımcı olurken, diğer taraftan doğrulanmamış içeriklerin dolaşımını hızlandırabilmektedir. Kriz yönetiminde karşılaşılan temel güçlük de büyük ölçüde bu iki özelliğin aynı anda bulunmasından kaynaklanmaktadır. Geleneksel bilgi kaynaklarının henüz yeterli olmadığı bir anda sosyal medya üzerinden yapılan bir yardım çağrısı son derece değerli olabilir. Ancak aynı çağrının yanlış adres içermesi, güncelliğini yitirmiş olması veya başka kullanıcılar tarafından tekrar tekrar paylaşılması, bilginin saha açısından kullanılabilirliğini azaltabilir. Bu nedenle mesele sosyal medya bilgisinin kullanılması veya kullanılmaması şeklinde basit bir tercih değildir. Esas sorun, kullanılabilir bilginin yeterince hızlı doğrulanması, güncelliğinin kontrol edilmesi ve karar süreçlerine güvenilir biçimde aktarılmasıdır.

Kamu kurumları açısından sorun daha karmaşıktır. Bir taraftan vatandaşların hızlı biçimde bilgilendirilmesi gerekirken, diğer taraftan henüz doğrulanmamış verilerin resmî bilgi olarak paylaşılması yeni sorunlar yaratabilir. Hız ile doğruluk arasındaki bu gerilim kriz iletişiminin temel güçlüklerinden biridir. Bilginin çok geç verilmesi oluşan boşluğun söylenti ve yanlış içeriklerle doldurulmasına neden olabilirken, doğrulanmadan yapılan açıklamalar kurumsal güvenilirliğe zarar verebilir. Sekiz Avrupa ülkesindeki acil durum yönetimi uygulamalarını karşılaştıran Torpan et al. (2021), yanlış bilgiyle mücadelede ülkeler arasında farklı yaklaşımların bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bazı kurumlar yanlış veya yanıltıcı içeriğin belirlenmesine ve düzeltilmesine ağırlık verirken, bazıları düzenli ve doğrulanmış resmî bilgi üretmeye öncelik vermektedir. Çalışmanın önemli bulgularından biri de yanlış bilginin yayılmasının, kamu kurumlarının zamanında ve doğrulanabilir bilgi sunamadığı durumlarda kolaylaşabilmesidir.

Bu bulgu, yanlış bilgiyle mücadelenin yalnızca ortaya çıkmış yanlış içeriklerin tek tek düzeltilmesi olarak ele alınamayacağını göstermektedir. Güvenilir bilginin hızlı, düzenli ve anlaşılır biçimde sağlanması da bu sürecin bir parçasıdır. Özellikle afetin ilk aşamalarında kamu kurumlarının hangi bilgilerin doğrulandığını, hangilerinin henüz kesinleşmediğini ve hangi konularda doğrulamanın sürdüğünü açık biçimde ifade etmesi, bilgi boşluğunun doğrulanmamış iddialarla doldurulmasını sınırlayabilir. Bu nedenle kriz iletişimi yalnızca kamuoyuna bilgi aktaran yardımcı bir faaliyet değil, sahadaki müdahale ile kamuoyu arasındaki ilişkinin kurulmasını sağlayan kriz yönetimi işlevlerinden biridir.

Yanlış bilginin etkisi ayrıca bilginin kim tarafından paylaşıldığına ve vatandaşların hangi kaynaklara güvendiğine göre değişmektedir. Kriz sırasında aynı olaya ilişkin kamu kurumu, haber kuruluşu, yerel kullanıcı ve sosyal medya hesabı birbirinden farklı bilgiler paylaşabilir. İnsanlar bu kaynakların güvenilirliğini değerlendirmek zorunda kalırken, müdahale kurumları da kamuoyunda hangi bilgilerin dolaştığını izlemek durumunda kalabilir. Bu açıdan kriz yönetiminde bilgi akışı artık yalnızca merkezden sahaya veya kurumdan vatandaşa doğru ilerleyen tek yönlü bir süreç değildir. Bilgi farklı aktörler arasında dolaşmakta, yeniden yorumlanmakta ve yeniden paylaşılmaktadır.

Bu yapı, yanlış bilginin kriz yönetimindeki yerini değerlendirirken iki farklı düzeyi birbirinden ayırmayı gerekli kılmaktadır. İlki, yanlış bilginin yayılmasıdır. Bir içeriğin ne kadar hızlı yayıldığı, kaç kullanıcıya ulaştığı ve hangi ağlar içinde dolaştığı özellikle iletişim ve sosyal medya araştırmalarının önemli bir konusudur. İkincisi ise bu bilginin kriz müdahalesi açısından sonuç üretmesidir. Çok sayıda kişiye ulaşan yanlış bir paylaşım saha kararlarına hiç yansımayabilir. Buna karşılık daha sınırlı biçimde dolaşan yanlış bir konum, yardım veya güvenlik bilgisi, doğrudan müdahale sürecine girmesi durumunda önemli sonuçlar doğurabilir. Bu çalışma açısından asıl üzerinde durulan nokta ikinci düzeydir.

Dolayısıyla kriz dönemlerindeki yanlış bilgi sorunu yalnızca insanların yanlış bilgilere inanması meselesi olarak değerlendirilmemelidir. Müdahale açısından belirleyici olan, yanlış veya doğrulanmamış bilginin mevcut bilgi akışı içinde nasıl yer aldığı, hangi aktörlere ulaştığı ve karar verme süreçleriyle temas edip etmediğidir. Bu nokta, yanlış bilgi literatürü ile kriz yönetimi literatürü arasında kurulması gereken temel bağlantıyı oluşturmaktadır. Bir

sonraki bölümde bu bağlantı daha yakından ele alınarak bilgi akışının durum değerlendirmesi, karar verme ve saha koordinasyonu açısından taşıdığı önem incelenecektir.

2. YÖNTEM KRIZ ANLARINDA BILGI AKIŞI, KARAR VERME VE SAHA KOORDİNASYONU

Kriz yönetiminde doğru karar verebilmek, olayın mevcut durumuna ilişkin yeterli ve güvenilir bir değerlendirme yapabilmeye bağlıdır. Bir afet sırasında hangi bölgelerin daha fazla zarar gördüğü, nerelerde acil yardım ihtiyacının bulunduğu, hangi ulaşım yollarının kullanılabilir olduğu, hangi ekiplerin hâlihazırda görev yaptığı ve mevcut kaynakların nereye yönlendirilmesi gerektiği sürekli değişen bilgiler üzerinden belirlenir. Bu nedenle saha operasyonlarında bilgi, yalnızca karar vericilere sunulan destekleyici bir unsur değil, müdahalenin nasıl yürütüleceğini belirleyen temel girdilerden biridir.

Bu ilişki literatürde çoğunlukla durumsal farkındalık (situational awareness) kavramı üzerinden ele alınmaktadır. Endsley (1995), durumsal farkındalığı dinamik ortamlarda karar verme sürecinin temel unsurlarından biri olarak değerlendirmektedir. Bu yaklaşım yalnızca çevrede neler olduğunun fark edilmesini değil, mevcut bilgilerin anlamlandırılmasını ve durumun yakın gelecekte nasıl gelişebileceğine ilişkin bir değerlendirme yapılmasını da içermektedir. Dolayısıyla bir müdahale ekibinin belirli bir bölgede kaç binanın zarar gördüğünü bilmesi tek başına yeterli değildir. Bu bilginin insanların karşı karşıya bulunduğu risk, erişim imkânları, mevcut müdahale kapasitesi ve olayın muhtemel seyriyle birlikte değerlendirilmesi gerekir. Kriz yönetimi açısından bilgi, ancak böyle bir değerlendirmeye katkı sağladığı ölçüde karar verme bakımından anlam kazanmaktadır.

Bu ihtiyaç özellikle birden fazla kurumun aynı anda görev yaptığı büyük ölçekli krizlerde daha belirgin hâle gelir. Arama-kurtarma, itfaiye, sağlık, güvenlik, yerel yönetimler ve gönüllü kuruluşlar aynı olayın farklı yönleriyle ilgilenirken her kurumun sahadaki gelişmelere ilişkin yeterli bilgiye sahip olması gerekir. Bunun yanında kurumların sahip oldukları bilgilerin birbirinden tamamen kopuk olmaması da önemlidir. Seppänen et al. (2013), arama-kurtarma faaliyetlerinde farklı aktörler arasında etkili iş birliğinin sağlanabilmesi için ortak durumsal farkındalığın önemine dikkat çekmektedir. Finlandiya'da gerçekleştirilen bir arama-kurtarma tatbikatına dayanan çalışmalarında bilgi, iletişim ve güvenin ortak durum değerlendirmesinin oluşmasındaki temel unsurlar arasında yer aldığını göstermektedirler.

Burada önemli olan bütün kurumların her konuda aynı bilgiye sahip olması değildir. Sahadaki bir itfaiye ekibinin ihtiyaç duyduğu ayrıntılar ile kriz koordinasyon merkezindeki yöneticinin ihtiyaç duyduğu bilgiler farklı olabilir. Önemli olan, ilgili aktörlerin kendi görevlerini yerine getirebilecekleri ve diğer kurumlarla faaliyetlerini uyumlaştırabilecekleri ölçüde ortak bir değerlendirmeye ulaşabilmeleridir. Büyük ölçekli krizlerde farklı kurumların birbirinden kopuk bilgi setlerine dayanarak hareket etmesi, müdahale önceliklerinin farklılaşmasına ve mevcut kaynakların birbiriyle uyumsuz biçimde kullanılmasına yol açabilir.

Bu nedenle kriz yönetiminde sıklıkla ortak durum resmi (common operational picture) oluşturulmaya çalışılmaktadır. Ortak durum resmi, sahadaki gelişmelerin farklı aktörlerden gelen bilgiler kullanılarak mümkün olduğunca güncel ve paylaşılabilir biçimde ortaya konulmasını amaçlar. Bununla birlikte bu süreç, farklı kaynaklardan gelen verilerin tek bir sisteme aktarılmasıyla kendiliğinden gerçekleşmez. Wolbers (2013), ortak durum resminin yalnızca bilgilerin toplandığı bir “depo” gibi değerlendirilmesinin yetersiz olduğunu belirtmektedir. Aynı bilgi farklı mesleki ve kurumsal aktörler tarafından farklı biçimlerde yorumlanabilir. Bu nedenle ortak durum resmi oluşturmak, yalnızca veri paylaşımını değil, aktörlerin eldeki bilgilerin ne anlama geldiğine ilişkin yeterli ölçüde ortak bir anlayış geliştirmelerini de gerektirir.

Bu nokta yanlış bilginin saha operasyonları açısından neden önemli olduğunu anlamak için de temel oluşturmaktadır. Eğer müdahale kararları sahadan toplanan bilgilere dayanıyorsa, bu bilgiler arasına yanlış, güncelliğini kaybetmiş veya doğrulanmamış içeriklerin girmesi yapılan durum değerlendirmesini etkileyebilir. Burada her yanlış bilginin mutlaka yanlış bir karara yol açacağını varsaymak doğru değildir. Kriz yönetimi kurumlarının bilgi doğrulama, farklı kaynakları karşılaştırma ve saha ekiplerinden teyit alma gibi yöntemleri

bulunmaktadır. Ancak özellikle zaman baskısının yüksek olduğu ve aynı anda çok sayıda bilginin geldiği durumlarda bu süreçlerin yürütülmesi daha güç hâle gelebilir.

Sosyal medyanın kriz yönetimine dâhil olması bu açıdan hem önemli imkânlar hem de yeni güçlükler yaratmıştır. Vieweg et al. (2010), Oklahoma'daki orman ve ot yangınları ile Red River taşkınları sırasında Twitter üzerinden paylaşılan içerikleri inceleyerek sahadaki kullanıcıların konum, hava koşulları, yol durumu, hasar ve diğer gelişmeler hakkında durumsal farkındalığa katkı sağlayabilecek bilgiler üretebildiğini göstermiştir. Bu çalışma, vatandaşlar tarafından üretilen dijital içeriğin afet sırasında sahadaki gelişmelerin anlaşılması bakımından değer taşıyabileceğini gösteren kriz bilişimi literatürünün erken dönem çalışmalarından biridir.

Sonraki çalışmalar bu potansiyelin özellikle yardım ihtiyaçlarının tespitinde önemli olabileceğini ortaya koymuştur. Muniz-Rodriguez et al. (2020), doğal afetlerde sosyal medya kullanımını ele alan sistematik derlemelerinde 44 çalışmayı değerlendirmiş ve sosyal medya bilgilerinin yardım veya tıbbi destek gereken alanların belirlenmesinde kullanılabildiğini tespit etmiştir. Kullanıcıların paylaştığı konum bilgilerinin haritalandırılması bu çalışmalarda sık kullanılan yöntemlerden biridir. Yazarlar, sosyal medya analizinin müdahale süresinin azaltılmasına ve ihtiyaç sahiplerinin konumlarının belirlenmesine katkı sağlama potansiyeline sahip olduğunu, ancak yanlış bilgi ve söylentilerin kontrol edilmesine ilişkin araştırmaların geliştirilmesi gerektiğini de belirtmektedir.

Bu bulgular önemli bir noktayı ortaya koymaktadır. Sosyal medyadan elde edilen bilgi artık yalnızca kriz hakkında kamuoyunun ne düşündüğünü anlamak için kullanılmamaktadır. Belirli koşullarda konumların belirlenmesi, ihtiyaçların sınıflandırılması ve müdahale önceliklerinin değerlendirilmesi gibi doğrudan karar süreçleriyle ilişkili hâle gelebilmektedir. Bu nedenle bilginin güvenilirliği de farklı bir önem kazanmaktadır. Bir sosyal medya paylaşımının yanlış olması yalnızca kamuoyunda yanlış bir kanaat oluşturduğunda iletişim açısından bir sorun olarak değerlendirilebilirken, aynı paylaşım bir yardım talebinin veya olay yerinin belirlenmesinde kullanıldığında doğruluğu doğrudan müdahale kararı açısından önem taşımaya başlamaktadır.

Yakın dönem araştırmaları, sosyal medya bilgilerinin afet yönetiminde kullanılmasına ilişkin bu ikili durumu daha açık biçimde ortaya koymaktadır. Gopal et al. (2026), 2010–2023 döneminde yayımlanan 250 çalışmayı inceleyen kapsamlı derlemelerinde sosyal medya verilerinin afet yönetiminde zamansal ve mekânsal bilgi sağlama, ihtiyaçların belirlenmesi, kaynakların haritalandırılması ve karar verme süreçlerini destekleme gibi çok sayıda kullanım alanı bulunduğunu göstermektedir. Bununla birlikte yazarlar, sosyal medya verisinin doğrudan kullanılabilir bilgiye dönüştürülmesindeki temel sorunlardan birinin ilgisiz, yanlış veya güvenilirliği belirsiz içeriklerin ayıklanması olduğunu vurgulamaktadır. Afet yönetimi açısından önemli olan yalnızca çok fazla veriye ulaşmak değil, bu veri içerisinden sahada kullanılabilecek güvenilir bilginin ayrıştırılabilmesidir.

Bu durum kriz sırasında bilgi miktarı ile bilgi kalitesi arasındaki farkı önemli hâle getirmektedir. Dijital platformlardan binlerce paylaşımın elde edilmesi, karar vericilerin sahadaki durumu aynı ölçüde daha iyi anlaması anlamına gelmez. Çok sayıda benzer paylaşım, doğrulanmamış talepler, güncelliğini kaybetmiş içerikler veya olayla ilgisi bulunmayan mesajlar karar vericilerin karşısındaki bilgi yükünü artırabilir. Reuter ve Kaufhold (2018), sosyal medya bilgilerinin acil durum yönetimine dâhil edilmesinde doğrulama, güvenilirlik, bilgi yoğunluğu ve bu bilgileri işlemek için gerekli kaynakların uzun süredir kriz bilişimi literatüründe tartışıldığını göstermektedir.

Dolayısıyla doğrulama, dijital bilginin saha kararlarına aktarılmasındaki kritik aşamalardan biridir. Bir yardım talebinin gerçek olup olmadığı, hâlen geçerli olup olmadığı, konum bilgisinin doğru olup olmadığı ve talebin başka bir ekip tarafından karşılanıp karşılanmadığı belirlenmeden yapılan yönlendirme mevcut kapasitenin verimsiz kullanılmasına neden olabilir. Buna karşılık bütün bilgilerin ayrıntılı biçimde doğrulanması da zaman ve personel gerektirir. Özellikle geniş çaplı afetlerde binlerce yardım talebinin aynı anda gelmesi durumunda bu ihtiyaç daha belirgin hâle gelir. Kriz yönetiminin karşı karşıya kaldığı sorun böylece yalnızca bilgi eksikliği

olmaktan çıkar; hangi bilginin yeterince güvenilir olduğuna ne kadar kısa sürede karar verilebileceği de müdahalenin bir parçası hâline gelir.

Vatandaşlardan gelen yardım taleplerinin resmî müdahale sistemlerine nasıl dâhil edileceği konusundaki çalışmalar bu güçlüğü açık biçimde göstermektedir. Ehnis ve çalışma arkadaşlarının Avustralya'daki acil durum yönetimi kuruluşları üzerine yaptığı araştırmada, geleneksel acil yardım hatlarının yetersiz kaldığı veya yoğunlaştığı durumlarda vatandaşların sosyal medya üzerinden yardım istemesinin kurumlar açısından yeni bir bilgi kaynağı oluşturduğu görülmektedir. Bununla birlikte bu paylaşımların doğruluğunun teyit edilmesi ve elde edilen bilgilerin resmî durum değerlendirmesine nasıl dâhil edileceği önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Başka bir ifadeyle vatandaşların ürettiği bilgi faydalı olabilir; ancak bu bilgiyi mevcut komuta ve koordinasyon süreçlerine dâhil edecek kurumsal yöntemler bulunmadığında aynı bilgi karar vermeyi kolaylaştırmak yerine daha karmaşık hâle getirebilir.

Krizlerde bilgi yönetiminin bir başka güçlüğü de kararların farklı kurumsal düzeylerde alınmasıdır. Sahadaki ekipler genellikle çok kısa sürede ve doğrudan gözleme dayanarak karar verirken, koordinasyon merkezleri daha geniş bir bölgeye ilişkin bilgi toplayarak personel ve kaynak dağılımını planlamak durumundadır. Merkezi düzeyde alınan kararların sahadaki gerçeklikle uyumlu olması için bilgi akışının iki yönlü işlemesi gerekir. Sahadan merkeze yalnızca veri aktarılması yeterli değildir; merkezin aldığı kararların da sahadaki değişiklikleri dikkate alması gerekir. Treurniet et al. (2021), üç büyük ölçekli acil durum müdahalesini inceleyerek kurumlar arasında bilgi paylaşımının tek başına koordineli karar vermeyi garanti etmediğini göstermektedir. Bilginin farklı aktörler için ne ifade ettiğinin anlaşılması ve karar süreçlerine aktarılması ayrıca önem taşımaktadır.

Bu nedenle yanlış veya çelişkili bilgi yalnızca tek bir ekibin yanlış karar vermesi ihtimali açısından değerlendirilmemelidir. Kriz operasyonları birbirine bağlı faaliyetlerden oluştuğu için bir kurumun sahaya ilişkin yanlış değerlendirmesi diğer kurumların faaliyetlerini de etkileyebilir. Örneğin belirli bir yolun açık olduğuna ilişkin yanlış bir bilgi yalnızca o güzergâha yönlendirilen ekibi ilgilendirmez; ambulans sevkini, lojistik desteği veya başka bölgelerde kullanılabilecek araçların dağılımını da etkileyebilir. Benzer biçimde belirli bir noktada çok sayıda yardım talebi bulunduğuna ilişkin doğrulanmamış bilgi, sınırlı personelin o bölgeye yönlendirilmesine ve başka alanların daha az kaynak almasına neden olabilir. Bu tür etkilerin ortaya çıkıp çıkmadığı ise yanlış bilginin hangi aşamada fark edildiğine, kurumların doğrulama kapasitesine ve alternatif bilgi kaynaklarının bulunup bulunmadığına bağlıdır.

Ortak durumsal farkındalık açısından güven de bu sürecin önemli parçalarından biridir. Shahbazi ve Bunker (2024), krizler sırasında bilgi, iletişim ve güven arasındaki ilişkinin ortak durumsal farkındalığın oluşmasında belirleyici olduğunu vurgulamaktadır. Yanlış bilginin yoğun biçimde dolaştığı bir ortamda sorun yalnızca belirli bir içeriğin hatalı olması değildir. Kurumlar veya vatandaşlar hangi kaynağın güvenilir olduğundan emin olamadıklarında doğru bilgiler de kuşkuyla karşılanabilir. Bu durum özellikle tahliye, güvenli bölgelere yönlendirme veya acil yardım çağrıları gibi insanların davranışlarının saha operasyonlarını doğrudan etkilediği konularda önem taşımaktadır.

Buraya kadar ele alınan literatür, kriz yönetiminde bilgi ile saha faaliyeti arasında yakın fakat otomatik olmayan bir ilişki bulunduğunu göstermektedir. Sahadan toplanan bilgiler durumun değerlendirilmesine katkı sağlar; yapılan değerlendirme müdahale önceliklerini etkiler; öncelikler ise personelin, araçların ve diğer kaynakların nasıl kullanılacağını belirler. Ancak bu süreçte bilgi farklı kaynaklardan gelmekte, doğrulanmakta, yorumlanmakta ve kurumlar arasında paylaşılmaktadır. Dolayısıyla yanlış bilginin saha operasyonlarına etkisini incelerken yalnızca içeriğin yanlış olup olmadığını belirlemek yeterli değildir. Yanlış bilginin bu sürecin hangi aşamasına girdiğini ve alınan karar üzerinde gerçekten bir etkisinin bulunup bulunmadığını ortaya koymak gerekir.

Bu ayrım çalışmanın sonraki bölümleri açısından önemlidir. Yanlış bilginin saha üzerindeki etkisi, yalnızca bir paylaşımın sosyal medyada bulunmasından değil, karar veya davranış süreciyle temas etmesinden doğmaktadır. Bu temas bazı durumlarda sahadaki durumun yanlış değerlendirilmesi, bazı durumlarda bir yardım talebinin gereksiz biçimde önceliklendirilmesi, bazı durumlarda ise kurumların veya vatandaşların doğru talimatlara güvenmemesi şeklinde ortaya çıkabilir. Bu nedenle çalışmanın ampirik incelemesinde yanlış bilginin yalnızca varlığına değil, mevcut araştırmalarda karar verme, kaynak kullanımı, koordinasyon, müdahale süresi veya saha davranışı üzerinde ne tür sonuçlarla ilişkilendirildiğine bakılacaktır.

3. YÖNTEM

Bu çalışma, kriz anlarında yanlış bilginin saha operasyonlarına yansıyan etkilerini mevcut araştırmalar üzerinden incelemek amacıyla kapsam taraması (scoping review) yöntemini kullanmaktadır. Kapsam taramaları, belirli bir müdahalenin etkisini tek bir sonuç değişkeni üzerinden ölçmekten ziyade, farklı araştırma tasarımlarından elde edilen bulguları bir araya getirmek, bir araştırma alanının kapsamını ortaya koymak ve literatürde ele alınan kavramlar ile sonuçları sistematik biçimde sınıflandırmak için kullanılmaktadır. Bu çalışmada incelenen literatürün afet yönetimi, kriz iletişimi, sosyal medya, acil durum yönetimi ve kriz bilişimi gibi farklı araştırma alanlarına yayılması ve çalışmaların farklı kriz türleri ile araştırma yöntemlerini içermesi nedeniyle kapsam taraması uygun görülmüştür. Yöntemsel süreç JBI'nin kapsam taramalarına ilişkin önerileri, raporlama süreci ise PRISMA-ScR ilkeleri dikkate alınarak yapılandırılmıştır (Tricco et al., 2018; Peters et al., 2020).

Çalışmanın temel araştırma sorusu “Kriz anlarında yanlış bilgi, saha operasyonlarında karar verme, koordinasyon ve kaynak kullanımı üzerinde nasıl etkiler ortaya çıkarmaktadır?” şeklindedir. Bu soru doğrultusunda taramanın odağı, yanlış bilginin yalnızca ortaya çıkışı veya sosyal medya üzerindeki yayılma özellikleri değil, yanlış veya doğrulanmamış bilginin kriz müdahalesinin işleyişiyle kurduğu ilişkidir. Dolayısıyla yanlış bilginin kaç kişiye ulaştığından veya ne ölçüde dolaşıma girdiğinden çok, durum değerlendirmesi, müdahale, kaynak kullanımı, koordinasyon veya saha davranışları açısından bildirilen sonuçları dikkate alınmaktadır.

Literatür taraması Scopus, Web of Science Core Collection, PubMed ve IEEE Xplore veri tabanları üzerinden yürütülmek üzere tasarlanmıştır. Bu veri tabanlarının birlikte kullanılmasının nedeni araştırma konusunun sosyal bilimler ve afet yönetiminin yanı sıra sağlık, bilgi sistemleri ve kriz bilişimi çalışmalarını da kapsamasıdır. Scopus ve Web of Science disiplinler arası literatüre, PubMed afet ve acil sağlık çalışmalarına, IEEE Xplore ise özellikle dijital platformlar, bilgi işleme ve kriz bilişimi alanındaki araştırmalara ulaşmak amacıyla değerlendirmeye alınmıştır. Veri tabanı taramasına ek olarak incelemeye alınan araştırmaların kaynakçalarının geriye doğru, bu araştırmalara yapılan atıfların ise ileriye doğru izlenmesi öngörülmüştür. Google Scholar, ana veri tabanlarından biri olarak değil, tamamlayıcı arama ve atıf takibi amacıyla kullanılmaktadır.

Tarama 2009–2026 dönemiyle sınırlandırılmıştır. Bu tarih aralığının tercih edilmesinin nedeni, sosyal medyanın kriz ve afet yönetimindeki kullanımının belirginleştiği dönem ile Eylül 2026 arasındaki araştırmalara odaklanmaktır. Böylece yanlış bilgi üzerine daha eski ve genel iletişim çalışmalarının tamamını kapsamaya çalışmak yerine, dijital iletişim ortamının kriz müdahalesi ve saha faaliyetleriyle daha belirgin biçimde ilişkilendiği dönem inceleme kapsamına alınmaktadır.

Arama stratejisi üç temel kavram grubu etrafında oluşturulmuştur: yanlış bilgi, kriz veya afet ve saha müdahalesi. Veri tabanlarının teknik özelliklerine göre küçük uyarlamalar yapılmakla birlikte temel arama dizgesi şu şekilde belirlenmiştir:

("misinformation" OR "disinformation" OR "false information" OR "rumor*" OR "rumour*" OR "false report*" OR "misleading information") AND
("disaster*" OR "emergenc*" OR "crisis" OR "earthquake*" OR "wildfire*" OR "flood*" OR "hurricane*" OR "terrorist attack*" OR "humanitarian emergenc*") AND
("emergency response" OR "disaster response" OR "field operation*" OR "first responder*" OR "resource

allocation" OR "situational awareness" OR "decision making" OR "coordination" OR "rescue operation*" OR "evacuation")

Arama terimlerinin görece geniş tutulmasının nedeni, aynı sorunun farklı disiplinlerde farklı kavramlarla ele alınabilmesidir. Bazı çalışmalar *misinformation* veya *disinformation* ifadelerini kullanırken, özellikle kriz bilişimi literatüründe *rumour*, *false report* veya *information credibility* gibi kavramlarla benzer sorunlar tartışılabilmektedir. Benzer biçimde saha operasyonlarına yönelik etkiler her zaman doğrudan *field operations* kavramıyla ifade edilmemekte; *situational awareness*, *resource allocation*, *emergency response*, *decision making* veya *evacuation* gibi kavramlar üzerinden ele alınabilmektedir. Bununla birlikte arama sonuçlarının gereksiz ölçüde genişlemesini önlemek amacıyla yanlış bilgi konusunu kriz veya saha müdahalesiyle ilişkilendirmeyen çalışmalar değerlendirme dışında tutulmaktadır.

Çalışmaların incelemeye alınabilmesi için bir dizi ölçüt belirlenmiştir. Öncelikle araştırmanın afet, acil durum veya geniş ölçekli kriz bağlamında yürütülmüş olması gerekmektedir. Deprem, sel, orman yangını, kasırga, terör saldırısı ve benzeri olayların yanı sıra doğrudan acil müdahale gerektiren diğer sivil krizler de bu kapsamda değerlendirilmektedir. İkinci olarak çalışmanın yanlış, yanıltıcı, doğrulanmamış veya güncelliğini kaybetmiş bilgiyle açık bir bağlantı kurması aranmaktadır. *Misinformation*, *disinformation* ve *rumor* kavramlarını kullanan araştırmaların yanında yanlış yardım talepleri, hatalı konum bilgileri, eski bilgilerin yeniden dolaşıma girmesi veya doğrulanmamış kriz bilgisi gibi sorunları ele alan çalışmalar da kapsama alınmaktadır.

Bununla birlikte inceleme açısından en önemli ölçüt, söz konusu bilgi sorununun kriz müdahalesinin işleyişiyle ilişkilendirilmesidir. Karar verme, durum değerlendirmesi, kaynak tahsisi, personel veya araç sevki, kurumlar arası koordinasyon, müdahale süresi, tahliye, arama-kurtarma, acil sağlık hizmetleri veya müdahale ekiplerinin güvenliğiyle bağlantı kurulamayan çalışmalar nihai değerlendirmeye alınmamaktadır. Hakemli dergilerde yayımlanan ampirik araştırmalar ile doğrudan saha uygulamalarını inceleyen nitelikli vaka çalışmalarına öncelik verilmektedir. Kurumsal raporlar ve uluslararası kuruluşların rehberleri ise literatürün yorumlanmasında ve uygulamaya ilişkin tartışmalarda kullanılmakta, ancak hakemli ampirik çalışmalarla aynı kanıt düzeyinde değerlendirilmemektedir.

Buna karşılık yalnızca yanlış bilginin sosyal medya üzerindeki yayılma hızını, kullanıcıların paylaşım davranışlarını veya yanlış bilgiyi tespit etmek amacıyla geliştirilen algoritmaların teknik performansını inceleyen çalışmalar, saha müdahalesiyle açık bir bağlantı kurmadıkları takdirde kapsam dışında bırakılmaktadır. Seçimler veya rutin siyasal iletişim gibi doğrudan kriz müdahalesi gerektirmeyen bağlamlardaki dezenformasyon araştırmaları da incelemeye dâhil edilmemektedir. COVID-19 ve diğer sağlık krizleriyle ilgili geniş yanlış bilgi literatürü ise yalnızca acil müdahale, saha organizasyonu, kaynak kullanımı veya kriz yönetimiyle doğrudan ilişki kurulduğu durumlarda değerlendirmeye alınmaktadır. Aşı tutumları veya genel sağlık davranışlarıyla sınırlı çalışmalar kapsam dışında tutulmaktadır.

Veri tabanlarından elde edilen kayıtların bir araya getirilmesinin ardından tekrar eden çalışmalar çıkarılmakta ve seçim süreci iki aşamada gerçekleştirilmektedir. İlk aşamada başlık ve özetler araştırma sorusu ile dahil etme ölçütleri doğrultusunda değerlendirilmekte; konuyla açık biçimde ilgisi bulunmayan çalışmalar elenmektedir. İkinci aşamada kalan araştırmaların tam metinleri incelenerek yanlış bilginin saha operasyonlarıyla gerçekten ilişkilendirilip ilişkilendirilmediği değerlendirilmektedir. Bir çalışmada afet sırasında yanlış bilginin bulunduğunun belirtilmesi tek başına yeterli kabul edilmemektedir. Yanlış bilginin karar verme, kaynak kullanımı, müdahale, koordinasyon veya vatandaşların saha operasyonları açısından önem taşıyan davranışlarından en az biriyle bağlantısının gösterilmesi veya açık biçimde tartışılması gerekmektedir. Çalışma seçim süreci PRISMA-ScR akış şeması kullanılarak raporlanacak; veri tabanlarından elde edilen toplam kayıt sayısı, tekrarların çıkarılmasının ardından kalan çalışmalar, başlık ve özet incelemesinde elenen kayıtlar, tam metin değerlendirmesine alınan araştırmalar ve nihai incelemeye dâhil edilen çalışmalar ayrı ayrı gösterilecektir.

İncelemeye alınan araştırmalar için standart bir veri çıkarma çerçevesi kullanılmaktadır. Çalışmanın yılı, incelenen ülke veya bölge, kriz türü ve araştırma yönteminin yanı sıra yanlış bilginin türü, kaynağı veya yayıldığı iletişim ortamı, bilgiden etkilenen aktörler ve araştırmada bildirilen sonuçlar kaydedilmektedir. Bunun yanında her çalışma, yanlış bilginin olayın veya sahadaki ihtiyacın değerlendirilmesini etkileyip etkilemediği; personel, araç veya yardım malzemelerinin yönlendirilmesine yansıyıp yansımadığı; doğrulama veya düzeltme sürecinin ilave zaman ya da personel gerektirip gerektirmediği; kurumlar arasındaki bilgi paylaşımı ve koordinasyonu etkileyip etkilemediği ve tahliye, yardım talebi veya resmî yönlendirmeler karşısındaki vatandaş davranışları üzerinden saha faaliyetlerine yansıyıp yansımadığı açısından değerlendirilmektedir.

Değerlendirmede ayrıca çalışmada bildirilen etkinin doğrudan gözleme veya ampirik veriye mi dayandığı, yoksa yazarların değerlendirmesi olarak mı sunulduğu özellikle dikkate alınmaktadır. Bu ayrım araştırmanın amacı açısından önemlidir. Kriz dönemlerindeki yanlış bilginin gerçek saha etkilerini ortaya koymak güç olduğundan, literatürde "yanlış bilgi operasyonları aksatabilir" şeklinde ifade edilen genel değerlendirmeler ile belirli bir vakada gerçekten gözlenmiş sonuçların birbirinden ayrılması gerekmektedir. Bu nedenle doğrudan saha verisine, kurum kayıtlarına, görüşmelere veya belirli bir vaka üzerinden gösterilmiş sonuçlara daha yüksek analitik ağırlık verilmektedir.

İncelenen çalışmalar farklı kriz türlerine ve araştırma yöntemlerine dayandığı için nicel bir meta-analiz yapılmamaktadır. Bulgular tematik olarak değerlendirilmektedir. İlk aşamada araştırmalarda bildirilen saha sonuçları mümkün olduğunca çalışmaların kendi ifadelerine yakın biçimde kaydedilmekte, ardından benzer sonuçlar ortak temalar altında bir araya getirilmektedir. Ön literatür incelemesi, bu sonuçların durumun yanlış değerlendirilmesi, kaynakların yanlış yönlendirilmesi, müdahalede gecikme, kurumlar arası koordinasyon sorunları ve vatandaş davranışlarının saha faaliyetlerine etkisi gibi alanlarda yoğunlaşabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte bu başlıklar araştırmalara önceden dayatılan sabit kategoriler olarak ele alınmamakta; farklı veya beklenmeyen bulgular ortaya çıkması durumunda sınıflandırmanın elde edilen kanıt doğrultusunda yeniden düzenlenmesi öngörülmektedir.

Bu yöntemle amaç, kriz dönemlerinde yanlış bilginin var olduğunu bir kez daha göstermekten ziyade, yanlış bilginin hangi koşullarda saha faaliyetleriyle ilişkilendirildiğini, hangi sonuçların ampirik olarak gösterilebildiğini ve hangi sonuçların daha çok varsayım düzeyinde kaldığını ortaya koymaktır. Böylece yanlış bilginin kriz yönetimindeki etkisine ilişkin genelleyici bir yaklaşım yerine, mevcut kanıtın sınırlarını da dikkate alan daha ölçülü bir değerlendirme yapılması amaçlanmaktadır.

3. BULGULAR YANLIŞ BILGININ SAHA OPERASYONLARINA ETKILERI

Kriz dönemlerinde yanlış bilginin saha operasyonları üzerindeki etkisi tek bir biçimde ortaya çıkmamaktadır. Mevcut çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde sorun, bazen sahadaki durumun yanlış değerlendirilmesi veya güncelliğini kaybetmiş bilgilerin kullanılmaya devam edilmesiyle, bazen kaynakların gerçek ihtiyaçları karşılamayan alanlara yönelmesiyle, bazen de vatandaşların tahliye ve yardım davranışlarının değişmesiyle ortaya çıkmaktadır. Bunun yanında yanlış veya doğrulanmamış bilgilerin kontrol edilmesi ve doğrulanması da müdahale kurumları açısından ilave bir iş yükü oluşturabilmektedir.

Bununla birlikte yanlış bilgi ile saha faaliyetlerinde ortaya çıkan her sorun arasında doğrudan bir nedensellik bulunduğunu varsaymak doğru değildir. Büyük ölçekli afetlerde iletişim altyapısındaki kesintiler, bilgi eksikliği, personel yetersizliği, fiziksel erişim sorunları ve kurumlar arası koordinasyon güçlükleri aynı anda ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle yanlış bilginin sahadaki etkisini değerlendirirken, mevcut çalışmaların doğrudan gözlemleyebildiği veya açık biçimde ilişkilendirebildiği sonuçlarla daha genel varsayımları birbirinden ayırmak gerekmektedir.

Kriz müdahalesinde karşılaşılan ilk sorunlardan biri, sahadan gelen bilgilerin mevcut durumu ne ölçüde doğru yansıttığının belirlenmesidir. Özellikle sosyal medya üzerinden yapılan yardım çağrılarında bir paylaşım, ilk

yayımlandığı anda doğru olduğu hâlde kısa süre sonra güncelliğini kaybedebilir. Kişinin kurtarılmış olması, ihtiyacın başka bir ekip tarafından karşılanması veya bölgedeki koşulların değişmesi, daha önce doğru olan bir bilgiyi saha açısından kullanılamaz hâle getirebilir. Buna rağmen aynı içeriğin paylaşılmaya devam edilmesi, artık mevcut olmayan bir ihtiyacın devam ettiği izlenimini yaratabilir.

2011 Büyük Doğu Japonya Depremi bu sorunun erken ve dikkat çekici örneklerinden biridir. Aida, Shindo ve Utiyama (2013), depremin ardından Twitter üzerinden çok sayıda acil kurtarma talebinin yayımlandığını, ancak gerçekten müdahale gerektiren mesajların diğer deprem paylaşımları ve iyi niyetli tekrar paylaşımlar arasında görünmez hâle gelebildiğini göstermektedir. Araştırmacıların geliştirdiği sistemin önemli işlevlerinden biri yalnızca yardım taleplerini tespit etmek değil, benzer mesajları bir araya getirmek ve kurtarma işleminin sonuçlanıp sonuçlanmadığını takip etmekti. Bu örnek, krizlerde temel sorunun yalnızca bütünüyle yanlış bir bilginin üretilmesi olmadığını; doğru ancak artık geçerli olmayan bilginin dolaşımda kalmasının da saha açısından sorun yaratabildiğini göstermektedir.

Japonya örneğinin bir diğer önemi, saha açısından sorun yaratan bilginin her zaman kasıtlı olarak üretilmek zorunda olmadığını göstermesidir. Bir yardım çağrısını daha fazla kişiye ulaştırmak amacıyla yapılan tekrar paylaşım tamamen iyi niyetli olabilir. Ancak çağrının güncelliği kontrol edilmediğinde dijital ortamda hâlen devam eden bir ihtiyaç varmış görüntüsü ortaya çıkabilir. Nitekim Japonya depremine ilişkin değerlendirmelerde, kurtarılmış kişilere ait yardım taleplerinin daha sonra da dolaşımda kaldığı ve bunun güncel yardım taleplerinin ayrıştırılmasını zorlaştırdığı belirtilmiştir. Dolayısıyla kriz yönetiminde bilginin doğruluğu kadar güncelliği de önemlidir. Müdahale merkezine ulaşan bir adresin gerçekten var olması veya yardım talebinin başlangıçta gerçek olması tek başına yeterli değildir; talebin hâlen devam edip etmediğinin, başka bir ekip tarafından karşılanıp karşılanmadığının ve bilgide sonradan bir değişiklik olup olmadığının da bilinmesi gerekir.

Bilginin güncelliği sorunu doğrudan kaynak kullanımına da yansıyabilmektedir. Büyük ölçekli afetlerde personel, araç, sağlık kapasitesi, gıda, su ve diğer yardım malzemeleri bütün talepleri aynı anda karşılayacak düzeyde olmayabilir. Bu nedenle kriz yönetimi aynı zamanda bir önceliklendirme sürecidir. Bir ihtiyacın bulunduğu yer, aciliyet derecesi veya etkilenen kişi sayısı yanlış değerlendirildiğinde, mevcut kaynakların hangi bölgeye ve hangi amaçla yönlendirileceğine ilişkin kararlar da bundan etkilenebilir.

Hilberts et al. (2025), doğal afetlerde sosyal medya yanlış bilgisine ilişkin çalışmaları değerlendirdikleri derlemede, yanlış ve doğrulanmamış içeriklerin acil yardım hizmetlerini gerçek ihtiyaçların bulunmadığı alanlara yöneltebildiğine ve böylece başka bölgelerdeki müdahalelerin gecikmesine katkı sağlayabildiğine dikkat çekmektedir. İncelenen vakalarda yanlış yardım bilgileri, sahte uyarılar ve yardım kaynaklarının bulunduğu yerlere ilişkin hatalı içerikler kaynak kullanımını zorlaştıran başlıca sorunlar arasında gösterilmiştir. Bununla birlikte yazarların değerlendirmesi, bu ilişkinin her olayda aynı güçte ampirik olarak ölçülmediğini de ortaya koymaktadır. Bu nedenle yanlış bilgi ile kaynak tahsisi arasındaki ilişkiyi genel bir yasa gibi değil, belirli koşullarda ortaya çıkabilen ve farklı vaka türlerinde farklı kanıt düzeylerine sahip bir etki olarak değerlendirmek daha uygundur.

Buradaki temel sorun yalnızca tamamen sahte yardım çağrıları değildir. Aynı talebin çok sayıda kez sisteme girmesi, artık ihtiyaç bulunmayan bir noktaya ilişkin eski bilgilerin paylaşılması veya yardım malzemesinin bulunduğu yerlere ilişkin yanlış açıklamalar da kaynak planlamasını güçleştirebilir. Kriz merkezinin karşısındaki bilgi miktarı arttıkça hangi talebin yeni, hangisinin tekrar ve hangisinin daha önce karşılanmış olduğunun belirlenmesi de fiilen kaynak yönetiminin bir parçası hâline gelmektedir.

Kaynakların yönlendirilmesine ilişkin farklı fakat tamamlayıcı bir bulgu, ilk müdahale personelinin afet sırasında kamu davranışına ilişkin yanlış varsayımlarından gelmektedir. Alkalai Tavori, Marciano ve Adini'nin (2026) kapsam taraması, özellikle yağma, panik ve toplumsal düzensizlik beklentisinin bazı krizlerde arama-kurtarma ve temel yardım faaliyetleri yerine güvenlik ve düzen sağlama görevlerine daha fazla kaynak ayrılmasıyla

ilişkilendirildiğini göstermektedir. Yazarlar, bu konudaki kanıtların önemli bir bölümünün kavramsal ve nitel çalışmalardan geldiğini ve doğrudan ampirik testlerin sınırlı olduğunu da açıkça belirtmektedir. Dolayısıyla bu bulgu sosyal medyada yayılan yanlış bilgiyle birebir aynı olguyu ifade etmemekle birlikte, yanlış veya kanıta dayanmayan bir durum değerlendirmesinin kaynak kullanımına nasıl yansıyabildiğini göstermesi bakımından önemlidir. Her iki durumda da saha sonucu bilgi ile kaynak arasında doğrudan değil, karar verme süreci üzerinden ortaya çıkmaktadır.

Yanlış veya kullanıcılar tarafından üretilen bilgilerin saha kararlarında kullanılabilmesi aynı zamanda doğrulama ihtiyacını gündeme getirmektedir. Bir yardım talebinin gerçek olup olmadığı, hâlen geçerli olup olmadığı, konum bilgisinin doğru verilip verilmediği ve talebin başka bir ekip tarafından karşılanıp karşılanmadığı belirlenmeden yapılan yönlendirme mevcut kapasitenin verimsiz kullanılmasına neden olabilir. Ancak doğrulama faaliyeti de kendi başına zaman ve personel gerektirmektedir. Özellikle binlerce mesajın, konum bilgisinin ve yardım talebinin aynı anda dolaşımda olduğu büyük ölçekli afetlerde bütün içeriklerin aynı hızda teyit edilmesi mümkün olmayabilir.

2018 ve 2019 Kerala selleri sırasında kullanılan kitle kaynaklı yardım platformunu inceleyen Guntha, Rao ve Shivdas (2020), kullanıcılar tarafından üretilen bilgilerin kurtarma, tıbbi yardım ve malzeme dağıtımı açısından önemli imkânlar sağladığını göstermektedir. Bununla birlikte yazarlar aynı sistemin yanlış, eksik ve doğrulanması mümkün olmayan bilgileri de içerebildiğini ve bunun gerçek kullanım sırasında karşılaşılan temel güçlüklerden biri olduğunu belirtmektedir. Çalışmanın önemi, bu sorunu yalnızca teorik olarak tartışmamasıdır; araştırmacılar 2018 ve 2019 Kerala sellerinde kullanılan bir yardım platformunun geliştirilmesi ve uygulanması sırasında doğrudan edinilen deneyimleri değerlendirmektedir.

Kerala örneği aynı zamanda sosyal medya veya kitle kaynaklı bilgilerin tamamen dışlanmasının da çözüm olmadığını göstermektedir. Bu tür bilgiler afet sırasında başka kanallardan ulaşılamayan yardım taleplerinin belirlenmesini sağlayabilir. Sorun, söz konusu bilgilerin hangi aşamada ve ne ölçüde güvenilir kabul edileceğidir. Dolayısıyla dijital bilgi kriz yönetimine yeni bir kapasite kazandırırken kurumların doğrulama kapasitesini de geliştirmesini gerektirmektedir.

Yanlış bilgiyle mücadele sırasında ortaya çıkan bu ek görev Avrupa acil durum yönetimi kurumlarında da görülmektedir. Torpan et al. (2021), sekiz Avrupa ülkesinde gerçekleştirdikleri 95 uzman görüşmesi ve belge analizi sonucunda kurumların yanlış bilgi karşısında farklı yöntemler geliştirdiğini göstermektedir. Bazı ülkelerde yanlış içeriklerin belirlenmesi ve bunlara doğrudan müdahale edilmesi daha merkezi bir faaliyet hâline gelirken, bazı sistemlerde doğru ve zamanında resmî bilgi sağlamak temel strateji olarak benimsenmektedir. Yazarların bulguları, özellikle doğrulanabilir resmî bilginin geciktiği durumlarda yanlış bilginin daha kolay yayılabildiğini göstermektedir.

Bu durum saha operasyonları açısından önemli bir ikilem yaratmaktadır. Kurumlar bir taraftan afete müdahale ederken, diğer taraftan kamuoyunda dolaşan bazı bilgileri takip etmek, doğrulamak ve gerektiğinde düzeltmek zorunda kalabilir. Yanlış bilgiyle mücadele için harcanan her kaynağın doğrudan arama-kurtarmadan alınmış bir kaynak olduğu söylenemez; kriz iletişimi zaten müdahale sisteminin gerekli bir parçasıdır. Bununla birlikte olağan bilgi akışının çok üzerinde bir doğrulama ihtiyacının ortaya çıkması, özellikle sınırlı personelle çalışan kurumlarda ek iş yükü yaratabilmektedir.

Bilginin doğruluğu ve güncelliği kurumlar arası koordinasyon açısından da önem taşımaktadır. Büyük krizlerde itfaiye, sağlık birimleri, polis, arama-kurtarma ekipleri, yerel yönetimler, gönüllüler ve insani yardım kuruluşları aynı anda sahada bulunabilir. Bu nedenle hangi bölgede ne tür bir ihtiyacın bulunduğuna ilişkin bilgilerin yalnızca doğru olması değil, ilgili kurumlara zamanında ve anlaşılabilir biçimde ulaşması da önemlidir. Yanlış, eksik veya birbirini tutmayan bilgiler bu ortamda ortak bir durum değerlendirmesine ulaşılmasını güçleştirebilir.

Örneğin bir kurumun karşılandığını düşündüğü yardım talebinin başka bir kurumun sisteminde hâlen açık görünmesi aynı noktaya birden fazla ekibin yönelmesine neden olabilir. Bunun tersine, bir kurumun müdahale edildiğini varsaydığı bir talep gerçekte karşılanmamış olabilir. Bu nedenle özellikle farklı dijital kanallardan gelen kullanıcı kaynaklı bilgilerde talebin mevcut durumunun güncellenmesi önem taşımaktadır. Japonya depreminde Aida et al. (2013) tarafından geliştirilen sistemin kurtarma taleplerini yalnızca tespit etmeye değil, benzer mesajları bir araya getirmeye ve sonuçlanmış vakaları izlemeye önem vermesi bu açıdan anlamlıdır. Amaç daha fazla veri üretmekten çok, mevcut mesajlar içerisinden karar verme açısından kullanılabilecek bilgiyi ayırmaktır.

Kerala sellerinde kullanılan dijital sistemler de benzer biçimde bilginin farklı aktörler arasında aktarılmasının kurtarma ve yardım faaliyetleri açısından değer taşıdığını göstermiştir. Kerala örneğini inceleyen diğer araştırmalar, gerçek zamanlı coğrafi ve meteorolojik bilgilerin farklı veri kaynaklarıyla bir araya getirilmesinin kurtarma ekipleri arasındaki koordinasyon ve lojistik planlamayı geliştirebildiğini göstermektedir. Bu çalışmalar doğrudan yanlış bilgi üzerine odaklanmasa da bilginin doğruluğunun, güncelliğinin ve farklı aktörler arasında paylaşılabilir olmasının koordinasyon açısından taşıdığı önemi ortaya koymaktadır.

Hilberts et al. (2025) tarafından değerlendirilen doğal afet çalışmalarında da yanlış kaynak ve yardım bilgileri, yanlış uyarılar ve çelişkili içerikler müdahale koordinasyonunu güçleştiren sorunlar arasında yer almaktadır. Bununla birlikte mevcut kanıtın önemli bir bölümü vaka anlatıları veya olay sonrası değerlendirmelere dayanmakta; yanlış bilginin koordinasyon süresini veya müdahale başarısını ne ölçüde değiştirdiğini karşılaştırmalı olarak ölçen araştırmalar sınırlı kalmaktadır. Bu nedenle yanlış bilginin bulunmasıyla koordinasyonun bozulması arasında doğrudan ve genellenebilir bir ilişki kurmak yerine, yanlış veya çelişkili bilginin kurumların ortak bir durum değerlendirmesine ulaşmasını güçleştirebildiğini söylemek mevcut kanıtlarla daha uyumludur.

Yanlış bilginin saha operasyonlarına etkisi yalnızca kurumların kararlarıyla da sınırlı değildir. Vatandaşların afet sırasında nasıl davranacağı, arama-kurtarma, tahliye, güvenlik ve yardım faaliyetlerinin yürütülmesini doğrudan etkileyebilir. Yanlış bir tahliye bilgisi insanların gereksiz yere belirli bölgelere hareket etmesine yol açabileceği gibi, gerçek bir riskin küçümsenmesine ilişkin yanlış bilgi de tahliye kararlarını geciktirebilir.

Bu konuda güçlü ampirik örneklerden biri, Japonya'da 2018 Hokkaido Eastern Iburi Depremi sonrasında gerçekleştirilen Fraser, Morikawa ve Aldrich (2021) çalışmasıdır. Araştırmacılar 660 yerel barınağa ilişkin neredeyse günlük kullanım verilerini dokuz belediyeden elde edilen nitel verilerle birlikte değerlendirmiştir. Bulgular, afetten doğrudan etkilenen bölgelerde sosyal bağların insanların barınaklara ulaşmasını kolaylaştırabildiğini, ancak etkilenmeyen bölgelerde güçlü sosyal bağların söylentilerin yayılmasıyla birlikte gereksiz tahliyeyi teşvik edebildiğini göstermektedir. Böylece yanlış veya doğrulanmamış bilgi yalnızca insanların olay hakkında ne düşündüğünü değil, fiziksel olarak barınaklara yönelme davranışını da etkileyebilmiştir.

Kerala sellerinde de yanlış bilginin vatandaş davranışına yansıdığı örnekler bulunmaktadır. Muhammed ve Mathew (2022), afetlerde sosyal medya yanlış bilgisine ilişkin araştırmaları değerlendirdikleri çalışmalarında, 2018 Kerala selleri sırasında Mullaperiyar Barajı'nın zarar gördüğünü öne süren sahte bir videonun gereksiz paniğe yol açtığını ve kurtarma faaliyetlerini olumsuz etkilediğinin rapor edildiğini belirtmektedir. Bu örnekte yanlış bilgi doğrudan bir kurtarma talebi biçiminde değil, riskin olduğundan farklı algılanmasına yol açarak saha faaliyetlerine yansımıştır.

Hokkaido örneği özellikle önemlidir; çünkü yanlış bilgi etkisini yalnızca sosyal medya paylaşım sayıları üzerinden değil, gerçek barınak kullanım verileriyle ilişkilendirmektedir. Bu tür çalışmalar literatürde görece sınırlıdır. Yanlış bilginin tahliye davranışlarını nasıl etkilediğine ilişkin çok sayıda araştırma simülasyonlara, deneylere veya olay sonrası değerlendirmelere dayanırken, gerçek krizlerde davranışın doğrudan ölçüldüğü çalışmalar daha az sayıdadır. Bu nedenle vatandaş davranışı ile yanlış bilgi arasındaki ilişki değerlendirilirken

"yanlış bilgi paniğe yol açar" biçimindeki geniş genellemelerden kaçınmak gerekir. Daha uygun yaklaşım, hangi bilgi türünün hangi koşullarda gereksiz tahliye, tahliye gecikmesi, yardım noktalarına yönelme veya resmî talimatlara uyum gibi gözlemlenebilir davranışlarla ilişkilendirildiğini incelemektir.

Mevcut çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde üç sonuç öne çıkmaktadır. İlk olarak, saha açısından sorun yalnızca bütünüyle yanlış içeriklerden kaynaklanmamaktadır. Başlangıçta doğru olan ancak güncelliğini kaybeden yardım talepleri, eksik konum bilgileri ve aynı mesajın tekrar tekrar dolaşıma sokulması da durum değerlendirmesini güçleştirebilmektedir. İkinci olarak, yanlış bilginin saha üzerindeki etkisi çoğu durumda doğrudan değildir. Bilgi önce bir kişi, kurum veya topluluk tarafından dikkate alınmakta; ardından bir karar veya davranışı etkilemekte ve saha sonucu bu ara aşamadan sonra ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle yanlış bilginin geniş biçimde yayılmış olması tek başına sahada bir etki yarattığını göstermemektedir. Daha önemli soru, yanlış içeriğin bir karar verme veya davranış sürecine girip girmediğidir.

Üçüncü olarak, literatürde farklı sonuçlara ilişkin kanıt düzeyi eşit değildir. Güncelliğini kaybetmiş yardım talepleri, doğrulama güçlükleri ve vatandaş davranışları konusunda gerçek afetlerden elde edilmiş doğrudan örnekler bulunmaktadır. Buna karşılık kaynakların geniş ölçekte yanlış tahsis edilmesi veya kurumlar arası koordinasyonun ne ölçüde bozulduğu gibi sonuçlarda vaka anlatıları ve uzman değerlendirmeleri daha ağırlıklıdır. Bu nedenle yanlış bilginin saha operasyonları açısından önem taşıdığını göstermek mümkün olmakla birlikte, etkinin büyüklüğünü bütün krizlere genellemek mevcut literatürle mümkün görünmemektedir.

Bu sınırlılık aynı zamanda önemli bir araştırma boşluğuna işaret etmektedir. Yanlış bilgi literatürünün önemli bir bölümü içeriğin ortaya çıkışı ve yayılmasıyla ilgilenirken kriz yönetimi açısından daha fazla ihtiyaç duyulan çalışmalar, bu bilgilerin hangi aşamada gerçek bir saha kararına dönüştüğünü ortaya koyan araştırmalardır. Müdahale kayıtları, sevk verileri, çağrı merkezi kayıtları, kurum içi iletişim verileri ve olay sonrası personel görüşmelerinin birlikte kullanılması, gelecekte yanlış bilgi ile saha sonuçları arasındaki ilişkinin daha açık biçimde değerlendirilmesine katkı sağlayabilir.

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada ele alınan araştırmalar, yanlış bilginin kriz dönemlerinde yalnızca kamuoyunun algısını veya sosyal medya üzerindeki iletişimi ilgilendiren bir sorun olmadığını göstermektedir. Yanlış, doğrulanmamış veya güncelliğini kaybetmiş bilgiler belirli koşullarda durum değerlendirmesine, kaynakların yönlendirilmesine, kurumlar arasındaki koordinasyona ve vatandaşların davranışlarına yansıyabilmektedir. Bununla birlikte mevcut literatür, yanlış bilgi ile saha operasyonlarında ortaya çıkan sonuçlar arasında doğrudan ve tek yönlü bir ilişki kurulmasına izin vermemektedir. Aynı yanlış içerik farklı krizlerde farklı sonuçlar doğurabileceği gibi, geniş ölçüde yayılan bir bilgi herhangi bir saha kararını etkilemeden de kalabilir. Bu nedenle yanlış bilginin saha açısından önemini belirleyen temel unsur yalnızca içeriğin yanlış olması veya ne ölçüde yayıldığı değil, söz konusu bilginin karar verme ve müdahale süreçlerine hangi aşamada ve ne şekilde dâhil olduğudur.

Bulgular bu açıdan değerlendirildiğinde ilk dikkat çeken nokta, kriz yönetiminde "yanlış bilgi" sorununun kasıtlı olarak üretilmiş sahte içeriklerden daha geniş olduğudur. Güncelliğini kaybetmiş yardım talepleri, tamamlanmış bir kurtarma çağrısının yeniden paylaşılması, eksik konum bilgileri veya başlangıçta doğru olduğu hâlde koşullar değiştikten sonra dolaşımda kalmaya devam eden mesajlar da sahadaki durumun değerlendirilmesini güçleştirebilmektedir. Bu ayrım önemlidir; çünkü kriz yönetimi kurumlarının karşı karşıya bulunduğu sorun yalnızca dezenformasyon üreten kişi veya grupların tespit edilmesi değildir. Hızla değişen bir olay sırasında hangi bilginin hâlen geçerli olduğunun belirlenmesi de en az bilginin ilk doğruluğunun tespit edilmesi kadar önemlidir.

Bu durum, yanlış bilgiyle mücadelede doğrulama kadar güncellemenin da önemli olduğunu göstermektedir. Bir yardım çağrısının doğrulanmış olması, aynı bilginin saatler sonra da aynı değeri taşıyacağı anlamına gelmez. Özellikle arama-kurtarma, tahliye veya acil sağlık müdahalesi gerektiren durumlarda talebin durumu değiştikçe bilgi sistemlerinin de bunu gösterebilmesi gerekir. Dolayısıyla dijital kaynaklardan bilgi toplayan sistemlerde

yalnızca "doğru/yanlış" ayrımına dayalı bir değerlendirme yeterli değildir. Bilginin ne zaman üretildiği, son olarak ne zaman doğrulandığı, başka bir birim tarafından ele alınıp alınmadığı ve müdahalenin sonuçlanıp sonuçlanmadığı gibi unsurlar da izlenmelidir. Kriz yönetiminde bilginin güvenilirliği, bu anlamda yalnızca doğruluğuyla değil, güncelliğiyle de ilişkilidir.

İkinci önemli bulgu, yanlış bilginin saha üzerindeki etkisinin çoğu durumda bir karar veya davranış süreci üzerinden ortaya çıkmasıdır. Yanlış bir yardım talebi kendi başına bir aracın ya da ekibin başka bir bölgeye gitmesine neden olmaz. Bilginin önce güvenilir kabul edilmesi, bir önceliklendirme sürecine girmesi ve ardından bir sevk kararına dönüşmesi gerekir. Benzer biçimde yanlış bir risk bilgisi de ancak vatandaşların veya kurumların davranışlarını değiştirdiğinde tahliye, güvenlik veya kaynak kullanımı açısından sonuç üretmektedir. Bu nedenle yanlış bilginin varlığı ile sahadaki sonuç arasında doğrudan ilişki kurmak yerine, bilginin nasıl kullanıldığı ve hangi karar aşamasında etkili olduğu üzerinde durmak daha açıklayıcıdır.

Bu ayrım aynı zamanda kriz yönetimi kurumları açısından gerçekçi bir hedefin ne olması gerektiğine de işaret etmektedir. Özellikle sosyal medya ortamında tamamen yanlış bilgiden arındırılmış bir iletişim alanı oluşturmak mümkün görünmemektedir. Kurumların ihtiyacı, bütün yanlış içeriklerin dolaşıma girmesini engellemekten çok, saha açısından önem taşıyan kararların dayandığı bilgilerin güvenilirliğini yeterince hızlı değerlendirebilecek kapasiteye sahip olmaktır. Torpan et al. (2021), sekiz Avrupa ülkesindeki acil durum yönetimi uygulamalarını karşılaştırarak bazı sistemlerin yanlış içeriği tespit edip düzeltmeye, bazılarının ise zamanında ve doğrulanabilir resmî bilgi sağlamaya daha fazla ağırlık verdiğini göstermektedir. Bu iki yaklaşım birbirinin alternatifi değildir. Aksine yanlış bilgiyi düzeltme kapasitesi ile güvenilir resmî bilgiyi zamanında sunma kapasitesi birbirini tamamlamaktadır.

Buradan hareketle yanlış bilgiyle mücadelenin yalnızca kriz başladıktan sonra dolaşıma giren içeriklere cevap verilmesi şeklinde düşünülmemesi gerekir. Güvenilir bilgiyi hızlı, düzenli ve anlaşılır biçimde paylaşmak da yanlış bilginin etkisini sınırlandıran bir kriz yönetimi faaliyetidir. Bununla birlikte hız ile doğruluk arasındaki gerilim devam etmektedir. Kurumların henüz teyit edilmemiş bir bilgiyi erken açıklaması kurumsal güvenilirliği zedeleyebilirken, doğrulanmış bilgilerin gereğinden fazla geciktirilmesi de kamuoyunun alternatif ve daha az güvenilir kaynaklara yönelmesine neden olabilir. Bu nedenle etkili kriz iletişimi, kesinleşmemiş bilgileri kesinmiş gibi sunmaktan ziyade hangi bilgilerin doğrulandığını, hangi konularda belirsizliğin devam ettiğini ve doğrulama sürecinin hangi alanlarda sürdüğünü açık biçimde ifade etmeyi gerektirir.

Çalışmanın bulguları sosyal medyanın kriz yönetimindeki yerine ilişkin de daha dengeli bir değerlendirme yapılması gerektiğini göstermektedir. Sosyal medya yanlış ve doğrulanmamış bilgilerin yayıldığı bir ortamdır; fakat aynı zamanda afet sırasında erişilmesi güç bölgelerden yardım talebi, konum bilgisi, fotoğraf ve yerel durum bilgisi sağlayabilen önemli bir kaynaktır. Bu nedenle yanlış bilgi sorununun varlığı, vatandaşlar tarafından üretilen bilgilerin müdahale sisteminden bütünüyle çıkarılması gerektiği anlamına gelmemektedir. Esas mesele, bu bilgilerin nasıl doğrulanacağı, hangi kaynaklarla karşılaştırılacağı ve hangi koşullarda karar süreçlerine dâhil edileceğidir.

Bu noktada bir bilginin güvenilirliğini yalnızca kaynağın kimliği üzerinden değerlendirmek de yeterli değildir. Resmî bir kaynaktan gelen bilgi güncelliğini kaybetmiş olabilirken, olay yerindeki sıradan bir kullanıcının paylaştığı bilgi son derece değerli olabilir. Dolayısıyla kriz sırasında güvenilirlik yalnızca "kim söyledi?" sorusuyla belirlenemez. "Bilgi ne zaman üretildi?", "başka bir kaynaktan doğrulanabiliyor mu?", "konum ve zaman bilgisi birbiriyle tutarlı mı?" ve "müdahale sonrasında durum değişti mi?" gibi sorular da değerlendirmeye dâhil edilmelidir. Bu yaklaşım, güvenilirliği kaynağın statüsünden çok bilginin doğrulanabilirliği, güncelliği ve kullanım bağlamı üzerinden ele almaktadır.

Bulguların işaret ettiği bir başka konu, sahadaki kararları etkileyen yanlış veya doğrulanmamış bilginin her zaman kriz sırasında dışarıdan gelen içeriklerden oluşmamasıdır. Alkalai Tavori et al. (2026), ilk müdahale personelinin

kitlesel panik, yağma ve toplumsal çözülme gibi afet mitlerine inanmasının karar verme süreçlerine doğrudan veya dolaylı biçimde yansıyabildiğini göstermektedir. İncelenen çalışmalarda bu tür varsayımların bazı durumlarda kaynakların yaşam kurtarıcı faaliyetlerden güvenlik ağırlıklı görevlere kaydırılması, bilgi akışının sınırlandırılması veya vatandaş girişimlerinin gereğinden fazla kontrol altına alınmasıyla ilişkilendirildiği görülmektedir. Bununla birlikte yazarlar, mevcut araştırmaların önemli bir bölümünün yüksek gelirli ülkelerde yapılmış olduğuna ve farklı mitlerin karar verme üzerindeki göreli etkisinin henüz yeterince ölçülmediğine de dikkat çekmektedir.

Bu bulgunun çalışmanın konusu açısından dikkatli yorumlanması gerekir. Sosyal medyada yayılan yanlış bilgi ile ilk müdahale personelinin daha önceden taşıdığı afet mitleri aynı olgu değildir. İlki kriz sırasında dolaşıma giren bir bilgi içeriğini, ikincisi ise karar vericilerin daha önceden sahip olduğu ve ampirik olarak yeterince desteklenmeyen kabulleri ifade etmektedir. Bununla birlikte iki alan ortak bir noktada buluşmaktadır: her ikisi de karar vericinin sahadaki duruma ilişkin değerlendirmesini etkileyebilir. Bu nedenle birlikte ele alınmaları açıklayıcıdır; ancak kavramsal farklarının korunması, "yanlış bilgi" kavramının gereğinden fazla genişletilmesini önlemek açısından önemlidir.

Mevcut literatürün en önemli sınırlılıklarından biri, yanlış bilginin saha sonuçlarının doğrudan ölçülmesindeki güçlüktür. Hilberts et al. (2025), doğal afetler sırasında sosyal medyada yayılan yanlış bilgi üzerine yaptıkları derlemede geniş bir başlangıç literatürüne rağmen belirledikleri ölçütleri karşılayan yalnızca dokuz çalışma tespit etmiştir. Bu çalışmalar yanlış bilginin kafa karışıklığı, güvensizlik, yardım faaliyetlerinin zorlaşması ve kaynak kullanımı sorunlarıyla ilişkili olabileceğini göstermekle birlikte, gerçek saha sonuçlarının karşılaştırmalı ve nicel biçimde ölçülmesi hâlen sınırlıdır.

Bu sınırlılık özellikle "yanlış bilgi müdahaleyi geciktirdi" veya "kaynakları yanlış yönlendirdi" gibi ifadelerin ihtiyatla kullanılmasını gerektirmektedir. Belirli vakalarda bu sonuçlara ilişkin güçlü gözlemler bulunabilir; ancak mevcut literatürden hareketle yanlış bilginin ortalama olarak müdahaleyi ne kadar geciktirdiğini veya ne ölçüde kaynak kaybına yol açtığını söylemek mümkün değildir. Krizin büyüklüğü, iletişim altyapısının durumu, kurumların kapasitesi, bilgi sistemlerinin niteliği, fiziksel erişim sorunları ve yanlış bilginin türü vakalar arasında önemli ölçüde değişmektedir. Bu nedenle mevcut literatür yanlış bilginin bazı vakalarda gözlenen ve makul biçimde açıklanabilen saha sonuçlarını ortaya koyma konusunda daha güçlü, bu sonuçların büyüklüğünü bütün krizlere genelleme konusunda ise daha zayıftır.

Bu durum gelecekteki araştırmalar açısından da açık bir gündem ortaya çıkarmaktadır. Sosyal medya içeriklerinin sayılması veya yanlış mesajların sınıflandırılması, yanlış bilginin saha etkisini tek başına göstermemektedir. Daha güçlü araştırmaların dijital içerikleri gerçek müdahale kayıtlarıyla ilişkilendirmesi gerekir. Örneğin bir yardım talebinin ne zaman yayımlandığı, sisteme ne zaman girdiği, nasıl doğrulandığı, hangi ekibin yönlendirildiği, ekibin söz konusu adrese ulaşıp ulaşmadığı ve talep karşılandıktan sonra mesajın çevrimiçi ortamda dolaşmaya devam edip etmediği birlikte incelenebilir. Benzer biçimde tahliye çalışmalarında sosyal medya içeriğinin gerçek tahliye hareketleri veya barınak kullanım verileriyle eşleştirilmesi, yanlış bilginin davranış üzerindeki etkisini daha güçlü biçimde değerlendirmeye imkân verebilir.

Kurum içi veriler de bu açıdan önemli bir araştırma alanı sunmaktadır. Çağrı merkezi kayıtları, ekip sevk bilgileri, olay yönetim sistemlerindeki güncellemeler, kurumlar arasındaki mesaj trafiği ve olay sonrası personel görüşmeleri birlikte kullanıldığında yanlış bilginin yalnızca dolaşımı değil, karar sürecinde hangi noktada etkili olduğu da incelenebilir. Bu tür bir araştırma tasarımı aynı zamanda yanlış bilginin etkisi ile kriz ortamının genel karmaşasından kaynaklanan sorunları birbirinden ayırmayı kolaylaştırabilir. Bir müdahalenin gecikmiş olması tek başına yanlış bilgiden kaynaklandığını göstermemektedir; iletişim altyapısının çökmesi, personel yetersizliği, ulaşım sorunları veya olayın büyüklüğü de aynı sonucu üretebilir.

Uygulama açısından bakıldığında bulgular, yanlış bilgi yönetiminin yalnızca kriz iletişim birimlerinin sorumluluğunda değerlendirilmesinin yeterli olmayabileceğini düşündürmektedir. Bu, saha personelinin sosyal medyadaki bütün yanlış içerikleri takip etmesi gerektiği anlamına gelmez. Daha önemli olan, kurum içinde bilgi doğrulama, kriz iletişimi ve operasyonel karar verme arasında işleyen bir bağlantının kurulmasıdır. Kamuoyunda dolaşan ve saha açısından önem taşıyan bir iddianın ilgili operasyon birimine aktarılabilmesi, gerektiğinde sahadan doğrulanabilmesi ve ulaşılan sonucun tekrar ortak bilgi sistemine işlenebilmesi bu açıdan önem taşımaktadır.

Son dönem kurumsal yaklaşımlar da yanlış bilgi yönetimini daha geniş kriz müdahalesi çerçevesinde ele almaya başlamıştır. Dünya Sağlık Örgütü Avrupa Bölge Ofisinin 2026 yılında yayımladığı insani acil durumlara yönelik operasyonel araç, risk iletişimi, toplum katılımı ve *infodemic management* faaliyetlerini sağlık ve insani acil durumlara müdahalenin bileşenleri arasında değerlendirmektedir. Rehber, sağlık krizlerinde geliştirilen uygulamaların afet ve çatışma ortamlarına doğrudan aktarılmasının her zaman yeterli olmadığını ve müdahalenin gerçekleştiği koşullara uyarlanmış yaklaşımlara ihtiyaç bulunduğunu vurgulamaktadır.

Bununla birlikte yanlış bilgi yönetiminin kriz kurumları içinde yeni ve ayrı bir bürokratik katmana dönüştürülmesi de uygun olmayabilir. Bir kriz sırasında dolaşıma giren çok sayıda içeriğin tek tek izlenmesi, doğrulanması ve cevaplandırılması zaten sınırlı olan kurumsal kapasitenin önemli bir bölümünü tüketebilir. Bu nedenle öncelik, saha operasyonları açısından gerçekten önem taşıyan bilgilere verilmelidir. Sahte tahliye emirleri, yanlış güvenli bölge bilgileri, artık geçerli olmadığı hâlde paylaşılmaya devam eden acil yardım çağrıları, ulaşım güzergâhlarının açık veya kapalı olduğuna ilişkin hatalı bilgiler ve müdahale ekiplerinin güvenliğini etkileyebilecek iddialar, genel nitelikteki söylentilerden daha yüksek öncelikle değerlendirilebilir.

Bu açıdan bulgular, yanlış bilgi yönetiminde seçici bir yaklaşımın daha gerçekçi olduğunu göstermektedir. Amaç internetteki bütün yanlış içerikleri düzeltmek değil, saha müdahalesini etkileyebilecek içerikleri mümkün olduğunca erken belirlemek ve ilgili karar mercilerine aktarmaktır. Böyle bir yaklaşım kriz iletişimi ile saha operasyonları arasında daha doğrudan bir bağlantı kurulmasını sağlarken, kurumların sınırlı doğrulama kapasitesinin de daha etkili kullanılmasına imkân verebilir.

Sonuç olarak mevcut literatür, yanlış bilginin kriz yönetiminde saha açısından önem taşıyabildiğini göstermek için yeterli kanıt sunmakta; ancak bu etkinin büyüklüğüne ilişkin geniş genellemeler yapılmasına henüz izin vermemektedir. Literatürden daha güvenli biçimde çıkarılabilecek sonuç, yanlış bilginin karar süreçlerine girdiğinde, vatandaşların saha açısından önemli davranışlarını değiştirdiğinde veya doğrulama ve koordinasyon üzerinde ilave yük oluşturduğunda müdahalenin işleyişini etkileyebildiğidir. Bu nedenle kriz yönetiminde temel mesele yanlış bilginin bütünüyle ortadan kaldırılması değil; karar açısından önemli bilgilerin doğrulanmasını, güncel tutulmasını ve ilgili kurumlar arasında kullanılabilir biçimde paylaşılmasını sağlayacak kapasitenin geliştirilmesidir.

5. SONUÇ

Bu çalışma, kriz anlarında yanlış bilginin saha operasyonlarında karar verme, koordinasyon ve kaynak kullanımı üzerindeki etkilerini mevcut literatür üzerinden incelemiştir. İncelenen araştırmalar, yanlış bilginin kriz yönetiminde yalnızca kamuoyunun algısını veya dijital iletişim ortamını ilgilendiren bir sorun olmadığını göstermektedir. Yanlış, doğrulanmamış veya güncelliğini kaybetmiş bilgiler belirli koşullarda sahadaki durumun değerlendirilmesini güçleştirebilmekte, müdahale önceliklerini etkileyebilmekte, doğrulama ihtiyacını artırabilmekte ve kurumlarla vatandaşların kriz sırasındaki davranışlarına yansıyabilmektedir. Bununla birlikte bu etkiler bütün krizlerde aynı biçimde ortaya çıkmamakta ve yanlış bilginin varlığı tek başına saha operasyonlarının aksadığı anlamına gelmemektedir.

Çalışmanın temel araştırma sorusuna verilebilecek en açık cevap, yanlış bilginin saha faaliyetleri üzerindeki etkisinin çoğu zaman doğrudan değil, karar verme ve davranış süreçleri üzerinden ortaya çıktığıdır. Yanlış veya

güncelliğini kaybetmiş bir yardım çağrısı, ancak güvenilir kabul edilerek önceliklendirme ve sevk sürecine girdiğinde kaynak kullanımı açısından sonuç üretmektedir. Benzer biçimde yanlış bir tahliye, güvenlik veya risk bilgisi de vatandaşların ya da kurumların davranışlarını değiştirdiği ölçüde saha faaliyetlerini etkileyebilmektedir. Bu nedenle yanlış bilginin kriz yönetimindeki önemini değerlendirirken yalnızca içeriğin ne kadar yayıldığına değil, karar ve müdahale süreçleriyle hangi noktada temas ettiğine bakılması gerekmektedir.

İncelenen çalışmalar ayrıca yanlış bilgi sorununu yalnızca kasıtlı dezenformasyonla sınırlandırmanın yetersiz olduğunu göstermektedir. Kriz ortamında başlangıçta doğru olan bir yardım talebinin müdahale tamamlandıktan sonra paylaşılmaya devam etmesi, eski bir görüntünün güncelmiş gibi dolaşıma girmesi veya eksik konum bilgisinin tekrar tekrar aktarılması da saha açısından sorun yaratabilmektedir. Bu nedenle kriz yönetiminde bilginin doğruluğu kadar güncelliği de önem taşımaktadır. Yardım taleplerinin ne zaman oluşturulduğunun, son olarak ne zaman doğrulandığının ve müdahalenin tamamlanıp tamamlanmadığının izlenmesi, özellikle büyük ölçekli afetlerde bilgi yönetiminin temel unsurlarından biri hâline gelmektedir.

Sosyal medya ve diğer dijital platformların kriz yönetimindeki rolü de bu çerçevede tek yönlü biçimde değerlendirilemez. Bu platformlar yanlış ve doğrulanmamış bilgilerin hızla yayılmasına imkân verirken, aynı zamanda müdahale kurumlarının başka kanallarla ulaşamayabileceği yardım taleplerine, konum bilgilerine ve yerel gözlemlere erişmesini de sağlayabilmektedir. Dolayısıyla çözüm, vatandaşlar tarafından üretilen bilgileri kriz yönetimi sistemlerinin dışında tutmak değildir. Daha önemli olan, bu bilgilerin başka kaynaklarla karşılaştırılması, güncelliğinin kontrol edilmesi ve hangi koşullarda karar süreçlerine dâhil edileceğinin belirlenmesidir.

Bu noktada kurumların doğrulama ve bilgi yönetimi kapasitesi önem kazanmaktadır. Kriz sırasında bütün yanlış içeriklerin tespit edilmesi ve düzeltilmesi gerçekçi bir hedef değildir. Özellikle geniş ölçekli afetlerde bilgi hacmi, müdahale kurumlarının takip edebileceği düzeyin çok üzerine çıkabilir. Bu nedenle önceliğin saha faaliyetlerini doğrudan etkileyebilecek içeriklere verilmesi daha uygulanabilir görünmektedir. Yanlış tahliye emirleri, güncelliğini kaybetmiş yardım talepleri, ulaşım güzergâhlarına ilişkin hatalı bilgiler, yanlış yardım noktaları ve ekip güvenliğini etkileyebilecek iddialar bu açıdan daha yüksek öncelikle değerlendirilmesi gereken içeriklerdir. Böyle bir yaklaşım, yanlış bilgi yönetimini genel bir iletişim faaliyetinden ziyade kriz müdahalesinin ihtiyaçlarıyla ilişkilendirmektedir.

Bununla birlikte mevcut literatür önemli sınırlılıklar taşımaktadır. Yanlış bilginin krizler sırasında ortaya çıkışı ve yayılması üzerine geniş bir araştırma birikimi bulunmasına rağmen, bu bilgilerin gerçek saha kararları üzerindeki etkisini doğrudan ölçen çalışmalar daha sınırlıdır. Birçok araştırma yanlış bilginin müdahaleyi geciktirebileceğini, kaynakları yanlış yönlendirebileceğini veya koordinasyonu güçleştirebileceğini ortaya koyarken, bu etkilerin büyüklüğünü karşılaştırmalı biçimde ölçmemektedir. Ayrıca iletişim altyapısındaki kesintiler, personel yetersizliği, fiziksel erişim sorunları, kurumsal kapasite ve olayın büyüklüğü gibi başka faktörler de aynı anda devreye girebildiğinden, belirli bir saha sorununu yalnızca yanlış bilgiye bağlamak çoğu zaman mümkün değildir.

Bu sınırlılık, gelecekteki çalışmalar açısından açık bir araştırma alanına işaret etmektedir. Yanlış bilgi araştırmalarının sosyal medya içeriklerini sınıflandırmanın ötesine geçerek çağrı merkezi kayıtları, sevk verileri, olay yönetim sistemleri, tahliye ve barınak kayıtları ile müdahale personeli görüşmeleri gibi saha verileriyle ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Bir yardım çağrısının ne zaman ortaya çıktığı, nasıl doğrulandığı, hangi karara yol açtığı ve müdahale tamamlandıktan sonra dijital ortamda dolaşmaya devam edip etmediği birlikte incelendiğinde, yanlış bilginin saha üzerindeki gerçek etkisi daha açık biçimde ortaya konulabilir.

Sonuç olarak kriz anlarında yanlış bilgi, her durumda aynı ölçüde etkili olan bağımsız bir risk unsuru olarak değil, mevcut bilgi, karar ve iletişim süreçleri içinde değerlendirilmesi gereken bir sorun olarak görülmelidir. Yanlış bilginin saha faaliyetleri açısından önem kazandığı nokta, mevcut durumun değerlendirilmesini, kaynakların

yönlendirilmesini, kurumlar arasındaki koordinasyonu veya vatandaşların müdahaleyle ilişkili davranışlarını etkilediği aşamadır. Bu nedenle kriz yönetiminde temel amaç yanlış bilgiyi bütünüyle ortadan kaldırmak değil; karar açısından önemli bilgilerin güvenilirliğini ve güncelliğini yeterince hızlı değerlendirebilecek, bu bilgileri ilgili kurumlar arasında paylaşabilecek ve karar süreçlerine aktarabilecek kurumsal kapasiteyi geliştirmek olmalıdır.

KAYNAKLAR

Aida, S., Shindo, Y., & Utiyama, M. (2013). Rescue activity for the Great East Japan Earthquake based on a website that extracts rescue requests from the net. *Journal of Natural Language Processing, 20*(3), 405–422. doi: 10.5715/jnlp.20.405

Alkalai Tavori, A., Marciano, H., & Adini, B. (2026). The influence of belief in disaster myths on first responders' decision-making in emergencies and disasters: A scoping review. *Frontiers in Public Health, 14*, 1801679. doi: 10.3389/fpubh.2026.1801679

Ehnis, C., & Bunker, D. (2020). Repertoires of collaboration: Incorporation of social media help requests into the common operating picture. *Behaviour & Information Technology, 39*(3), 343–359. doi: 10.1080/0144929X.2019.1621934

Endsley, M. R. (1995). Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors, 37*(1), 32–64. doi: 10.1518/001872095779049543

Fraser, T., Morikawa, L., & Aldrich, D. P. (2021). Rumor has it: The role of social ties and misinformation in evacuation to nearby shelters after disaster. *Climate Risk Management, 33*, 100320. doi: 10.1016/j.crm.2021.100320

Gopal, L. S., Prabha, R., Thirugnanam, H., Ramesh, M. V., & Malamud, B. D. (2026). Review article: Social media for managing disasters triggered by natural hazards: A critical review of data collection strategies and actionable insights. *Natural Hazards and Earth System Sciences, 26*, 215–250. doi: 10.5194/nhess-26-215-2026

Guntha, R., Rao, S. N., & Shivdas, A. (2020). Lessons learned from deploying crowdsourced technology for disaster relief during Kerala floods. *Procedia Computer Science, 171*, 2410–2419. doi: 10.1016/j.procs.2020.04.313

Hilberts, S., Govers, M., Petelos, E., & Evers, S. (2025). The impact of misinformation on social media in the context of natural disasters: Narrative review. *JMIR Infodemiology, 5*, e70413. doi: 10.2196/70413

Muhammed T, S., & Mathew, S. K. (2022). The disaster of misinformation: A review of research in social media. *International Journal of Data Science and Analytics, 13*(4), 271–285. doi: 10.1007/s41060-022-00311-6

Muniz-Rodriguez, K., Ofori, S. K., Bayliss, L. C., Schwind, J. S., Diallo, K., Liu, M., Yin, J., Chowell, G., & Fung, I. C.-H. (2020). Social media use in emergency response to natural disasters: A systematic review with a public health perspective. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness, 14*(1), 139–149. doi: 10.1017/dmp.2020.3

Oh, O., Agrawal, M., & Rao, H. R. (2013). Community intelligence and social media services: A rumor theoretic analysis of tweets during social crises. *MIS Quarterly, 37*(2), 407–426. doi: 10.25300/MISQ/2013/37.2.05

Palen, L., Vieweg, S., Liu, S. B., & Hughes, A. L. (2009). Crisis in a networked world: Features of computer-mediated communication in the April 16, 2007, Virginia Tech event. *Social Science Computer Review, 27*(4), 467–480. doi: 10.1177/0894439309332302

Peters, M. D. J., Marnie, C., Tricco, A. C., Pollock, D., Munn, Z., Alexander, L., McInerney, P., Godfrey, C. M., & Khalil, H. (2020). Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. *JBI Evidence Synthesis, 18*(10), 2119–2126. doi: 10.11124/JBIES-20-00167

Reuter, C., & Kaufhold, M.-A. (2018). Fifteen years of social media in emergencies: A retrospective review and future directions for crisis informatics. *Journal of Contingencies and Crisis Management, 26*(1), 41–57. doi: 10.1111/1468-5973.12196

Seppänen, H., Mäkelä, J., Luokkala, P., & Virrantaus, K. (2013). Developing shared situational awareness for emergency management. *Safety Science, 55*, 1–9. doi: 10.1016/j.ssci.2012.12.009

Shahbazi, M., & Bunker, D. (2024). Social media trust: Fighting misinformation in the time of crisis. *International Journal of Information Management, 77*, 102780. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2024.102780

Torpan, S., Hansson, S., Rhinard, M., Kazemekaityte, A., Jukarainen, P., Meyer, S. F., Schieffelers, A., Lovasz, G., & Orru, K. (2021). Handling false information in emergency management: A cross-national comparative study of European practices. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 57*, 102151. doi: 10.1016/j.ijdrr.2021.102151

Treurniet, W., & Wolbers, J. (2021). Codifying a crisis: Progressing from information sharing to distributed decision-making. *Journal of Contingencies and Crisis Management, 29*(1), 23–35. doi: 10.1111/1468-5973.12323

Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C., … Straus, S. E. (2018). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine, 169*(7), 467–473. doi: 10.7326/M18-0850

Vieweg, S., Hughes, A. L., Starbird, K., & Palen, L. (2010). Microblogging during two natural hazards events: What Twitter may contribute to situational awareness. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1079–1088). Association for Computing Machinery. doi: 10.1145/1753326.1753486

Wardle, C., & Derakhshan, H. (2017). *Information disorder: Toward an interdisciplinary framework for research and policy making*. Council of Europe.

Wolbers, J., & Boersma, K. (2013). The common operational picture as collective sensemaking. *Journal of Contingencies and Crisis Management, 21*(4), 186–199. doi: 10.1111/1468-5973.12027

World Health Organization Regional Office for Europe. (2026). *Risk communication, community engagement and infodemic management at the core of health security in humanitarian emergencies: Operational tool designed from experiences in the WHO European Region*. World Health Organization.

HARPUT'TAN AMERİKA'YA GÖÇ EDEN HARPUTLULARIN SİVİL DAYANIŞMA ÖRÜNTÜLERİ: SOSYAL HİZMETLERİN SİVİL OLUŞUMU

Doç. Dr. Serhat TEK

Bitlis Eren Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Sosyal Hizmet Bölümü
stek@beu.edu.tr | ORCID: 0000-0001-7140-2099

Özet

Bu çalışma, Harput'tan Amerika Birleşik Devletleri'ne göç eden toplulukların geliştirdikleri sivil dayanışma örüntülerini sosyal hizmet perspektifinden incelemeyi amaçlamaktadır. Göçmenlerin hemşehrilik ilişkileri, örgütlü yardım girişimleri, eğitim destekleri ve kültürel buluşmalar aracılığıyla oluşturdukları destek mekanizmaları, sosyal hizmetlerin sivil oluşumu kavramı çerçevesinde değerlendirilmektedir.

Çalışma, Harput göçü, göçmen dayanışması ve diaspora örgütlenmeleri üzerine yayımlanmış akademik makalelere dayanan anlatısal bir literatür incelemesi olarak tasarlanmıştır. Acehan, Cora, Günaydın, Donabed ve Mako ile Yıldız'ın araştırmaları, doğrudan Harput deneyimine ilişkin bulgular ile karşılaştırmalı açıklamalar birbirinden ayrılarak ele alınmaktadır. İnceleme, farklı etnik ve dinî toplulukların deneyimlerini tekleştirmeden, ortak memleket kökeninin dayanışmadaki rolüne odaklanmaktadır.

Literatür, Harputluluğun göç ve yerleşme süreçlerinde aidiyet kaynağı olduğunu; ortak yaşam alanlarının ve çalışma deneyimlerinin toplumsal ilişkilerin sürdürülmesine zemin hazırladığını göstermektedir. Harputluların göçmenlere yönelik destekleri ve ihtiyaç sahibi öğrenciler için oluşturduğu burs düzenlemeleri, bireysel kaynakların eğitim yardımına dönüşmesini örneklendirmektedir. Harput köyleriyle bağlantılı hemşehri birliklerinin kültürel etkinlikleri ise ortak hafızanın ve topluluk ilişkilerinin yeniden üretilmesine katkı sunmaktadır. Bununla birlikte, hemşehri örgütlenmelerine ilişkin karşılaştırmalı çalışmalar, kaynakların dağılımının topluluk içindeki güç ilişkilerinden bağımsız olmadığını ortaya koymaktadır.

Çalışma, bu faaliyetlerin profesyonel sosyal hizmet uygulamalarıyla özdeşleştirilmeden, göçmenlerin ihtiyaçlara topluluk içinden ürettikleri yanıtlar olarak değerlendirilmesini önermektedir. Sosyal hizmetlerin sivil oluşumu, göçmenlerin yalnızca yardım alan değil, destek mekanizmaları kuran aktörler olarak anlaşılmasına imkân sağlamaktadır. Gelecek araştırmalarda dernek arşivleri, yardım kayıtları ve kişisel anlatılar üzerinden desteğe erişimin, kadınların katılımının ve topluluklar arası ilişkilerin incelenmesi önerilmektedir. Böylece dayanışmanın kapsayıcılığı, sürdürülebilirliği ve eşitsizlikleri yeniden üretme ihtimali değerlendirilebilir. Bu yaklaşım, göç ve sosyal hizmet tarihini birlikte okuyarak yerel aidiyetlerin ulusötesi sosyal destek üretimindeki rolünü tartışmaya açmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Harput, göç, hemşehrilik, sivil dayanışma, sosyal hizmet.

PATTERNS OF CIVIC SOLIDARITY AMONG MIGRANTS FROM HARPUT TO AMERICA: THE CIVIC FORMATION OF SOCIAL SERVICES

Assoc. Prof. Dr. Serhat TEK

Bitlis Eren University, Faculty of Health Sciences, Department of Social Work
stek@beu.edu.tr | ORCID: 0000-0001-7140-2099

Abstract

This study aims to examine the patterns of civic solidarity developed by communities migrating from Harput to the United States from a social work perspective. Support mechanisms established through hometown ties, organized assistance, educational support, and cultural gatherings are considered through the concept of the civic formation of social services.

The study is designed as a narrative literature review drawing on academic articles about migration from Harput, migrant solidarity, and diaspora organizations. Research by Acehan, Cora, Günaydın, Donabed and Mako, and Yıldız is examined by distinguishing findings directly concerning Harput from comparative explanations. Without treating different ethnic and religious communities as homogeneous, the review focuses on the role of shared geographical origins in solidarity.

The literature indicates that identification with Harput provided a source of belonging during migration and settlement, while shared accommodation and work experiences helped sustain social relationships. Support for migrants and scholarship arrangements established by people from Harput illustrate the transformation of individual resources into educational assistance. Cultural activities organized by hometown associations connected to Harput villages contributed to reproducing collective memory and community relationships. Comparative studies of hometown organizations also reveal that resource distribution was shaped by internal power relations.

The study proposes interpreting these activities as community-generated responses to migrants' needs, without equating them with professional social work. The civic formation of social services makes it possible to understand migrants as actors establishing support mechanisms as well as receiving assistance. Future research should examine access to support, women's participation, and relations between communities through association archives, assistance records, and personal narratives. Such inquiry can assess the inclusiveness and sustainability of solidarity and its potential to reproduce inequalities, while exploring local belonging in the production of transnational social support.

Keywords: Harput, migration, hometown ties, civic solidarity, social work.

HARPUT'TA UNUTULMUŞ BİR SOSYAL HİZMET KURULUŞU: DANİMARKA YETİMHANESİ

Doç. Dr. Serhat TEK

Bitlis Eren Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Sosyal Hizmet Bölümü
stek@beu.edu.tr | ORCID: 0000-0001-7140-2099

Özet

Bu çalışma, Harput bölgesinde faaliyet gösteren Danimarka Yetimhanesi'nin kuruluşunu, bakım ve eğitim faaliyetlerini ve sosyal hizmet tarihi açısından taşıdığı anlamı incelemeyi amaçlamaktadır. Akademik literatürde Emaus veya Emmaus adıyla anılan kurum, tarihsel Harput çevresinde, bugünkü Elazığ kent merkezini oluşturan Mezre'de yer almaktadır. Çalışma, yetimhaneyi çocuk koruma, kadın emeği ve ulusötesi sivil yardım ilişkileri çerçevesinde değerlendirmektedir.

Araştırma, kuruma ve İskandinav misyonerlik faaliyetlerine ilişkin akademik yayınlara dayanan anlatısal bir literatür incelemesidir. İncelenen çalışmalardaki tarihsel bulgular, günümüz sosyal hizmet kavramlarıyla yapılan yorumlardan ayrılarak ele alınmaktadır. Kurumun bakım işlevleri değerlendirilirken dinî amaçları, dönemin toplumsal koşulları ve kaynakların misyonerlik perspektifi dikkate alınmaktadır.

Literatür, yetimhanenin 1903 yılında Danimarkalı kadın misyonerlerin örgütü Kvindelige Missions Arbejdere tarafından kurulduğunu ve Karen Marie Petersen'in 1909'dan itibaren yöneticilik yaptığını göstermektedir. Savaş öncesinde yetmiş ile yetmiş beş Ermeni kız çocuğuna bakım sağlayan kurumda, Birinci Dünya Savaşı sırasında çocuk sayısı yüzün üzerine çıkmıştır. Temel eğitim, ev işleri ve Protestan din eğitiminin birlikte yürütülmesi, bakımın dinî ve toplumsal cinsiyet temelli beklentilerle iç içe geçtiğini ortaya koymaktadır. İskandinavya ve Finlandiya'daki destekçilerle kurulan ilişkiler, kurumun uluslararası yardım ağlarına dayandığını göstermektedir. Savaş ve tehcir koşullarında çocukların korunmasına yönelik faaliyetler, yetimhanenin acil sığınma işlevini de görünür kılmaktadır.

Çalışma, Danimarka Yetimhanesi'nin günümüzün profesyonel sosyal hizmet kuruluşlarıyla özdeşleştirilmeden, çocukların bakım ve korunma ihtiyaçlarına verilen tarihsel bir sivil yanıt olarak değerlendirilmesini önermektedir. Kurumun incelenmesi, Harput'un sosyal yardım tarihini kadınların örgütlenmesi, uluslararası dayanışma ve çocukların gündelik deneyimleri üzerinden yeniden düşünmeye katkı sağlayabilir. Gelecek araştırmalarda çocukların anlatılarının, yerel çalışanların rollerinin ve kurum kayıtlarının karşılaştırmalı biçimde incelenmesi; bakımın niteliği, kültürel aidiyet ve desteğe erişim konularının araştırılması önerilmektedir. Böylece kurumsal yardımın koruyucu işlevleri ile dinî yönlendirme ve güç ilişkileri birlikte tartışılabilir; çocuk korumanın yerel tarihi anlaşılabilir.

Anahtar Kelimeler: Harput, Danimarka Yetimhanesi, çocuk koruma, sivil yardım, sosyal hizmet tarihi.

A FORGOTTEN SOCIAL WORK INSTITUTION IN HARPUT: THE DANISH ORPHANAGE

Assoc. Prof. Dr. Serhat TEK

Bitlis Eren University, Faculty of Health Sciences, Department of Social Work
stek@beu.edu.tr | ORCID: 0000-0001-7140-2099

Abstract

This study examines the establishment, care and educational activities of the Danish Orphanage in the Harput region and its significance for the history of social work. Known in academic literature as Emaus or Emmaus, the institution was located in Mezre, now central Elazığ, within the historical Harput area. It is considered through child protection, women's work and transnational civic assistance.

The research is a narrative review of academic publications on the institution and Scandinavian missionary activities. Historical findings are distinguished from interpretations informed by contemporary social work concepts. The analysis considers the institution's religious purposes, contemporary social conditions and the missionary perspectives reflected in the sources.

The literature indicates that the orphanage was established in 1903 by the Danish women's missionary organization Kvindelige Missions Arbejdere, with Karen Marie Petersen serving as director from 1909. Before the war, it cared for seventy to seventy-five Armenian girls; during the First World War, their number exceeded one hundred. Elementary education, housework and Protestant religious instruction combined care with religious and gendered expectations. Supporters in Scandinavia and Finland connected the orphanage to international assistance networks. Activities protecting children during war and deportation also reveal its emergency shelter function.

The study proposes understanding the Danish Orphanage as a historical civic response to children's care and protection needs, without equating it with contemporary professional social work institutions. Examining it can enrich Harput's welfare history through women's organizing, international solidarity and children's everyday experiences. Future research should compare children's narratives, local workers' roles and institutional records to investigate care quality, cultural belonging and access to assistance. This approach enables consideration of protective functions alongside religious influence and power relations.

Keywords: Harput, Danish Orphanage, child protection, civic assistance, social work history.

KLİNİK BAZINDA YATAK KULLANIM PERFORMANSI: BİR ÖZEL HASTANE ÖRNEĞİ

Yüksek Lisans Öğrencisi Serkan BAŞTUĞ[1]/ Doç. Dr. Ferda IŞIKÇELİK[2]

[1] Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı, s.bastug@meddata.com.tr, ORCID: 0009-0002-1863-459X

[2] Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sağlık Yönetimi Bölümü, fbuluc@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7975-4141

Özet

Bu çalışmanın amacı, bir özel hastanenin klinik bazındaki yatak kullanım performansını Pabon Lasso Modeli kullanarak değerlendirmektir. Araştırmada kliniklere ait yatak sayısı, ortalama kalış süresi, yatak doluluk oranı ve yatak devir hızı göstergeleri kullanılarak Pabon Lasso analizi gerçekleştirilmiştir. Bulgular, klinikler arasında yatak kullanım etkinliği açısından önemli farklılıklar bulunduğunu göstermektedir. Pabon Lasso analizi sonucunda Dahiliye, Çocuk Hastalıkları, Genel Cerrahi ve Plastik Cerrahi kliniklerinin yüksek yatak doluluk oranı ve yüksek yatak devir hızına sahip olmaları nedeniyle verimli bölge (3. bölge) içerisinde yer aldığı belirlenmiştir. Üroloji kliniği, uzun ortalama kalış süresine bağlı olarak yüksek doluluk oranına karşın düşük hasta sirkülasyonu sergileyerek 4. bölgede yer almıştır. Buna karşılık Gastroenteroloji, Kadın Hastalıkları ve Doğum, Nöroloji, Kulak Burun Boğaz, Dermatoloji, Ortopedi, Kardiyoloji, Göğüs Hastalıkları ve Beyin Cerrahisi klinikleri düşük yatak doluluk oranı ve düşük yatak devir hızı nedeniyle 1. bölgede konumlanmıştır. Analiz sonucunda hiçbir kliniğin 2. bölgede yer almadığı saptanmıştır. Dahiliye ve Genel Cerrahi kliniklerinin görece düşük ortalama kalış sürelerine rağmen yüksek yatak doluluk oranı ve yatak devir hızı ile kaynak kullanım etkinliği açısından öne çıktığı belirlenmiştir. Genel olarak araştırma sonuçları, hastanede yatak kullanım etkinliğinin klinikler arasında dengeli dağılmadığını ve bazı kliniklerde yatak kaynaklarının etkin kullanılmadığını göstermektedir. Bu doğrultuda, verimsiz bölgede yer alan kliniklerde kapasite planlaması ve hasta yönetim süreçlerinin iyileştirilmesine yönelik düzenlemeler yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hastane, Pabon Lasso, Performans

BED UTILIZATION PERFORMANCE BY CLINICAL DEPARTMENT: A CASE STUDY OF A PRIVATE HOSPITAL

M.Sc. Student Serkan BAŞTUĞ[1]/ Assoc. Prof. Dr. Ferda IŞIKÇELİK[2]

[1] Department of Health Management, Institute of Social Sciences, Burdur Mehmet Akif Ersoy University s.bastug@meddata.com.tr, ORCID: 0009-0002-1863-459X

[2] Department of Health Management, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Burdur Mehmet Akif Ersoy University, fbuluc@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7975-4141

Abstract

The aim of this study is to evaluate the bed utilization performance of a private hospital at the clinical unit level using the Pabon Lasso Model. In the study, a Pabon Lasso analysis was conducted using indicators such as the number of beds per clinical unit, average length of stay, bed occupancy rate, and bed turnover rate. The findings indicate significant differences among clinical units in bed utilization efficiency. As a result of the Pabon Lasso analysis, it was determined that the Internal Medicine, Pediatrics, General Surgery, and Plastic Surgery clinics fall within the efficient zone (Zone 3) due to their high bed occupancy and turnover rates. The Urology clinic was classified in Zone 4, exhibiting low patient turnover despite a high occupancy rate due to a long average length of stay. In contrast, the Gastroenterology, Obstetrics and Gynecology, Neurology, Ear, Nose and Throat, Dermatology, Orthopedics, Cardiology, Respiratory Medicine, and Neurosurgery clinics were classified in Zone 1 due to their low bed occupancy and turnover rates. The analysis revealed that no clinic was situated in Zone 2. It was determined that, despite their relatively low average length of stay, the Internal Medicine and General Surgery clinics stood out for resource utilization efficiency due to their high bed occupancy and turnover rates. Overall, the findings indicate that bed utilization efficiency is not evenly distributed across hospital departments and that bed resources are not used effectively in some departments. Accordingly, improvements in capacity planning and patient management processes are recommended, particularly for departments located in the inefficient region.

Keywords: Hospital, Pabon Lasso, Performance

GİRİŞ

Hastaneler, sağlık sistemlerinin belkemiğini oluşturan sağlık hizmeti sunucularıdır. Tanı, tedavi ve rehabilitasyon başta olmak üzere birçok sağlık hizmetinin sunulduğu bu kurumlarda insan gücü, teknoloji ve finansal kaynaklar yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Sağlık hizmetlerine olan talebin artması, kaynakların sınırlılığı ve artan maliyetler, hastanelerde mevcut kaynakların etkin ve verimli kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle hastane performansının düzenli olarak değerlendirilmesi, hizmet kalitesinin artırılması, kaynak israfının önlenmesi ve dolayısıyla sürdürülebilir sağlık hizmeti sunumunun sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır. Hastanelerin performansı; etkinlik, verimlilik, kalite, erişilebilirlik ve kaynak kullanım etkinliği gibi farklı boyutlar açısından değerlendirilmektedir. Bu performans boyutları arasında yatak kullanım verimliliği, hastanelerin mevcut kapasitesini ne ölçüde etkin kullandığını gösteren temel göstergelerden biridir. Yatakların etkin ve verimli kullanılması, hastaların sağlık hizmetlerine zamanında erişimini kolaylaştırmasının yanı sıra, kaynak israfının önlenmesine, maliyetlerin azaltılmasına ve hastane hizmetlerinin sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır. Bu nedenle yatak kullanım performansının düzenli olarak izlenmesi, hastane yönetiminde stratejik kararların alınmasına önemli ölçüde destek sağlamaktadır (Buathong ve Bangchokdee, 2017; Craig vd., 2020; Hadian vd., 2023). Özellikle kâr marjını maksimize etmek isteyen özel hastaneler için performans değerlendirmesi kaçınılmaz bir gerekliliktir.

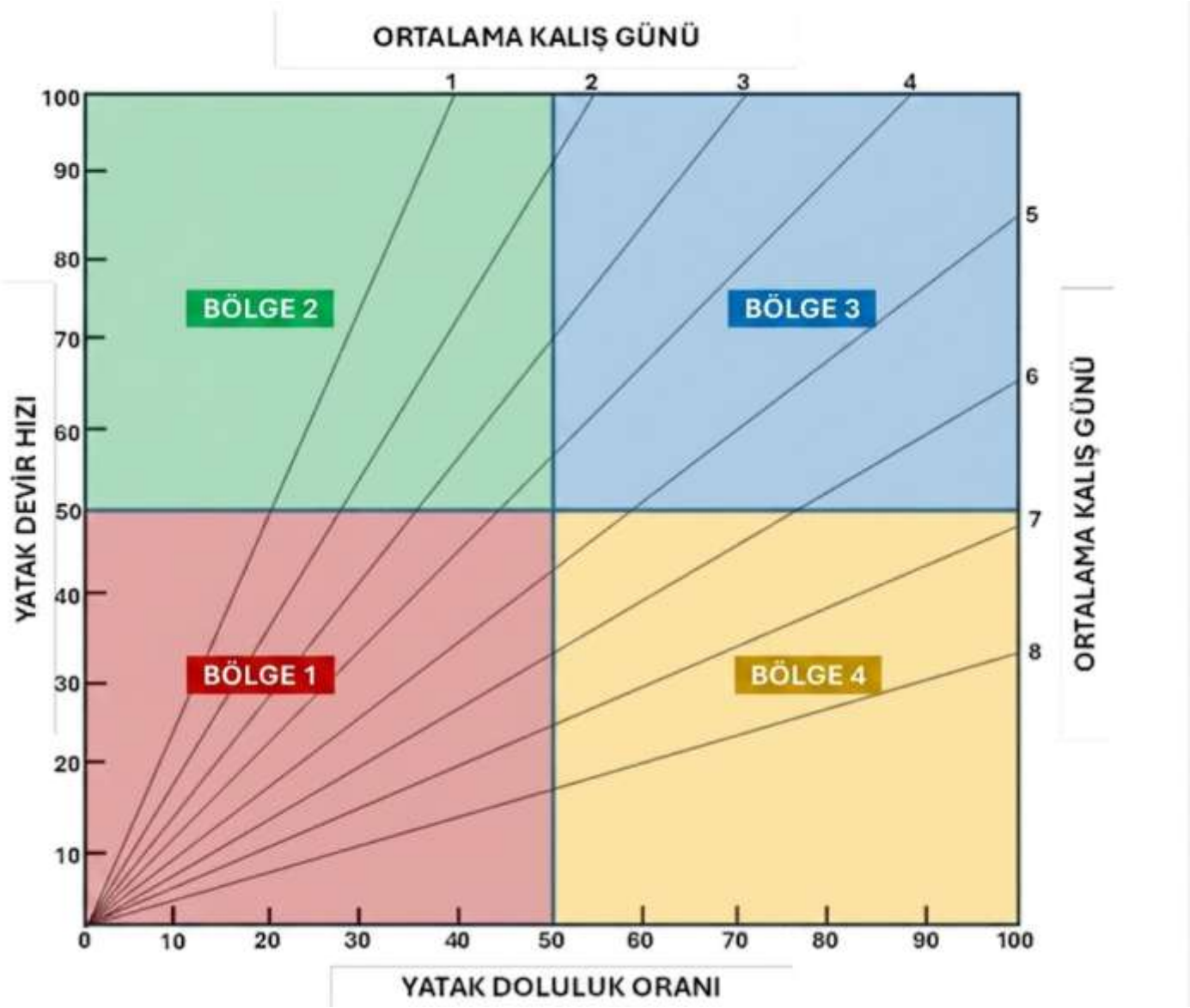
Hastane performansının değerlendirilmesinde Veri Zarflama Analizi, Stokastik Sınır Analizi, Pabon Lasso Analizi, Finansal Oran Analizi, Malmquist Verimlilik Endeksi gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır (Anjani vd., 2024; Güzel vd., 2023; Marube vd., 2024; Moshiri vd., 2010; Lasso, 1986; Ozcan ve McCue, 1996; Zeller vd., 1996). Bu yöntemlerden biri olan Pabon Lasso Analizi, hastanelerin yatak kullanım performansını ölçmeye yardımcı bir tekniktir. Model, yatak doluluk oranı (YDO), yatak devir hızı (YDH) ve ortalama kalış günü (OKG) göstergelerini birlikte değerlendirerek hastanelerin veya kliniklerin kaynak kullanım etkinliğini analiz etmeye olanak sağlamaktadır. Ayrıca performansın görsel olarak değerlendirilmesini sağlayarak hastanelerin dört farklı performans bölgesinde sınıflandırılmasına ve güçlü ile geliştirilmesi gereken yönlerinin belirlenmesine katkı sunmaktadır (Lasso, 1986). Nitekim, literatürde Pabon Lasso Analizi, hastanelerin yatak kullanım performansını değerlendirmede sıklıkla kullanılan yöntemlerden biri olarak öne çıkmaktadır (Rezaei vd., 2019; Sayar, 2026).

Bu araştırmada bir özel hastanenin yatak kullanım verimliliğini Pabon Lasso Analizi ile değerlendirmek amaçlanmıştır. Literatürde kamu hastanelerinin yatak kullanım performansını değerlendirmede Pabon Lasso yönteminin kullanımı yaygındır (Boz vd., 2018; Konca vd., 2022; Taşkaya, 2019; Taşkaya, 2020; Yılmaz, 2022; Yiğit, 2019). Yıldız (2017) ise Türkiye genelindeki kamu ve özel hastanelerin genel yatak kullanımını Pabon Lasso yöntemiyle analiz etmiştir. Bu araştırma, Pabon Lasso Analizini özel bir hastanede klinik bazında uygulayarak yatak kullanım performansını ayrıntılı biçimde değerlendirmesi ve iyileştirme alanlarını belirlemesi açısından mevcut literatürden ayrılmakta ve özgün bir katkı sağlamaktadır. Klinik bazında gerçekleştirilen performans değerlendirmesi, verimsiz kullanım alanlarının belirlenmesine ve kaynak tahsisinin daha etkin planlanmasına katkı sunması açısından önem arz etmektedir. Araştırmanın, özel hastane yöneticilerinin yatak kullanım performansını değerlendirmede Pabon Lasso Analizinden yararlanmasına ilişkin farkındalığı artırarak, bu tekniğin yönetim uygulamalarında daha yaygın kullanılmasına katkı sağlaması beklenmektedir.

1. KURAMSAL ÇERÇEVE

Pabon Lasso Analizi, hastanelerin yatak kullanım performansını değerlendirmek amacıyla geliştirilen grafik tabanlı bir analiz yöntemidir. Yöntem, YDO, YDH ve OKG olmak üzere üç temel performans göstergesini birlikte ele alarak hastanelerin veya kliniklerin kaynak kullanım etkinliğini görsel olarak ortaya koymaktadır. Analizde yatay eksende YDO, dikey eksende ise YDH yer almakta; OKG ise bu iki göstergenin birlikte değerlendirilmesiyle yorumlanmaktadır. Tüm birimlerin ortalama YDO ve ortalama YDH değerine göre oluşturulan dikey ve yatay referans çizgileri grafiği dört bölgeye ayırmaktadır. Bu bölgeler sırasıyla düşük doluluk ve düşük devir hızına bağlı atıl kapasiteyi, düşük doluluk ancak yüksek devir hızını, yüksek doluluk ve yüksek

devir hızı ile etkin kaynak kullanımını ve yüksek dolulukla birlikte düşük devir hızına bağlı uzun kalış sürelerini ifade etmektedir. Böylece yöntem, hastanelerin mevcut yatak kapasitesini ne ölçüde verimli kullandığını ortaya koyarken, performansın iyileştirilmesi gereken alanların belirlenmesine de katkı sağlamaktadır. Şekil 1'de görüldüğü üzere 1. Bölge verimsiz bölgeyi, 3. Bölge ise verimli bölgeyi temsil etmektedir. Pabon Lasso Modeli'nde ideal durum, birimlerin 3. Bölgede yer almasıdır. Bu bölgedeki birimler yüksek yatak doluluk oranı ve yüksek yatak devir hızı ile kaynaklarını etkin kullanan, yatak kullanım performansı yüksek birimler olarak değerlendirilmektedir (Khalilabad vd., 2020; Lasso, 1986).



Şekil 1. Pabon Lasso Grafiği

2. YÖNTEM

Bu çalışma, bir özel hastanenin klinik bazındaki yatak kullanım performansını değerlendirmeye yönelik tanımlayıcı ve kesitsel nitelikte bir araştırmadır. Araştırmada, en güncel veri yılı olması nedeniyle 2025 yılına ait performans verileri incelenmiştir. Araştırma kapsamında Dahiliye, Gastroenteroloji, Çocuk Hastalıkları, Kadın Hastalıkları ve Doğum, Genel Cerrahi, Plastik Cerrahi, Nöroloji, Kulak Burun Boğaz, Dermatoloji, Ortopedi,

Kardiyoloji, Üroloji, Göğüs Hastalıkları ve Beyin Cerrahisi kliniklerinin yatak kullanım performansı değerlendirilmiştir.

Performans değerlendirmesi Pabon Lasso Modeli ile gerçekleştirilmiştir. Pabon Lasso Modeli gereği ilgili hastanenin YDO, YDH ve OKG göstergeleri kullanılmıştır. Bu göstergelerin hesaplanabilmesi için ilgili kliniklere ait yatak sayısı, yatılan gün sayısı, taburcu edilen hasta sayısı ve ölen hasta sayısına ilişkin veriler hastane kayıtlarından elde edilmiştir. YDO, bir yıl içerisinde hastane yataklarının hastalar tarafından kullanım düzeyini gösteren bir göstergedir ve yatılan gün sayısının, yatak sayısı ile 365 günün çarpımına bölünerek 100 ile çarpılmasıyla hesaplanmaktadır. YDH, bir yatağın bir yıl içerisinde kaç farklı hasta tarafından kullanıldığını gösteren bir performans göstergesi olup, taburcu edilen ve ölen hasta sayısı toplamının yatak sayısına bölünmesiyle hesaplanmaktadır. OKG, hastaların hastanede geçirdiği ortalama yatış süresini gösteren bir gösterge olup, toplam yatılan gün sayısının taburcu edilen ve ölen hasta sayısı toplamına bölünmesiyle hesaplanmaktadır (Sağlık Bakanlığı, 2025, s:208-209).

Bu araştırma, yalnızca bir özel hastanenin kliniklerine ait belirli dönemde elde edilen verilerle sınırlı olduğundan, bulguların farklı hastanelere ve farklı zaman dilimlerine genellenmemelidir.

3. BULGULAR

Bu araştırmada bir özel hastanenin yatak kullanım performansı Pabon Lasso Modeli ile değerlendirilmiştir. Çalışmada ele alınan kliniklere ait yatak sayısı, ortalama kalış süresi, yatak doluluk oranı ve yatak devir hızına ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de sunulmuştur. İncelenen kliniklerde yatak sayıları 1 ile 12 arasında değişmekte olup, en yüksek yatak kapasitesine Genel Cerrahi kliniği (12 yatak), en düşük kapasiteye ise Gastroenteroloji kliniği (1 yatak) sahiptir. Ortalama kalış süresi açısından değerlendirildiğinde, klinikler arasında belirgin farklılıklar olduğu görülmektedir. En yüksek ortalama kalış süresi Üroloji kliniğinde 4,83 gün olarak belirlenirken, bunu Nöroloji (2,84 gün) ve Beyin Cerrahisi (2,82 gün) klinikleri izlemektedir. En düşük ortalama kalış süresi ise Dermatoloji kliniğinde 1,00 gün olarak saptanmıştır. Tüm klinikler için ortalama kalış süresi 1,88 gün olup standart sapması 1,06'dır. Yatak doluluk oranları incelendiğinde, en yüksek değerin %46,23 ile Genel Cerrahi kliniğine ait olduğu görülmektedir. Bu kliniği %29,86 ile Dahiliye ve %15,45 ile Plastik Cerrahi klinikleri takip etmektedir. En düşük yatak doluluk oranı ise %0,11 ile Kardiyoloji kliniğinde belirlenmiştir. Kliniklerin ortalama yatak doluluk oranı %10,41 olup standart sapması %12,55'tir. Yatak devir hızı bakımından en yüksek performans Dahiliye kliniğinde 95,75 olarak gerçekleşmiştir. Bunu Genel Cerrahi (89,42) ve Plastik Cerrahi (53,60) klinikleri izlemiştir. Buna karşılık en düşük yatak devir hızı 0,20 ile Kardiyoloji kliniğinde gözlenmiştir. Kliniklerin ortalama yatak devir hızı 25,77 olup standart sapması 31,14'tür. Genel olarak değerlendirildiğinde, Dahiliye ve Genel Cerrahi kliniklerinin hem yatak doluluk oranı hem de yatak devir hızı bakımından diğer kliniklere göre daha etkin bir kullanım sergilediği görülmektedir. Buna karşın Kardiyoloji, Dermatoloji, Gastroenteroloji ve Nöroloji kliniklerinde yatak doluluk oranı ve yatak devir hızının düşük düzeylerde olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular, klinikler arasında yatak kullanım performansı açısından önemli farklılıklar bulunduğunu göstermektedir.

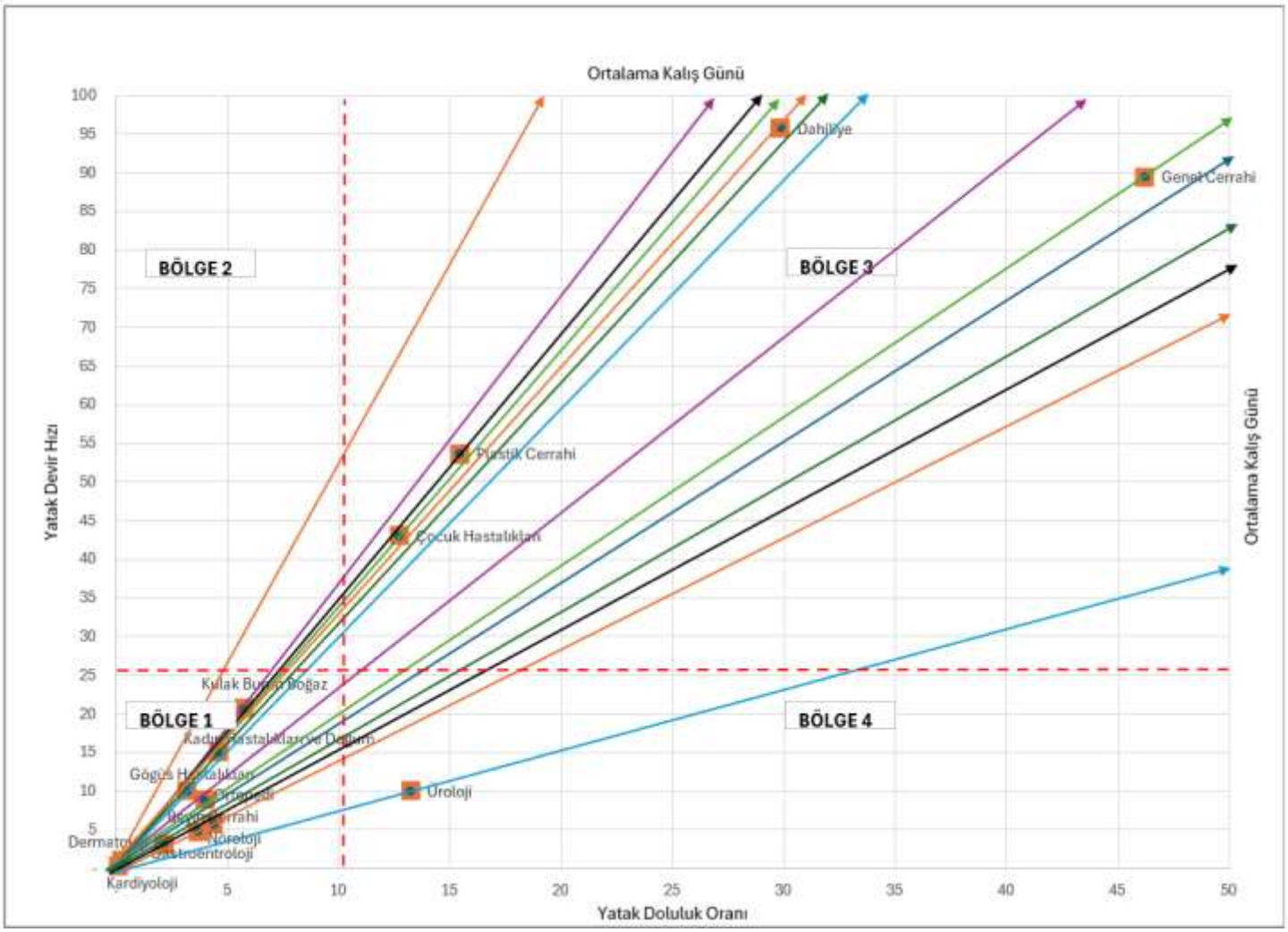
Tablo 1. Kliniklere Ait Tanımlayıcı Bulgular

Klinikler	Yatak Sayısı	Ortalama Kalış Süresi	Yatak Doluluk Oranı	Yatak Devir Hızı
Dahiliye	8	1,14	29,86	95,75
Gastroentroloji	1	2,67	2,19	3,00
Çocuk Hastalıkları	4	1,08	12,74	43,00
Kadın Hastalıkları ve Doğum	7	1,12	4,62	15,00
Genel Cerrahi	12	1,89	46,23	89,42
Plastik Cerrahi	5	1,05	15,45	53,60
Nöroloji	4	2,84	3,70	4,75
Kulak Burun Boğaz	5	1,02	5,75	20,60
Dermatoloji	2	1,00	0,27	1,00
Ortopedi	5	1,66	4,00	8,80
Kardiyoloji	5	2,00	0,11	0,20
Üroloji	3	4,83	13,24	10,00
Göğüs Hastalıkları	4	1,18	3,22	10,00
Beyin Cerrahi	3	2,82	4,38	5,67
Ortalama		**1,88**	**10,41**	**25,77**
Standart Sapma		**1,06**	**12,55**	**31,14**
Minimum		**1,00**	**0,11**	**0,20**
Maksimum		**4,83**	**46,23**	**95,75**

Pabon Lasso analizi sonucunda kliniklerin dört performans bölgesine dağılımları incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre Dahiliye, Çocuk Hastalıkları, Genel Cerrahi ve Plastik Cerrahi klinikleri verimli bölge olarak adlandırılan 3. bölgede yer almıştır. Bu bölge, yatak doluluk oranı ve yatak devir hızının ortalamanın üzerinde olduğu, dolayısıyla yatakların etkin ve verimli kullanıldığı klinikleri temsil etmektedir. Söz konusu kliniklerin hastane kaynaklarını diğer kliniklere göre daha başarılı kullandıkları söylenebilir. Üroloji kliniği ise 4. bölgede yer almıştır. Bu bölge genellikle yüksek yatak doluluk oranına karşın düşük yatak devir hızının görüldüğü klinikleri ifade etmektedir. Üroloji kliniğinin aynı zamanda en yüksek ortalama kalış süresine (4,83 gün) sahip olması, yatakların uzun süreli hasta bakımı için kullanıldığını ve hasta sirkülasyonunun nispeten düşük olduğunu göstermektedir. Buna karşılık Gastroenteroloji, Kadın Hastalıkları ve Doğum, Nöroloji, Kulak Burun Boğaz, Dermatoloji, Ortopedi, Kardiyoloji, Göğüs Hastalıkları ve Beyin Cerrahisi klinikleri verimsiz bölge olan 1. bölgede yer almıştır. Bu bölge, hem yatak doluluk oranının hem de yatak devir hızının düşük olduğu klinikleri göstermekte olup, mevcut yatak kapasitesinin etkin kullanılmadığına işaret etmektedir. Özellikle Kardiyoloji, Dermatoloji ve Gastroenteroloji kliniklerinde gözlenen düşük doluluk ve devir hızı değerleri, kapasite kullanımının oldukça sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır. Analiz sonucunda hiçbir kliniğin 2. bölgede yer almaması dikkat çekicidir. Bu durum, hastanede yüksek yatak devir hızına rağmen düşük yatak doluluk oranı sergileyen bir klinik bulunmadığını göstermektedir (Şekil 2).

Şekil 2'de Pabon Lasso diyagramında kliniklerin ortalama kalış günlerini gösteren doğrular soldan sağa doğru ilerledikçe ortalama kalış süresinin arttığını ifade etmektedir. Bu çerçevede kliniklerin konumları incelendiğinde sırasıyla Dermatoloji, Kulak Burun Boğaz, Plastik Cerrahi, Çocuk Hastalıkları, Kadın Hastalıkları ve Doğum ile Dahiliye kliniklerinin diyagramın sol tarafında yer aldığı ve düşük ortalama kalış sürelerine sahip olduğu görülmektedir; bu kliniklerde hastaların daha kısa sürede taburcu edilmesi yatak devir hızını artırarak yatak kullanım etkinliğine olumlu katkı sağlamaktadır. Buna karşılık Gastroenteroloji, Beyin Cerrahisi, Nöroloji ve özellikle Üroloji klinikleri grafiğin daha sağ tarafında konumlanmış olup bu durum ilgili kliniklerde ortalama yatış sürelerinin daha uzun olduğunu göstermektedir; özellikle Üroloji kliniğinin en sağdaki OKG doğrularına

yakın konumu 4,83 günlük ortalama kalış süresi ile uyumlu olup yatakların daha uzun süre işgal edildiğini ortaya koymaktadır. Genel olarak değerlendirildiğinde, ortalama kalış süresi düşük olan kliniklerin daha yüksek yatak devir hızına ulaştığı, kalış süresi arttıkça yatak devir hızının azalma eğilimi gösterdiği görülmekte olup, bununla birlikte Dahiliye ve Genel Cerrahi kliniklerinin görece düşük veya orta düzey ortalama kalış sürelerine rağmen yüksek yatak doluluk oranı ve yüksek yatak devir hızı değerleriyle diğer kliniklerden ayrışarak kaynak kullanım etkinliği açısından öne çıktığı anlaşılmaktadır.



Şekil 2. Klinik Performanslarının Pabon Lasso Diyagramında Gösterimi

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Türkiye'de hastanelerin yaklaşık %35'ini oluşturan özel hastaneler, toplam yatak kapasitesinin yalnızca %20'sine sahip olmalarına rağmen, yatan hastaların yaklaşık %26'sına hizmet vermekte ve toplam yatılan günlerin yaklaşık %27'sini karşılamaktadır. Bu durum, özel hastanelerin sağlık hizmeti sunumunda önemli bir konuma sahip olduğunu ve mevcut yatak kapasitesini etkin kullanmasının sağlık sistemi açısından kritik olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, özel hastanelerde yatak kullanım performansının değerlendirilmesi, kaynakların verimli yönetilmesi, hizmet sunumunun iyileştirilmesi ve yönetsel kararların desteklenmesi açısından önem taşımaktadır. Bu araştırmada elde edilen bulgular da özel bir hastanede klinik bazında yatak kullanım performansına ilişkin önemli çıkarımlar sunmaktadır.

Araştırma kapsamında incelenen hastanede OKG ortalaması 1,88 olarak hesaplanmış olup bu değer, 2024 yılı Türkiye ortalaması olan 2,7 günün altındadır. OKG'nin kısa olması, hastaların daha hızlı taburcu edildiğini ve yatakların daha kısa süreyle işgal edildiğini düşündürmektedir. Bununla birlikte hastanenin YDO'su %10,41 ile Türkiye ortalaması olan %49'un, YDH'si ise 25,77 ile ülke ortalaması olan 65,7'nin oldukça altında kalmıştır (Sağlık Bakanlığı, 2025). Bu durum, hastaların hastanede uzun süre kalmamasına rağmen mevcut yatak kapasitesinin yeterince kullanılmadığı ve yataklarda beklenen hasta devrimin sağlanamadığı ifade etmektedir. Bu tablo, hastanenin hizmet sunduğu hasta profili, vaka çeşitliliği, özel hastanelere yönelik hasta tercihleri ve kapasite planlaması gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanabileceği gibi, mevcut yatak kapasitesinin talebin üzerinde olmasıyla da ilişkili olabilir.

Araştırma bulguları, klinikler arasında yatak kullanım performansı açısından belirgin farklılıklar olduğunu göstermiştir. Yatak kullanım performansını ifade eden göstergelerin kliniklere göre önemli ölçüde değiştiği belirlenmiştir. Pabon Lasso analizi sonuçlarına göre kliniklerin büyük çoğunluğu 1. ve 3. bölgede yoğunlaşmış olup, bu durum hastanede heterojen bir verimlilik yapısının bulunduğunu göstermektedir. Verimli bölge olarak kabul edilen 3. bölgede Dahiliye, Çocuk Hastalıkları, Genel Cerrahi ve Plastik Cerrahi klinikleri yer alırken, Gastroenteroloji, Kadın Hastalıkları ve Doğum, Nöroloji, Kulak Burun Boğaz, Dermatoloji, Ortopedi, Kardiyoloji, Göğüs Hastalıkları ve Beyin Cerrahisi klinikleri verimsiz bölge olan 1. bölgede konumlanmıştır. Özellikle Dahiliye ve Genel Cerrahi kliniklerinin yüksek yatak doluluk oranı ve yüksek yatak devir hızı ile yatak kaynaklarını daha etkin kullandığı, buna karşılık Kardiyoloji, Dermatoloji ve Gastroenteroloji kliniklerinde kapasite kullanımının düşük düzeyde kaldığı görülmüştür. Bu bulgular, Yiğit'in (2019) Genel Cerrahi kliniğini verimli bölgede gösteren araştırmasıyla benzerlik göstermektedir. Ayrıca, Engin ve Işıkçelik (2026) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da Dermatoloji kliniğinin verimsiz bölgede yer aldığı rapor edilmiştir. Bununla birlikte, literatürde aynı kliniklerin farklı bölgelerde konumlandığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Engin ve Işıkçelik, 2026; Yiğit, 2019). Bu farklılıklar; hastanelerin hizmet sunduğu hasta profili, hastane türü, sunulan sağlık hizmetlerinin niteliği, çalışmanın yürütüldüğü dönem ve uzun süreli yatış gerektiren hasta yoğunluğu gibi faktörlerden kaynaklanabilmekte olup, bu tür farklı sonuçların elde edilmesi olağan bir durumdur (Khalilabad vd., 2020).

Genel olarak araştırma sonuçları, hastanede yatak kullanım etkinliğinin klinikler arasında dengeli dağılmadığını ve bazı kliniklerde yatak kaynaklarının etkin kullanılmadığını göstermektedir. Bu doğrultuda, özellikle verimsiz bölgede yer alan kliniklerde hasta kabul süreçlerinin gözden geçirilmesi, sevk ve randevu yönetiminin iyileştirilmesi, yatak kapasitesinin hizmet talebine göre yeniden planlanması ve taburculuk süreçlerinin etkinleştirilmesine yönelik düzenlemeler yapılması önerilmektedir. Ayrıca, klinik bazında yatak kullanım göstergelerinin düzenli olarak izlenmesi, performans değerlendirmelerinin belirli aralıklarla tekrarlanması ve elde edilen sonuçların yönetsel karar alma süreçlerine entegre edilmesi, mevcut kaynakların daha verimli kullanılmasına katkı sağlayacaktır. Bunun yanında, yatak kullanım performansını etkileyen hasta profili, vaka karmaşıklığı, klinik özellikleri ve hastane kapasitesi gibi değişkenlerin de analize dâhil edildiği çok merkezli çalışmaların, yatak kullanım verimliliğinin belirleyicilerini daha kapsamlı biçimde ortaya koyacağı değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

Anjani, Y., Fitrijanti, T., & Qadri, R. (2024). Analysis of hospital efficiency and ımplications for financial performance. *EKOMBIS REVIEW: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, *12*(3), 2715–2724. https://doi.org/10.37676/ekombis.v12i3.5658

Boz, C., Yılmaz, F., & Şenel, İ. K. (2018). Türkiye kamu hastane birliklerinin yatak kullanım performansı üzerinde etkili olan faktörler. *Ombudsman Akademik, 5*(9), 203-221.

Buathong, S., & Bangchokdee, S. (2017). The use of the performance measures in Thai public hospitals. *ASIAN Rev Acc., 25*(4):472–85. https://doi.org/10.1108/ARA-03-2017-0043

Craig, K.J.T., McKillop, M.M., Huang, H.T., George, J., Punwani, E.S., & Rhee, K.B. (2020). US hospital performance methodologies: a scoping review to identify opportunities for crossing the quality chasm. *BMC Health Services Research, 20*(1), 640.

Güzel, İ., Köse, S.D., & Yaşar, A. (2023). Veri zarflama analizi ve malmquist toplam faktör verimlilik indeksi ile etkinlik analizi: A grubu hastanelerde bir uygulama. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi, 30*(3), 453-473.

Hadian, S.A., Rezayatmand, R., Shaarbafchizadeh, N., Ketabi, S., & Pourghaderi, A.R. (2024). Hospital performance evaluation indicators: a scoping review. *BMC Health Services Research*, *24*(1), 561. 24). https://doi.org/10.1186/s12913-024-10940-1

Khalilabad, T.H., Asl, A.N., Raeissi, P., Shali, M., & Niknam, N. (2020). Assessment of clinical and paraclinical departments of military hospitals based on the Pabon Lasso Model. *J Educ Health Promot., 31*,9-59. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_455_19

Konca, M., İlgün, G., & Yetim, B. (2022). İkinci basamak kamu hastanelerinin kaynak kullanım verimliliğinin pabon lasso modeli ile değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 24*(1), 421-433. https://doi.org/10.16953/deusosbil.976923

Marube, N., Longaray, A. A., Ensslin, L., Ensslin, S. R., & Dutra, A. (2024). Evaluating supply chain management performance in public health care: an MCDA approach. *Pesquisa Operacional, 44,* e275847.

Moshiri, H., Aljunid, S.M., & Amin, R.M. (2010). Hospital efficiency: Concept, measurement techniques and review of hospital efficiency studies. *Malaysian Journal of Public Health Medicine, 10*(2), 35-43.

Ozcan, Y.A., & McCue, M.J. (1996). Development of a Financial Performance Index for Hospitals: DEA Approach. *Journal of the Operational Research Society, 47*(1), 18–26. https://doi.org/10.1057/jors.1996.2

Pabon Lasso, H. (1986). Evaluating hospital performance through simultaneous application of several indicators. *PAHO Bulletin, 20*(4), 341-357.

Rezaei, S., Hajizadeh, M., Nouri, B., Ahmadi, S., Rezaeian, S., Salimi, Y., & Karyani, A.K. (2019). Iranian hospital efficiency: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, *32*(2), 385-397.

Sağlık Bakanlığı (2025). Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2024. Ankara

Sayar, B. (2026). Hastane Performansının CRITIC Temelli EDAS ve Pabon Lasso Teknikleriyle Analizi, *Sosyal Güvence, 30,* 2557-2573. https://doi.org/10.21441/sosyalguvence.1854830

Taşkaya, S. (2019). Sağlık Bakanlığı ve üniversite ortak hastanelerinin verimliliğinin pabon lasso modeli ile değerlendirilmesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 22*(3), 559-576.

Taşkaya, S. (2020). Türkiye'deki eğitim ve araştırma hastanelerinin verimliliğinin pabon lasso ve veri zarflama analizleri ile belirlenmesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 23*(2), 247-260.

Yıldız, M. S. (2017). Türkiye'de 2002-2015 yılları arasında hastane yatak kullanımının değerlendirilmesi: Pabon Lasso metodu uygulaması. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 20*(3), 347-356.

Yılmaz S. (2022). Bir kamu hastanesinin yatak kullanım verimliliğinin pabon lasso modeli ile ölçümü, *Nicel Bilimler Dergisi, 4*(2), 141-160. https://doi.org/10.51541/nicel.1152557

Yiğit, A. (2019). Analysis of bed use performance of pediatrics clinics in Turkey. *Journal of Contemporary Medicine, 9*(4), 354-358. https://doi.org/10.16899/jcm.612561

Zeller, T.L., Stanko, B.B., & Cleverley, W.O. (1996). A revised classification pattern of hospital financial ratios. *Journal of Accounting and Public Policy*, *15*(2), 161-181. https://doi.org/10.1016/0278-4254(96)00014-2

DÜNYA SAĞLIK ÖRGÜTÜ BÖLGELERİNDE RUH SAĞLIĞI HİZMETLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Yüksek Lisans Öğrencisi Ömür ÖZÇELİK[1] / Doç. Dr. Ferda IŞIKÇELİK[2]

[1] Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı, Burdur, Türkiye, rumo_303@hotmail.com, ORCID: 0009-0009-4637-9654

[2] Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Burdur, Türkiye, fbuluc@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7975-4141

Özet

Araştırmanın amacı Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) bölgelerinin ruh sağlığı hizmet kapasitelerinin Kriterler Arası Korelasyona Dayalı Kriter Önem Belirleme Yöntemi (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation – CRITIC), Ağırlıklı Toplam-Çarpım Değerlendirme Yöntemi (Weighted Aggregated Sum Product Assessment – WASPAS) ve Birleşik Uzlaşık Çözüm Yöntemi (A Combined Compromise Solution – CoCoSo) yöntemleriyle incelenmesidir. Bu bağlamda performans ruh sağlığı hizmet birimi bulundurma durumu (%), yataklı ruh sağlığı hizmeti sunan sağlık kuruluşlarının bulunma durumu (%), yetişkinler için psikiyatri yatak sayısı (100.000 kişi başına), Psikiyatrist sayısı (100.000 kişi başına), ruh sağlığı hemşiresi sayısı (100.000 kişi başına), psikolog sayısı (100.000 kişi başına), ruh sağlığı hizmetlerinde çalışan sosyal çalışmacı sayısı (100.000 kişi başına), diğer ruh sağlığı çalışanı sayısı (100.000 kişi başına), çocuk ve ergen ruh sağlığı hizmetlerinde çalışan sayısı (100.000 kişi başına) ve toplam kamu sağlık harcamaları içinde ruh sağlığına yönelik kamu harcamalarının payı (%) kriterleri kapsamında değerlendirilmiştir. Araştırma verileri DSÖ tarafından yayımlanan *"Mental Health Atlas 2024"*ten elde edilmiştir. Araştırma döneminin 2024 yılı olarak belirlenmesinin nedeni, en güncel verilerin bu yıla ait olmasıdır. WASPAS tekniğine göre; performans en yüksekten en düşüğe Avrupa, Amerika, Batı Pasifik, Doğu Akdeniz, Güneydoğu Asya, Afrika şeklinde sıralanmaktadır. CoCoSo tekniğine göre; performans en yüksekten en düşüğe Avrupa, Amerika, Batı Pasifik, Güneydoğu Asya, Doğu Akdeniz, Afrika şeklinde sıralanmaktadır. WASPAS ve CoCoSo tekniklerine göre ruh sağlığı hizmetleri performansının en yüksek olduğu bölge Avrupa iken en düşük olduğu bölge Afrika'dır. Diğer bölgeler arasında anlamlı bir tutarlılık mevcuttur. Buna göre düşük gelirli bölgelerde ruh sağlığı hizmetlerinin gelişmediği, yüksek gelirli ülkelerde ruh sağlığı hizmetlerinin geliştiği söylenebilir. Gelecek araştırmalarda ruh sağlığı hizmetlerine yönelik performans ölçümlerinin ülke bazlı yapılması önerilmektedir. Ayrıca performans ölçümünde farklı analiz tekniklerinin kullanılması faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: CRITIC, WASPAS, CoCoSo, Performans, Ruh Sağlığı

COMPARATIVE ANALYSIS OF MENTAL HEALTH SERVICES ACROSS WORLD HEALTH ORGANIZATION REGIONS

M.Sc. Student Ömür ÖZÇELİK[1]/ Assoc. Prof. Dr. Ferda IŞIKÇELİK[2]

[1] Department of Health Management, Institute of Social Sciences, Burdur Mehmet Akif Ersoy University, rumo_303@hotmail.com, ORCID: 0009-0009-4637-9654

[2] Department of Health Management, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Burdur Mehmet Akif Ersoy University, fbuluc@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7975-4141

Abstract

The aim of this study is to evaluate the mental health service capacity of the World Health Organization (WHO) regions using the Criteria Importance Through Intercriteria Correlation (CRITIC), Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS), and Combined Compromise Solution (CoCoSo) methods. In this context, regional performance was assessed based on ten criteria: the percentage of countries with mental health service units; the percentage of countries with healthcare facilities providing inpatient mental health services; the number of psychiatric beds for adults per 100,000 population; the number of psychiatrists per 100,000 population; the number of mental health nurses per 100,000 population; the number of psychologists per 100,000 population; the number of social workers employed in mental health services per 100,000 population; the number of other mental health professionals per 100,000 population; the number of professionals working in child and adolescent mental health services per 100,000 population; and the share of public expenditure allocated to mental health in total public health expenditure. The research data were obtained from the WHO's Mental Health Atlas 2024. The year 2024 was selected as the study period because the most recent available data pertain to this year. According to the WASPAS method, regional performance rankings, from highest to lowest, were as follows: Europe, the Americas, the Western Pacific, the Eastern Mediterranean, South-East Asia, and Africa. According to the CoCoSo method, the rankings were as follows: Europe, the Americas, the Western Pacific, South-East Asia, the Eastern Mediterranean, and Africa. Both methods identified Europe as the highest-performing region and Africa as the lowest-performing region in terms of mental health service capacity. The findings also indicated a high degree of consistency between the two methods, particularly in the rankings of the regions. These results suggest that mental health services remain underdeveloped in lower-income regions, whereas they are more developed in higher-income regions. Future research is recommended to assess the performance of mental health services at the country level. Furthermore, using different analytical techniques for performance measurement may provide additional insights.

Keywords: CRITIC, WASPAS, CoCoSo, Performance, Mental Health

GİRİŞ

Ruh sağlığı, bireylerin yaşamın getirdiği streslerle başa çıkabilmelerini, sahip oldukları potansiyeli geliştirmelerini, öğrenme ve çalışma süreçlerini sürdürebilmelerini ve topluma katkıda bulunabilmelerini sağlayan temel bir iyilik hali olarak değerlendirilmektedir. Aynı zamanda hem bireysel hem de toplumsal açıdan önemli bir değere sahip olan ruh sağlığı, temel bir insan hakkıdır. Bireylerin ruh sağlığı; kişisel özelliklerin yanı sıra ailevi, toplumsal ve yapısal koşulların etkileşimi sonucunda şekillenmekte ve yaşam boyunca değişkenlik gösterebilmektedir. Olumsuz yaşam koşullarına ve stres kaynaklarına maruz kalma, bireylerin ruh sağlığı sorunları geliştirme riskini artırabilmektedir. Ruh sağlığı sorunları; zihinsel bozuklukların ve psikososyal engellerin yanı sıra bireyin yaşamında belirgin sıkıntı, işlev kaybı veya kendine zarar verme riski oluşturabilen çeşitli durumları kapsamaktadır. Bununla birlikte, birçok ruh sağlığı sorununun etkili ve görece düşük maliyetli müdahalelerle tedavi edilebilmesine rağmen, dünya genelinde ruh sağlığı hizmetlerine yönelik kaynak yetersizliği ve tedavi açıkları önemli bir sorun olmaya devam etmektedir (World Health Organization (WHO), 2025).

Ruh sağlığının küresel ölçekte geliştirilmesi ve ruhsal bozuklukların önlenmesine yönelik uluslararası politikaların oluşturulmasında Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) önemli bir rol üstlenmektedir. DSÖ'nün 2013–2030 Kapsamlı Ruh Sağlığı Eylem Planı, ruh sağlığının geliştirilmesi, ruhsal bozuklukların önlenmesi, bakım ve iyileşme hizmetlerinin güçlendirilmesi, insan haklarının korunması ve ruhsal bozukluklara bağlı ölüm, hastalık ve sakatlık yükünün azaltılmasını temel amaçlar olarak belirlemektedir. Bu doğrultuda eylem planı; ruh sağlığı alanında etkili liderlik ve yönetişimin güçlendirilmesi, toplum temelli ve bütünleşik ruh sağlığı ve sosyal bakım hizmetlerinin geliştirilmesi, ruh sağlığının geliştirilmesi ve önlenmesine yönelik stratejilerin uygulanması ile bilgi sistemleri, kanıt ve araştırma kapasitesinin güçlendirilmesi olmak üzere dört temel hedef üzerine yapılandırılmıştır. Söz konusu hedeflere ulaşmada evrensel sağlık güvencesi, insan hakları, kanıta dayalı uygulamalar, yaşam döngüsü yaklaşımı, çok sektörlü iş birliği ve ruhsal bozuklukları ve psikososyal engelleri bulunan bireylerin güçlendirilmesi temel ilke ve yaklaşımlar olarak benimsenmektedir. Eylem planı, ülkelerin farklı sosyoekonomik ve sağlık sistemi koşullarını dikkate almakta ve ruh sağlığı politikalarının ulusal öncelikler ile ihtiyaçlara göre uyarlanmasını öngörmektedir. Bu yaklaşım, ruh sağlığı hizmetlerinin geliştirilmesinde ülkeler arasında farklılıkların dikkate alınmasını ve tek tip bir uygulama yerine ülkeye özgü politikaların oluşturulmasını gerekli kılmaktadır (WHO, 2021).

DSÖ'nün Ruh Sağlığı Atlası 2024 raporu, ruh sağlığı hizmetlerine ayrılan kaynaklar açısından ülkeler arasında önemli farklılıklar bulunduğunu göstermektedir. Küresel düzeyde ruh sağlığına yönelik kişi başına ortalama harcama 2,69 ABD doları iken, bu değer düşük gelirli ülkelerde 0,04 ABD doları, alt orta gelirli ülkelerde 0,34 ABD doları ve yüksek gelirli ülkelerde 65,89 ABD dolarına kadar ulaşmaktadır. Benzer şekilde, hükümetlerin toplam sağlık harcamaları içerisinde ruh sağlığına ayrılan payın küresel medyanı %2,1 olup, bu oran düşük ve orta gelirli ülkelerde %1,5, yüksek gelirli ülkelerde ise %4,3 düzeyindedir. Bu farklılıklar, ruh sağlığı hizmetlerinde kaynak tahsisi ve hizmetlere erişim bakımından küresel ölçekte önemli eşitsizliklerin bulunduğunu ve ruh sağlığı reformlarının halen yavaş ilerlediğini göstermektedir (WHO, 2025). Ruh sağlığı sorunlarının erken yaşlarda ortaya çıkabilmesi, uzun süreli tedavi gerektirmesi ve bireylerin işlevselliğini etkileyerek ekonomik ve toplumsal kayıplara yol açabilmesi, bu alana yönelik hizmetlerin etkin ve verimli biçimde sunulmasını önemli hale getirmektedir.

Ruh sağlığı hizmetlerinin politika önceliği olarak yeterince ele alınmamasında sağlık sistemlerindeki yapısal sorunlar ve öncelik belirleme süreçlerindeki yetersizlikler, finansal kaynakların sınırlılığı, ruh sağlığının birinci basamak sağlık hizmetlerine yeterince entegre edilememesi, nitelikli sağlık çalışanı eksikliği ve halk sağlığı yaklaşımının yetersizliği gibi faktörlerin etkili olduğu belirtilmektedir (Horton, 2007). Dünya genelinde ruhsal bozuklukların oluşturduğu yük ile ruh sağlığı hizmetlerine ayrılan kaynaklar arasında önemli bir uyumsuzluk bulunması ve mevcut hizmetlerin adil biçimde dağıtılmaması da bu sorunları derinleştirmektedir (Çakmak & Konca, 2019). Bu bağlamda ruh sağlığı hizmetlerinde performansın ölçülmesi; kaynakların etkin kullanımının

değerlendirilmesi, hizmet kalitesinin geliştirilmesi, hesap verebilirliğin sağlanması ve performans yönetiminin desteklenmesi açısından önem taşımaktadır. Sağlık hizmetlerinde performans değerlendirmesinde PATH, dengeli puan cetveli, veri zarflama analizi (VZA), oran analizi ve çok kriterli karar verme (ÇKKV) gibi farklı yöntemlerden yararlanılmaktadır (Durur vd., 2021).

Ruh sağlığı hizmetlerinin performansına yönelik literatürde farklı değerlendirme yaklaşımları bulunmaktadır. Çakmak ve Konca (2019), seçilmiş OECD ülkelerinin ruh sağlığı hizmetlerindeki etkinliğini VZA'nın ölçeğe göre sabit getirili (CRS) ve değişken getirili (VRS) modelleriyle değerlendirmiştir. Songur vd. (2017) ise Avrupa ülkeleri ve Türkiye'nin ruh sağlığı hizmetlerini psikiyatri uzmanı, psikiyatri yatağı ve psikiyatri hemşiresi gibi göstergeler üzerinden karşılaştırmıştır. Bununla birlikte, mevcut çalışmalardan farklı olarak bu araştırmada DSÖ bölgelerinin ruh sağlığı performansının 10 kriter dikkate alınarak ÇKKV yöntemleriyle karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda çalışma, ruh sağlığının farklı boyutlarını bütüncül biçimde değerlendirerek DSÖ bölgeleri arasındaki performans farklılıklarının ortaya konulmasına ve ruh sağlığı politikalarının geliştirilmesine yönelik bir değerlendirme sunmayı hedeflemektedir.

YÖNTEM

Bu araştırmanın amacı, DSÖ bölgelerinin ruh sağlığı hizmet kapasitelerinin 2024 yılı verileri çerçevesinde Kriterler Arası Korelasyona Dayalı Kriter Önem Belirleme Yöntemi (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation – CRITIC), Ağırlıklı Toplam-Çarpım Değerlendirme Yöntemi (Weighted Aggregated Sum Product Assessment – WASPAS) ve Birleşik Uzlaşık Çözüm Yöntemi (A Combined Compromise Solution – CoCoSo) incelenmesidir. Araştırma verileri DSÖ tarafından yayımlanan *"Mental Health Atlas 2024"*ten elde edilmiştir (WHO, 2025). Araştırma döneminin 2024 yılı olarak belirlenmesinin nedeni, en güncel verilerin bu yıla ait olmasıdır.

DSÖ, küresel sağlık hizmetlerinin planlanması, izlenmesi ve koordinasyonunun daha etkin yürütülebilmesi amacıyla üye ülkeleri altı farklı bölge altında sınıflandırmaktadır. Bu bölgeler; Afrika Bölgesi (AFR), Amerika Bölgesi (AMR), Güneydoğu Asya Bölgesi (SEAR), Avrupa Bölgesi (EUR), Doğu Akdeniz Bölgesi (EMR) ve Batı Pasifik Bölgesi'nden (WPR) oluşmaktadır. Afrika Bölgesi; Nijerya, Kenya, Etiyopya ve Güney Afrika gibi ülkeleri kapsarken, Amerika Bölgesi; Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Brezilya ve Arjantin gibi Kuzey ve Güney Amerika ülkelerini içermektedir. Güneydoğu Asya Bölgesi'nde Hindistan, Endonezya, Tayland ve Bangladeş yer alırken, Avrupa Bölgesi Türkiye, Almanya, Fransa ve Birleşik Krallık gibi ülkeleri kapsamaktadır. Doğu Akdeniz Bölgesi; Suudi Arabistan, İran, Pakistan ve Mısır gibi ülkeleri içerirken, Batı Pasifik Bölgesi'nde Çin, Japonya, Avustralya, Filipinler ve Güney Kore bulunmaktadır (WHO, 2026). Bu bölgesel sınıflandırma, ülkelerin sağlık göstergelerinin karşılaştırılmasına, sağlık politikalarının değerlendirilmesine ve bölgesel sağlık kapasitesinin analiz edilmesine olanak sağlamaktadır.

DSÖ bölgelerinin ruh sağlığı hizmet kapasiteleri Tablo 1'de verilen kriterler çerçevesinde değerlendirilmiştir. Bu kapsamda ruh sağlığı hizmet biriminin bulunma durumu, yataklı ruh sağlığı hizmeti sunan sağlık kuruluşlarının varlığı, yetişkinler için psikiyatri yatak sayısı, psikiyatrist sayısı, ruh sağlığı hemşiresi sayısı, psikolog sayısı, ruh sağlığı hizmetlerinde görev yapan sosyal çalışmacı sayısı, diğer ruh sağlığı çalışanlarının sayısı, çocuk ve ergen ruh sağlığı hizmetlerinde çalışan personel sayısı ile toplam kamu sağlık harcamaları içinde ruh sağlığına yönelik harcamaların payı olmak üzere on kriter kullanılmıştır. Tüm kriterler fayda yönlü olup, değerlerin artması ruh sağlığı hizmet kapasitesi ve erişilebilirliğinin daha olumlu bir düzeyde olduğunu göstermektedir.

Tablo 1. Ruh sağlığı hizmet kapasitesini ifade eden değerlendirme kriterleri

Kriter No	Değerlendirme Kriterleri	Ölçüm Birimi
K1	Ruh sağlığı hizmet birimi bulunma durumu	%
K2	Yataklı ruh sağlığı hizmeti sunan sağlık kuruluşlarının bulunma durumu	%
K3	Yetişkinler için psikiyatri yatak sayısı	100.000 kişi başına
K4	Psikiyatrist sayısı	100.000 kişi başına
K5	Ruh sağlığı hemşiresi sayısı	100.000 kişi başına
K6	Psikolog sayısı	100.000 kişi başına
K7	Ruh sağlığı hizmetlerinde çalışan sosyal çalışmacı sayısı	100.000 kişi başına
K8	Diğer ruh sağlığı çalışanı sayısı	100.000 kişi başına
K9	Çocuk ve ergen ruh sağlığı hizmetlerinde çalışan sayısı	100.000 kişi başına
K10	Toplam kamu sağlık harcamaları içinde ruh sağlığına yönelik kamu harcamalarının payı	%

CRITIC Yöntemi

CRITIC yöntemi, Diakoulaki vd. tarafından 1995 yılında geliştirilen, kriter ağırlıklarının objektif olarak belirlenmesine olanak sağlayan bir yöntemdir. Yöntem, kriterlerin ağırlıklarını belirlerken her bir kriterin kontrast yoğunluğunu ve kriterler arasındaki çatışmayı (korelasyon katsayıları) dikkate almaktadır. Böylece kriterlerin karar problemi üzerindeki bilgi içeriği objektif olarak değerlendirilmekte ve kriter ağırlıkları karar vericilerin subjektif değerlendirmelerine ihtiyaç duyulmaksızın belirlenebilmektedir. Yöntemin uygulama aşamaları şunlardır (Arslan, 2020; Şahin, 2022):

Adım: Eşitlik 1'deki karar matrisi oluşturulur.

$$D = \begin{bmatrix} X_{11} & \cdots & X_{1j} & \cdots & X_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{i1} & \cdots & X_{ij} & \cdots & X_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & \cdots & X_{mj} & \cdots & X_{mn} \end{bmatrix} \qquad \text{i=1,2, … ,m ; j=1,2, … , n} \qquad (1)$$

Burada,

m: alternatif sayısını,

n: her bir alternatifi tanımlayan kriter sayısını,

$\boldsymbol{X_{ij}}$**:** alternatif i'nin j kriteri bazında performans değerini temsil etmektedir.

Adım: Karar matrisi, aşağıda verilen eşitlikler kullanılarak normalize edilir. Fayda özellikteki kriterler için Eşitlik (2) ve maliyet özellikteki kriterler için Eşitlik (3) kullanılır.

$$X_{ij}^{*} = \frac{X_{ij} - min(X_{ij})}{max(X_{ij}) - min(X_{ij})} \quad \text{i=1,2, … , m, j= 1,2, … , n} \quad (2)$$

$$X_{ij}^{*} = \frac{max(X_{ij}) - X_{ij}}{max(X_{ij}) - min(X_{ij})} \quad \text{i=1,2, … , m, j= 1,2, … , n} \quad (3)$$

Burada, $\boldsymbol{X_{ij}^{*}}$ alternatif i'nin j kriteri bazında performans değerinin normalize edilmiş değerini temsil etmektedir.

Adım: Değerlendirme kriterleri arasındaki korelasyon katsayısı Eşitlik (4) kullanılarak hesaplanır.

$$\rho_{jk} = \sum_{i=1}^{m}(X_{ij} - \bar{X}_j) \text{ x } (X_{ik} - \bar{X}_k) \,/\, \sqrt{\sum_{i=1}^{m}(X_{ij} - \bar{X}_j)^2 \text{ x } \sum_{i=1}^{m}(X_{ik} - \bar{X}_k)^2} \quad (4)$$

Burada, $\boldsymbol{\bar{X}_j}$ ve $\boldsymbol{\bar{X}_k}$ sırasıyla *j.* ve *k.* Kriterlerin ortalamasını, $\boldsymbol{\rho_{jk}}$ ise *j.* ve *k.* kriterleri arasındaki korelasyon katsayısını temsil etmektedir. $\boldsymbol{\bar{X}_j}$ ve $\boldsymbol{\bar{X}_k}$ Eşitlik (5) kullanılarak hesaplanır.

$$\bar{X}_j = \frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m} X_{ij} \quad (5)$$

Adım: İndeks değeri (C) belirlenirken, öncelikli olarak her bir kriterin standart sapması Eşitlik (6) kullanılarak hesaplanır.

$$\sigma_j = \sqrt{\sum_{i=1}^{m} \frac{(X_{ij} - \bar{X}_j)^2}{m-1}} \quad (6)$$

Adım: Eşitlik (7) kullanılarak indeks değeri (C) hesaplanır. *j*= 1, …, n

$$C_j = \sigma_j \, x \, \sum_{k=1}^{n}(1 - \rho_{jk}) \quad (7)$$

Adım: Eşitlik (8) kullanılarak, her bir kriterin ağırlığı hesaplanır. *j*= 1, …, n

$$W_j = \frac{C_j}{\sum_{j=1}^{n} C_j} \quad (8)$$

WASPAS Yöntemi

WASPAS yöntemi, çok kriterli karar verme problemlerinde alternatiflerin değerlendirilmesine yönelik olarak Zavadskas vd. tarafından 2012 yılında geliştirilmiştir. Yöntemin temelinde, Ağırlıklı Toplam Modeli ile Ağırlıklı Çarpım Modelinin birlikte kullanılması ve bu iki yaklaşımın sonuçlarının bütünleştirilmesi bulunmaktadır (Kabak & Çınar, 2023, s. 210). WASPAS yönteminin öne çıkan özelliklerinden biri, farklı değerlendirme yaklaşımlarından elde edilen sonuçları bir araya getirerek karar sürecindeki bilgi kaybının azaltılmasına katkı sağlamasıdır. Ayrıca yöntemin, alternatiflerin performanslarının daha güvenilir biçimde ortaya konulmasına ve daha hassas sıralama sonuçlarının elde edilmesine olanak sağlayabildiği belirtilmektedir. Yöntemin uygulama aşamaları şu şekildedir (Nebati vd., 2023; Şahin, 2022):

Adım: Eşitlik (9)'deki karar matrisi oluşturulur.

$$D = \begin{bmatrix} X_{11} & \cdots & X_{1j} & \cdots & X_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{i1} & \cdots & X_{ij} & \cdots & X_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & \cdots & X_{mj} & \cdots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{i=1,2, …, m ; j=1,2, …, n} \quad (9)$$

Adım: Karar matrisi, Fayda özellikteki kriterler için Eşitlik (10) ve maliyet özellikteki kriterler için Eşitlik (11) kullanılarak normalize edilir.

$$X_{ij}^{*} = \frac{X_{ij}}{\max_{i}(X_{ij})} \quad (10)$$

$$X_{ij}^{*} = \frac{\min_{i}(X_{ij})}{X_{ij}} \quad (11)$$

Adım: Her alternatifin toplam göreli önemi Eşitlik (12) kullanılarak Ağırlıklı Toplam Modeline göre belirlenir.

$$Q_i^{(1)} = \sum_{j=1}^{n} X_{ij}^{*} \times W_j \quad (12)$$

Adım: Her bir alternatifin çarpımsal göreli önemi, Eşitlik (13) kullanılarak Ağırlıklı Çarpım Modeline göre hesaplanır.

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^{n} (X_{ij}^{*})^{W_j} \quad (13)$$

Adım: Toplamsal ve çarpımsal yöntemleri λ parametresi aracılığıyla birleştirilir. Böylece her alternatif için nihai WASPAS değerlendirme değeri elde edilir. Birleşik WASPAS değerleri büyükten küçüğe sıralanır. En yüksek Q_i değerine sahip alternatif, en iyi alternatif olarak değerlendirilir.

$$Q_i = \lambda Q_i^{(1)} + (1-\lambda) Q_i^{(2)} \quad (14)$$

Burada Q_i, i. alternatifin birleşik WASPAS değerini; λ, WSM ve WPM modellerinin birleşimdeki göreli katkısını belirleyen parametreyi ifade etmektedir. Parametre $0 \leq \lambda \leq 1$aralığında değer alır.

CoCoSo Yöntemi

CoCoSo yöntemi Yazdani vd. tarafından 2019 yılında tanıtılmıştır. Bu yöntem, uzlaşma yaklaşımları ve toplama stratejilerini kullanarak bir toplam çözüm sağlamaktadır. Bu bağlamda, SAW, WASPAS ve EWP yöntemleri entegre edilmektedir. CoCoSo yönetimi, entegrasyonun sonucu olarak, daha tutarlı bir model oluşturmaya ve daha doğru kararlar vermeye olanak sağlamaktadır. Bir başka ifadeyle, CoCoSo yöntemi, karar verme sonuçlarının güvenilirliği ve istikrarı açısından diğer çok kriterli karar verme yöntemlerine göre avantajlara sahiptir. Bu yöntemin uygulanması aşağıda verilen adımlardan oluşmaktadır (Aghamammadli, 2025; Şahin, 2022):

Adım: Eşitlik (15)'te verilen karar matrisi oluşturulur.

$$D = \begin{bmatrix} X_{11} & \cdots & X_{1j} & \cdots & X_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{i1} & \cdots & X_{ij} & \cdots & X_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & \cdots & X_{mj} & \cdots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad i=1,2,\ldots,m\ ;\ j=1,2,\ldots,n \quad (15)$$

Burada,

m: alternatif sayısını,

n: her bir alternatifi tanımlayan kriter sayısını,

X_{ij}: alternatif i'nin j kriteri bazında performans değerini temsil etmektedir.

Adım: Karar matrisi, aşağıda verilen eşitlikler kullanılarak normalize edilir. Fayda kriterleri için Eşitlik (16) ve maliyet kriterleri için Eşitlik (17) kullanılır.

$$X_{ij}^{*} = \frac{X_{ij} - \min(X_{ij})}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \qquad i=1,2,\ldots,m, \quad j=1,2,\ldots,n \quad (16)$$

$$X_{ij}^{*} = 1 + \left(\frac{\min(X_{ij}) - X_{ij}}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})}\right) \qquad i=1,2,\ldots,m,\ j=1,2,\ldots,n \tag{17}$$

Adım: Her alternatif için ağırlıklı karşılaştırılabilirlik dizisi toplamı (S_i) ve güç ağırlıklı karşılaştırılabilirlik dizisi toplamı (P_i), sırasıyla Eşitlik (18) ve Eşitlik (19) kullanılarak hesaplanır:

$$S_i = \sum_{j=1}^{n}(W_j \times X_{ij}^{*}) \tag{18}$$

$$P_i = \sum_{j=1}^{n}(X_{ij}^{*})^{W_j} \tag{19}$$

Adım: Alternatiflerin göreli ağırlıklarını hesaplamak için üç toplam değerlendirme puanı kullanılır.

$$M_{ia} = \frac{P_i + S_i}{\sum_{i=1}^{m}(P_i + S_i)} \tag{20}$$

$$M_{ib} = \frac{S_i}{\min S_i} + \frac{P_i}{\min P_i} \tag{21}$$

$$M_{ic} = \frac{\lambda(S_i) + (1-\lambda)(P_i)}{\lambda \max S_i + (1-\lambda)\max P_i};\ 0 \le \lambda \le 1 \tag{22}$$

Eşitlik (20) toplam puanların aritmetik ortalamasını ifade ederken, Eşitlik (21) en iyi alternatife kıyasla göreceli puanların toplamını ifade eder. Eşitlik (22) ise dengeli bir uzlaşma puanı sağlamaktadır. Burada λ değeri 0 ile 1 arasında değişir ve karar vericiler tarafından belirlenir.

Adım: Eşitlik (23) her alternatif için nihai değeri belirlemek için kullanılır ve alternatifler bu değerlere göre sıralanır.

$$M_i = (M_{ia}M_{ib}M_{ic})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(M_{ia} + M_{ib} + M_{ic}) \tag{23}$$

BULGULAR

Bu araştırmada DSÖ bölgelerinde ruh sağlığı hizmetlerinin performansı, CRITIC yöntemi ile ağırlıklandırılmış ve WASPAS ve CoCoSo teknikleri ile analiz edilmiştir. Tablo 2'de, değerlendirme kriterlerine ilişkin karar matrisi verileri ve bu verilere ait tanımlayıcı bulgular sunulmaktadır. Buna göre K1, K2, K3, K4, K5, K8, K9 ve K10 kriterlerinde en yüksek değerler EUR bölgesinde sırasıyla 81,833, 95,667, 67,500, 9,900, 28,400, 1,900, 4,070 ve 4,500 olarak belirlenirken, AMR bölgesi K6 kriterinde 6,400 ve WPR bölgesi K7 kriterinde 0,200 ile en yüksek değerlere sahiptir. En düşük değerler ise K1, K2, K3, K4, K6, K7, K8 ve K10 kriterlerinde AFR bölgesinde sırasıyla 46,667, 65,333, 3,000, 0,100, 0,200, 0,100, 0,100 ve 0,600 olarak görülmektedir. K5 kriterinde en düşük değer 0,400 ile SEAR bölgesinde, K9 kriterinde ise 0,090 ile AFR ve SEAR bölgelerinde belirlenmiştir. Kriterlerin standart sapmaları incelendiğinde, K3 kriterinin 24,512 ile en yüksek, K8 kriterinin ise 0,889 ile en düşük standart sapmaya sahip olduğu görülmektedir. K1 (13,241), K2 (13,296) ve K5 (10,907) kriterleri de görece yüksek değişkenlik gösterirken, bu sonuçlar özellikle K3 kriterinin DSÖ bölgeleri arasındaki farklılaşmayı daha belirgin biçimde yansıttığını göstermektedir.

Tablo 2. Ruh sağlığı hizmetleri göstergelerine ilişkini tanımlayıcı bulgular

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
AFR	46,667	65,333	3,000	0,100	0,600	0,200	0,100	0,100	0,090	0,600
AMR	67,833	78,000	10,200	1,700	3,600	6,400	1,700	1,500	1,890	2,100
SEAR	80,833	96,667	7,400	0,500	0,400	0,200	0,300	0,200	0,090	1,100
EUR	81,833	95,667	67,500	9,900	28,400	9,300	3,600	1,900	4,070	4,500
EMR	71,833	81,333	5,800	1,300	3,200	1,000	0,400	0,200	0,960	1,800
WPR	60,833	68,000	15,300	2,200	12,900	0,400	0,200	1,900	2,520	1,300
Maksimum		81,833	96,667	67,500	9,900	28,400	9,300	3,600	1,900	4,070
Minimum		46,667	65,333	3,000	0,100	0,400	0,200	0,100	0,100	0,090
Ortalama		8,306	80,833	8,200	2,617	8,183	2,917	1,050	0,967	1,603
Standart Sapma		13,241	13,296	24,512	3,649	10,907	3,9407	1,380	0,889	1,549

Tablo 3'e göre CRITIC yöntemiyle elde edilen kriter ağırlıkları incelendiğinde, en yüksek ağırlığa sahip kriterin K2 (0,185) olduğu görülmektedir. K2'yi K8 (0,172) ve K1 (0,148) izlemektedir. Diğer kriterler sırasıyla K6 (0,094), K9 (0,081), K5 (0,078), K7 (0,067), K3 (0,063), K4 (0,059) ve K10 (0,053) şeklinde sıralanmıştır. Buna göre, değerlendirme sürecinde K2 ve K8 kriterlerinin diğer kriterlere kıyasla daha yüksek önem düzeyine sahip olduğu, en düşük ağırlığın ise K10 kriterine ait olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3. CRITIC yöntemine göre değerlendirme kriterlerinin ağırlıkları

Kriterler	**K1**	**K2**	**K3**	**K4**	**K5**	**K6**	**K7**	**K8**	**K9**	**K10**
Kriter Ağırlığı (W_j)	0,148	0,185	0,063	0,059	0,078	0,094	0,067	0,172	0,081	0,053
Önem Sıralaması	3	1	8	9	6	4	7	2	5	10

Tablo 4'te alternatiflerin WASPAS tekniğine göre hesaplanan performans skorları ve skorlara göre sıralamaları yer almaktadır. Buna göre; DSÖ Bölgelerinden AFR performans skoru 0,161, AMR performans skoru 0,551, SEAR performans skoru 0,263, EUR performans skoru 0,998, EMR performans skoru 0,314 ve WPR performans skoru 0,468'dir. Performans skoru en yüksek DSÖ Bölgesi EUR iken, en düşük DSÖ Bölgesi AFR'dir.

Tablo 4. WASPAS yöntemine göre performans puanları ve başarı sıralaması

DSÖ Bölgeleri	**Performans Puanı**	**Başarı Sırası**
AFR	0,161	6
AMR	0,551	2
SEAR	0,263	5
EUR	0,998	1
EMR	0,314	4
WPR	0,468	3

Tablo 5'te alternatiflerin göreli ağırlıkları ile hesaplanan performans skorları ($\boldsymbol{M_i}$) ve sıralamaları yer almaktadır. Buna göre; DSÖ Bölgelerinden Afrika'nın performans skoru 1,343, Amerika'nın performans skoru 577,355, Güneydoğu Asya'nın performans skoru 431,313, Avrupa'nın performans skoru 1199,237, Doğu Akdeniz'in performans skoru 338,260 ve Batı Pasifik'in performans skoru 450,992'dir. Performans skoru en yüksek Avrupa iken, en düşük Afrika'dır.

Tablo 5. CoCoSo yöntemine göre performans puanları ve başarı sıralama

DSÖ Bölgeleri	Performans Puanı	Başarı Sırası
AFR	1,343	6
AMR	577,355	2
SEAR	431,313	4
EUR	1199,237	1
EMR	338,260	5
WPR	450,992	3

SONUÇ

Bu araştırmada DSÖ bölgelerinin ruh sağlığı hizmetleri kapasitesi WASPAS ve CoCoSo yöntemleriyle değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda, her iki yönteme göre ruh sağlığı hizmetleri performansı en yüksek DSÖ bölgesi Avrupa, en düşük DSÖ bölgesi ise Afrika olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, ruh sağlığı hizmetlerinin kapsayıcılığını inceleyen önceki araştırmalarla paralellik göstermektedir. Jaeschke vd. (2021), DSÖ Ruh Sağlığı Atlası 2017 verilerini kullanarak gerçekleştirdikleri araştırmada, ruhsal bozukluklara yönelik hizmet kapsayıcılığının ülkelerin gelir düzeylerine göre farklılaştığını ve yüksek gelirli ülkelerde daha yüksek değerlere ulaştığını ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Lora vd. (2017), ruh sağlığı hizmetlerinin sunumunu, finansal kaynaklarını ve insan gücünü inceledikleri araştırmada, yüksek gelirli ülkelerin düşük ve orta gelirli ülkelere kıyasla daha fazla ruh sağlığı hizmeti kaynağına sahip olduğunu belirlemiştir. Dünya Sağlık Örgütü de ruh sağlığı hizmetlerinin sunumu ve kaynakları bakımından ülkeler ve bölgeler arasında farklılıklar bulunduğuna dikkat çekmektedir (WHO, 2025). Bu bulgular, ruh sağlığı hizmetleri kapasitesinin ülkelerin ekonomik kaynakları ve insan gücüyle ilişkili olabileceğine işaret etmektedir. Bununla birlikte, mevcut araştırmada gelir düzeyi ile hizmet performansı arasındaki ilişki doğrudan test edilmediğinden, gelir düzeyinin bölgesel performans farklılıklarının nedeni olduğu sonucuna ihtiyatla yaklaşılmalıdır.

Mevcut araştırmanın bulgularını destekleyen çalışmaların yanı sıra, farklı sonuçlar ortaya koyan araştırmalar da bulunmaktadır. Durur vd. (2021) tarafından OECD ülkelerinin ruh sağlığı hizmetleri performansının entropi ve TOPSIS yöntemleriyle değerlendirildiği araştırmada, Avustralya ilk sırada, Güney Kore ise 34. sırada yer almıştır. Çakmak ve Konca (2019) tarafından seçilmiş OECD ülkelerinin ruh sağlığı hizmetleri etkinliğinin VZA yöntemiyle incelendiği araştırmada ise Batı Pasifik, Amerika ve Avrupa bölgelerinde yer alan bazı ülkelerin düşük etkinlik skorlarına sahip olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, söz konusu çalışmaların sonuçları mevcut araştırmayla doğrudan karşılaştırılabilir nitelikte değildir. Önceki araştırmaların yalnızca seçilmiş OECD ülkelerini kapsaması, farklı veri dönemlerini esas alması ve farklı değerlendirme yöntemlerini kullanması, sonuçlar arasındaki farklılıkların olası nedenleri arasında değerlendirilebilir. Ayrıca ülkelerin tek tek sıralanması ile DSÖ bölgelerinin bütüncül olarak değerlendirilmesi, analiz birimi bakımından da farklılık göstermektedir. Bu nedenle, söz konusu çalışmaların sonuçları mevcut araştırmanın bulgularını doğrudan çürütmemekte, ruh sağlığı hizmetleri performansının değerlendirme kapsamına ve kullanılan yönteme göre farklılaşabileceğini göstermektedir.

Bölgesel performans farklılıklarının daha ayrıntılı incelenmesi, ruh sağlığı hizmetlerinin geliştirilmesine yönelik önceliklerin belirlenmesi açısından önem taşımaktadır. Avrupa Bölgesi ile Afrika Bölgesi karşılaştırıldığında, iki bölge arasındaki performans farklılığının en belirgin olduğu kriterin psikiyatrist sayısı olduğu görülmektedir. Bu kriteri sırasıyla ruh sağlığı hemşiresi sayısı, psikolog sayısı, çocuk ve ergen ruh sağlığı hizmetlerinde çalışan sayısı, ruh sağlığı hizmetlerinde görev yapan sosyal çalışmacı sayısı, yetişkinler için psikiyatri yatak sayısı, diğer ruh sağlığı çalışanlarının sayısı, toplam kamu sağlık harcamaları içerisinde ruh sağlığına ayrılan pay, ruh sağlığı hizmet birimlerinin bulunması ve yataklı ruh sağlığı hizmeti sunan sağlık kuruluşlarının varlığı izlemektedir. Bu bulgular doğrultusunda, Afrika Bölgesi'nde ruh sağlığı hizmetleri performansının artırılması için öncelikle

psikiyatrist, ruh sağlığı hemşiresi, psikolog, çocuk ve ergen ruh sağlığı alanında çalışan uzmanlar ile sosyal çalışmacıların sayısının artırılmasına yönelik politikaların geliştirilmesi önem taşımaktadır. Bunun yanı sıra, performans sıralamasında dördüncü ve beşinci sırada yer alan DSÖ bölgelerinde de özellikle insan kaynağı kapasitesinin güçlendirilmesi, ruh sağlığı hizmetlerinin geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Bu kapsamda, sağlık iş gücünün planlanması, uzman personelin yetiştirilmesi ve hizmet sunum altyapısının güçlendirilmesi öncelikli politika alanları olarak değerlendirilebilir.

Gelecek araştırmalarda, DSÖ bölgelerinde yer alan ülkelerin ruh sağlığı hizmetleri performanslarının ayrı ayrı değerlendirilmesi, bölgesel performans farklılıklarının hangi ülkelerle ilişkili olduğunun belirlenmesine ve ülke koşullarına uygun politika önerilerinin geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Ayrıca mevcut araştırmada CRITIC yöntemiyle elde edilen kriter ağırlıklarının WASPAS ve CoCoSo yöntemlerinde kullanılması sonucunda benzer sıralamaların elde edilmesi, iki yöntemin kullanılan veri seti ve kriterler çerçevesinde tutarlı sonuçlar ürettiğine işaret etmektedir. Gelecek araştırmalarda farklı ÇKKV yöntemlerinin hibrit modeller içerisinde kullanılması ve elde edilen sıralamalar arasındaki uyumun incelenmesi, sonuçların sağlamlığının değerlendirilmesine katkı sağlayabilir.

KAYNAKLAR

Aghamammadli, F. (2025). CoCoSo tekniği ve sosyal bilimlerde bir uygulama örneği. In G. Demir (Ed.), Sosyal bilimlerde stratejik karar verme: Çok kriterli karar verme yöntemleri ile uygulamalar (ss.113–126). Özgür Yayınları. https://doi.org/10.58830/ozgur.pub768.c3163

Arslan, R. (2020). CRITIC yöntemi. In H. Bircan (Ed.), Çok kriterli karar verme problemlerinde kriterağırlıklandırma yöntemleri (ss.117-134). Ankara: Nobel Akademik.

Çakmak, C., Konca, M. (2019). Seçilmiş OECD ülkelerinin ruh sağlığı hizmetleri performansının değerlendirilmesi. Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7(2),51-56. https://doi.org/10.18506/anemon.426087

Durur, F., Özler, G., Günaltay, M.M. (2021). OECD Ülkelerinde Ruh Sağlığı Hizmet Performansının Değerlendirilmesi. 4. Uluslararası 14. Ulusal Sağlık ve Hastane İdaresi Kongresi (s. 581-591). İstanbul: Sağlık ve Hastane İdaresi Kongresi

Horton, R. (2007). Launching a New Movement for Mental Health. 370(9590), 806. London, England. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61243-4

Jaeschke, K., Hanna, F., Ali, S., Chowdhary, N., Dua, T., Charlson, F. (2021). Global estimates of service coverage for severe mental disorders: findings from the WHO Mental Health Atlas 2017. Global Mental Health. 8:e27. https://doi.org/10.1017/gmh.2021.19

Kabak, P. D., & Çınar, P. D. (2023). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri MS Excel Çözümlü Uygulamalar (2. b.). Ankara: Nobel Akademik.

Lora, A., Hanna, F., Chisholm, D. (2017). Mental health service availability and delivery at the global level: an analysis by countries' income level from WHO's Mental Health Atlas 2014. Epidemiol Psychiatr Sci. 13,1-12. https://doi.org/10.1017/S2045796017000075

Nebati, E. E., Vatansever, E., & Makas, G. (2023). SWARA, ARAS ve WASPAS yöntemleri ile yeni şube yeri seçimi: Bir kargo firması örneği. Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 35(1),217–237. https://doi.org/10.35234/fumbd.1187200

Songur, A. G., Saylavcı, E., Kıran, A. G. (2017). Avrupa'da ve Türkiye'de ruh sağlığı hizmetlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. Social Sciences Studies Journal. 3,276-289. https://doi.org/10.26449/sssj.36

Şahin, D. M. (2022). Güncel ve Uygulamalı Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri. Ankara: Nobel Akademik.

WHO (2021). Comprehensive Mental Health Action Plan 2013–2030. https://www.who.int/publications/i/item/9789240031029

WHO (2025). Mental Health Atlas 2024. https://www.who.int/publications/i/item/9789240114487

WHO (2026). Countries/areas by WHO region. https://apps.who.int/violence-info/Countries%20and%20areas%20by%20WHO%20region%20-%2012bfe12.pdf

EBELİK, DOĞUM VE KADIN HASTALIKLARI HEMŞİRELİĞİ EĞİTİMİNDE SANAL, ARTIRILMIŞ VE GENİŞLETİLMİŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARI: BİBLİYOMETRİK ANALİZ

Doç. Dr., Aslı KARAKUŞ SELÇUK1

1Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğum ve Kadın Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, akarakus_ksk@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-1603-4259

Özet

Bu araştırmanın amacı ebelik, doğum ve kadın hastalıkları hemşireliği eğitiminde sanal, artırılmış ve genişletilmiş gerçeklik uygulamalarına ilişkin yapılmış çalışmaların bibliyometrik analiz yöntemi ile incelenmesidir. Araştırmada "virtual reality" OR "augmented reality" OR "mixed reality" OR "extended reality" OR "immersive virtual reality" OR "virtual simulation" AND midwi* OR "obstetric nursing" OR "maternity nursing" OR "midwifery education" OR "nursing students" AND “education” OR “training” OR” simulation” OR” student*” OR “learning” OR “teaching” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Araştırmanın verileri 12 Ekim 2026 tarihinde elde edilmiş olup Web of Science veri tabanında yapılan araştırmada 1121 sonuca ulaşılmıştır. İngilizce dilinde olmayan 7 yayın çalışma dışı bırakılmış ve 1114 makaleden 921 araştırma ve 193 derleme makalesi VOSviewer 1.6.20 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Yayınlar ilk kez 2003 yılında yapılmış olup en fazla 232 yayın ve 5124 atıf ile 2025 yılında yapılmıştır. Bu alanda en çok yayın yapan yazar 17 makale ve 168 atıf ile Marian Luctkar-Flude olup en fazla atıf alan yazar ise 636 atıf ve 11 yayın ile Sok Ying Liaw olmuştur. En çok yayına ve atıfa sahip ülke 241 yayın ve 4215 atıf ile Amerika Birleşik Devletleri (ABD) olup sırasıyla Güney Kore (n:120), Avustralya (n:99) ve Çin (n:95) yer almaktadır. Türkiye 56 yayın ve 289 atıf ile altıncı sıradadır. En sık kullanılan anahtar kelimeler sırasıyla virtual reality (426), nursing education (289), simulation (206), nursing students (185) ve virtual simulation’dır (126). En çok yayın yapan kurumlar sırasıyla Singapur Ulusal Üniversitesi (n:22), Kanada’da Queens (n:18) ve Ottawa Üniversitesi’dir (n:16). En çok işbirliği yapan ülkeler Avustralya, ABD, İngiltere ve Çin’dir. Araştırma sonucunda elde edilen bulguların ebelik, doğum ve kadın hastalıkları hemşireliği eğitiminde sanal, artırılmış ve genişletilmiş gerçeklik uygulamaları ile ilgili yürütülecek çalışmalara yol göstermesi beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bibliyometrik analiz, sanal gerçeklik, eğitim, ebelik, hemşirelik

VIRTUAL, AUGMENTED, AND EXTENDED REALITY APPLICATIONS IN MIDWIFERY AND WOMEN'S HEALTH NURSING EDUCATION: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS

Assoc. Prof. Aslı KARAKUŞ SELÇUK1

1Manisa Celal Bayar University, Faculty of Health Science, Department of Obstetrics and Gynecology Nursing, akarakus_ksk@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-1603-4259

Abstract

The aim of this study is to examine, using bibliometric analysis, research conducted on virtual, augmented, and extended reality applications in education for midwifery and obstetric/maternity nursing. The study utilized the following keywords: "virtual reality" OR "augmented reality" OR "mixed reality" OR "extended reality" OR "immersive virtual reality" OR "virtual simulation" AND midwi* OR "obstetric nursing" OR "maternity nursing" OR "midwifery education" OR "nursing students" AND "education" OR "training" OR "simulation" OR "student*" OR "learning" OR "teaching." Data were retrieved on October 12, 2026, yielding 1,121 results from the Web of Science database. Seven non-English publications were excluded; of the remaining 1,114 articles—comprising 921 research papers and 193 reviews—analysis was performed using VOSviewer version 1.6.20. Publications in this field began in 2003, with the highest volume of output (232 publications) and citations (5,124) occurring in 2025. Marian Luctkar-Flude was the most prolific author (17 articles, 168 citations), while Sok Ying Liaw received the highest number of citations (636 citations, 11 publications). The United States (USA) ranked first in both publications (241) and citations (4,215), followed by South Korea (n=120), Australia (n=99), and China (n=95). Türkiye ranked sixth with 56 publications and 289 citations. The most frequently used keywords are, in order, virtual reality (426), nursing education (289), simulation (206), nursing students (185), and virtual simulation (126). The institutions with the highest number of publications are, respectively, the National University of Singapore (n=22), Queen's University in Canada (n=18), and the University of Ottawa (n=16). The countries with the highest levels of collaboration are Australia, the USA, the UK, and China. The findings of this research are expected to guide future studies on the application of virtual, augmented, and extended reality technologies in midwifery, childbirth, and women's health nursing education.

Keywords: Bibliometric analysis, virtual reality, education, midwifery, nursing

GİRİŞ

Geleceğin sağlık profesyonelleri, çok sayıda yeni kavram içeren büyük hacimli ve karmaşık öğrenme materyalleriyle karşı karşıyadır. Teoriye paralel olarak, öğrenciler sorumlu uygulama becerilerini ve sağlık hizmeti sunma prosedürlerini öğrenmelidir (Gismalla, 2017). Sağlık hizmetlerinin sunumunda her geçen gün tıbbi teknoloji ve sağlık hizmeti modelleri gelişmeye devam etmektedir (Chen vd., 2026).

Öğretmenler, öğrencilerin bilgilerinin daha yüksek düzeyde içselleştirilmesini ve etkileşimli olmasını sağlamak, becerilerin kalıcı olarak kazanılmasına ve mesleki yeterliliklerin üst düzeyde oluşturulmasına odaklanmak için sanal gerçeklik, yapay zeka, video algoritmaları, eğitim oyunları gibi yenilikçi teknolojiler kullanılarak tıp ve sağlık öğrencilerinin eğitimine katkı sağlamaktadır (Georgieva-Tsaneva vd., 2024). Modern etkileşimli teknolojiler, dijital neslin günlük yaşamının bir parçasıdır ve öğrencilerin öğrenme sürecine katılımını motive etme ve artırma fırsatı sunmaktadır (Lin vd., 2024).

1. KURAMSAL ÇERÇEVE

Sanal gerçeklik (VR), "katılımcının görünüşte gerçek veya fiziksel bir dünyada etrafına bakmasına ve gezinmesine olanak tanıyan, genellikle sürükleyici, son derece görsel, 3 boyutlu özelliklerle ilişkilendirilen çok çeşitli bilgisayar tabanlı uygulamaları" içerir (Hjorland, 2022). Arttırılmış gerçeklik (AR) ise dijital içerik veya nesnelerin fiziksel ortama yerleştirildiği bir VR varyasyonudur (Azuma, 1997). VR teknolojilerine örnek olarak sanal dünyalar, sanal hastalar, sanal simülasyonlar ve VR tabanlı oyunlar verilmektedir (Mendez vd., 2020).

Hemşirelik ve ebelik eğitiminde sanal gerçeklik kullanımı pandemi ile birlikte küresel olarak ivme kazandı; eğitimciler, pandeminin öğrencilerin öğrenimi ve güvenli bir şekilde uygulama yapma yetkinliği üzerindeki olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak için VR kullanmaya başladılar (Ulenaers vd., 2021). VR ve AR teknolojileri, sağlık profesyonellerinin eğitiminde öğrenmeyi ve klinik karar vermeyi kolaylaştırmak için kullanılmaktadır. VR ve AR teknolojileri, ebelik ve hemşirelik eğitiminde öğrenci merkezli öğrenmeyi teşvik etmek için önemli bir fırsat sunmaktadır (Mendez vd., 2020). Sanal gerçekliğin, teorik ve klinik öğrenmeyi paylaşmak için sürükleyici bir ortam sağladığı ve özellikle klinik alanlara erişimin kısıtlı olduğu durumlarda sağlık öğrencilerinin beceri yeterliliğini ve öğrenme sonuçlarını geliştirdiği bilinmektedir (Morin, 2020). Bu yeni teknolojileri benimsemek için öğretim üyelerinin VR ve AR teknolojileri konusunda kapsamlı eğitim, hazırlık ve bilgiye sahip olmaları ve ayrıca bunları müfredata entegre etmek için kurumsal desteğe ihtiyaçları vardır (Mendez vd., 2020).

Bibliyometrik analiz, araştırma bulgularının görselleştirilerek belli bir konuda durumun yansıtılması amaçlanmaktadır. Konu ile ilgili araştırmaların yazar, ve kurumları, ülke ve atıf sayıları, iş birlikleri üretkenlikleri hakkında bilgi vermektedir. Ayrıca, şu anki durumun yansıtılmasına, güçlü ve zayıf yönlerin belirlenmesine ve yürütülecek çalışmaların planlanmasına katkıda bulunmaktadır (Aslancı, 2022). Bu doğrultuda, bu araştırmanın amacı ebelik, doğum ve kadın hastalıkları hemşireliği eğitiminde sanal, artırılmış ve genişletilmiş gerçeklik uygulamalarına ilişkin yapılmış çalışmaların bibliyometrik analiz yöntemi ile incelenmesidir. Araştırma sonucunda elde edilen bulguların, ebelik, doğum ve kadın hastalıkları hemşireliği eğitiminde sanal, artırılmış ve genişletilmiş gerçeklik uygulamaları ile ilgili yapılacak çalışmalara yol göstermesi beklenmektedir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Tasarımı

Araştırma bibliyometrik analizin kullanıldığı tanımlayıcı bir çalışma olup aşağıdaki sorular incelenmiştir:

1. Ebelik, doğum ve kadın hastalıkları hemşireliği eğitiminde sanal, artırılmış ve genişletilmiş gerçeklik uygulamaları ile ilgili yayın ve atıf sayısının yıllara göre dağılımı nedir?

2. Ebelik, doğum ve kadın hastalıkları hemşireliği eğitiminde sanal, artırılmış ve genişletilmiş gerçeklik uygulamaları ile ilgili yayın ve atıf sayısı açısından etkili yazar, kurum ve ülke hangileridir?

3. Ebelik, doğum ve kadın hastalıkları hemşireliği eğitiminde sanal, artırılmış ve genişletilmiş gerçeklik uygulamaları ile ilgili yazar ve ülke iş birlikleri ağ haritası nedir?

4. Ebelik, doğum ve kadın hastalıkları hemşireliği eğitiminde sanal, artırılmış ve genişletilmiş gerçeklik uygulamaları ile ilgili en çok yayın sayısı olan dergiler hangileridir?

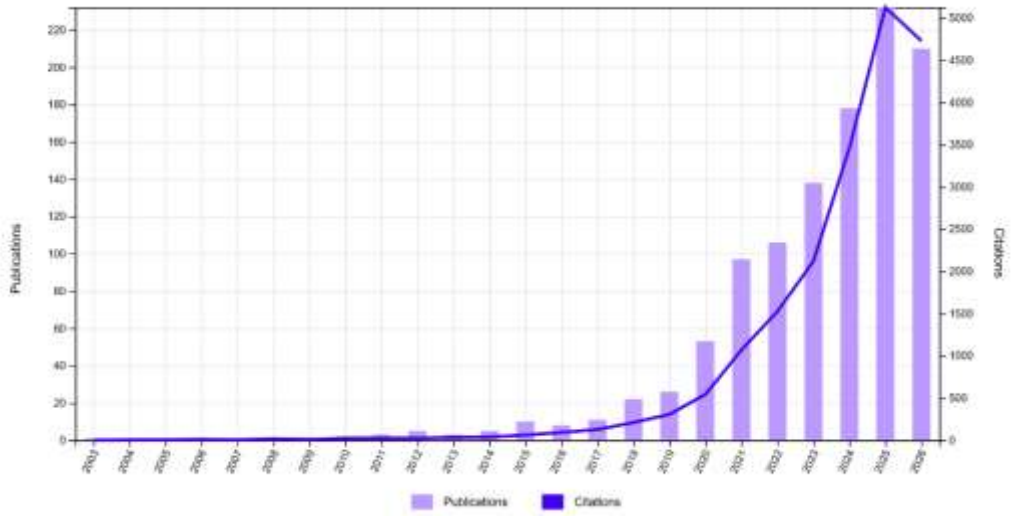
5. Ebelik, doğum ve kadın hastalıkları hemşireliği eğitiminde sanal, artırılmış ve genişletilmiş gerçeklik uygulamaları için ortak anahtar kelime ağ haritası nedir?

2.2. Verilerin toplanması

Araştırmanın verileri 12 Ekim 2026 tarihinde elde edilmiştir. Araştırmada "virtual reality" OR "augmented reality" OR "mixed reality" OR "extended reality" OR "immersive virtual reality" OR "virtual simulation" AND midwi* OR "obstetric nursing" OR "maternity nursing" OR "midwifery education" OR "nursing students" AND "education" OR "training" OR" simulation" OR" student*" OR "learning" OR "teaching" anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Web of Science veri tabanında yapılan araştırmada 1121 sonuca ulaşılmıştır. İngilizce dilinde olmayan 7 yayın çalışma dışı bırakılmış ve 1114 makaleden 921 araştırma ve 193 derleme makalesi VOSviewer 1.6.20 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

3. BULGULAR

Web of Science veri tabanında ebelik, doğum ve kadın hastalıkları hemşireliği eğitiminde sanal, artırılmış ve genişletilmiş gerçeklik uygulamaları ile ilgili makalelerin ilk kez 2003 yılında yapılmış olup en fazla 232 yayın ve 5124 atıf ile 2025 yılında yapılmıştır. Şekil 1'de yıllara göre atıf ve makale sayısı dağılımları verilmiştir.

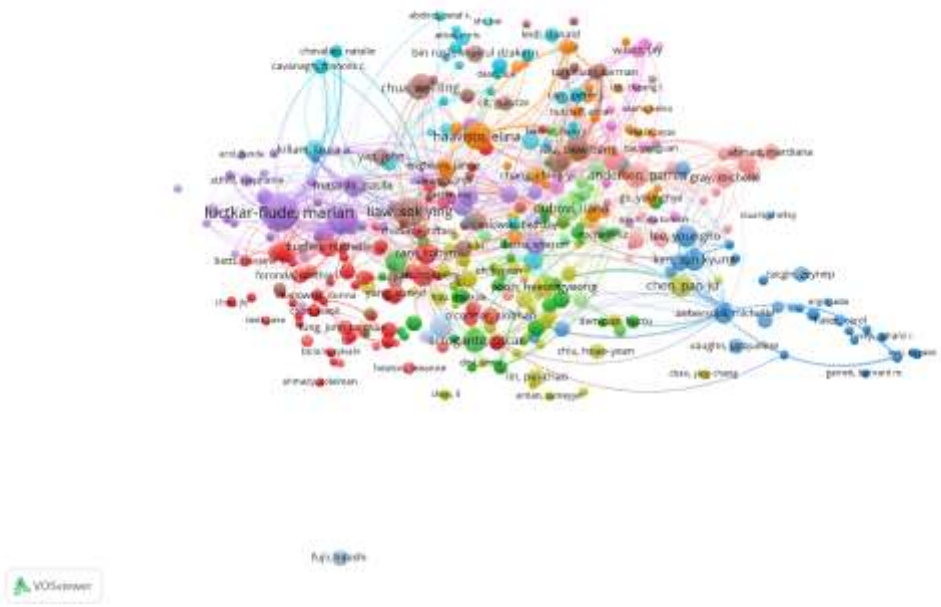


Şekil 1. Yayın ve atıf sayılarının yıllara göre dağılımı

Ebelik, doğum ve kadın hastalıkları hemşireliği eğitiminde sanal, artırılmış ve genişletilmiş gerçeklik uygulamaları hakkında makale yapan yazarlar incelendiğinde; en çok yayın yapan yazar 17 makale ve 168 atıf ile Marian Luctkar-Flude, sırasıyla 14 makale ve 158 atıf ile Jane Tyerman, 12 makale ve 415 atıf ile Margaret Verkuyl olup en fazla atıfa sahip yazarlar ise 636 atıf ile Sok Yin Liaw ve 466 atıf ile Wei Ling Chua'dır. Türkiye'den herhangi bir yazar bulunmamaktadır. Şekil 2'de yazar atıf analizi ağ haritası ve Tablo 1'de en üretken ve en çok atıf yapılan yazarların dağılımı sunulmuştur.

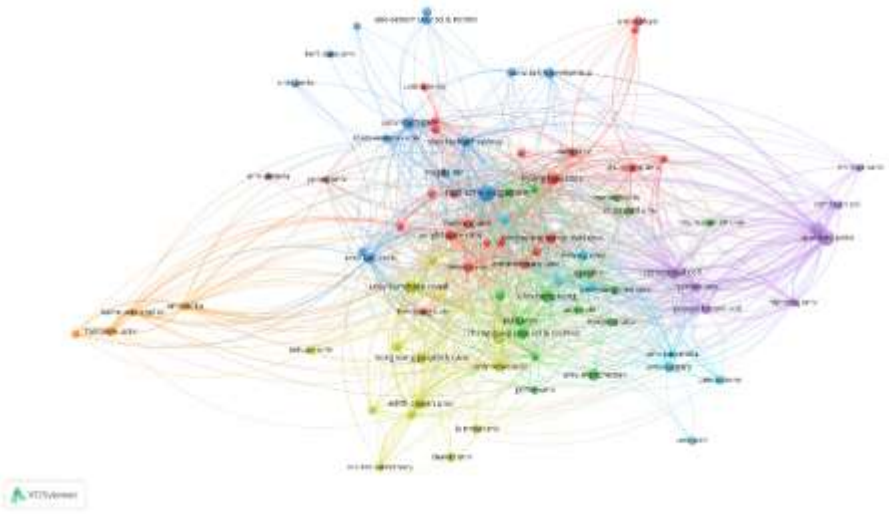
Tablo 1. En üretken yazarların dağılımı

En Çok Yayın Yapan Yazarlar	Makale Sayısı	Atıf Sayısı	Toplam Bağlantı Kuvveti
Lucktar-Flude, Marian	17	168	453
Tyerman, Jane	14	158	421
Verkuyl,Margaret	12	415	481
Liaw, Sok Ying	11	636	241
Haavisto, Elina	9	257	238
Koivisto, Jaana-Maja	9	257	238
Dubovi, Ilana	8	380	170
Andersen, Patrea	8	110	137
Chua, Wei Ling	7	466	65
Shin, Hyunsook	7	186	208
Arrogante, Oscar	7	115	39
Chen, Pao-Ju	7	71	72



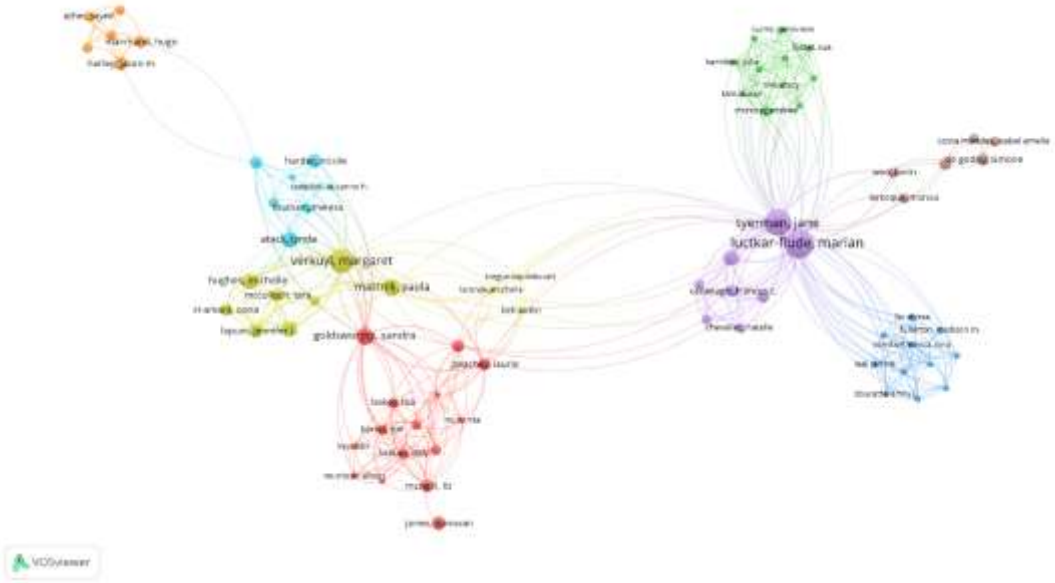
Şekil 2. Yazar atıf analizi ağ haritası

Yayın ve atıf sayısı kurumlar açısından incelenecek olursa, en çok yayın yapan kurumlar sırasıyla Singapur Ulusal Üniversitesi (n:22), Kanada'da Queens Üniversitesi (n:18) ve Ottawa Üniversitesi (n:16) ve Avustralya'da Sunshine Coast Üniversitesi'dir (n:13). En çok atıfa sahip kurum 1375 atıf ile Singapur Ulusal Üniversitesi ve 415 atıf ile Kanada'da Centenniel College'dir. En üretken kurumların ağ analizi Şekil 3'te sunulmuştur.



Şekil 3. En üretken kurumların ağ analizi

En fazla iş birliği yapan yazarları tespit etmek üzere en az bir yayın ve en az bir atıf kriteri belirlenerek ağ haritası oluşturulmuştur. Tek bir kümede birleşen 75 yazar, 8 küme ve toplam 396 bağlantı olduğu belirlenmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Yazarlar Arası İş Birliğini Gösteren Ortak Yazarlık Ağ Haritası

Ebelik, doğum ve kadın hastalıkları hemşireliği eğitiminde sanal, artırılmış ve genişletilmiş gerçeklik uygulamaları ile ilgili en fazla yayın sayısına sahip dergiler Tablo 2'de yer almaktadır. Dergiler için en az bir yayın ve en az bir atıf kriteri belirlendiğinde, bu alanda en çok yayın sayısına sahip dergiler 160 yayın ile Clinical Simulation in Nursing, 111 yayın ile Nurse Education Today, 50 yayın ile Nurse Education in Practice'dir. En çok atıfa sahip dergi ise 3228 atıf ile Nurse Education Today olduğu görülmüştür (Tablo 2).

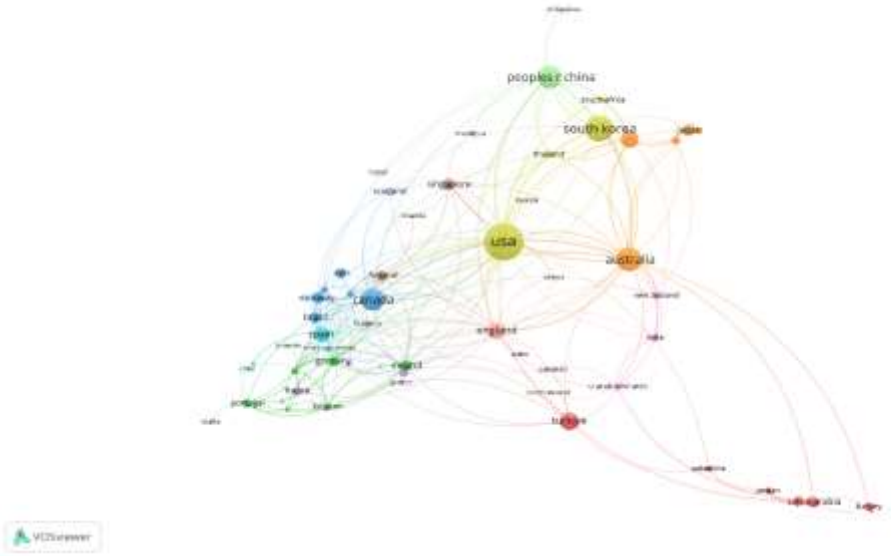
Tablo 2. En çok yayın sayısına sahip dergilerin dağılımı

Yayın Sayısına Göre Dergiler	Yayın Sayısı	Atıf Sayısı
Clinical Simulation in Nursing	160	2800
Nurse Education Today	111	3228
Nurse Education in Practice	50	517
BMC Nursing	48	596
Teaching and Learning in Nursing	35	157

Yapılan analize göre en fazla yayın yapan ülke 241 makale ile ABD olup diğer ülkeler sırasıyla 120 makale ile Güney Kore, 99 makale ile Avustralya ve 95 makale ile Çin'dir (Tablo 3). Türkiye 56 makale ve 289 atıf ile altıncı sırada olup 9 ülke ile işbirliğine sahiptir. Şekil 5'te ülkeler arası işbirliğini gösteren ağ haritası sunulmuştur.

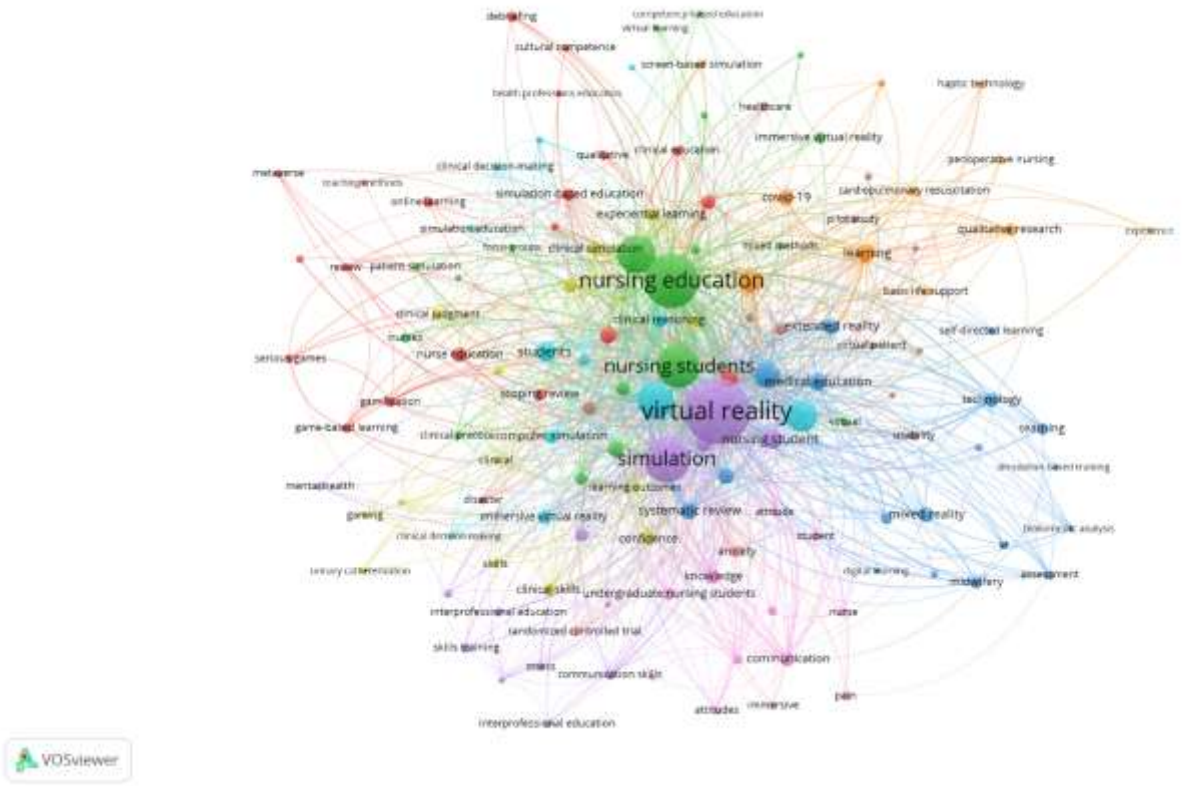
Tablo 3. En çok yayın yapan ve atıf alan ülkelerin dağılımı

	241	4215	1400
	120	1922	625
	99	2216	584
	95	1481	431
	86	1327	394
	56	289	270



Şekil 5. Ülkeler Arası İş Birliğini Gösteren Ağ Haritası

Ebelik, doğum ve kadın hastalıkları hemşireliği eğitiminde sanal, artırılmış ve genişletilmiş gerçeklik uygulamaları ile ilgili yayınlarda tekrarlanan anahtar kelimeler ve arasındaki ilişki ağ haritası Şekil 6'da gösterilmiştir. Bibliyometrik analize göre en sık kullanılan anahtar kelimeler sırasıyla virtual reality (426), nursing education (289), simulation (206), nursing students (185) ve virtual simulation'dır (126).



Şekil 6. Anahtar Kelime Ağ Haritası

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırmanın amacı ebelik, doğum ve kadın hastalıkları hemşireliği eğitiminde sanal, artırılmış ve genişletilmiş gerçeklik uygulamalarına ilişkin yapılmış çalışmaların bibliyometrik analiz yöntemi ile incelenmesidir. Bu bibliyometrik analizde, ebelik, doğum ve kadın hastalıkları hemşireliği eğitiminde sanal, artırılmış ve genişletilmiş gerçeklik uygulamalarına ilişkin yapılmış çalışmalar incelenmiş ve Web of Science veri tabanında 1114 yayın analiz edilmiştir. En çok yayına ve atıfa sahip ülke 241 yayın ve 4215 atıf ile ABD, Güney Kore ve Avustralya olduğu, Türkiye 56 makale ve 289 atıf ile altıncı sırada olup 9 ülke ile işbirliğine sahip olduğu belirlenmiştir. En çok işbirliği yapan ülkeler Avustralya, ABD, İngiltere ve Çin'dir. En çok yayın sayısına sahip dergi 160 yayın ile Clinical Simulation in Nursing'dir. 1375 atıf ve 22 yayın ile Singapur Ulusal Üniversitesi en çok yayın ve atıf sayısına sahip kurumdur. En sık kullanılan anahtar kelimeler sırasıyla virtual reality, nursing education, simulation, nursing students ve virtual simulation'dır. Türkiye'deki araştırmacıların ülkeler arası iş birliğine önem vermeleri, etki faktörü yüksek dergilerde araştırma yayınlamaları ve kapsamlı çalışmalar yürütmeleri önerilmektedir. Araştırma sonucunda ortaya konuların bulguların, ebelik, doğum ve kadın hastalıkları hemşireliği eğitiminde sanal, artırılmış ve genişletilmiş gerçeklik uygulamaları ile ilgili gelecekte yürütülecek çalışmalara yol göstermesi beklenmektedir.

KAYNAKLAR

Aslancı, S. (2022). Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme: Bibliyometrik Bir Analiz. *Scientific Educational Studies*, 6(1), 1-25. https://doi.org/10.31798/ses.1068633

Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: teleoperators & virtual environments*, *6*(4), 355-385.

Chen, L., Li, N. Y., & Guo, X. Q. (2026). A collaborative healthcare training program for general practice nurses: Implementation and evaluation. *Medicine, 105*(2), e46275. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000046275

Georgieva-Tsaneva, G., Serbezova, I., & Beloeva, S. (2024). Application of virtual reality, artificial intelligence, and other innovative technologies in healthcare education (nursing and midwifery specialties): Challenges and strategies. *Education Sciences*, *15*(1), 11.

Gismalla, M. D. A. (2017). Teaching procedures and skills in medical schools: gaps, weakness, and challenges. *Sudan Journal of Medical Sciences*, *12*(1), 46-51.

Hjorland, B. (2022). Terminology. *ISKO Encyclopedia of Knowledge Organization*. https://www.isko.org/cyclo/terminology

Lin, X. P., Li, B. B., Yao, Z. N., Yang, Z., & Zhang, M. (2024). The impact of virtual reality on student engagement in the classroom–a critical review of the literature. *Frontiers in psychology*, *15*, 1360574.

Mendez, K. J., Piasecki, R. J., Hudson, K., Renda, S., Mollenkopf, N., Nettles, B. S., & Han, H. R. (2020). Virtual and augmented reality: Implications for the future of nursing education. *Nurse Education Today*, *93*, 104531.

Morin, K. H. (2020). Nursing education after COVID-19: Same or different. *J Clin Nurs*, *29*(17-18), 3118-9.

Ulenaers, D., Grosemans, J., Schrooten, W., & Bergs, J. (2021). Clinical placement experience of nursing students during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional study. *Nurse education today*, *99*, 104746.

KLİMAKTERİK VE MENOPOZ DÖNEMİNDE KADIN SAĞLIĞINA YÖNELİK DİJİTAL SAĞLIK VE MOBİL UYGULAMALAR: BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ

Doç. Dr., Aslı KARAKUŞ SELÇUK1

1Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğum ve Kadın Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, akarakus_ksk@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-1603-4259

Özet

Bu araştırmanın amacı menopoz, perimenopoz ve klimakterik dönemlerdeki kadın sağlığına yönelik dijital sağlık, femteknoloji (femtech), mobil uygulamalar ve giyilebilir teknolojiler alanında yapılmış çalışmaların bibliyometrik analiz yöntemi ile incelenmesidir. Araştırmanın verileri 11 Ekim 2026 tarihinde elde edilmiştir. "menopaus*" OR "climacteric" OR "perimenopaus*" AND "femtech" OR "digital health" OR "mobile application*" OR "mhealth" OR "wearable*" anahtar kelimeleri kullanılmış ve Web of Science veri tabanında yapılan araştırmada 168 sonuca ulaşılmıştır. Çalışmada yıl sınırlandırılması yapılmamış (2014-2026), İngilizce yayımlanan 168 dokümandan, 140 araştırma (116) ve derleme (n:24) makale VOSviewer 1.6.20 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Bu alanda en çok yayın yapan yazarlar dört makale ve 80 atıf ile Neal Barnard, Danielle Holtz, Rchard Holubkov ve Hana Kahleova'dır. En çok yayına ve atıfa sahip ülkeler sırasıyla 61 yayın ve 673 atıf ile Amerika Birleşik Devletleri (ABD), 29 yayın ve 245 atıf ile İngiltere, 16 yayın ve 156 atıf ile Avustralya'dır. Türkiye 5 yayın ile on birinci sıradadır. En çok yayın yapan kurumlar ABD'de Mayo Clinic (n:9), İngiltere'de Northumbria Üniversitesi (n:6) ve ABD'de Utah Üniversitesi'dir (n:4). En çok atıfa sahip üniversite ise 101 atıf ve 4 yayın ile ABD'de Washington Üniversitesi'dir. En çok işbirliği yapan ülkeler ABD, Almanya ve İngiltere'dir. Bibliyometrik analize göre en sık kullanılan anahtar kelimeler sırasıyla menopause (63), digital health (31), women's health (29) ve mhealth'dir (18). Araştırma sonucunda elde edilen bulguların menopoz, perimenopoz ve klimakterik dönemlerdeki kadın sağlığına yönelik dijital sağlık ve mobil uygulamalar ile ilgili yürütülecek çalışmalara yol göstermesi beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bibliyometrik analiz, klimakterik, menopoz, dijital sağlık, mobil uygulamalar

DIGITAL HEALTH AND MOBILE APPLICATIONS FOR WOMEN'S HEALTH DURING CLIMACTERIC AND MENOPAUSAL PERIODS: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS

Assoc. Prof. Aslı KARAKUŞ SELÇUK1

1Manisa Celal Bayar University, Faculty of Health Science, Department of Obstetrics and Gynecology Nursing, akarakus_ksk@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-1603-4259

Abstract

The aim of this study is to examine, using bibliometric analysis, research conducted in the fields of digital health, femtech, mobile applications, and wearable technologies regarding women's health during menopause, perimenopause, and the climacteric period. Data for the study were obtained on October 11, 2026. A search of the Web of Science database using the keywords "menopaus*" OR "climacteric" OR "perimenopaus*" AND "femtech" OR "digital health" OR "mobile application*" OR "mhealth" OR "wearable*" yielded 168 results. No year restrictions were applied (2014–2026); among the 168 English-language documents, 140 articles—comprising 116 research articles and 24 review articles—were analyzed using the VOSviewer 1.6.20 software. The most prolific authors in this field are Neal Barnard, Danielle Holtz, Richard Holubkov, and Hana Kahleova, with four articles and 80 citations each. The countries with the highest number of publications and citations are the United States (USA) with 61 publications and 673 citations, the United Kingdom (UK) with 29 publications and 245 citations, and Australia with 16 publications and 156 citations, respectively. Turkey ranks eleventh with five publications. The institutions with the highest number of publications are the Mayo Clinic in the USA (n=9), Northumbria University in the UK (n=6), and the University of Utah in the USA (n=4). The university with the highest number of citations is the University of Washington in the USA, with 101 citations and four publications. The countries with the highest levels of collaboration are the USA, Germany, and the UK. According to the bibliometric analysis, the most frequently used keywords are, in order, menopause (63), digital health (31), women's health (29), and mHealth (18). The findings of this study are expected to guide future research on digital health and mobile applications concerning women's health during menopause, perimenopause, and the climacteric period.

Keywords: Bibliometric analysis, climacteric, menopause, digital health, mobile applications

GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü doğal menopozu, "başka belirgin fizyolojik veya patolojik bir neden ve klinik müdahale olmaksızın, 12 ay boyunca adet görmeme" olarak tanımlamaktadır. Kadınların çoğu 45 ile 55 yaşları arasında menopoza girmekte olup, menopoza girme yaşı bireysel özellikler, etnik köken ve coğrafi bölgelere göre değişmektedir (World Health Organization, 2022). Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması 2018 yılı verilerine göre, Türkiye'de 48-49 yaş grubu kadınların %45,1'i menopoza girmiştir (Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması, 2018). Yaşlanan bir nüfusta kadınlar yaşamlarının yaklaşık üçte birini perimenopoz, menopoz veya menopoz sonrası dönem olarak adlandırılan klimakterium dönemde geçirmektedirler. Kadınlar bu dönemde sıcak basması ve terleme gibi vazomotor semptomlar, genitoüriner yakınmalar, osteoporoz, kardiyovasküler sorunlar ve uyku problemleri gibi birçok sorunlar ile karşı karşıya kalmaktadır (Karakuş Selçuk ve Dişsiz, 2023).

Yapılan çalışmalar kadınların bu dönemde ihtiyaç duydukları tıbbi yardımı alamadıklarını, yeterli desteğin olmadığını belirtmekte olup desteğe erişim eksikliğinin nedenleri arasında yardım aramada isteksizlik, utanma duygusu, başkalarından gelebilecek olumsuz tepkiler algısı ve kültürel tabular yer almaktadır (Cronin vd.,2021).

1. KURAMSAL ÇERÇEVE

Dijital sağlık kaynakları, kadınların zaman, mekan veya sınırlı sosyal çevre kısıtlamaları olmaksızın sağlık sorunlarıyla ilgili tavsiye alabilmeleri ve bilgi paylaşabilmeleri için etkili bir yol sağlayabilmektedir. Dijital çağda, insanların sağlık bilgisi için ilk kaynak olarak interneti kullanma oranının, arkadaşlar, aile ve sağlık profesyonellerine kıyasla daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Cronin, 2017).

Dijital teknolojiler, sağlık profesyonelleri tarafından sağlanan bilgilere ek olarak, semptomları takip etmek veya kişisel deneyimleri normalleştirmek için menopoz hakkında daha fazla bilgi edinmek amacıyla kullanılmaktadır. Menopoz bilgileri için dijital teknolojilerin kullanımının etkileri arasında artan güçlenme duygusu, karar verme memnuniyeti ve menopoz hakkında başkalarıyla yapılan konuşmaların kolaylaştırılması yer almaktadır. Bununla birlikte, kadınlar menopoz için dijital teknolojileri kullanmayı olumlu bir deneyim olarak değerlendirmektedir (Osborne ve Sillence, 2025).

Bibliyometri, "yayınlanmış fiziksel birimlerin, bibliyografik birimlerin veya her ikisinin nicel çalışması" olarak tanımlanır. Bununla birlikte, bibliyometrik analiz ve bibliyometrik haritalama, istatistiksel yöntemler kullanarak parametreleri tanımlamak ve belirli araştırma konularını belirlemek için akademik üretim, yayın ve atıf bilgilerini değerlendirmenin bir yolunu sağlamaktadır (Giménez-Espert ve Prado-Gascó, 2019; Aslancı, 2022). Bu doğrultuda, bu araştırmanın amacı menopoz, perimenopoz ve klimakterik dönemlerdeki kadın sağlığına yönelik dijital sağlık, femteknoloji (femtech), mobil uygulamalar ve giyilebilir teknolojiler alanında yapılmış çalışmaların bibliyometrik analizinin yapılmasıdır. Araştırma sonucunda elde edilen bulguların, menopoz, perimenopoz ve klimakterik dönemlerdeki dijital sağlık ve teknolojiler ile ilgili yapılacak çalışmalara yol göstermesi beklenmektedir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Tasarımı

Araştırma bibliyometrik analizin kullanıldığı tanımlayıcı bir çalışma olup aşağıdaki sorular incelenmiştir:

1. Klimakterik ve menopoz dönemde, dijital sağlık ve mobil uygulamalar ile ilgili yayın ve atıf sayısının yıllara göre dağılımı nedir?

2. Klimakterik ve menopoz dönemde, dijital sağlık ve mobil uygulamalar ile ilgili yayın ve atıf sayısı açısından etkili yazar, kurum ve ülke hangileridir?

3. Klimakterik ve menopoz dönemde, dijital sağlık ve mobil uygulamalar ile ilgili yazar ve ülke iş birlikleri ağ haritası nedir?

4. Klimakterik ve menopoz dönemde, dijital sağlık ve mobil uygulamalar ile ilgili en çok yayın sayısı olan dergiler hangileridir?

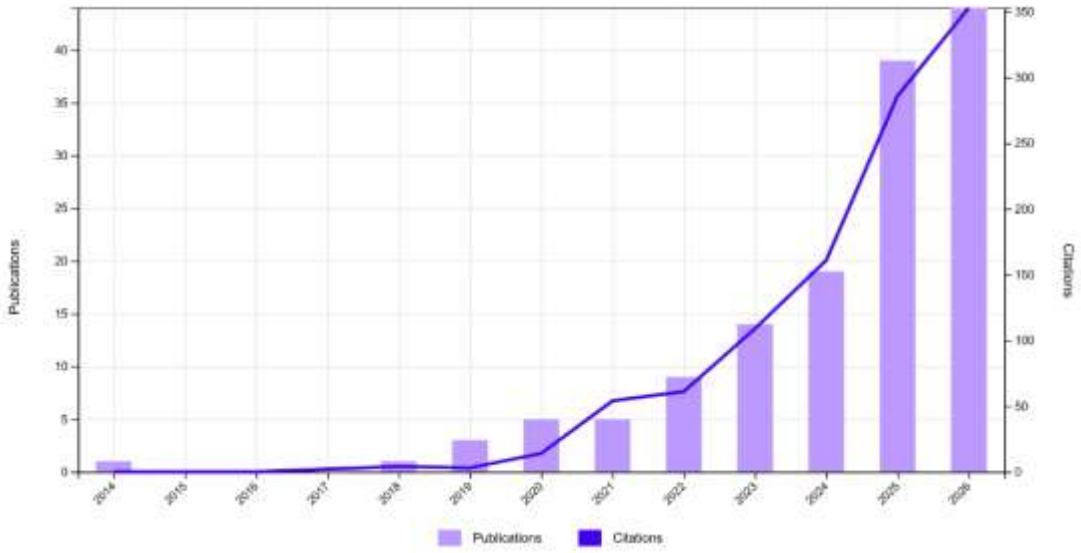
5. Klimakterik ve menopoz dönemde, dijital sağlık ve mobil uygulamalar için ortak anahtar kelime ağ haritası nedir?

2.2. Verilerin toplanması

Araştırmanın verileri 11 Ekim 2026 tarihinde elde edilmiştir. "menopaus*" OR "climacteric" OR "perimenopaus*" AND "femtech" OR "digital health" OR "mobile application*" OR "mhealth" OR "wearable*" anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Web of Science veri tabanında yapılan araştırmada 168 sonuca ulaşılmıştır. Çalışmada yıl sınırlandırılması yapılmamış (2014-2026) olup, İngilizce yayımlanan 168 dokümandan, 140 araştırma (116) ve derleme (n:24) makale VOSviewer 1.6.20 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

3. BULGULAR

Web of Science veri tabanında klimakterik ve menopoz dönemde, dijital sağlık ve mobil uygulamalar ile ilgili makalelerin ilk kez 2014 yılında yapılmış olup en fazla 44 yayın ve 353 atıf ile 2026 yılında gerçekleştirilmiştir. Şekil 1'de yıllara göre atıf ve makale sayısı dağılımları verilmiştir.

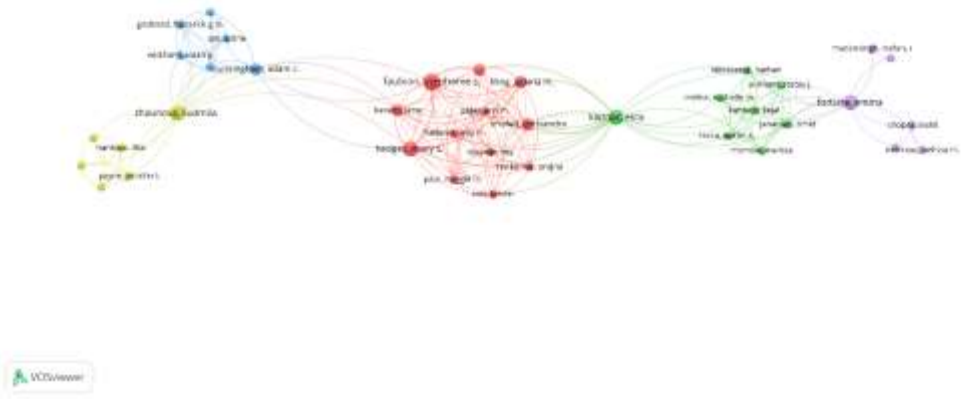


Şekil 1. Yayın ve atıf sayılarının yıllara göre dağılımı

Klimakterik ve menopoz dönemde, dijital sağlık ve mobil uygulamalar hakkında makale yapan yazarlar incelendiğinde; dört makale ve 80 atıf ile en çok yayın yapan yazarlar Neal Barnard, Danielle Holtz, Richard Holubkov ve Hana Kahleova'dır. Türkiye'den herhangi bir yazar bulunmamaktadır. Şekil 2'de yazar atıf analizi ağ haritası ve Tablo 1'de en üretken ve en çok atıf yapılan yazarların dağılımı sunulmuştur.

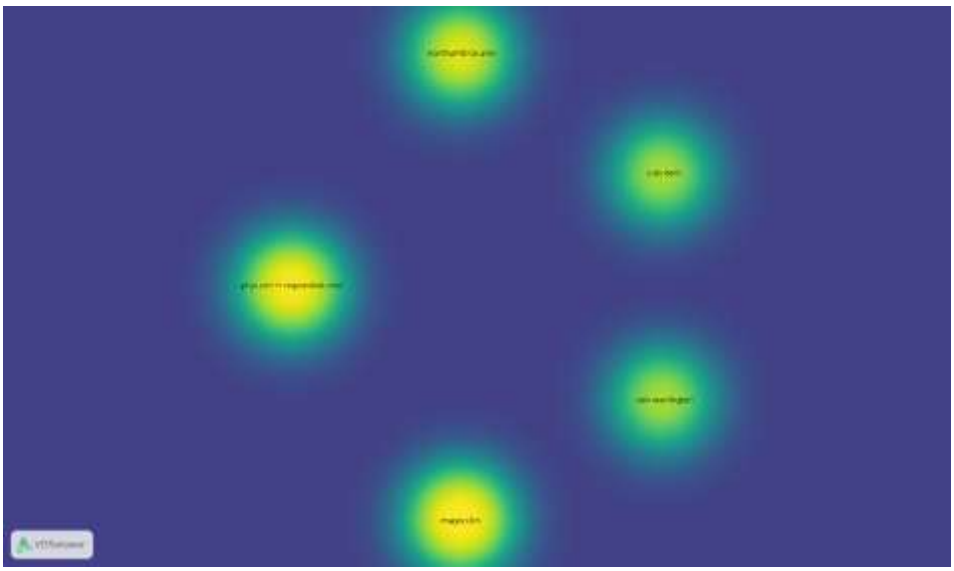
Tablo 1. Klimakterik ve menopoz dönemde, dijital sağlık ve mobil uygulamalar ile ilgili en üretken yazarların dağılımı

En Çok Yayın Yapan Yazarlar	Makale Sayısı	Atıf Sayısı	Toplam Bağlantı Kuvveti
Barnard, Neal D.	4	80	32
Holtz, Danielle N.	4	80	32
Holubkov, Richard	4	80	32
Kahleova, Hana	4	80	32
Faubion, Stephanie S.	4	15	21
Znayenko-Miller, Tatiana	3	53	26
Hedges, Mary S.	3	2	20
Kapoor, Ekta	3	3	24
Egawa, Miho	2	1	23
Mandai, Masaki	2	1	23
Nakayama, Takeo	2	1	23
Ohsuga, Takuma	2	1	23
Chin, Kazuo	1	1	20
Domingo-Molina, Raquel	2	6	20
Hamada, Satoshi	1	1	20
Hirai, Toyohiro	1	1	20
Kanai, Os[illegible]	1	1	20
Kawaguc[illegible]			
Komenan[illegible]			



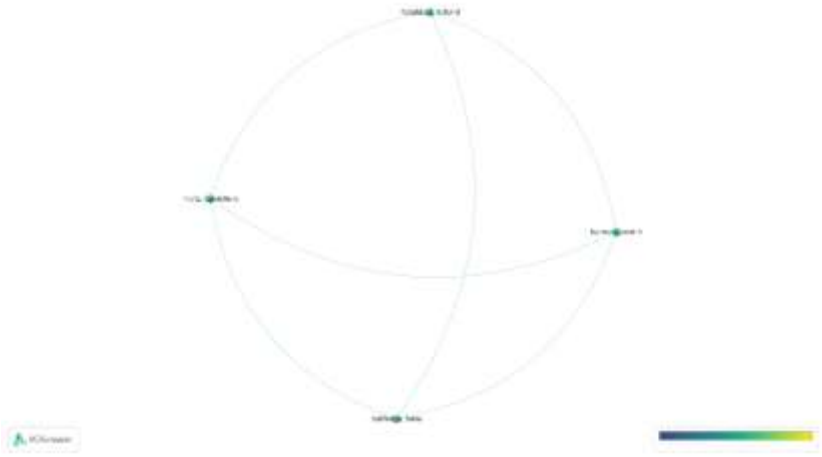
Şekil 2. Yazar atıf analizi ağ haritası

Yayın ve atıf sayısı kurumlar açısından incelenecek olursa, en çok yayın yapan kurumlar sırasıyla ABD'de Mayo Clinic (n:9), İngiltere'de Northumbria Üniversitesi (n:6), ABD'de Utah Üniversitesi (n:4) ve Physicians Committee for Responsible Medicine (n:4) olup en çok atıfa sahip kurum ise 101 atıf ile ABD'de Washington Üniversitesi ve 80 atıf ile Utah Üniversitesi'dir. En üretken kurumların ağ analizi Şekil 3'te sunulmuştur.



Şekil 3. En üretken kurumların ağ analizi

En fazla iş birliği yapan yazarları tespit etmek üzere en az bir yayın ve en az bir atıf kriteri belirlenerek ağ haritası oluşturulmuştur. Tek bir kümede birleşen 4 yazar, bir küme ve toplam 6 bağlantı olduğu belirlenmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Yazarlar Arası İş Birliğini Gösteren Ortak Yazarlık Ağ Haritası

Klimakterik ve menopoz dönemde, dijital sağlık ve mobil uygulamalar ile ilgili en fazla yayın sayısına sahip dergiler Tablo 2'de yer almaktadır. Dergiler için en az bir yayın ve en az bir atıf kriteri belirlendiğinde, bu alanda en çok yayın ve atıf sayısına sahip derginin 8 yayın ve 109 atıf ile Journal of Medical Internet Research-Mobile Health and Ubiquitous Health (JMIR mHealth and uHealth) olduğu görülmüştür (Tablo 2).

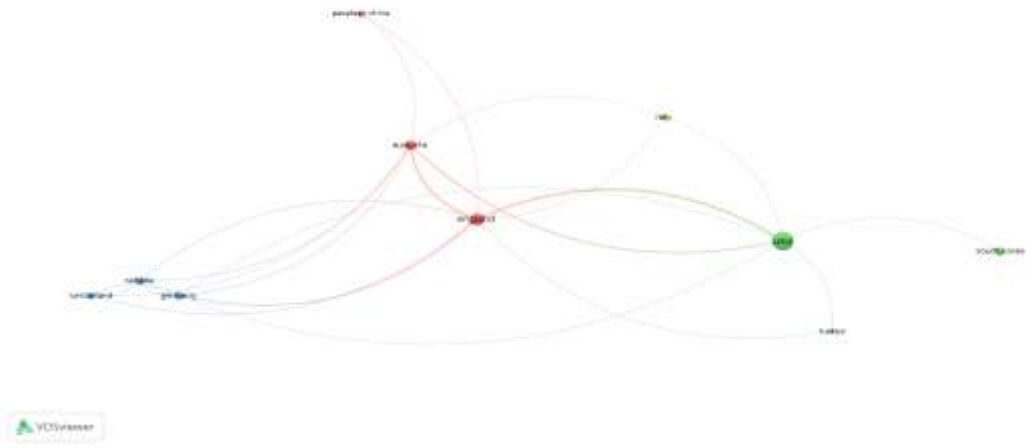
Tablo 2. En çok yayın sayısına sahip dergilerin dağılımı

Yayın Sayısına Göre Dergiler	Yayın Sayısı	Atıf Sayısı
JMIR mHealth and uHealth	8	109
Maturitas	8	29
Menopause	7	80
Climacteric	6	39
Digital Health	5	16

Yapılan analize göre en fazla yayın yapan ülke 61 makale ile ABD olup diğer ülkeler sırasıyla 29 makale ile İngiltere, 16 makale ile Avustralya ve 13 makale ile Kanada'dır (Tablo 3). Türkiye 5 makale ile on birinci sırada olup iki ülke ile işbirliğine sahiptir. Ülkeler arası işbirliğinde ise İngiltere ilk sırada olmak üzere sırasıyla onu ABD ve Avustralya takip etmektedir. Şekil 5'te ülkeler arası işbirliğini gösteren ağ haritası sunulmuştur.

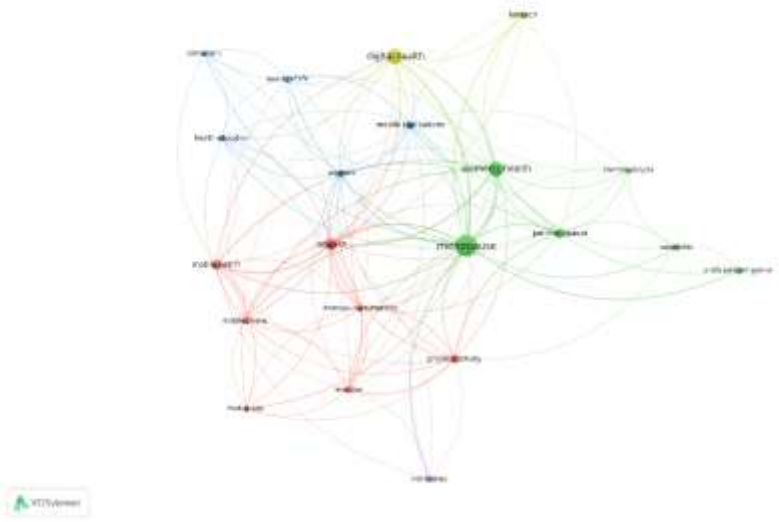
Tablo 3. En çok yayın yapan ve atıf alan ülkelerin dağılımı

	61	673	26
	29	245	39
	16	156	26
	13	62	9
	12	32	13
	12	32	1
	9	33	7
	8	63	3
	7	70	2
	6	8	0
	5	0	2



Şekil 5. Ülkeler Arası İş Birliğini Gösteren Ağ Haritası

Klimakterik ve menopoz dönemde, dijital sağlık ve mobil uygulamalar ile ilgili yayınlarda tekrarlanan anahtar kelimeler ve arasındaki ilişki ağ haritası Şekil 6'da gösterilmiştir. Bibliyometrik analize göre en sık kullanılan anahtar kelimeler sırasıyla menopause (63), digital health (31), women's health (29), mhealth (18), mobile health (11) ve perimenopause'dir (11).



Şekil 6. Anahtar Kelime Ağ Haritası

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bibliyometrik analizde, menopoz, perimenopoz ve klimakterik dönemlerdeki kadın sağlığına yönelik dijital sağlık, femteknoloji (femtech), mobil uygulamalar ve giyilebilir teknolojiler alanında yapılmış çalışmalar incelenmiş ve Web of Science veri tabanında 140 araştırma analiz edilmiştir. En çok yayına ve atıfa sahip ülkelerin ABD, İngiltere ve Avustralya olduğu, Türkiye'nin 5 yayın ile on birinci sırada yer aldığı saptanmıştır. En çok yayın yapan kurumların Mayo Clinic, Northumbria Üniversitesi ve Utah Üniversitesi olup en çok atıfa sahip üniversite ise 101 atıf ve 4 yayın ile Washington Üniversitesi'dir. En çok işbirliği yapan ülkeler sırasıyla İngiltere, ABD ve Avustralya'dır. Analize göre en sık kullanılan anahtar kelimeler menopause, digital health, women's health ve mhealth'dir. En fazla iş birliği yapan araştırmacılar arasındaTürkiye'den bir araştırmacı olmadığı görülmektedir. Türkiye'deki araştırmacıların ülkeler arası iş birliğine önem vermeleri, etki faktörü yüksek dergilerde araştırma yayınlamaları ve kapsamlı çalışmalar yürütmeleri önerilmektedir. Araştırma sonucunda ortaya konuların bulguların, menopoz, perimenopoz ve klimakterik dönemlerdeki kadın sağlığına yönelik dijital sağlık ile ilgili gelecekte yürütülecek çalışmalara yol göstermesi beklenmektedir.

KAYNAKLAR

Aslancı, S. (2022). Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme: Bibliyometrik Bir Analiz. *Scientific Educational Studies*, 6(1), 1-25. https://doi.org/10.31798/ses.1068633

Cronin, C., Hungerford, C., & Wilson, R. L. (2021). Using digital health technologies to manage the psychosocial symptoms of menopause in the workplace: a narrative literature review. *Issues in Mental Health Nursing*, *42*(6), 541-548.

Cronin, C. (2017). Understanding the needs of women with adenomyosis through social media. *Journal of Nursing and Women's Healthcare,* 105(1), 1-12.

Giménez-Espert, M. D. C., & Prado-Gascó, V. J. (2019). Bibliometric analysis of six nursing journals from the Web of Science, 2012–2017. *Journal of Advanced Nursing*, *75*(3), 543-554.

Karakuş Selçuk, A., & Dişsiz, M., (2023). Klimakterik dönem kadın sağlığı sorunları. *Sağlıklı Yaşlanma ve kadın* (pp.59-73), Ankara: Orient Yayınevi.

Osborne, A. K., & Sillence, E. (2025). Accessing information on menopause transition and the role of digital health technologies: a narrative review. *Women & Health*, *65*(6), 508-521.

Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması, Hacettepe Üniversitesi Nüfus 4. Etütleri Enstitüsü. http:// www.sck.gov.tr/wp-content/uploads/2020/08/TNSA2018_ana_Rapor.pdf, 2018.

World Health Organization. 2022. "Menopause." *World Health Organization.* https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ menopause, 2022

AFETLERDE KADIN SAĞLIĞI VE EBELİK BAKIMI: ÜREME SAĞLIĞINDAN PSİKOSOSYAL İYİLİK HALİNE BÜTÜNCÜL BİR YAKLAŞIM

Yüksek Lisans Öğr, Solmaz Nur ORUK[1] / Dr.Öğr. Üyesi, Emine AKSÜT AKÇAY[2]

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ebelik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Öğr,[1]solmaznuroruk46@gmail.com, [1]ORCID ID: 0009-0001-4180-9928

[2]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Ana Bilim Dalı, Dr.Öğr.Üyesi, [2]bau_sirinim@hotmail.com, [2]ORCID ID: 0000-0002-2056-4597

Özet

Afetler, toplumun tüm kesimi üzerinde etkili olabilmektedir. Aynı zamanda kadın sağlığını biyolojik farklılıklarla, toplumsal cinsiyete dayalı eşitsizlikler nedeniyle kadınlar üzerinde daha belirgin etkilerle ortaya çıkan bir kriz dönemidir. Afetler kadınların fiziksel sağlığını, psikolojik sağlığını ve üreme sağlığını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu süreçte temiz su ve sanitasyona erişimin kısıtlanması kadınların menstrüal hijyen yönetimini güçleştirmektedir. Sağlık hizmetlerinin işleyişte ortaya çıkan sorunlar ise gebelik, doğum, doğum sonrası bakım hizmetlerinin yetersiz kalmasına ve aile planlaması hizmetlerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Özellikle kadınlar gebelik, doğum ve lohusalık sürecinde stres, yetersiz beslenme, erken doğum riski, kaygı ve depresyon gibi unsurlarla baş başa kalabilmektedirler. Bununla birlikte geçici barınma alanlarında cinsiyete dayalı şiddet ve istismara maruz kalan kadınlar, daha savunmasız bir grup olarak karşımıza çıkmaktadırlar. Afetlerde kadınların sağlık gereksinimlerinin karşılanması, üreme sağlığı hizmetlerinin sürdürülmesi ve psikososyal iyilik hâllerinin desteklenmesi büyük önem arz etmektedir. Afetlerin kadın sağlığına yönelik olumsuz sonuçlarının önlenmesinde, kadınların bireysel gereksinimlerinin belirlenmesi ve sağlık hizmetlerinin bu gereksinimler doğrultusunda sistemik biçimde planlanması önemlidir. Afet öncesinde gerekli hazırlık çalışmalarının yürütülmesi, afet sırasında temel sağlık hizmetlerine erişimin sağlanması ve afet sonrasında bakımın devamlılığının sürdürülmesi kadın sağlığının desteklenmesinde önemli unsurlardandır. Bu süreçte kadınların mahremiyetinin korunması, güvenli barınma olanaklarının sağlanması ve psikososyal gereksinimlerinin karşılanması da bütüncül bakımın temel unsurları arasında bulunmaktadır. Ebeler, bu süreçte gebelik ve lohusalık takibi, doğum yönetimi, hijyen ve emzirme danışmanlığı ile risk altında bulunan kadınların uygun hizmetlere yönlendirilmesinde önemli bir rol üstlenmektedirler. Bu derleme, afetlerin kadın sağlığı üzerindeki fiziksel, psikososyal ve üreme sağlığına ilişkin etkilerini ve afet süreçlerinde ebelik bakımının önemini değerlendirmek amacıyla ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Afet Yönetimi, Kadın Sağlığı, Üreme Sağlığı, Ebelik Bakımı

WOMEN'S HEALTH AND MIDWIFERY CARE IN DISASTERS: A HOLISTIC APPROACH RANGING FROM REPRODUCTIVE HEALTH TO PSYCHOSOCIAL WELL-BEING

Master's Student, Solmaz Nur ORUK[1] / Assistant Professor, Emine AKSÜT AKÇAY[2]

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Institute of Health Sciences, Department of Midwifery, Master's Student, [1]solmaznuroruk46@gmail.com, [1]ORCID ID: 0009-0001-4180-9928

[2]Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Health Sciences, Department of Midwifery, Assistant Professor, [2]bau_sirinim@hotmail.com, [2]ORCID ID: 0000-0002-2056-4597

Abstract

Disasters can affect all segments of society. At the same time, they represent a crisis period that impacts women's health more acutely due to both biological differences and gender-based inequalities. Disasters can adversely affect women's physical, psychological, and reproductive health. During such times, limited access to clean water and sanitation complicates menstrual hygiene management for women. Disruptions in the functioning of health services can lead to inadequate care regarding pregnancy, childbirth, and the postpartum period, while also negatively impacting family planning services. Women, in particular, may face challenges such as stress, malnutrition, the risk of preterm birth, anxiety, and depression during pregnancy, childbirth, and the postpartum period. Furthermore, women exposed to gender-based violence and abuse in temporary shelters constitute a particularly vulnerable group. Addressing women's health needs, maintaining reproductive health services, and supporting psychosocial well-being during disasters are of great importance. To prevent the adverse effects of disasters on women's health, it is crucial to identify women's individual needs and plan health services systematically in alignment with those needs. Conducting necessary preparatory work before a disaster, ensuring access to basic health services during the disaster, and maintaining continuity of care afterward are key elements in supporting women's health. Protecting women's privacy, providing safe shelter, and addressing their psychosocial needs are also fundamental components of holistic care throughout this process. Midwives play a significant role in monitoring pregnancy and the postpartum period, managing childbirth, providing hygiene and breastfeeding counseling, and referring at-risk women to appropriate services. Midwives play a significant role during this process by providing monitoring for pregnancy and the postpartum period, managing childbirth, offering hygiene and breastfeeding counseling, and referring at-risk women to appropriate services. This review aims to evaluate the physical, psychosocial, and reproductive health impacts of disasters on women and to assess the importance of midwifery care during disaster situations.

Keywords: Disaster Management, Women's Health, Reproductive Health, Midwifery Care

GİRİŞ

Afetler, toplumun olağan yaşam düzenini ve günlük faaliyetlerini aksatan; fiziksel, sosyal, kültürel ve ekonomik zararlara yol açan, etkilenen toplumun mevcut kaynaklarıyla baş etmekte yetersiz kaldığı doğal ya da insan kaynaklı olaylardır. Afetler toplumun refahını, sağlığını, huzurunu ve güvenliğini tehdit eden unsurlar olarak ortaya çıkmaktadır. Kadınlar bu süreçte sosyoekonomik seviye, yoksulluk ve eğitim sorunları gibi belirteçler dışında cinsiyete dayalı unsurlardan dolayı afetlerden daha çok etkilenebilmektedir (Aydın ve ark, 2024).

Deprem, savaş, doğal afet ve pandemi gibi afetler toplumun tüm kesimlerini etkilemekle birlikte, kadınların biyolojik, sosyal ve ekonomik değişimleri bu süreçlerden daha fazla etkilendiği bildirilmektedir. Bu durumlarda kadınların sağlık hizmetlerine ulaşım zorlukları, ekonomik sorunlar, cinsiyete dayalı şiddet, mahremiyet ve güvenlik gibi sorunlar etkili olduğu ifade edilmektedir. Özellikle gebe, lohusa ve emziren kadınlar için bu süreçten daha fazla etkilendikleri ifade edilmektedir. Bu süreçte ebeler, kadınların fiziksel, ruhsal ve sosyal ihtiyaçlarını bir bütün olarak ele almalı; gereksinimlerine uygun destek sağlayarak kişiye özgü, kapsamlı bakım ve tedavi hizmetlerinin sunulmasına katkıda bulunmalıdır. (Çepni ve Yavuz, 2025; Demir, 2024).

Afetlerde kadınların üreme sağlığına yönelik hizmetlere ulaşımlarında sorun yaşadıkları belirtilmektedir. Üreme sağlığına ulaşamayan kadınlar özellikle afet sürecinde çeşitli sorunlarla karşılaşabilmektedirler. Menstrüasyon döneminde hijyenik ürünlere ulaşılamaması yada temiz suya ulaşılamaması enfeksiyon riskine neden olabilmektedir (İnal ve ark., 2025). Aynı zamanda kadınların aile planlaması yöntemlerine ulaşamaması, istenmeyen gebeliklere neden olabilmektedir. Kadınların bu süreçte, çeşitli nedenlerle stres ve kaygı yaşadıkları açıklanmaktadır. Özellikle gebe ve lohusaların bebekleri ile ilgili kaygı duydukları ve depresyona kadar giden psikolojik problemlere yol açabileceği belirtilmektedir. Kadınların bu süreçteki yaşadıkları psikolojik sorunlar aileyi ve dolaylı olarak toplumu etkilemektedir (Ak. ve Aslan, 2024).

Afetlerin yönetiminde birçok disiplinin destek ve koordinasyonuna ihtiyaç bulunmaktadır. Sağlık bakım profesyonelleri arasında yer alan ebeler, toplumu etkileyen afetlerin yönetim süreçlerinde görev almaktadırlar. Özellikle kırılgan gruplar arasında bulunan kadınların sağlık gereksinimlerinin karşılanmasında ebeler, önemli sorumluluklar üstlenmektedir (Aydın ve ark., 2024). Bu derlemede afetlerin kadın sağlığı üzerindeki etkilerini güncel literatür kapsamında ele alınarak kadınların fiziksel, psikososyal sağlık durumlarını ve değerleri ele alınmıştır.

Bu derlemenin amacı, afetlerin kadın sağlığı üzerindeki etkilerini ulusal ve uluslararası literatürde incelemektir. Kadınların afet sürecinde ve afet sonrasında maruz kaldıkları sağlık problemleri, üreme sağlığı, hijyen yönetimi, anne sağlığı ve psikososyal sağlık boyutları ile incelenmiştir. Afetlerin kadınların üzerindeki etkilerini literatür ışığında ortaya konulması ve bu afet sürecinde ebelerin rolünün mevcut literatür çerçevesinde değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

1. YÖNTEM

Bu derlemede, Google scholar veri tabanı kullanılarak literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Tarama sürecinde “afetlerde kadın sağlığı”, “üreme sağlığı”, “anne sağlığı”, “psikososyal sağlık”, “cinsiyete dayalı şiddet” ve “afetler” anahtar kelimeleri kullanılmıştır.

Seçim kriterleri basit ve doğrudan konuya yönelik olarak belirlenmiştir. 2018–2025 yılları arasında yayımlanan, afetler ile kadın sağlığı kesişimini ele alan; üreme sağlığı, anne sağlığı, psikososyal etkiler, cinsiyete dayalı şiddet, sağlık hizmetlerine erişim ve kırılgan gruplar gibi konuları içeren çalışmalar öncelikli olarak değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında afetlerde kadın sağlığı, üreme sağlığı, anne sağlığı, psikososyal sağlık, cinsiyete dayalı şiddet ve ebelerin rolüne ilişkin bilimsel makaleler ve kongre bildirisinden yararlanılmıştır. Konu ile doğrudan ilişkisi bulunmayan, afet bağlamını içermeyen, tam metnine ulaşılamayan çalışmalar araştırma kapsamı dışında

bırakılmıştır. Elde edilen kaynaklar içerik açısından değerlendirilmiş, benzer temalar altında sınıflandırılmış ve elde edilen bulgular konu başlıkları doğrultusunda derlenerek sunulmuştur.

2. BULGULAR

2.1. Afetlerde Hijyen Yönetimi ve Üreme Sağlığı

2.1.1.Afetlerde Menstrüal Hijyen Yönetimi: Erişim Sorunları ve Regl Yoksulluğu

Afetlerde insanların yaşamını sürdürmesine yönelik temel ihtiyaçlarını karşılamak öncelikli amaç olarak görülmektedir. Afet sonrası süreçte kurum ve kuruluşlar tarafından sunulan hizmetler, öncelikli olarak yaşamı tehdit eden veya tehdit etme potansiyeli bulunan durumların ortadan kaldırılmasına yöneliktir. Aynı zamanda bu hizmetler, bireylerin temel yaşam gereksinimlerinin karşılanmasına da odaklanmaktadır (İnal ve ark., 2025).

Menstrüasyon, doğurganlık çağındaki kadınlarda gebelik gerçekleşmediğinde yaklaşık 28 günlük döngüler halinde meydana gelen doğal olan fizyolojik bir süreçtir (İnal ve ark., 2025). Ancak afet koşullarında barınma, beslenme ve güvenlik gibi öncelikli ihtiyaçlara odaklanılması nedeniyle, menstrüal hijyen gereksinimleri çoğu zaman göz ardı edilmekte; hijyenik ped ve diğer menstrüal hijyen ürünlerine erişim ikinci planda kalmaktadır (Ak ve Aslan, 2024). Afet sonrasında kadınların menstrüel dönemde ihtiyaç duydukları temiz su ve tuvalet olanaklarına erişimleri ile hijyenik ped, günlük ped, tampon, tuvalet kâğıdı ve temiz iç çamaşırı gibi menstrüel hijyen materyallerine ulaşım ve bu materyalleri kullanabilme olanakları ciddi ölçüde azalmaktadır (İnal ve ark., 2025). Afet koşullarında kadınların temiz su, uygun tuvalet alanları ve menstrüasyon döneminde ihtiyaç duydukları hijyen ürünlerine ulaşmaları zorlaşabilmektedir. Barınma ve güvenliğe ilişkin sorunlar ile sağlık hizmetlerinden yararlanmadaki güçlükler, kadınların genital ve menstrüal hijyen gereksinimlerini karşılamalarını da olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Erdi ve ark., 2025).

Afet esnasında ve sonrasında kadınların menstrüal hijyenine dikkat etme konusunda sorun yaşadığı ortaya çıkmaktadır. Afetler nedeniyle hastanelere ve sağlık kuruluşlarına ulaşım sorunu yaşandığı belirtilmektedir. Aynı zamanda kadınların barınma, temiz suya ulaşım, güvenlik açısından sorun yaşadıkları belirtilmektedir. Kadınların afet sonrasında birçoğunun genital ve mentrüal hijyen için gerekli olan temel ihtiyaçlara bu süreçte ulaşamadıkları ifade edilmiştir. Ayrıca temiz tuvaletlere olan erişimleri kısıtlı olması dolayısıyla kadınların genital hijyenle ilgili problem yaşama ihtimallerini artırmaktadır (İnal ve ark., 2025).

2.1.2.Afetlerde Enfeksiyon Riskleri ve Kadın Üreme Sağlığının Korunması

Afetlerin bireyler üzerinde etkileri çok olmakla birlikte, bulaşıcı hastalık ve salgın hastalıkların gelişebilmesinde etkin rolü bulunmaktadır. Temiz su ve sanitasyon eksiliğinden, aynı zamanda sağlık kuruluşlarına ulaşımda sorun yaşanabilmesinden kaynaklı olarak bulaşıcı ve salgın hastalık riskleri artmaktadır (Bulgurcu ve Acun, 2024).

Budhathoki ve arkadaşları tarafından 2018 yılında yapılan bir çalışmada Nepal'deki kadınların hijyenik ped ve temiz su ve sanitasyona ulaşımlarının zor olduğu ve hijyenik ped bulduklarında ise pedi kullanabilecekleri güvenli ortam olmadıklarını belirttikleri ifade edilmiştir. Afetlerde gerekli hijyen koşullarının sağlanamaması ile kadınlar genital enfeksiyonlara sık yakalanabilmektedirler (Budhathoki ve ark., 2018).

Enkazlardan dolayı oluşan çevre koşullarına bağlı olarak solunum yolu ve vektör aracılığıyla oluşan besin ve su ile bulaşabilen enfeksiyonlar risk oluşturmaktadır. Afet sonrasında bireylerin toplu olarak kaldığı geçici barınma alanlarında hijyenik koşulların yeterince sağlanamaması ve kalabalık yaşam ortamlarının oluşması enfeksiyon riskini artırmaktadır. Ayrıca temiz su, gıda ve temiz kıyafete erişimde yaşanan kısıtlılıklar nedeniyle dışkı ve ağız yoluyla bulaşan enfeksiyonların görülme riski yükselmektedir (Bulgurcu ve Acun, 2024). Yapılan bir çalışmada, kadınların afet sonrası dörtte üçünün genital hijyeni sürdürmede zorluk yaşadıkları belirlenmiştir. Kadınların yaklaşık yarısının afet sonrası süreçte vajinal akıntıda artış, akıntıda kötü koku ve kaşıntı gibi belirtileri daha çok yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu tür şikayetlerin sıklığında artış olduğu tespit edilmiştir. Söz

konusu belirtilerin enfeksiyon gelişimine işaret edebileceği göz önünde bulundurularak, sağlık personelleri tarafından tespit edilip kadınlara gerekli yaklaşımlarda bulunularak sağlık kuruluşlarına yönlendirme yapılmalı ve tedavisine başlanmalıdır. Tedavi edilmeyen ürogenital enfeksiyonların kadınlarda, çeşitli üreme sağlığı sorunlarına neden olabilmektedir. Bundan dolayı afet sürecinde üreme sağlığı ile ilgili temel sağlık hizmetlerinin sürekliliği sağlanmalıdır (İnal ve ark., 2025).

Sağlık personellerinin multidisipliner çalışmasıyla enfeksiyonların ayırt edilebilmesini ve gerekli tıbbi müdahalelerin etkin bir şekilde uygulanması önem arz etmektedir. Gerekli eğitimlerin uzman sağlık personelleri tarafından kadınlara verilmesi ve erken müdahale sağlanmasıyla enfeksiyonların yayılmasının önlenebileceği belirtilmektedir (Bulgurcu ve Acun, 2024).

2.1.3.Afetlerde Üreme Sağlık Hizmetlerine Erişim ve Aile Planlaması

Üreme sağlığı, üreme organlarının yapısı ve işlevinin tam bir iyilik halinde olma halidir. Üreme sağlığının yönetiminde aile planlaması yöntemleri kullanılabilmektedir (Ak ve Aslan, 2024).

Aile planlaması yöntemlerinin kullanımı bireylerin istedikleri kadar çocuk sahibi olmalarını ve kadınların gebeliklerini uygun aralıklarla planlamasına yardımcı olan temel üreme sağlığı hizmetidir. Afet durumlarında sağlık hizmetlerine erişimin kısıtlı olması nedeniyle bireylerin aile planlaması yöntemlerine ulaşımı da oldukça güç olabilmektedir. Bu nedenle istenmeyen gebelik riski artabilmektedir. Bu durum özellikle kırılgan grup içerisinde olan; ergenlerde ve gebeler açısından ciddi sağlık problemlerine sebep olabilmektedir. Etkili aile planlaması hizmetleri ile amaç, istenmeyen gebelikleri azaltmak ve bu sayede anne sağlığını korumaktır. Aynı zamanda etkili aile planlaması ile, güvenli olmayan düşüklerin önlenmesinde ve anne ölümü riskinin azaltmasında etkili olduğu belirtilmektedir (WHO, 2022). Kadınlar, uzman sağlık personelinin bilgilendirmesi doğrultusunda ihtiyaç ve tercihlerine uygun aile planlaması yöntemini seçmektedirler (Ak ve Aslan, 2024).

Kadınların afet sürecinde aile planlaması yöntemleri kullanmaları zorlaşabilmektedir. Aile planlaması yöntemlerinin kullanılmamasına bağlı olarak istenmeyen gebelikler meydana gelebilmektedir. Bu nedenle kadınların bilgilendirilmesi gerekmekte olup, aile planlaması yöntemlerinin kullanımının aksatılmaması gerektiği afetlerde de kullanımına devam edilmesi gerektiği belirtilmektedir (Ak ve Aslan, 2024).

IPPF tarafından yayımlanan verilere göre, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremlerin ardından, Hatay başta olmak üzere etkilenen bölgelerde karşılanmamış aile planlaması ihtiyacı yaklaşık %50'ye yükseldiği belirtilmektedir. Bu oran, Türkiye'de 2013 yılında %6 ve 2018 yılında %12 olarak bildirilen oranlara kıyasla dikkat çekici bir artış göstermekte olduğu belirtilmektedir. Bulgular, afet sonrası dönemde sunulan üreme sağlığı hizmetlerinin büyük ölçüde gebelik ve doğum hizmetlerine yöneldiğini ortaya koymaktadır. Aynı zamanda bu bölgelerde üreme sağlığına yönelik hizmet sunumlarında doğum ve gebeliğe yönelik olduğu, aile planlamasına yönelik yetersiz hizmet sunumunun olduğu bildirilmiştir. Bu bulgular, afet dönemlerinde kadınların üreme sağlığı hizmetlerine erişiminde önemli güçlükler yaşandığını ortaya koymaktadır (IPPF, 2023; Tablo 1).

Tablo 1. Kahramanmaraş Merkezli 6 Şubat 2023 Depremi Aile Planlaması ve Üreme Sağlığına İlişkin Bulgular (IPPF, 2023)

Gösterge	**Veri**
Karşılanmamış aile planlaması ihtiyacı (deprem sonrası)	Yaklaşık %50 oran
2018 yılında Türkiye'de karşılanmamış aile planlaması ihtiyacı	%12 oran
2013 yılında Türkiye'de karşılanmamış aile planlaması ihtiyacı	%6 oran
Üreme sağlığı hizmetlerinin odağı	Gebelik ve doğum hizmetlerine odaklanılmış olması
Aile planlaması hizmet sunumu	Yetersiz hizmet sunumu bildirilmiş olması

2.2.Afetlerde Anne Sağlığı: Gebelik, Doğum ve Doğum Sonrası Süreç

2.2.1.Afetlerde Gebelik ve Doğum Sürecinin Yönetimi

Gebelik, anne ve fetüsün sağlığının korunması ve sürdürülmesi açısından özel önem taşıyan bir dönemdir. Bu dönemde olası risklerin erken belirlenmesi ve sağlığın desteklenmesi amacıyla anne adayının ve fetüsün düzenli olarak izlenmesi gerekmektedir. Anne ve bebek sağlığı için oldukça değerli bir süreçtir. Gebeler, afet durumlarından daha fazla etkilenebilen kırılgan gruplar arasında yer almaktadırlar. Deprem kaynaklı afetlerde sağlık kuruluşlarının hasar görmesi, yıkılması veya ulaşım olanaklarının kısıtlanması, gebelerin gerekli sağlık hizmetlerine erişimini güçleştirerek anne ve bebek sağlığı açısından çeşitli risklerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Afetler nedeniyle annenin strese girmesi sadece anneyi değil bebeğini de etkilemektedir. Gebede bu durum strese sebep olarak fetüste olumsuz durumlar meydana getirebileceği ve psikolojik, fizyolojik sorunlara neden olabileceği ifade edilmiştir. Gebe kadınların afet dönemlerinde mevcut gebeliğindense hayatta kalmaya, çocuklarını korumaya, ailesinin ihtiyaçlarını karşılamaya ve sağlıkla ilgili problemlere yönelik endişelerinin olduğu belirtilmektedir. Afet durumlarında gebeler için doğum öncesi bakımların, takiplerin, ultrason taramalarının ve bağışıklamanın uygulanabileceği sağlık merkezleri kısıtlı olabilmektedir. Bu süreçte gerekli kurum ve kuruluşların sağlık personellerini yönlendirmesi ile sağlıklı bir süreç olarak yönetilebilecektir. Gebelerin fizyolojik ve psikolojik ihtiyaçlarına yönelik olarak sağlıklı beslenme, stresle baş etme, bağışıklama ve enfeksiyonlardan korunma gibi alanlarda ebeler tarafından sunulan nitelikli bakım sürecinin önemli olduğu ifade edilmektedir. Mevcut durumda bu bakımın etkin bir şekilde sağlanmasının büyük önem taşıdığı belirtilmektedir (Ak ve Aslan, 2024).

Gebelik kadar doğum süreci de önem arz etmektedir. Doğum eylemi süreci oldukça dikkat edilmesi gereken bir evredir. Doğum eyleminin hijyenik koşullarda uzman sağlık personelleri tarafından gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Afetten dolayı oluşan çevre koşullarında bu imkanlar kısıtlı kalmaktadır. Hastaneye ulaşım sorunlarının yaşanmakta olduğu ve bu nedenle bazı kadınların evde doğum yapmak zorunda kaldıkları belirtilmiştir. Bunlar kadınlarda enfeksiyon riski, bebekte komplikasyon oluşabilmesine sebebiyet verebilmektedir. Bu nedenle ebelerin doğum için gerekli çevre koşullarını düzenlemeleri ve doğumun yönetiminde aktif rol almaları gerekmektedir. Gerekli sağlık kuruluşlarıyla iletişim ve iş birliği sürdürülerek, bu kurumların acil durumlarda etkin bir şekilde kullanılabilmesi sağlanmalıdır (Ak ve Aslan, 2024).

2.2.2.Afetlerde Lohusalık Bakımı ve Emzirmenin Sürdürülmesi

Lohusalık, doğumdan hemen sonra başlayan ve altı haftaya(42 güne) kadar uzanan bir dönem olarak tanımlanmaktadır (WHO, 2022). Kadınlar, afetler gibi kriz anlarında psikolojik ve fiziksel olarak savunmasız olabilmektedirler. Kriz anlarında lohusaların psikolojik durumları etkilenerek yüksek kaygıyla bağlantılı depresyon oluşabilmektedir. Kadınların bebeğinin sağlığı ve güvenliği için endişelenmesi bu durumu

tetikleyebilmekte olduğu belirtilmektedir. Bu süreçte ebelerin kadınlara destek vermesi ve durum yönetimini gerçekleştirmesi, sürecin sağlıklı bir şekilde ilerlemesini sağlamaktadır (Ak ve Aslan, 2024).

Emzirme süreci anne ve bebek için mucizevi bir süreçtir. Annenin doğum sonrası toparlanmasına yardımcı olurken, bebeğin beslenmesini ve gelişimini sağlamaktadır. Bebek için en güvenilir besin anne sütüdür, annenin bebeğini ilk 6 ay anne sütü ile beslemesi ve 2 yaşına kadar devam etmesi önerilmektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2024). Bu süreçte olan kadınların afetlerde emzirmeye devam etmesi tavsiye edilmektedir. Aynı zamanda kriz anlarında annelerin stres ve kaygı nedeniyle sütleri azalabilmektedir. Bu süreçte ebeler, destekleyici rolü ile kadını yönlendirmelidir ve gerekirse bebek için anneye formül mama önermelidir. Formül mamalar, afetlerde temin edilmesi zor olabilmekte ve temin edildiğinde de temiz su gerekmektedir. Afet sonrası temiz su, biberon ve su ısıtıcı gibi materyallerin temini zor olabilmekte bu nedenle hazırlanan mamalar bebek için enfekte özellik taşıyabilmektedir. Böylece bebekte yetersiz beslenme ve vücutlarında sıvı kaybı problemleri ortaya çıkabilmektedir. Bu tür durumlar göz önünde bulundurularak, kurum ve kuruluşlar tarafından sağlanan yardım malzemelerinde söz konusu gereksinimlerin dikkate alınması gerektiği belirtilmektedir (Ak ve Aslan, 2024).

2.3.Afetlerde Kadınların Psikososyal Sağlığı ve Güvenliği

2.3.1.Afetlerde Kadınların Ruh Sağlığı ve Psikososyal Gereksinimleri

Afetler, yol açtıkları fiziksel zararların yanı sıra bireylerin ruhsal sağlığını ve psikolojik iyilik halini de olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Kadınların menstrüal dönemde, gebelik, doğum ve doğum sonrası süreç psikolojiyi etkileyen dönemler olarak ortaya çıkmaktadır. Bu dönemlere ek olarak afet sonrası süreçte eklendiğinde kadınlar psikolojik olarak zorlanabilmektedirler (Gülçelik ve Kırca, 2025). Afetlerdeki topluluklarda kadınların psikolojik olarak daha savunmasız ve daha fazla etkilenen bir grup olduğu belirtilmektedir (Çepni ve Yavuz, 2025).

Yapılan bir sistemik incelemede, yakın zamanda deprem yaşamış kadınların, gebelik ve doğum öncesindeki süreçlerinde zihinsel sağlık problemleri riskinin arttığı tespit edilmiştir. Doğuma yönelik hizmetlerinde yapılmasına ek olarak gebelik sürecindeki ruh sağlığının bir öncelik olarak görülmesi gerektiği belirtilmektedir (Khatri ve ark., 2019).

Afetlerin ardından kadınlarda ruhsal sağlığı etkileyen depresif belirtiler, kaygı bozuklukları, travma sonrası stres bozukluğu (TSSB) ve uyku düzenine ilişkin sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Bu tür sorunlar kadınları uzun vadede etkileyebilmekte ve topluma uyum sağlama konusunda sorun yaşayabilmektedirler. Kadınların afet sonrasında psikolojik olarak toparlanabilmeleri amacıyla özel destek hizmetleriyle gereken desteğin verilmesi gerektiği belirtilmektedir (Gülçelik ve Kırca, 2025).

2.3.2.Afetlerde Kadınlara ve Kız Çocuklarına Yönelik Şiddet ve Korunma Gereksinimleri

Afet ortamlarında, önemli bir başka konu ise cinsiyete dayalı şiddet olarak ortaya çıkmaktadır. Afetten etkilenen kadın ve kız çocuklarında şiddetin sonuçları olarak; yaralanmalar, yetersiz beslenme, yüksek kaygı, engelli kalma hali, istenmeyen gebelik yaşanması, düşük, erken doğum eylemi, madde bağımlılığı, intihar ve ölüm riski gibi durumlar olabildiği belirtilmektedir. Afet sonrası yapılmış olan çalışmalarda kadına olan fiziksel şiddet oranının afet öncesi duruma göre anlamlı olarak yüksek bulunduğu ifade edilmektedir (Çepni ve Yavuz, 2025).

Afet sonrası insanların geçici barınma alanlarında toplu konaklamaları güvenlik sorunlarını ortaya çıkarabilmektedir. Güvenliğin aksaması nedeniyle kadınlara yönelik olan şiddet ve tecavüz oranlarında artış olduğu belirtilmektedir. Kadınlar ve kız çocukları için ek olarak zorla erken evliliğe yöneltilmeleri ortaya çıkabilmektedir (Çepni ve Yavuz, 2025). Endonezya'da gerçekleştirilen bir araştırmada, doğal afetler ile erken yaşta evlilikler arasında anlamlı bir ilişki olduğu bildirilmiştir. Afet sonrasında oluşan toplu barınma ve insani yardım ortamlarında cinsel şiddet riskinin artabilmesi, ailelerin kız çocuklarını olası tehlikelerden koruma düşüncesiyle erken evliliğe yönlendirmelerine neden olabilmektedir (Dewi ve Dartanto, 2019). Afetlerde kadınlara yönelik cinsiyet ayrımcılığı ve cinsel şiddet eğiliminin artmasının, genel olarak afetler sonucu yaşam

alanlarının zarar görerek kullanılamaz hale gelmesi ve buna bağlı olarak ekonomik ve sosyal yapının bozulmasından kaynaklandığı belirtilmiştir (Bulgurcu ve Acun, 2024).

2.4.Afet Yönetiminde Toplumsal Cinsiyete Duyarlı Sağlık Politikaları

Afetler, kadınların fiziksel, ruhsal ve üreme sağlığını etkilerken, bu etkilerin azaltılmasında toplumsal cinsiyete duyarlı sağlık politikaları önemli bir rol oynamaktadır. Uluslararası düzeyde kabul edilen 2015 ile 2030 yıllarını kapsayan Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi, kadınların afet yönetimi süreçlerine aktif olarak katılımına katkı sunmaktadır. Anne ve bebek sağlığı, üreme sağlığı, cinsel sağlık ve psikososyal destek hizmetlerinin güçlendirilmesinde esas öncelikler arasında tespit edilmektedir. Afetlere odaklı geliştirilmiş kadını temel alan politikalar sayesinde gebelik izlemleri, doğum hizmetleri, aile planlaması uygulamaları, hijyen ürünlerine erişim ve ruh sağlığı destekleri sistematik olarak sunulabildiği belirtilmektedir. Bununla birlikte, afet yönetiminde toplumsal cinsiyet yönü yeterince dikkate alınmadığı durumlarda kadınlar sağlık hizmetlerine erişimde güçlük yaşamakta olup, cinsel şiddet, istenmeyen gebelikler, enfeksiyonlar ve psikolojik problemler yönünden daha fazla risk altında kalmaktadır. Bu nedenle afet politikalarının kadınların özel sağlık gereksinimlerini dikkate alan, haklarını esas alan ve kapsayıcı bir perspektifle oluşturulmasında etkin rolü bulunmaktadır. Bu politikalar, kadınların afetlere karşı uyum kapasitesini güçlendirerek sağlık çıktılarının iyileştirilmesine önemli olarak katkı sağlamakta olduğu ifade edilmektedir (Çepni ve Yavuz, 2025).

2.5.Afet Yönetiminde Ebelerin Rolleri ve Sorumlulukları

Yaşamı tehdit eden afetlere yönelik ebelerin hazırlıklı bulunması gerektiği belirtilmektedir. Afet esnasında ve sonrasındaki süreçte toplumun sağlığı takip edilmelidir. Toplumdaki kırılgan gruplardan birisi olan kadınların sağlığının takibi önem arz etmektedir (Ak ve Aslan, 2024). Kadının sağlığı demek çocuk sağlığı, aile sağlığı ve dolayısıyla toplum sağlığı demektir. Afetlerde ebelerin rolü; kadınların gebelik, doğum, lohusalık, menstrüasyon dönemi, üreme sağlığı ve hijyen yönetimi süreçlerinde destek olmak şeklinde ortaya çıkmaktadır. Öncelikle kadınların risklerden uzaklaştırılması sağlanarak önlem alınması gerekir. Ebeler, kadınların temiz suya erişimini sağlayarak, afete bağlı çevre kirliliğinden kadınları uzaklaştırılması ya da yaşanılan ortamı daha uygun bir duruma getirmelidir. Böylece kadınları oluşabilecek enfeksiyon riskine karşı korumuş olabilmektedir. Ebeler tarafından gebelerin takibi yapılması gerektiği belirtilmektedir. Afet ortamında kadınların fizyolojik ve psikolojik değişiklikleri erken doğum tehdidini ortaya çıkabilmektedir. Erken doğum tehdidine karşı dikkatli olunmalıdır ve risk altındaki gebeler yakın takibe alınması gerektiği belirtilmektedir. Gebelerin aşı takibine dikkat edilmelidir ve gebeler için Sağlık Bakalığı'nın yayınladığı doğum öncesi bakım rehberine göre D vitamini, demir ve folik asit takviyesinin tavsiye edilmesi gerektiği belirtilmektedir. Bu süreçte de ebeler etkin rol almaları gerekmektedir (Metin, 2023).

Doğum sonrası bakımlarda da ebenin rolü oldukça önemlidir. Lohusalar için doğum sonrası bakım hizmetlerinden yararlanması sağlanmalıdır ve annelerin bebeklerini emzirmesi konusuna teşvik edilmelidir. Özellikle afet ortamlarında bebeklerin beslenmesinin en sağlıklı yolu anne sütü yoluyla beslenmeleridir. Üreme sağlığı açısından ebeler kadınları değerlendirebilmeli ve uygun yönlendirmeler yapabilmelidir. Doğurganlık çağındaki kadınların menstrüal hijyen yönetimini sağlamasına yardımcı olunmalıdır. Aynı zamanda istenmeyen gebelikleri önlemek amacıyla kadınlara aile planlaması yöntemlerinin önemi belirtilmeli ve yöntemlerin kullanımı kadınlara açıklanarak bu yöntemlere erişimlerine yardımcı olunmalıdır. Bu sayede ebelerin afetlerdeki rolü ile kadınların sağlıklı koşullarda bakım almaları sağlanmış olup güvenli bir şekilde takipleri yapılmış olacağı ve dolayısıyla afetlerde sağlıklı bir toplumun oluşabileceği belirtilmektedir (Metin, 2023).

Sağlık profesyonellerinin afet yönetimi konusunda yeterli bilgi ve farkındalığa sahip olmaları, etkili müdahale ve hizmet sunumu açısından kritik öneme sahiptir. Ebelerin kadınlara doğrudan bakım sunması, afet sürecindeki rollerini daha kritik bir konuma taşımakta ve yüksek düzeyde afet farkındalığını gerekli kılmaktadır (Demir, 2024).

3. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Kadınlar afetlerde kırılgan gruplar içerisinde yer almakta olup toplumda daha fazla etkilenmektedirler. Özellikle üreme sağlığı, menstrüasyon dönemi, doğum öncesi ve doğum sonrası dönemlerdeki hizmetlerin sürekliliğin devam etmesi gerekmektedir. Bu nedenle afet ortamında ve afet sonrasındaki süreçte kadınların bakım ve tedavilerinde ebeler süreçte aktif rol alabilmekte olup kadınların ihtiyaçlarına yönelik bakım sağlayabilmelidirler. Afet nedeniyle yaşam koşullarının zorlaşması, geçici barınma alanlarında toplu olarak insanların bulunması beraberinde birçok sorunu meydana getirebilmektedir. Enfeksiyon riski, güvenlik problemleri, şiddet, fizyolojik ve psikolojik sıkıntılar oluşabilmektedir. Bu sorunların önüne geçilebilmesi için gerekli kurum ve kuruluşların, destek hizmetlerini uzman personel aracılığıyla sağlaması ve bakım ile tedavi hizmetlerini önceliklendirmeleri gerekmektedir.

Afet yönetiminde kadınların sağlığına yönelik katkıda bulunulmalıdır. Özellikle gebe, lohusa, emziren kadınlar ve kız çocuklarına yönelik koruyucu sağlık hizmetlerinin afet ortamlarında yaygınlaştırılması gerekmektedir. Aynı zamanda bu hizmetlerin sürekliliğinin sürdürülmesi önem arz etmektedir. Yardım malzemeleri içerisinde menstrüel hijyen ürünlerine yer verilmesi ve bu ürünlerin kadınların mahremiyeti gözetilerek ulaştırılması gerekmektedir. Bunun yanı sıra kadınların geçici barınma alanlarında güvenliği sağlanmalı ve bunun için tedbirler alınmalıdır. Kadınların afet sürecinde fiziksel olduğu kadar psikolojik olarak da etkilenmektedirler ve bu nedenle psikososyal destek verilmelidir. Kadınların bilgi gereksinimlerinin karşılanması amacıyla eğitimler düzenlenmeli, soruları yanıtlanmalı ve afet koşullarına yönelik gerekli öneri ve yönlendirmeler sağlanmalıdır. Ayrıca, kurum ve kuruluşlar arasında koordineli iş birliğinin sağlanması, kadın sağlığının korunması ve iyileştirilmesine katkı sağlayacaktır. Aynı zamanda kadınların afetlerdeki psikososyal iyilik haline bütüncül bir yaklaşımda bulunulmasına önemli katkılar sunacaktır.

KAYNAKLAR

Ak, E. Y., & Aslan, E. (2024). Deprem ve kadın üreme sağlığı. Kadın Sağlığı Hemşireliği Dergisi, 10(1), 43-51.

https://izlik.org/JA67HX97JF

Aydın, E. İ., Dikmen, R., Şahin, S., & Kaplan, S. (2024). Afet Koşullarında Cinsel Sağlık ve Üreme Sağlığı: Kontrasepsiyonun Önemi ve Hemşirelik Yaklaşımları. Mediterian Journal of Health Sciences Current Research, 2(1), 28-42.

https://doi.org/10.5281/zenodo.13354514

Budhathoki, S. S., Bhattachan, M., Castro-Sánchez, E., Sagtani, R. A., Rayamajhi, R. B., Rai, P., & Sharma, G. (2018). Menstrual hygiene management among women and adolescent girls in the aftermath of the earthquake in Nepal. BMC women's health, 18(1), 33.

https://doi.org/10.1186/s12905-018-0527-y

Bulgurcu, R. A., & Acun, A. (2024). Afetlerde Enfeksiyon Riski: Genital Enfeksiyonlar. Yaşam Boyu Hemşirelik Dergisi, 5(2), 163-178.

https://doi.org/10.29228/llnursing.74303

Çepni, Ş. K., & Yavuz, Z. N. (2025). Afetlerde kadın sağlığı, toplumsal cinsiyet ve sosyal hizmet. Toplum ve Sosyal Hizmet, 36(2), 321-346.

https://doi.org/10.33417/tsh.1519749

Demir, R. (2024). Ebelerin Afet Farkındalık Düzeyleri ve Afet Dönemlerinde Ebelik Hizmetlerinin Rolüne Yönelik Düşünceleri. YOBÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 5(3), 279-292.

https://izlik.org/JA65KC39NB

Dewi, L. ve Dartanto, T. (2019). Natural Disasters and Girls Vulnerability: is Child Marriage a Coping Strategy of Economic Shocks in Indonesia? Vulnerable Children and Youth Studies, 14(1), 24-35.

https://doi.org/10.1080/17450128.2018.1546025

Erdi, G., Aksüt Akçay, E., & Öztaş, H. G. (2025). Depremzede Kadınlarda Genital Hijyen Davranışları ve Öz Bakım Gücü Arasındaki İlişki. Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi, 41(1), 68-77. https://doi.org/10.53490/egehemsire.1373075

Gülçelik, F., & Kırca, N. (2025). Afetlerin Kadın Sağlığı Üzerindeki Yansımaları. Advances in Women's Studies, 7(1), 21-30.

https://doi.org/10.51621/aws.1630298

International Planned Parenthood Federation (IPPF). (2023). Unmet need for contraceptives quadruples in parts of earthquake-affected Türkiye, Erişim tarihi 02.10.2026.

https://www.ippf.org/media-center/unmet-need-contraceptives-quadruples-parts-earthquake-affected-turkiye?utm

İnal, C. G., Taşkın, Ş., & Taşhan, S. T. (2025). Depremin Regl Yoksulluğu ve Genital Hijyen Uygulamaları Üzerine Etkisi. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 14(4), 1556-1567.

https://doi.org/10.37989/gumussagbil.1727626

Khatri, G. K., Tran, T. D., & Fisher, J. (2019). Prevalence and determinants of symptoms of antenatal common

mental disorders among women who had recently experienced an earthquake: a systematic review. BMC psychiatry, 19(1), 47.

https://doi.org/10.1186/s12888-018-1986-2

Metin, H. T. (2023). Afetlerin gebelik ve lohusa sağlığı üzerine etkileri; koruyucu önlemler, tedaviler, hemşirelerin rol ve sorumlulukları. X. Uluslararası Mardin Artuklu Bilimsel Araştırmalar Kongresi Bildiri Kitabı.

https://www.researchgate.net/publication/374350151

T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. (2024). Anne sütünün teşviki ve bebek dostu sağlık kuruluşları programı, Erişim tarihi 15.09.2026.

https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/beslenme-programlari/anne-sutunun-tesviki-bebek-dostu-skp.html

World Health Organization (WHO). (2023). *Contraception*, Erişim tarihi 02.10.2026. https://www.who.int/health-topics/contraception

World Health Organization (WHO). (2022). WHO Recommendations on maternal and newborn care for a positive postnatal experience, Erişim tarihi 02.10.2026.

https://www.who.int/publications/i/item/9789240045989

KADINLARDA MEME KANSERİ FARKINDALIK DÜZEYLERİ VE TARAMA DAVRANIŞLARI ARASINDAKİ İLİŞKİDE SAĞLIK İNANIÇ MODELİNİN ARACI ROLÜ

Yasemin ÖZHANLI[1], Ünal ÖNSÜZ[2], Betül BOLAT[3], Sıla ALBAYRAK[4], Açelya TÜRKMEN[5]

[1]Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, İzmit, Kocaeli, Türkiye, yasemin.ozhanli@kocaeli.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8001-6907

[2]Kocaeli Üniversitesi, İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, İzmit, Kocaeli, Türkiye, unal.onsuz@kocaeli.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4673-4144

[3]Kocaeli Üniversitesi, Hemşirelik, İzmit, Kocaeli, Türkiye, bolatbetul19@icloud.com,

ORCID: 0009-0008-3195-337X

[4]Kocaeli Üniversitesi, Hemşirelik, İzmit, Kocaeli, Türkiye, slanuralbayrak@gmail.com,

ORCID: 0009-0002-2644-9060

[5]Çukurova Üniversitesi, Hemşirelik, Adana, Türkiye, acelyaturkmen2@gmail.com,

ORCID: 0000-0002-3072-9463

Özet

Amaç: Türkiye'deki kadınlarda Sağlık İnanç Modeli (SİM) bileşenlerinin, meme kanseri farkındalığı ile meme kanseri önleme davranışları arasındaki ilişkiye aracılık edip etmediğini incelemek.

Çalışma Tasarımı: Tanımlayıcı, kesitsel ve ilişki arayıcı tipte bir araştırma.

Yöntemler: Araştırma, Haziran 2025-Ocak 2026 tarihleri arasında Kocaeli'deki bir üniversite hastanesinin yetişkin polikliniklerine ardışık olarak başvuran, 20 yaş ve üzeri toplam 569 kadınla yürütülmüştür (750 kişi davet edilmiş, yanıt oranı %75.9'dur). Veriler Meme Kanseri Farkındalık Ölççeği, Kadınların Meme Kanseri Önleme Davranışlarını Etkileyen Faktörler Ölçeği ve Champion Sağlık İnanç Modeli Ölçeği ile toplanmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon ve ki-kare testi ile incelenmiş; model, SPSS 23 ve AMOS 23 programlarında maksimum olabilirlik kestirimi ile yol analizi yardımıyla test edilmiştir. Raporlamada STROBE kılavuzu izlenmiştir.

Bulgular: Farkındalık düzeyi düşük bulunmuş (3 üzerinden ortalama 1.04±0.6) ve kadınların yalnızca %29.7'sinin daha önce mamografi çektirdiği saptanmıştır. Mamografi tarama katılımı, ailede meme kanseri öyküsü olan kadınlarda daha yüksektir ($P < 0.001$); ancak ailesel risk taşıyanların bile neredeyse yarısı hiç taranmamıştır. Farkındalık; önleme davranışları ve sağlık inançları ile ilişkili bulunurken; sağlık inançları önleme davranışlarıyla en güçlü şekilde ilişkili bulunmuştur ($P < 0.001$). Yol modelinde farkındalığın sağlık inançları ile (beta = 0.40) ve sağlık inançlarının önleme davranışlarıyla ilişkili olduğu ($P < 0.001$) belirlenmiştir. Sağlık inançları aracılığıyla kurulan standartlaştırılmış dolaylı ilişki anlamlı düzeyde gerçekleşmiş ($P = 0.001$) ve model uyum iyiliği kabul edilebilir düzeyde bulunmuştur.

Sonuçlar: Tek başına farkındalık, önleme davranışlarını açıklamada yetersiz kalmış; farkındalığın davranışla olan ilişkisi büyük ölçüde sağlık inançları üzerinden gerçekleşmiştir. Tarama teşvik faaliyetlerinde, yalnızca bilgi sunumu yerine; algılanan faydaların ve öz-yeterliliğin güçlendirilmesi ile algılanan engellerin azaltılması daha fazla başarı sağlayabilir. Çalışmanın kesitsel tasarımı nedensellik çıkarımı yapılmasına sınırlama getirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Meme neoplazmları; Kanserin erken tespiti; Kitle taraması; Sağlık İnanç Modeli; Sağlık bilgisi, tutumlar, uygulama; Türkiye

THE MEDIATING ROLE OF HEALTH BELIEFS IN THE RELATIONSHIP BETWEEN BREAST CANCER AWARENESS AND PREVENTION BEHAVIOURS IN WOMEN: A CROSS-SECTIONAL STUDY

Yasemin ÖZHANLI[1], Ünal ÖNSÜZ[2], Betül BOLAT[3], Sıla ALBAYRAK[4], Açelya TÜRKMEN[5]

[1]Kocaeli University, Faculty of Health Sciences, Department of Surgical Nursing, İzmit, Kocaeli, Turkey, yasemin.ozhanli@kocaeli.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8001-6907

[2]Kocaeli University, Department of Internal Medicine Nursing, İzmit, Kocaeli, Turkey, unal.onsuz@kocaeli.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4673-4144

[3]Kocaeli University, Nursing, İzmit, Kocaeli, Turkey, bolatbetul19@icloud.com,

ORCID: 0009-0008-3195-337X

[4]Kocaeli University, Nursing, İzmit, Kocaeli, Turkey, slanuralbayrak@gmail.com,

ORCID: 0009-0002-2644-9060

[5]Çukurova Üniversitesi, Hemşirelik, Adana, Türkiye, acelyaturkmen2@gmail.com,

ORCID: 0000-0002-3072-9463

Abstract

Objectives: To examine whether Health Belief Model (HBM) constructs mediate the association between breast cancer awareness and breast cancer prevention behaviours among women in Türkiye.

Study design: Descriptive, cross-sectional, correlational study.

Methods: In total 569 women aged 20 years and over were recruited consecutively from the adult outpatient clinics of a university hospital in Kocaeli, Türkiye, between June 2025 and January 2026 (750 invited; response rate 75.9%) and surveyed with the Breast Cancer Awareness Measure, the Scale of Factors Affecting Women's Breast Cancer Prevention Behaviours and the Champion Health Belief Model Scale. Associations were examined with Pearson correlation and the chi-squared test, and the model tested by path analysis with maximum-likelihood estimation in SPSS 23 and AMOS 23. Reporting followed STROBE.

Results: Awareness was low (mean 1.04±0.6 of 3) and only 29.7% of women had ever undergone mammography; uptake was higher among women with a family history of breast cancer ($P < 0.001$), yet almost half of those at familial risk had never been screened. Awareness was associated with prevention behaviours and health beliefs, and health beliefs most strongly with prevention behaviours (all $P < 0.001$). In the path model, awareness was associated with health beliefs and health beliefs with prevention behaviours ($P < 0.001$), and the standardised indirect association through health beliefs was significant ($P = 0.001$), with acceptable model fit.

Conclusions: Awareness alone appeared insufficient to account for prevention behaviours; its association with behaviour operated largely through health beliefs. Screening promotion may achieve more by strengthening perceived benefits and self-efficacy and reducing perceived barriers than by information provision alone. The cross-sectional design precludes causal inference.

Keywords: Breast neoplasms; Early detection of cancer; Mass screening; Health Belief Model; Health knowledge, attitudes, practice; Türkiye

PRENATAL FETAL TARAMA VE TANI SÜRECİNDE YAŞANAN GÜÇLÜKLER VE EBELİK BAKIMININ ROLÜ

Dr. Öğr. Üyesi, Ayşenur KAHRAMAN ŞİMŞEK

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Bölümü,
kahramanayse122@gmail.com, 0000-0001-8194-9776

Özet

Antenatal fetal tarama ve tanı uygulamaları, fetal sağlığın değerlendirilmesinde önemli olmakla birlikte gebelerin bilgi edinme, sonuçları yorumlama ve karar verme süreçlerinde çeşitli güçlükler yaşamasına neden olabilmektedir. Bu derlemenin amacı, antenatal fetal tarama ve tanı sürecinde karşılaşılan temel güçlükleri güncel literatür doğrultusunda değerlendirmek ve bu güçlüklerin yönetiminde ebelik bakımının rolünü ortaya koymaktır. Literatürde öne çıkan güçlükler; tarama ve tanı arasındaki ayrımın anlaşılamaması, sağlık ve genetik okuryazarlığının yetersizliği, olasılığa dayalı risk bilgisinin yanlış yorumlanması, karar çatışması, kaygı ve belirsizliktir. Ayrıca testlerin rutin ve zorunlu işlemler olarak algılanması, dijital kaynaklardan edinilen eksik veya yanlış bilgiler, kültürel ve dilsel engeller ile hizmetlere erişim sorunları bilgilendirilmiş seçimi güçleştirebilmektedir. Özellikle yüksek riskli, belirsiz veya beklenmedik sonuçlar, kadınların psikososyal destek gereksinimini artırmaktadır. Ebelik bakımı; bireysel bilgi gereksiniminin ve okuryazarlık düzeyinin değerlendirilmesini, testlerin kapsam ve sınırlılıklarının anlaşılır biçimde açıklanmasını, verilen bilginin anlaşılırlığının kontrol edilmesini ve kadının değerleriyle uyumlu karar vermesinin desteklenmesini içermelidir. Test öncesi danışmanlık, sonuç bekleme döneminde duygusal destek, sonuç sonrası izlem ve gerektiğinde uygun hizmetlere yönlendirme bakımın sürekliliği açısından önemlidir. Sonuç olarak kadın merkezli, kültüre duyarlı ve yapılandırılmış ebelik danışmanlığı, prenatal tarama ve tanı sürecinin yalnızca teknik uygulamalardan oluşan bir hizmet olarak görülmesini önleyerek kadınların özerkliğini ve bilgilendirilmiş karar verme süreçlerini destekleyebilir.

Anahtar Kelimeler: Prenatal bakım, prenatal tarama, prenatal tanı, ebelik bakımı, danışmanlık

CHALLENGES IN PRENATAL FETAL SCREENING AND DIAGNOSIS AND THE ROLE OF MIDWIFERY CARE

Assistant Professor Ayşenur KAHRAMAN ŞİMŞEK, PhD,

Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Health Sciences, Department of Midwifery, kahramanayse122@gmail.com, 0000-0001-8194-9776

Abstract

Prenatal fetal screening and diagnostic procedures are important components of fetal health assessment; however, pregnant women may encounter difficulties in obtaining information, interpreting results, and making decisions. This review aims to examine the main challenges encountered during antenatal fetal screening and diagnosis in light of current literature and to describe the role of midwifery care in addressing these challenges. Major challenges identified in the literature include difficulty distinguishing screening from diagnosis, limited health and genetic literacy, misinterpretation of probabilistic risk information, decisional conflict, anxiety, and uncertainty. The perception of tests as routine and mandatory procedures, incomplete or misleading information from digital sources, cultural and language barriers, and difficulties accessing services may also hinder informed choice. High-risk, uncertain, or unexpected results can increase women's need for psychosocial support. Midwifery care should include assessing individual information needs and literacy levels, explaining the scope and limitations of tests in understandable language, checking comprehension, and supporting decisions consistent with women's values. Pretest counselling, emotional support while awaiting results, post-result follow-up, and referral to appropriate services when necessary are essential for continuity of care. In conclusion, woman-centred, culturally sensitive, and structured midwifery counselling can help ensure that prenatal screening and diagnosis are approached as a comprehensive care process and support women's autonomy and informed decision-making.

Keywords: Prenatal care, prenatal screening, prenatal diagnosis, midwifery care, counselling.

GİRİŞ

Prenatal bakım; gebelik süresince maternal ve fetal sağlığını koruması, ortaya çıkabilecek riskli duurmları erken evrelerde belirlemeyi ve olumlu bir gebelik deneyiminin sağlanmasını amaçlayan bir sağlık hizmetidir (World Health Organization [WHO], 2016). Dünya Sağlık Örgütü prenatal bakımın kapsamının sağlık eğitimi, iletişim, destek, tarama, tanı ve koruyucu sağlık hizmetlerini içeren kadın merkezli bir bakım süreci olduğuna dikkat çekmektedir (WHO, 2016). Bu nedenle prenatal bakımın niteliğinin değerlendirilmesinde yalnızca maternal ve fetal klinik sonuçların değil, kadının aldığı bakımın niteliğinin ve gebelik deneyiminin de dikkate alınması gerekmektedir (WHO, 2016).

Prenatal bakımın temel bileşenlerinden biri fetal sağlığın değerlendirilmesidir ve bu amaçla gebelik boyunca çeşitli tarama ve tanı yöntemlerine başvurulmaktadır (ACOG, 2026). Prenatal tarama testleri fetüste belirli kromozomal veya yapısal anomalilerin bulunma olasılığı hakkında bilgi sağlarken, prenatal tanı testleri belirli durumlarda daha kesin tanısal değerlendirme yapılmasına olanak sağlamaktadır (ACOG, 2026). Güncel uygulamada maternal serum taramaları, ultrasonografik değerlendirmeler ve hücre dışı fetal DNA analizi gibi yöntemler prenatal taramanın temel bileşenleri arasında yer almaktadır (ACOG, 2026). Koryonik villus örneklemesi ve amniyosentez ise tanısal değerlendirme gerektiğinde kullanılabilecek invaziv yöntemler arasında bulunmaktadır (ACOG, 2026). Hücre dışı fetal DNA temelli noninvaziv prenatal taramanın yaygınlaşması, özellikle sık görülen fetal anöploidilerin değerlendirilmesinde önemli bir değişim yaratmıştır (ACOG, 2026). Güncel öneriler cfDNA taramasını Trizomi 21, Trizomi 18 ve Trizomi 13 açısından en duyarlı ve özgül tarama yaklaşımı olarak değerlendirmektedir; ancak cfDNA bir tanı testi değildir ve yanlış pozitif veya yanlış negatif sonuçlar ortaya çıkabilir (ACOG, 2026). Bu nedenle pozitif bir cfDNA sonucu kesin fetal tanı şeklinde değerlendirilmemeli; genetik danışmanlık, ayrıntılı ultrasonografik değerlendirme ve gerektiğinde koryonik villus örneklemesi veya amniyosentez gibi tanısal seçeneklerle birlikte ele alınmalıdır (ACOG, 2026).

Prenatal tarama teknolojilerindeki bu gelişmeler önemli klinik kazanımlar sağlamakla birlikte kadınların karşılaştığı kararları da daha karmaşık hale getirmiştir (Yeşilçinar et al., 2025). Gebe artık yalnızca “test yaptırıp yaptırmama” kararıyla değil; hangi testin yapılacağı, testin hangi durumları değerlendirdiği, sonucun ne anlama geldiği, yüksek riskli bir sonuç durumunda hangi ileri incelemelerin uygulanacağı ve elde edilen bilgi doğrultusunda nasıl hareket edileceği gibi çok sayıda soruyla karşılaşmaktadır (Choi, 2022; Riggan et al., 2024). Bu nedenle prenatal tarama sürecinin yalnızca laboratuvar, ultrasonografi veya genetik teknolojileri üzerinden değerlendirilmesi yetersiz kalmaktadır (Collart et al., 2024). Prenatal testler aynı zamanda sağlık okuryazarlığı, genetik okuryazarlığı, risk algısı, bireysel değerler, özerklik, bilgilendirilmiş seçim, kaygı, belirsizlik ve paylaşılan karar verme gibi birçok psikososyal ve etik boyutu içermektedir (Choi, 2022; Yeşilçinar et al., 2025). Bu noktada ebe, prenatal tarama ve tanı sürecinin önemli sağlık profesyonellerinden biridir (WHO, 2016). Ebenin gebeyle kurduğu sürekli ilişki; test öncesinde bilgilendirme, test sonrasında sonucu anlamlandırma, kadının kaygı ve belirsizlik yaşadığı dönemlerde destek sağlama ve gerekli durumlarda diğer sağlık profesyonelleriyle koordinasyonu sürdürme açısından önemli fırsatlar sunmaktadır (Koopmanschap et al., 2022).

Bu derlemenin amacı, prenatal fetal tarama ve tanı testlerini teknik özellikleriyle yeniden tanımlamak değil; bu testlerin uygulanması sırasında gebelerin karşılaştıkları güçlükleri güncel kanıtlar doğrultusunda değerlendirmek ve söz konusu güçlüklerin yönetiminde ebenin rolünü ortaya koymaktır (Collart et al., 2024; Yeşilçinar et al., 2025).

2. EBELİK BAKIMI AÇISINDAN PRENATAL FETAL TARAMA VE TANI

Prenatal testlerin ebelik bakımındaki yerini değerlendirebilmek için öncelikle tarama ile tanı arasındaki temel ayrımın açık biçimde ortaya konulması gerekmektedir (ACOG, 2026). Prenatal tarama testleri fetüste belirli bir durumun bulunup bulunmadığını kesin olarak göstermez; belirli anomaliler açısından olasılık veya risk hakkında bilgi sağlar (ACOG, 2026). Buna karşılık prenatal tanı testleri fetal veya plasental hücrelerin değerlendirilmesine

dayanmakta ve belirli genetik veya kromozomal durumların tanısında kullanılmaktadır (ACOG, 2026). Prenatal tarama sürecinde maternal serum taramaları, ultrasonografik değerlendirme ve cfDNA/NIPT gibi yöntemler kullanılabilmektedir (ACOG, 2026). Bununla birlikte güncel uygulamada cfDNA'nın yüksek duyarlılık ve özgüllüğünün gebeler tarafından "kesin tanı" olarak algılanması önemli bir iletişim problemi oluşturabilmektedir (Riggan et al., 2024). Nitekim profesyonel kılavuzlar cfDNA'nın yüksek performansına rağmen bir tarama testi olduğunu özellikle vurgulamaktadır (ACOG, 2026).

Tarama sonucunun pozitif veya yüksek riskli olması durumunda gebeye genetik danışmanlık, ayrıntılı ultrasonografi ve tanısal test seçeneklerinin sunulması önerilmektedir (ACOG, 2026). Bununla birlikte kadının tarama veya tanı testlerini kabul etme kadar reddetme hakkı da bulunmaktadır ve bu hak bilgilendirilmiş karar vermenin temel unsurlarından biridir (ACOG, 2026). Dolayısıyla ebelik bakımının temel amacı kadını belirli bir testi yaptırmaya ikna etmek değil; seçenekleri anlayabileceği şekilde açıklamak ve kadının kendi değerleri doğrultusunda bilinçli bir karar verebilmesini desteklemektir (Collart et al., 2024).

3. PRENATAL TARAMA VE TANI SÜRECİNDE KARŞILAŞILAN TEMEL GÜÇLÜKLER

3.1. Tarama ve Tanı Kavramlarının Birbirine Karıştırılması

Prenatal bakımda karşılaşılan en önemli sorunlardan biri, gebelerin tarama ve tanı kavramlarını birbirinden ayırmakta güçlük yaşayabilmesidir (Riggan et al., 2024). Tarama testinin "pozitif" veya "yüksek riskli" olarak raporlanması, kadın tarafından fetüste kesin olarak bir hastalık veya anomali bulunduğu şeklinde yorumlanabilir (Mirtabar et al., 2023). Riggan ve arkadaşlarının (2024) 100 kadınla gerçekleştirdikleri nitel araştırmada bazı katılımcıların cfDNA'nın amacı ve kapsamına ilişkin bilgilerinin sınırlı olduğu, hatta bazı kadınların testi yaptırıp yaptırmadığından emin olmadığı belirlenmiştir (Riggan et al., 2024). Aynı çalışmada kadınların önemli bir bölümünün cfDNA'yı öncelikle fetal cinsiyeti öğrenme veya fetüsün genel sağlığı hakkında bilgi edinme yöntemi olarak algıladığı görülmüştür (Riggan et al., 2024).

Bu bulgular, testin teknik olarak ulaşılabilir olmasının test hakkında gerçek bir anlayış geliştiği anlamına gelmediğini göstermektedir (Riggan et al., 2024). Dolayısıyla prenatal danışmanlıkta "Testi biliyor musunuz?" sorusundan çok "Bu testin size ne söyleyebileceğini ve ne söyleyemeyeceğini nasıl anlıyorsunuz?" sorusunun değerlendirilmesi gerekmektedir (Choi, 2022; Riggan et al., 2024). Ebe, tarama testinin olasılık belirlediğini ve tanı koymadığını gebeye açık ve sade bir dille açıklamalıdır (ACOG, 2026). "Pozitif", "negatif", "yüksek risk", "düşük risk" ve "tanısal doğrulama" gibi kavramların gebe tarafından nasıl anlaşıldığı kontrol edilmelidir (Yeşilçinar et al., 2025). Bilgilendirme sonrasında gebenin anlatılanları kendi ifadeleriyle tekrar etmesini sağlayan teach-back yaklaşımından yararlanılması, olası yanlış anlamaların fark edilmesini kolaylaştırabilir (Hacıvelioğlu et al., 2026).

3.2. Genetik ve Sağlık Okuryazarlığının Yetersizliği

Prenatal tarama sürecinin önemli güçlüklerinden biri, sonuçların genetik ve istatistiksel kavramlar içermesidir (Yeşilçinar et al., 2025). Olasılık, risk, duyarlılık, özgüllük ve yanlış pozitiflik gibi kavramların anlaşılması yüksek düzeyde sağlık ve sayısal okuryazarlık gerektirebilmektedir (Johnson et al., 2024).

Türkiye'de Yeşilçinar ve arkadaşları (2025) tarafından 328 gebe ile gerçekleştirilen çalışmada, genetik okuryazarlığı ile prenatal tarama testlerine ilişkin karar çatışması arasında anlamlı ilişki belirlenmiştir (Yeşilçinar et al., 2025). Genetik okuryazarlığı arttıkça kadınların yaşadığı karar çatışmasının azaldığı gösterilmiştir (Yeşilçinar et al., 2025). Türkiye'de 477 gebe üzerinde gerçekleştirilen daha güncel bir araştırmada ise gebelerin en fazla bildikleri prenatal tarama testinin ikili tarama testi olduğu ve bu testi bildiğini belirtenlerin oranının yalnızca %25,3 olduğu bildirilmiştir (Hacıvelioğlu et al., 2026). Kadınların prenatal tarama konusunda en sık kadın doğum uzmanlarından bilgi aldığı, ancak internet ve sosyal medyanın da önemli bir bilgi kaynağı olduğu gösterilmiştir (Hacıvelioğlu et al., 2026). Araştırmacılar, prenatal bakımda sağlık okuryazarlığının

değerlendirilmesini ve özellikle ebelerin kadınların sağlık okuryazarlığı düzeyine uygun iletişim becerilerini geliştirmelerini önermiştir (Hacıvelioğlu et al., 2026). Ebe, kadının eğitim düzeyini sağlık okuryazarlığının doğrudan göstergesi olarak kabul etmemeli ve verilen bilginin gerçekten anlaşılıp anlaşılmadığını değerlendirmelidir (Koopmanschap et al., 2022). Teknik terminoloji mümkün olduğunca günlük dile dönüştürülmeli ve özellikle risk oranları görsel materyallerle desteklenmelidir (Johnson et al., 2024). Gerektiğinde yazılı ve görsel eğitim materyalleri birlikte kullanılmalı ve gebeye soru sorması için yeterli zaman verilmelidir (Johnson et al., 2024).

3.3. Risk İletişiminde Yaşanan Güçlükler

Prenatal tarama testlerinin sonuçları çoğunlukla olasılık üzerinden ifade edildiği için risk iletişimi bakımın en kritik bileşenlerinden biridir (Yeşilçinar et al., 2025). Aynı sayısal risk farklı kadınlar tarafından farklı biçimde algılanabilir ve "düşük risk" ifadesi tamamen risksiz, "yüksek risk" ifadesi ise kesin tanı şeklinde yorumlanabilir (Choi, 2022). Risk iletişiminin yalnızca sayısal oran verilerek yapılması, özellikle düşük sağlık okuryazarlığı bulunan kadınlarda anlamayı güçleştirebilir (Koopmanschap et al., 2022). Prenatal danışmanlığın amacı kadının bütün istatistiksel ayrıntıları öğrenmesi değil, sonucun kendi gebeliği açısından ne anlama geldiğini anlayabilmesidir (Collart et al., 2024). Ebe, risk bilgisini mutlak sayılarla ve mümkün olduğunda doğal frekanslarla açıklamalıdır (Johnson et al., 2024). "1/100 risk" gibi bir sonucun yalnızca "yüksek" olarak ifade edilmesi yerine bu oranın anlamı ve sonraki basamak açık biçimde açıklanmalıdır (Collart et al., 2024). Bilginin ardından gebenin sonucu nasıl yorumladığı sorularla değerlendirilmelidir (Koopmanschap et al., 2022).

3.4. Testlerin Rutinleşmesi ve Bilgilendirilmiş Seçim Sorunu

Prenatal taramanın yaygınlaşması testlerin prenatal bakımın "rutin" bir parçası olarak algılanmasına yol açabilmektedir (Riggan et al., 2024). Bir işlemin rutin hale gelmesi klinik erişimi kolaylaştırırken kadının bunun isteğe bağlı bir tercih olduğunu fark etmesini güçleştirebilir (Choi, 2022). Choi'nin (2022) Kore'de 129 gebe ile gerçekleştirdiği çalışmada değerlendirilebilen katılımcıların %69,2'sinin NIPT konusunda bilgilendirilmiş seçim yaptığı, %30,8'inin ise bilgilendirilmiş seçim kriterlerini karşılamadığı belirlenmiştir (Choi, 2022). Bilgilendirilmiş seçim yapamayan kadınların %75'inde bilgi yetersizliği olduğu ve %39,3'ünün değerleriyle uyumlu olmayan bir karar verdiği bildirilmiştir (Choi, 2022). Ebe, testin zorunlu olmadığı bilgisini açıkça vermeli ve kadının kabul etme kadar reddetme hakkının da bulunduğunu belirtmelidir (ACOG, 2026). Danışmanlık sırasında "Bu testi yaptırmak sizin için neden önemli?" veya "Sonuç size hangi konuda yardımcı olacak?" gibi sorularla kadının değerlerinin ortaya çıkarılması desteklenebilir (Collart et al., 2024). Bu yaklaşım kadını belirli bir tercihe yönlendirmek yerine özerk karar vermeyi güçlendirmeyi amaçlamaktadır (ACOG, 2026).

3.5. Karar Çatışması ve Paylaşılan Karar Verme

Prenatal genetik testler tercih duyarlı sağlık kararlarının tipik örneklerinden biridir ve aynı klinik durumda farklı kadınların farklı seçimler yapması mümkündür (Collart et al., 2024). Bu nedenle "doğru karar", bütün kadınlar için aynı testin seçilmesi değil; kadının bilgi ve değerleriyle uyumlu karar verebilmesidir (Collart et al., 2024).Prenatal genetik testler konusunda 502 katılımcıyla gerçekleştirilen küme randomize kontrollü bir çalışmada paylaşılan karar verme aracının prenatal bakımın başlangıcında kullanılmasının izlem döneminde karar çatışmasını anlamlı biçimde azalttığı belirlenmiştir (Collart et al., 2024). Bu sonuç, karar desteğinin yalnızca bilgi broşürü vermekten daha kapsamlı ele alınması gerektiğini göstermektedir (Collart et al., 2024). Ebe, paylaşılan karar verme sürecinde kadının bilgi gereksinimini, değerlerini, beklentilerini ve endişelerini birlikte değerlendirmelidir (Collart et al., 2024). "Ne yapacağınızı söylemek" yerine "Sizin için önemli olan noktaları birlikte değerlendirelim" yaklaşımı kullanılmalıdır (Collart et al., 2024).

3.6. Test Sonucu Bekleme, Kaygı ve Belirsizlik

Prenatal tarama sürecinin en hassas aşamalarından biri test sonucunun beklenmesidir ve özellikle yüksek riskli veya belirsiz sonuçlar önemli psikolojik yük oluşturabilir (Mirtabar et al., 2023). Fetal anomali şüphesi bulunan kadınlarla gerçekleştirilen nitel çalışmalarda korku, belirsizlik, inkâr, endişe ve aile ilişkileriyle ilgili kaygıların öne çıktığı görülmektedir (Mirtabar et al., 2023). Mirtabar ve arkadaşlarının (2023) 20 kadınla gerçekleştirdikleri nitel çalışmada kaygı nedenleri arasında tanı süreci, yanlış bilgi, önceki olumsuz deneyimler, fiziksel ve psikolojik sorunlar ve ekonomik kaygılar belirlenmiştir (Mirtabar et al., 2023). Araştırmada özellikle sağlık profesyonelinin belirsizliği ve tanı sürecindeki açıklık eksikliğinin kadınların endişelerini artırabildiği bildirilmiştir (Mirtabar et al., 2023). İlk trimester fetal sağlık taramalarına ilişkin başka bir nitel çalışmada kadınların deneyimleri "endişe ve stres", "çok yönlü destek" ve "korku ile umut arasındaki çatışma" temaları altında toplanmıştır (Keshavarz et al., 2023). Kadınların şüpheli bir sonuçtan kesin değerlendirmeye ulaşıncaya kadar korku ve umut arasında kaldıkları ve profesyonel, eş, aile ve akran desteğine gereksinim duydukları belirlenmiştir (Keshavarz et al., 2023). Ebe, test sonucu bekleme dönemini bakımın dışında kalan pasif bir dönem olarak görmemelidir (Mirtabar et al., 2023). Sonucun yaklaşık ne zaman çıkacağı, nasıl bildirileceği ve farklı sonuçların ardından hangi basamakların izleneceği test öncesinde açıklanmalıdır (Bakkeren et al., 2024). Yüksek düzeyde kaygı gösteren kadınların psikososyal gereksinimleri değerlendirilerek gerektiğinde uygun profesyonellere yönlendirilmesi sağlanmalıdır (Mirtabar et al., 2023).

3.7. Dijital Bilgi, İnternet ve Sosyal Medya

Gebeler prenatal tarama hakkında sağlık profesyonellerinin yanı sıra internet ve sosyal medya aracılığıyla da yoğun biçimde bilgi edinmektedir (Hacıvelioğlu et al., 2026). Türkiye'de gerçekleştirilen çalışmada internet ve sosyal medyanın gebelerin prenatal tarama konusundaki önemli bilgi kaynaklarından biri olduğu gösterilmiştir (Hacıvelioğlu et al., 2026). Johnson ve arkadaşları (2024), prenatal genetik tarama hakkında internette erişilebilen 50 web sitesindeki 62 eğitim kaynağı ile 39 YouTube videosunu değerlendirmiştir (Johnson et al., 2024). İncelenen materyallerin çoğunda temel bilgi bulunmasına rağmen karar vermeyi destekleyen unsurların yetersiz olduğu ve okunabilirliğin önemli ölçüde değiştiği belirlenmiştir (Johnson et al., 2024). Web sitelerinin anlaşılabilirlik puanlarının %50 ile %92 arasında değiştiği ve ortanca değerin %74 olduğu bildirilmiştir (Johnson et al., 2024). Çok az kaynağın kişisel değerleri açıklığa kavuşturmaya veya karar sonrasında izlenecek basamakları planlamaya yardımcı olduğu belirlenmiştir (Johnson et al., 2024). Bu nedenle gebeye yalnızca "internetten araştırmayın" önerisinin verilmesi gerçekçi bir yaklaşım değildir (Johnson et al., 2024). Dijital sağlık okuryazarlığının desteklenmesi ve güvenilir kaynakların nasıl ayırt edileceğinin öğretilmesi daha işlevsel bir yaklaşım olabilir (Johnson et al., 2024). Ebe prenatal danışmanlık sırasında kadının bilgiyi nereden edindiğini sorgulamalı ve internet veya sosyal medyadan edinilen yanlış bilgilerin konuşulabileceği güvenli bir iletişim ortamı oluşturmalıdır (Hacıvelioğlu et al., 2026). Gebelere güvenilir profesyonel ve kurumsal kaynaklar önerilmeli ve ticari içerik ile bilimsel sağlık bilgisinin ayrımını yapabilmeleri desteklenmelidir (Johnson et al., 2024).

3.8. Dil, Kültürel Özellikler ve Dini Değerler

Prenatal tarama kararları yalnızca biyomedikal bilgi doğrultusunda verilmemekte; kadının kültürel özellikleri, dini değerleri, aile yapısı ve gebeliğe yüklediği anlam da karar sürecini etkilemektedir (Koopmanschap et al., 2022). Koopmanschap ve arkadaşlarının (2022) prenatal anomalilerin taranması konusunda danışmanlık veren 12 ebe ile gerçekleştirdiği nitel çalışmada dil, sağlık okuryazarlığı, sosyokültürel özellikler ve dini farklılıkların danışmanlığı güçleştirdiği belirlenmiştir (Koopmanschap et al., 2022). Dil engellerinin sağlık eğitimini, sosyokültürel ve dini farklılıkların ise karar desteğini ve ebe-gebe ilişkisini etkileyebildiği bildirilmiştir (Koopmanschap et al., 2022). Kültüre duyarlı ebelik bakımında amaç kadının kültürel veya dini değerlerinin doğru ya da yanlış olduğuna karar vermek değil, bu değerlerin prenatal test kararındaki anlamını anlayabilmektir (Koopmanschap et al., 2022). Dil engeli bulunduğunda uygun iletişim desteği sağlanmalı ve aile üyelerinin

tercüman olarak kullanılmasının mahremiyet ve özerklik üzerindeki olası etkileri dikkate alınmalıdır (Koopmanschap et al., 2022). Ebe kendi varsayımlarının ve kalıp yargılarının danışmanlığı yönlendirmesine izin vermemelidir (Koopmanschap et al., 2022).

3.9. Erişim, Maliyet ve Sağlık Eşitsizlikleri

Prenatal tarama teknolojilerinin gelişmesi bu hizmetlere herkesin aynı düzeyde erişebildiği anlamına gelmemektedir (Riggan et al., 2024). Maliyet, sigorta kapsamı, coğrafi erişim, sağlık kuruluşunun kapasitesi, randevu ve sevk süreçleri, dil ve sağlık okuryazarlığı gibi faktörler prenatal testlere erişimde eşitsizlik yaratabilmektedir (Koopmanschap et al., 2022; Riggan et al., 2024). Riggan ve arkadaşlarının (2024) güvenlik ağı kliniğinde yürüttükleri araştırma, cfDNA'ya finansal erişimin genişletilmesinin tek başına bilgilendirilmiş karar vermeyi garanti etmediğini göstermiştir (Riggan et al., 2024). Katılımcılar test öncesi danışmanlık fırsatlarının sınırlı olduğunu ve cfDNA hakkında sağlık okuryazarlıklarının yetersiz kaldığını bildirmiştir (Riggan et al., 2024).

Dolayısıyla eşit prenatal bakım yalnızca aynı testi herkese sunmak değil, kadınların testi anlayabilmeleri ve sonuç sonrasında gerekli sağlık hizmetlerine ulaşabilmeleri için ihtiyaç duydukları desteği de sağlamaktır (Riggan et al., 2024).

4. GÜNCEL ÇALIŞMALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tablo 1'de özetlenen çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde prenatal tarama sürecindeki güçlüklerin yalnızca testlerin teknik özelliklerinden kaynaklanmadığı görülmektedir (Choi, 2022; Collart et al., 2024; Yeşilçinar et al., 2025). Güncel kanıtlar özellikle bilgi ve sağlık okuryazarlığı, karar verme, belirsizlik, psikolojik etkiler, kültürel farklılıklar ve dijital bilgi ortamını prenatal bakımın önemli bileşenleri olarak ortaya koymaktadır (Johnson et al., 2024; Koopmanschap et al., 2022; Bakkeren et al., 2024).

Tablo 1. Konu ile ilgili güncel çalışma sonuçları

Araştırma	Ülke / Tasarım	Örneklem	Temel Bulgular	Ebelik Bakımına Yansıması
Choi (2022)	Güney Kore / Kesitsel	129 gebe	Değerlendirilebilen kadınların %69,2'si bilgilendirilmiş seçim yaptı; bilgilendirilmemiş seçim yapanlarda bilgi yetersizliği öne çıktı.	Test öncesi danışmanlık bilgi vermenin yanı sıra değerleri ve karar sürecini ele almalıdır.
Koopmanschap et al. (2022)	Hollanda / Nitel	12 ebe	Dil, sağlık okuryazarlığı, kültürel ve dini farklılıklar prenatal danışmanlığı güçleştirdi.	Kültüre duyarlı ve sağlık okuryazarlığına uygun ebelik danışmanlığı gereklidir.
Lim et al. (2023)	Singapur / RCT	Gebeler	Anöploidi taramasına yönelik eğitim videosunun bilgilendirilmiş seçim üzerindeki etkisi değerlendirildi.	Standart sözel danışmanlık görsel/dijital eğitim materyalleriyle desteklenebilir.
Khakbazan et al. (2023)	İran / Nitel	Fetal tarama deneyimi yaşayan kadınlar	Tarama sürecinde belirsizlik, endişe ve bilgi gereksinimi öne çıktı.	Ebelik bakımı teknik hazırlık kadar duygusal hazırlığı da içermelidir.
Hekmat et al. (2023)	İran / Nitel	11 kadın	Endişe-stres, çok yönlü destek ve korku-umut çatışması temel deneyimlerdi.	Sonuç bekleme döneminde sosyal ve profesyonel destek güçlendirilmelidir.
Mirtabar et al. (2023)	İran / Nitel	20 kadın	Şüpheli fetal anomali sonucu yoğun korku, kaygı, belirsizlik ve	Empatik iletişim ve psikososyal ebelik desteği önemlidir.

			yanlış bilgiyle ilişkili endişeler oluşturdu.	
Bakkeren et al. (2024)	Hollanda / TRIDENT-2	227 kadın	%92 sonucu beklenmedik/şok edici buldu, %85 yoğun endişe yaşadı, %15,5'inde yüksek anksiyete vardı.	Test öncesi beklenmedik sonuçlar açıklanmalı; sonuç sonrası psikolojik destek sağlanmalıdır.
Riggan et al. (2024)	ABD / Nitel	100 kadın	Test öncesi danışmanlık ve cfDNA sağlık okuryazarlığı sınırlıydı; testin amacı yanlış anlaşılabiliyordu.	Testin neyi gösterdiği ve göstermediği açıkça anlatılmalıdır.
Johnson et al. (2024)	ABD / Dijital içerik analizi	50 web sitesi, 39 video	Çevrim içi bilginin kalitesi ve anlaşılabilirliği değişkendi; karar desteği unsurları çoğunlukla yetersizdi.	Ebe dijital sağlık okuryazarlığını desteklemelidir.
Collart et al. (2024)	ABD / Paylaşılan karar verme çalışması	Prenatal genetik test kararı veren gebeler	Prenatal genetik testlerde paylaşılan karar vermeyi geliştirecek iletişim stratejileri ortaya konuldu.	Ebe bilgi aktarıcının ötesinde karar kolaylaştırıcı rol üstlenmelidir.
Yeşilçinar et al. (2025)	Türkiye / Kesitsel	328 gebe	Genetik okuryazarlığı yükseldikçe karar çatışması azaldı.	Genetik okuryazarlığının değerlendirilmesi ebelik bakımının parçası olmalıdır.
Hacıvelioğlu et al. (2026)	Türkiye / Kesitsel	477 gebe	Prenatal test bilgisi sınırlıydı; sağlık okuryazarlığı tarama davranışlarıyla ilişkiliydi.	Ebeler sağlık okuryazarlığına uygun ve görsel destekli eğitim vermelidir.

5. PRENATAL TARAMA VE TANI SÜRECİNDE EBELİK BAKIMI

Prenatal tarama ve tanı sürecinde ebenin rolü yalnızca gebeyi teste yönlendirmek veya test için gerekli hazırlıkları gerçekleştirmek değildir (WHO, 2016). Kadın merkezli prenatal bakım, sağlık profesyoneli ile gebe arasında etkili iletişim kurulmasını, kadının özerkliğinin korunmasını ve gebelik deneyiminin desteklenmesini gerektirmektedir (WHO, 2016). Bu doğrultuda prenatal tarama sürecinde ebelik bakımının altı temel basamakta ele alınması önerilebilir.

5.1. Bilgilendirmek

Bilgilendirme sırasında teknik terimlerden mümkün olduğunca kaçınılmalı ve kadının sağlık okuryazarlığına uygun bir dil kullanılmalıdır (Hacıvelioğlu et al., 2026). İlk basamak kadının hangi testle karşı karşıya olduğunu anlamasını sağlamaktır (Choi, 2022). Testin amacı, kapsamı, sınırlılıkları, olası sonuçları ve sonuca göre izlenebilecek sonraki basamaklar açıklanmalıdır (ACOG, 2026). Tarama testinin tanı koymadığı özellikle vurgulanmalıdır (ACOG, 2026).

5.2. Anlamayı Değerlendirmek

Bilgilendirme tamamlandıktan sonra kadının bilgiyi anlayıp anlamadığı değerlendirilmelidir (Yeşilçinar et al., 2025). “Anladınız mı?” sorusu çoğu durumda yeterli değildir, çünkü gebe anlamadığı halde sosyal nedenlerle “evet” yanıtı verebilir (Koopmanschap et al., 2022). Bunun yerine teach-back yaklaşımı kullanılarak “Bu testin size ne söyleyeceğini kendi cümlelerinizle anlatabilir misiniz?” veya “Sonuç yüksek riskli gelirse bundan sonra ne yapılacağını nasıl anladınız?” gibi sorular yöneltilebilir (Hacıvelioğlu et al., 2026).

5.3. Kadının Değerlerini Keşfetmek

Prenatal genetik test kararı yalnızca tıbbi bilgiye dayanan bir karar değildir (Collart et al., 2024). Kadının gebeliğe yüklediği anlam, belirsizliğe toleransı, aile yapısı, kültürel ve dini değerleri kararını etkileyebilir (Koopmanschap et al., 2022). Ebe kadının değerlerini değerlendirmeli ancak bunları değiştirmeye veya yargılamaya çalışmamalıdır (Koopmanschap et al., 2022). Danışmanlığın amacı "doğru seçeneği" öğretmek değil, kadın için hangi seçeneğin kendi değerleriyle uyumlu olduğunu belirleyebilmesine yardımcı olmaktır (Collart et al., 2024).

5.4. Kararı Desteklemek

Kadın yeterli bilgi aldıktan ve kendi değerlerini değerlendirdikten sonra karar sürecinin desteklenmesi gerekmektedir (Collart et al., 2024). Testi kabul etmek kadar reddetmek de özerk kararın bir parçasıdır (ACOG, 2026). Paylaşılan karar verme araçlarının prenatal genetik testlere ilişkin karar çatışmasını azaltabileceğine yönelik randomize kontrollü kanıt bulunmaktadır (Collart et al., 2024). Bu nedenle ebelerin prenatal danışmanlıkta yapılandırılmış karar destek araçlarından yararlanması düşünülebilir (Collart et al., 2024).

5.5. Belirsizlik ve Kaygıyı Yönetmek

Prenatal tarama sürecinin psikolojik boyutu özellikle şüpheli, yüksek riskli veya beklenmedik sonuçlarda görünür hale gelmektedir (Mirtabar et al., 2023; Bakkeren et al., 2024). Kadınlar bu süreçte korku, suçluluk, belirsizlik, inkâr ve fetal sağlıkla ilgili yoğun endişe yaşayabilmektedir (Mirtabar et al., 2023). Ebe bu duyguları yalnızca "normal kaygı" olarak değerlendirmemeli ve kadının psikososyal gereksinimlerini aktif biçimde değerlendirmelidir (Bakkeren et al., 2024). Kadının bilgi ihtiyacı kadar duygusal destek ihtiyacının da karşılanması prenatal bakımın bir parçası olmalıdır (WHO, 2016).

5.6. Sonuç Sonrası İzlemek ve Bakımı Koordine Etmek

Prenatal tarama süreci test sonucunun açıklanmasıyla sona ermemektedir (Bakkeren et al., 2024). Özellikle pozitif, yüksek riskli, belirsiz veya raporlanamayan sonuçlarda ileri değerlendirme gerekebilir (ACOG, 2026). Ebe gebeye hangi birime başvuracağını, sonraki değerlendirmenin ne olduğunu ve süreçte hangi profesyonellerle karşılaşacağını açıklamalıdır (ACOG, 2026). Genetik danışman, perinatolog, kadın hastalıkları ve doğum uzmanı, psikolog ve diğer profesyoneller arasındaki koordinasyonun sağlanması bakımın sürekliliğini desteklemektedir (WHO, 2016).

KAYNAKLAR

American College of Obstetricians and Gynecologists. (2026). *Screening for fetal chromosomal abnormalities*. American College of Obstetricians and Gynecologists. Erişim tarihi 13.10.2026 erişim adresi: https://www.acog.org/clinical/guidance/practice-advisory/2026/01/screening-for-fetal-chromosomal-abnormalities

Bakkeren, I. M., Henneman, L., van Vliet-Lachotzki, E. H., van der Meij, K. R. M., van Schendel, R. V., Macville, M. V. E., Sistermans, E. A., van Maarle, M. C., & TRIDENT Study Group. (2024). Psychological impact of additional findings detected by genome-wide non-invasive prenatal testing (NIPT): TRIDENT-2 study. European Journal of Human Genetics, 32(3), 302–308. https://doi.org/10.1038/s41431-023-01504-8

Choi, H. (2022). Informed choice of pregnant women regarding noninvasive prenatal testing in Korea: A cross-sectional study. Korean Journal of Women Health Nursing, 28(3), 235–249. https://doi.org/10.4069/kjwhn.2022.09.10

Collart, C., Craighead, C., Yao, M., Chien, E. K., Rose, S., Frankel, R. M., Coleridge, M., Hu, B., Tucker Edmonds, B., Ranzini, A. C., & Farrell, R. M. (2024). Identifying strategies to improve shared decision making for pregnant patients' decisions about prenatal genetic screens and diagnostic tests. Medical Decision Making, 44(6), 689–704. https://doi.org/10.1177/0272989X241259016

Hacıvelioğlu, D., Odabaşı, N. Ç., & Hasdemir, P. S. (2026). Health literacy and attitudes toward prenatal screening tests among pregnant women: A cross-sectional study in Turkey. BMC Pregnancy and Childbirth. https://doi.org/10.1186/s12884-026-09580-6

Johnson, E. P., Riches, N. O., Aljardali, M. W., Nussbaum, P., Dean-Olmsted, E., & Rothwell, E. (2024). Informal prenatal genetic screening education: What can you learn from Google and YouTube? Genetics in Medicine Open, 2, Article 101821. https://doi.org/10.1016/j.gimo.2024.101821

Hekmat, K., Kamali, F., Abedi, P., & Afshari, P. (2023). Explaining mothers' experiences of performing fetal health screening tests in the first trimester of pregnancy: A qualitative study with content analysis approach. International Journal of Africa Nursing Sciences, 18, Article 100565. https://doi.org/10.1016/j.ijans.2023.100565

Khakbazan, Z., Farnam, F., Abdollahi, P., & Arjmandifar, M. (2023). Women's concerns and experiences of fetal anomaly screening process: A qualitative study. International Journal of Community Based Nursing and Midwifery, 11(1), 44–56. https://doi.org/10.30476/IJCBNM.2022.96284.2116

Koopmanschap, I., Martin, L., Gitsels-van der Wal, J. T., & Suurmond, J. (2022). Counselling for prenatal anomaly screening to migrant women in the Netherlands: An interview study of primary care midwives' perceived barriers with client–midwife communication. European Journal of Midwifery, 6, Article 29. https://doi.org/10.18332/ejm/147911

Lim, K. M. X., Lewis, C., Wong, H. C., Chong, G. S. L., Gosavi, A., & Choolani, M. A. (2023). Does an educational video for aneuploidy screening improve informed choice among pregnant women? A randomised controlled trial. Prenatal Diagnosis, 43(1), 42–50. https://doi.org/10.1002/pd.6279

Mirtabar, S. M., Pahlavan, Z., Aligoltabar, S., Barat, S., Nasiri-Amiri, F., Nikpour, M., Behmanesh, F., Taheri, S., Nasri, K., & Faramarzi, M. (2023). Women's worries about prenatal screening tests suspected of fetal anomalies: A qualitative study. BMC Women's Health, 23, Article 66. https://doi.org/10.1186/s12905-023-02211-8

Riggan, K. A., Barwise, A., Yap, J. Q., Condon, N., & Allyse, M. A. (2024). Patient experiences with prenatal cell-free DNA screening in a safety net setting. Prenatal Diagnosis, 44(4), 409–417. https://doi.org/10.1002/pd.6541

World Health Organization. (2016). WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience. https://www.who.int/publications/i/item/9789241549912

Yeşilçinar, İ., Şahin, E., & Tutar, S. O. (2025). Pregnant individuals' genetic literacy and decisional conflict about prenatal screening tests: A cross-sectional study. Journal of Genetic Counseling, 34(2), Article e1951. https://doi.org/10.1002/jgc4.1951

DOĞUM TRAVMASINI ÖNLEME VE YÖNETMEDE EBELİK BAKIMI: KLİNİK GÜÇLÜKLER, TRAVMA DUYARLI YAKLAŞIMLAR VE GÜNCEL KANITLAR

Dr. Öğr. Üyesi, Ayşenur KAHRAMAN ŞİMŞEK

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Bölümü,
kahramanayse122@gmail.com, 0000-0001-8194-9776

Özet

Doğum travması, obstetrik komplikasyonların yanı sıra kadının doğum sırasında yaşadığı korku, kontrol kaybı, yetersiz bilgilendirme, mahremiyet ihlali, rıza dışı müdahaleler ve saygısız bakım uygulamalarıyla ilişkili olabilen öznel ve çok boyutlu bir deneyimdir. Bu derlemenin amacı, doğum travmasını önleme ve yönetmede karşılaşılan klinik ve sistemsel güçlükleri güncel literatür doğrultusunda değerlendirmek ve travma duyarlı ebelik bakımına yönelik uygulanabilir stratejileri ortaya koymaktır. Literatürde öne çıkan güçlükler; bilgilendirme ile gerçek anlama arasındaki boşluk, rutin uygulamalarda onamın göz ardı edilmesi, mahremiyetin korunamaması, kadının karar süreçlerinden dışlanması, önceki travmaların tetiklenmesi ve acil obstetrik durumlarda iletişimin kesintiye uğramasıdır. Doğum sonrası bakımın fiziksel iyileşmeyle sınırlandırılması, yoğun iş yükü, kurumsal destek yetersizliği ve ebelerin ikincil travma yaşaması da bakımın niteliğini etkileyebilmektedir. Travma duyarlı ebelik bakımı; fiziksel ve psikolojik güvenliğin birlikte değerlendirilmesini, müdahale öncesinde anlaşılır açıklama yapılmasını ve izin alınmasını, mahremiyetin korunmasını, kadının seçimlerinin desteklenmesini ve gereksiz müdahalelerin azaltılmasını içermelidir. Bu kapsamda güvenliği değerlendirme, açıklama ve izin alma, kontrol alanı oluşturma, müdahaleyi travmatize etme riskini azaltacak biçimde uygulama, psikolojik etkilenimi değerlendirme ve izlem-yönlendirme basamaklarından oluşan bir klinik çerçeve önerilmektedir. Doğum sonrası psikososyal değerlendirme, yapılandırılmış danışmanlık ve uygun ruh sağlığı hizmetlerine yönlendirme bakımın sürekliliğini desteklemelidir. Sonuç olarak doğum travmasının önlenmesi ve yönetimi, bireysel ebelik uygulamalarıyla birlikte kurumsal düzenlemeleri de gerektirmektedir. Kadın merkezli, saygılı ve travma duyarlı bakımın rutin hizmetlere bütünleştirilmesi; kadının bedensel özerkliğinin, psikolojik güvenliğinin ve karar süreçlerine katılımının korunması açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Doğum travması, ebelik bakımı, travma duyarlı bakım, saygılı annelik bakımı, danışmanlık.

MIDWIFERY CARE IN PREVENTING AND MANAGING CHILDBIRTH TRAUMA: CLINICAL CHALLENGES, TRAUMA-INFORMED APPROACHES AND CURRENT EVIDENCE

Assistant Professor Ayşenur KAHRAMAN ŞİMŞEK, PhD,

Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Health Sciences, Department of Midwifery,
kahramanayse122@gmail.com, 0000-0001-8194-9776

Abstract

Childbirth trauma is a subjective and multidimensional experience that may be associated with obstetric complications, fear, loss of control, inadequate information, breaches of privacy, non-consensual interventions, and disrespectful care. This review aims to examine clinical and systemic challenges in preventing and managing childbirth trauma in light of current literature and to outline practical strategies for trauma-informed midwifery care. Major challenges include the gap between providing information and ensuring understanding, overlooking consent during routine procedures, inadequate privacy, exclusion of women from decision-making, reactivation of previous trauma, and disrupted communication during obstetric emergencies. Postpartum care limited to physical recovery, heavy workloads, insufficient institutional support, and secondary traumatic stress among midwives may also affect care quality. Trauma-informed midwifery care should integrate physical and psychological safety assessments, understandable explanations and consent before interventions, protection of privacy, support for women's choices, and reduction of unnecessary interventions. A clinical framework is proposed comprising six steps: assessing safety, explaining procedures and obtaining consent, creating opportunities for control, performing interventions in ways that minimise the risk of traumatisation, assessing psychological impact, and providing follow-up and referral. Postpartum psychosocial assessment, structured counselling, and referral to appropriate mental health services should support continuity of care. In conclusion, preventing and managing childbirth trauma requires institutional measures alongside individual midwifery practices. Integrating woman-centred, respectful, and trauma-informed care into routine maternity services is essential for protecting women's bodily autonomy, psychological safety, and participation in decision-making.

Keywords: Childbirth trauma, midwifery care, trauma-informed care, respectful maternity care, counselling.

1. GIRIŞ

Doğum, fizyolojik bir olay olmasının yanında kadının beden algısını, annelik kimliğini, sağlık sistemine güvenini ve sonraki gebeliklere ilişkin tutumlarını etkileyebilen güçlü bir yaşam deneyimidir (Simkin, 1992; Beck, 2011). Kadının doğum sırasında yaşadığı deneyimin tıbbi olarak olağan kabul edilmesi, onun bu olayı travmatik olarak algılamasının mnüne geçmemektedir. Doğum travmasının öznel boyutu bu nedenle klinik bakım açısından merkezi önemdedir (Beck, 2004; Slade, 2006).

Doğum travmasının ortaya çıkmasında acil sezaryen, operatif vajinal doğum, ciddi kanama veya yenidoğanla ilgili beklenmeyen sorunlar gibi obstetrik olaylar etkili olabilmete ve aynı zamanda sağlık personelinin iletişim biçimi, kadının doğuma katılımı, mahremiyetin korunması ve müdahaleler sırasında rızasının alınması da travma algısını belirleyebilmektedir (Olde et al., 2006; Reed et al., 2017). Bu nedenle travma riskinin azaltılması yalnızca komplikasyonları önleme sorumluluğuna indirgenemez; bakımın nasıl sunulduğu da klinik sonucun bir parçası olarak değerlendirilmelidir (Bohren et al., 2015; Haghdoost et al., 2024). Bu yaklaşım, doğum travmasının yalnızca fiziksel hasarla açıklanamayacağını ve ebelik bakımının travmanın önlenmesinde doğrudan değiştirilebilir bir alan olduğunu göstermektedir (WHO, 2018; Renfrew et al., 2014).

Bu çalışmanın amacı, doğum travmalarına ilişkin güncel durumu ortaya koymak, klinikte travma duyarlı bakımın uygulanmasını zorlaştıran durumları görünür kılmak ve ebenin bu güçlükler karşısında ne yapabileceğini açıklamaktır (Donegan et al., 2025; Benton et al., 2024

2. Doğum Bakımında Travma Duyarlı Ebelik Yaklaşımı

2.1. Bilgilendirme

Doğumhanede hızlı iş akışı, yoğunluk ve acil karar gereksinimi nedeniyle bilgi verme çoğu zaman tek yönlü ve kısa bir açıklamaya dönüşebilmektedir; ancak kadına bir işlem hakkında bilgi verilmiş olması, onun bu bilgiyi anladığı veya gönüllü biçimde kabul ettiği anlamına gelmemektedir (WHO, 2018; Benton et al., 2024). Ebe, her müdahaleden önce işlemin nedenini, ne hissedilebileceğini, mümkün olan seçenekleri ve bir sonraki adımı kısa ve anlaşılır cümlelerle açıklamalıdır (WHO, 2018; Lunda et al., 2024). Kadının anladığını değerlendirmek için "Size anlattıklarımı kendi cümlelerinizle nasıl ifade edersiniz?" gibi teach-back yaklaşımına benzer doğrulayıcı sorular kullanılabilir ve bu yaklaşım kadının bilgisini sınamak yerine iletişimin yeterliliğini sınamak amacıyla uygulanmalıdır (Benton et al., 2024). Acil durumlarda dahi birkaç saniyelik yönlendirici bilgi, kadının ne olduğunu anlamasını ve tamamen kontrol dışı hissetmesini azaltabilir; bu nedenle aciliyet iletişimsizliğin gerekçesi haline getirilmemelidir (Reed et al., 2017; WHO, 2018).

2.2. Rutin uygulamalarda bilgilendirilmiş onam

Doğum bakımında bazı işlemlerin "rutin" kabul edilmesi, özellikle vajinal muayene, epizyotomi, membran müdahaleleri ve pozisyon değişikliklerinde onam sürecinin zayıflamasına yol açabilmektedir (Sadler et al., 2016; Reed et al., 2017). Rutinlik, etik açıdan rızanın yerine geçmez ve kadının doğumhaneye kabul edilmiş olması tüm işlemlere peşinen onam verdiği anlamına gelmez (WHO, 2018; Beauchamp & Childress, 2001). Ebe, temas etmeden önce izin istemeli, işlem sırasında kadının beden dilini izlemeli ve kadın durmak istediğinde mümkün olduğu ölçüde işlemi durdurmalıdır (WHO, 2018; Benton et al., 2024). Özellikle vajinal muayenede "Şimdi muayeneye başlamam uygun mu?" ve "Devam etmemi ister misiniz?" gibi açık izin ifadeleri kullanılmalı, muayene sırasında beklenmedik hareketlerden kaçınılmalıdır (Reed et al., 2017; Long et al., 2024). Kadının bir işlemi reddetmesi sağlık çalışanına karşı gelme olarak değil, bedensel özerkliğin bir ifadesi olarak ele alınmalı ve klinik risk varsa bu risk yargılayıcı olmayan bir dille yeniden açıklanmalıdır (WHO, 2018; Haghdoost et al., 2024).

2.3. Mahremiyetin korunamaması

Çok yataklı doğum alanları, sık personel giriş çıkışı, öğrencilerin kontrolsüz biçimde bakıma katılması ve örtünmenin yetersizliği kadının bedensel mahremiyetini zedeleyebilir ve özellikle önceki travma öyküsü bulunan kadınlarda yeniden travmatizasyon riskini artırabilir (Sadler et al., 2016; Tokat et al., 2024). Ebe fiziksel koşulları tek başına değiştiremese bile perde veya paravan kullanımı, gereksiz kişilerin ortamdan çıkarılması, kadının yalnızca gerekli beden bölgesinin açılması, kapının kapatılması ve öğrencinin katılımı için ayrıca izin alınması gibi mikro düzey uygulamalarla mahremiyeti güçlendirebilir (WHO, 2018; Lunda et al., 2024). Aynı zamanda mahremiyet yalnızca bedenin örtülmesi değildir; kadının konuşmalarının başkaları tarafından duyulmaması, kişisel öyküsünün gereksiz biçimde paylaşılmaması ve travma öyküsünün ekip içinde yalnızca bakım için gerekli kişilerle sınırlı tutulması da mahremiyetin parçasıdır (Benton et al., 2024; Beauchamp & Childress, 2001).

2.4. Kontrol kaybı ve karar süreçlerinden dışlanma

Kadının doğumda ne olacağını bilmemesi, kararların kendisine sorulmadan alınması ve bedenine ilişkin işlemlerin açıklanmadan yürütülmesi kontrol kaybını artırarak travmatik algıyı güçlendirebilir (Beck, 2004; Reed et al., 2017). Saygılı annelik bakımının daha düşük travmatik doğum algısıyla ilişkili bulunması, bakım ilişkisinin doğumun psikolojik sonucundaki önemini desteklemektedir (Koç & Oğlak, 2025). Ebe, klinik olarak küçük görünen seçim alanlarını dahi görünür hale getirerek kontrol duygusunu destekleyebilir; pozisyon seçimi, destek kişinin varlığı, dokunulma biçimi, ağrı ile baş etme yöntemi ve bilgi paylaşımının zamanı bu alanlara örnek verilebilir (WHO, 2018; Haghdoost et al., 2024). Kadına seçenek sunmak, klinik sorumluluğu kadına devretmek anlamına gelmez; seçeneklerin güvenli sınırlar içinde açıklanması ve kararın birlikte yapılandırılması kadın merkezli bakımın temelidir (Renfrew et al., 2014; Lunda et al., 2024).

2.5. İletişim dili ve saygısız bakım

Yüksek sesle konuşma, küçümseyici ifadeler, kadının ağrısını önemsizleştirme, tehditkâr dil veya “iş birliği yapmayan kadın” biçimindeki etiketlemeler bakım ilişkisini zedeleyerek travmatik deneyimi derinleştirebilir (Bohren et al., 2015; Sadler et al., 2016). Ebelerin saygılı bakım deneyimlerini inceleyen güncel çalışmalar, sağlık çalışanı davranışlarının yanında yönetim desteği, kişilerarası ilişkiler ve doğum ortamının da saygılı bakımın uygulanabilirliğini belirlediğini göstermektedir (Lunda et al., 2024; Haghdoost et al., 2024). Ebe iletişimde kısa, açık, yargılayıcı olmayan ve kadının deneyimini geçersizleştirmeyen ifadeler kullanmalıdır (Benton et al., 2024). “Korkmanız normal” demek yerine “Şu anda sizi en çok zorlayan şey nedir?” gibi kadının öznel deneyimini açan sorular kullanmak, bakımın bireyselleştirilmesine yardımcı olabilir (Benton et al., 2024; Long et al., 2024).

2.6. Önceden var olan travmanın fark edilmemesi

Cinsel şiddet, çocukluk çağı istismarı, aile içi şiddet, göç, önceki travmatik doğum veya tıbbi travma öyküsü bulunan kadınlarda doğum ortamındaki bedensel temas ve kontrol kaybı geçmiş travmatik deneyimleri tetikleyebilir (Seng et al., 2008; Benton et al., 2024). Bununla birlikte, travma duyarlı bakım için her kadından ayrıntılı travma öyküsü almak zorunlu değildir ve uygunsuz sorgulama kendi başına rahatsız edici olabilir (SAMHSA, 2014; Benton et al., 2024).

Ebe, güvenli ve özel bir ortamda “Sağlık bakımında sizi rahatsız eden veya özellikle dikkat etmemizi istediğiniz bir durum var mı?” gibi travmayı ifşa etmeye zorlamayan sorularla bakım tercihlerini öğrenebilir (Benton et al., 2024). Kadın travma öyküsü paylaşırsa ayrıntı istemek yerine bu bilginin mevcut bakım açısından ne anlama geldiği ve kadının kendini daha güvende hissetmesi için nelerin yapılabileceği konuşulmalıdır (SAMHSA, 2014; Long et al., 2024).

2.7. Acil obstetrik durumlarda travma duyarlı bakımın kesintiye uğraması

Postpartum kanama, fetal distres veya acil operatif doğum gibi durumlarda ekip önceliği yaşam kurtarıcı müdahalelere verir ve bu sırada kadının psikolojik güvenliği kolaylıkla ikincil hale gelebilir (WHO, 2018;

Donegan et al., 2025). Ancak travmatik doğumun önemli belirleyicilerinden biri yalnızca acil olayın kendisi değil, kadının olay sırasında ne kadar bilgilendirildiği ve desteklendiğidir (Reed et al., 2017; Beck, 2011). Ekipten bir kişinin mümkünse kadına ne olduğunu kısa cümlelerle anlatması, yapılacak işlemi önceden haber vermesi ve güven verici bir iletişim sürdürmesi travma duyarlı acil bakımın uygulanabilir bir biçimidir (Benton et al., 2024). Acil durum sonrasında ise kadının olayları anlamlandırabilmesi için uygun zamanda açıklama yapılmalı ve psikolojik etkilenim açısından izlem planlanmalıdır (Donegan et al., 2025; Buendicho & Allen, 2025).

2.8. Doğum sonrası dönemde yalnızca fiziksel iyileşmeye odaklanılması

Doğum sonrası bakımın kanama, uterin involüsyon, yara bakımı ve emzirme gibi fiziksel göstergelerle sınırlandırılması, travmatik doğum deneyiminin erken belirtilerinin gözden kaçmasına neden olabilir (Beck, 2011; Benton et al., 2024). Kadının doğumunu nasıl değerlendirdiği, olayları tekrar tekrar düşünme, yoğun korku, uyku güçlüğü, kaçınma, suçluluk veya doğumu konuşamama gibi belirtiler postpartum izlemin bir parçası olarak ele alınmalıdır (Yildiz et al., 2017; Donegan et al., 2025).

Ebe "Doğumunuzu düşündüğünüzde aklınızda en çok ne kalıyor?" ve "Şu anda doğumla ilgili sizi zorlayan bir duygu veya görüntü var mı?" gibi açık uçlu sorularla psikososyal gereksinimi değerlendirebilir (Buendicho & Allen, 2025). Gerektiğinde perinatal ruh sağlığı hizmetlerine yönlendirme yapılmalı ve yönlendirmenin gerçekleşip gerçekleşmediği izlenmelidir (Benton et al., 2024; Donegan et al., 2025).

2.9. Ebenin ikincil travması, tükenmişliği ve sistem baskısı

Travma duyarlı bakım yalnızca kadının travmasını değil, doğum bakımını sunan ebenin duygusal yükünü de dikkate almalıdır (Xu et al., 2025). Travmatik doğumlara tanıklık eden ebelerde korku, suçluluk, öz suçlama, çaresizlik ve vekâleten travma görülebilmekte; bu durum mesleki performansı ve bakım ilişkisinin niteliğini etkileyebilmektedir (Xu et al., 2025). Obstetrik şiddete tanıklık eden ebelerin yaşadığı etik gerilim ve güçsüzlük, yalnızca bireysel dayanıklılık eksikliği olarak açıklanmamalı; hiyerarşi, iş yükü ve kurumsal kültür gibi yapısal etkenlerle birlikte ele alınmalıdır (Haghdoost et al., 2024; Lunda et al., 2024). Kurumsal düzeyde akran desteği, vaka değerlendirme toplantıları, psikolojik destek, travma duyarlı bakım eğitimi ve güvenli bildirim mekanizmaları oluşturulmalıdır (Benton et al., 2024; Xu et al., 2025). İki günlük travma bilgili bakım eğitimi alan ebelerin tutumlarında olumlu farklılık bildirilmesi, eğitim programlarının uygulama kültürünün dönüşümünde kullanılabileceğini göstermektedir (Long et al., 2024).

3. Travma Duyarlı Ebelik Bakımı İçin Uygulanabilir Klinik Çerçeve

Klinik uygulamada travma duyarlı bakımın soyut bir ilke olarak kalmaması için ebelik bakımının birbirini izleyen altı adım üzerinden yapılandırılması yararlı olabilir; bu adımlar güvenliği değerlendir, açıklama yap ve izin al, kontrol alanı oluştur, müdahaleyi en az travmatize edici biçimde uygula, psikolojik etkilenimi değerlendir ve izle-yönlendir şeklinde özetlenebilir (SAMHSA, 2014; Benton et al., 2024).

1. Güvenliği değerlendir. Kadının yalnızca vital bulgularını değil, korku, donakalma, geri çekilme, ağlama, temas istememe veya yoğun kontrol kaybı belirtilerini de gözle ve bakım ortamındaki mahremiyet, gürültü ve gereksiz kişi varlığını değerlendir (Benton et al., 2024; Lunda et al., 2024).

2. Açıkla ve izin al. Her muayene ve müdahaleden önce ne yapılacağını, neden gerekli olduğunu ve kadının ne hissedebileceğini kısa biçimde açıkla; temas öncesi açık izin iste ve mümkün olduğunda kadının durdurma hakkını hatırlat (WHO, 2018; Reed et al., 2017).

3. Kontrol alanı oluştur. Kadının güvenli seçenekler arasından pozisyon, destekçi, dokunma biçimi, ağrı yönetimi veya bilgi alma tercihi gibi alanlarda seçim yapmasını destekle ve kararlarını bakım ekibine aktar (Renfrew et al., 2014; Haghdoost et al., 2024).

4. En az travmatize edici uygulamayı seç. Gereksiz tekrar muayenelerinden, açıklamasız temastan, sert dilden ve mahremiyet ihlalinden kaçın; klinik olarak eşdeğer seçenekler varsa kadının tercih ettiği seçeneğe öncelik ver (WHO, 2018; Long et al., 2024).

5. Psikolojik etkilenimi değerlendir. Doğumdan sonra kadının deneyimi nasıl anlamlandırdığını, korku, suçluluk, yeniden yaşantılama ve kaçınma belirtilerini değerlendir ve yalnızca obstetrik sonucun iyi olmasına dayanarak deneyimin olumlu olduğunu varsayma (Beck, 2004; Donegan et al., 2025).

6. İzle, yönlendir ve koordine et. Belirgin travma belirtileri, yoğun doğum korkusu, depresif belirtiler veya işlev kaybı varsa uygun ruh sağlığı hizmetine yönlendir; yönlendirmenin gerçekleştiğini ve kadının bir sonraki adımı anladığını takip et (Benton et al., 2024; Shaeri et al., 2025).

4. Güncel Çalışmaların Ebelik Bakımı Açısından Değerlendirilmesi

Son yıllardaki çalışmalar doğum travmasını yalnızca psikiyatrik sonuçlar üzerinden incelemekten uzaklaşarak saygılı bakım, travma bilgili bakım eğitimi, obstetrik şiddet, doğum sonrası danışmanlık, doğum debriefing uygulamaları ve hizmet organizasyonu gibi doğrudan ebelik uygulamasına aktarılabilecek alanlara yönelmiştir (Donegan et al., 2025; Lunda et al., 2024; Haghdoost et al., 2024; Koç & Oğlak, 2025).

Tablo 1. Güncel çalışmaların özeti

Çalışma	Yer	Tasarım/Örneklem	Temel bulgu	Ebelik bakımına yansıması
Lunda et al., 2024	Güney Afrika	Nitel çalışma; 25 ebe	Saygılı bakımın sağlık çalışanı davranışı, yönetim desteği, kişilerarası bakım ve doğum ortamıyla şekillendiği bildirildi.	Saygılı bakım yalnızca bireysel iletişim becerisi değildir; ebe davranışı kadar kurum desteği ve fiziksel çevre de düzenlenmelidir.
Long et al., 2024	Avustralya	Karşılaştırmalı eğitim çalışması; 37 ebe	İki günlük travma bilgili bakım eğitimi alan ebelerin travma duyarlı bakıma ilişkin tutumlarında olumlu farklılıklar bildirildi.	Hizmet içi travma duyarlı bakım eğitimi standartlaştırılmalı ve yalnızca teorik bilgi değil klinik iletişim/izin becerileri içermelidir.
Benton et al., 2024	Uluslararası	Sistematik derleme; 11 rehber/kayıt	Travma taraması, erişim, duyarlı iletişim, bakım sürekliliği, bireyselleştirme, iş birliği, eğitim ve personel desteği temel öneriler olarak sentezlendi.	Ebe risk taraması, sürekli iletişim, bireyselleştirilmiş bakım ve uygun yönlendirmeyi aynı bakım zincirinde birleştirmelidir.
Mira-Catalá et al., 2024	Uluslararası	Scoping review; 10 müdahale çalışması	Saygısızlık ve kötü muameleyi azaltmaya yönelik müdahalelerin eğitim ve sistem düzeyi değişiklikleri içerdiği gösterildi.	Tek başına bireysel farkındalık yeterli değildir; kurum protokolü, geri bildirim ve ekip eğitimi birlikte yürütülmelidir.
Haghdoost et al., 2024	Uluslararası	Meta-sentez	Ebelerin saygılı annelik bakımını uygulamasında	Ebe, kadın savunuculuğu yaparken kurumsal

			iş birliği, sağlık sistemi politikaları ve mesleki konumun belirleyici olduğu vurgulandı.	engellerin de görünür hale getirilmesini sağlamalıdır.
Koç & Oğlak, 2025	Türkiye	Kesitsel/izlem; 540 postpartum kadın	Saygılı annelik bakımı ile travmatik doğum algısı arasında güçlü negatif ilişki saptandı (r=-0.864).	İletişim, mahremiyet, özerklik ve saygı travma önleme stratejisinin çekirdeği olarak ele alınmalıdır.
Donegan et al., 2025	Uluslararası	Scoping review; 8 rehber + 8 makale	Doğum travması hizmetlerinde rehberler ile gerçek hizmet deneyimleri arasında hasta, profesyonel ve sistem düzeyinde boşluklar bulundu.	Kurumlar pratik, uygulanabilir travma bakım algoritmaları oluşturmalı; ebe için sevk ve izlem yolu netleştirilmelidir.
Buendicho & Allen, 2025	Avustralya	Doğum debriefing odaklı çalışma	Öznel doğum travması yaşayan ancak klinik TSSB ölçütlerini karşılamayan kadınların da destek gereksinimi olabileceği vurgulandı.	Ebe desteği yalnızca tanı alan kadınlarla sınırlanmamalı; kadının kendi doğum değerlendirmesi ciddiye alınmalıdır.
Shaeri et al., 2025	İran	Kontrollü klinik çalışma; 96 kadın	Ebe liderliğindeki, doğumdan sonraki 72 saatte başlayan ve telefon izlemleriyle sürdürülen danışmanlık modeli değerlendirildi.	Postpartum ebelik danışmanlığı tek görüşme yerine süreklilik gösteren yüz yüze + telefon izlemi biçiminde yapılandırılabilir.
Xu et al., 2025	Çin	Nitel çalışma; 13 ebe	Ebelerde korku, suçluluk, öz suçlama, çaresizlik ve vekâleten travma temaları ortaya çıktı.	Travma duyarlı doğum hizmeti, ebenin ruhsal iyilik halini ve süpervizyon gereksinimini de kapsamalıdır.
Prets et al., 2025	İrlanda	Nitel klinik veri analizi; 78 kadın	Kadınların deneyimlerinde kişisel başarısızlık, başkalarının başarısızlığı ve yaşama tehdit temaları belirlendi.	Ebe, obstetrik olay kadar kadının kendini suçlama ve bakım ekibine ilişkin güven kaybını da postpartum değerlendirmelidir.

5. Güncel Kanıtların Ortak Mesajı: Ebe Ne Yapmalı?

Güncel kanıtların ortak mesajı, doğum travmasını azaltmak için yalnızca "nazik olmak" biçiminde genel bir önerinin yeterli olmadığıdır; travma duyarlı bakım somut iletişim, izin, mahremiyet, seçim, süreklilik ve yönlendirme davranışlarına dönüştürülmelidir (Benton et al., 2024; Donegan et al., 2025).

Birinci olarak ebe, doğumun her aşamasında kadının psikolojik güvenliğini klinik güvenliğin ayrılmaz parçası olarak değerlendirmelidir (WHO, 2018; Long et al., 2024). İkinci olarak her temas ve müdahalede açıklama–izin–

uygulama sıralaması korunmalı ve kadın işlem sırasında fikrini değiştirebileceğini bilmelidir (Reed et al., 2017; Benton et al., 2024).

Üçüncü olarak kadının doğumda kontrol edebileceği alanlar mümkün olduğunca genişletilmeli ve küçük seçimlerin dahi travma riskini azaltabilecek bir güçlendirme aracı olduğu kabul edilmelidir (Renfrew et al., 2014; Haghdoost et al., 2024). Dördüncü olarak ebe, mahremiyetin yalnızca fiziksel örtünme değil, bilgi gizliliği, gereksiz kişi varlığının azaltılması ve travma öyküsünün etik biçimde korunması anlamına geldiğini dikkate almalıdır (WHO, 2018; Benton et al., 2024).

Beşinci olarak doğum sonrası değerlendirmede "anne ve bebek sağlıklı" ifadesi psikolojik iyilik halinin göstergesi olarak kullanılmamalı; kadının doğumu nasıl deneyimlediği doğrudan sorulmalıdır (Beck, 2004; Buendicho & Allen, 2025). Altıncı olarak belirgin psikolojik etkilenim görülen kadınlar için ebelik izlemi, ruh sağlığı hizmetleri ve obstetrik ekip arasında işleyen bir yönlendirme zinciri kurulmalıdır (Donegan et al., 2025; Shaeri et al., 2025).

Yedinci olarak kurumlar, travma duyarlı bakımın sorumluluğunu yalnızca bireysel ebeye bırakmamalı; iş yükü, personel sayısı, mahremiyet koşulları, öğrenci katılımı, onam süreçleri ve ekip içi iletişim gibi sistem bileşenlerini de düzenlemelidir (Lunda et al., 2024; Mira-Catalá et al., 2024). Sekizinci olarak ebenin ikincil travması ve etik sıkıntısı bakım kalitesini etkileyebileceği için süpervizyon, akran desteği ve psikolojik destek mekanizmaları doğumhane organizasyonuna dahil edilmelidir (Xu et al., 2025; Benton et al., 2024).

6. Sonuç ve Öneriler

Doğum travması, obstetrik komplikasyonların yanında bakım ilişkisi, iletişim biçimi, kontrol kaybı, mahremiyet ihlali, rıza dışı müdahale ve saygısız bakım gibi değiştirilebilir etkenlerden de beslenen çok boyutlu bir kadın sağlığı sorunudur (Beck, 2004; Reed et al., 2017). Bu nedenle doğum travmasının önlenmesi, doğumhanede yalnızca komplikasyon oranlarını azaltmakla değil, bakımın kadın tarafından nasıl deneyimlendiğini iyileştirmekle mümkündür (Koç & Oğlak, 2025; Lunda et al., 2024).

Ebelik bakımının travmayı önleyici gücü; kadına sürekli eşlik etme, güven ilişkisi kurma, değişen gereksinimleri erken fark etme, müdahaleler öncesinde bilgilendirme ve izin alma, kadının seçimlerini savunma ve postpartum dönemde psikososyal izlemi sürdürme kapasitesinden kaynaklanmaktadır (Renfrew et al., 2014; Benton et al., 2024). Travma duyarlı bakımın günlük uygulamaya aktarılması için kurumların standart iletişim ve onam süreçleri geliştirmesi, ebelerin hizmet içi eğitimlerini güçlendirmesi, mahremiyeti destekleyen doğum ortamları oluşturması ve ruh sağlığı yönlendirme zincirlerini açık biçimde tanımlaması gerekmektedir (Long et al., 2024; Donegan et al., 2025).

Doğum sonrası bakımda yalnızca fiziksel iyileşme göstergelerine odaklanmak yerine kadının doğum deneyimi, korku düzeyi, kontrol algısı ve travma belirtileri de değerlendirilmelidir (Yildiz et al., 2017; Shaeri et al., 2025). Ebe liderliğindeki takip ve danışmanlık modelleri, özellikle travmatik doğum yaşadığını ifade eden kadınların erken desteklenmesi ve gerektiğinde uzman hizmetlere yönlendirilmesi açısından geliştirilmeye değer bir uygulama alanıdır (Shaeri et al., 2025; Donegan et al., 2025).

Sonuç olarak travma üretmeyen doğum bakımı, ek bir "psikolojik hizmet" değil, nitelikli ebelik bakımının temel niteliğidir (WHO, 2018; Haghdoost et al., 2024). Kadının doğumda kendisini güvende, bilgilendirilmiş, saygı görmüş ve kararların içinde hissetmesi; klinik güvenliğin karşıtı değil, kadın merkezli güvenli bakımın tamamlayıcı unsurudur (Renfrew et al., 2014; Koç & Oğlak, 2025).

KAYNAKLAR

Beauchamp, T. L., & Childress, J. F. (2001). Principles of biomedical ethics (5th ed.). Oxford University Press.

Beck, C. T. (2004). Birth trauma: In the eye of the beholder. Nursing Research, 53(1), 28–35. https://doi.org/10.1097/00006199-200401000-00005

Beck, C. T. (2011). A metaethnography of traumatic childbirth and its aftermath: Amplifying causal looping. Qualitative Health Research, 21(3), 301–311. https://doi.org/10.1177/1049732310385122

Benton, M., Wittkowski, A., Edge, D., Reid, H. E., Quigley, T., Sheikh, Z., & Smith, D. M. (2024). Best practice recommendations for the integration of trauma-informed approaches in maternal mental health care within the context of perinatal trauma and loss: A systematic review of current guidance. Midwifery, 131, 103949. https://doi.org/10.1016/j.midw.2024.103949

Bohren, M. A., Vogel, J. P., Hunter, E. C., Lutsiv, O., Makh, S. K., Souza, J. P., Aguiar, C., Saraiva Coneglian, F., Diniz, A. L. A., Tunçalp, Ö., Javadi, D., Oladapo, O. T., Khosla, R., Hindin, M. J., & Gülmezoglu, A. M. (2015). The mistreatment of women during childbirth in health facilities globally: A mixed-methods systematic review. PLOS Medicine, 12(6), e1001847. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001847

Buendicho, A.-L., & Allen, K. (2025). Perceptions of birth and wellbeing after birth debriefing among women who describe their birth as traumatic. Midwifery, 141, 104267. https://doi.org/10.1016/j.midw.2024.104267

Donegan, H., Zhao, L., & Mansu, S. (2025). Best practice guidelines and service provision for supporting women with birth-related trauma: A scoping review of international literature. Midwifery, 145, 104364. https://doi.org/10.1016/j.midw.2025.104364

Haghdoost, S., Iravani, M., Rahmani, A. H., & Montazeri, S. (2024). Midwives' experience of respectful maternity care (RMC) globally: A meta-synthesis. Nursing Ethics, 31(5), 951–979. https://doi.org/10.1177/09697330231218346

Isobel, S., & Edwards, C. (2017). Using trauma informed care as a framework in mental health nursing practice. International Journal of Mental Health Nursing, 26(5), 454–461.

Koç, Ö., & Oğlak, S. C. (2025). The effect of respectful maternity care on the perception of traumatic birth among mothers in southern Türkiye. BMC Pregnancy and Childbirth, 25, 532. https://doi.org/10.1186/s12884-025-07553-9

Long, T., Aggar, C., & Grace, S. (2024). Trauma-informed care education for midwives: Does education improve attitudes towards trauma-informed care? Midwifery, 131, 103950. https://doi.org/10.1016/j.midw.2024.103950

Lunda, P., Minnie, C. S., & Lubbe, W. (2024). Perspectives of midwives on respectful maternity care. BMC Pregnancy and Childbirth, 24, 721. https://doi.org/10.1186/s12884-024-06894-1

Mira-Catalá, P., Hernández-Aguado, I., & Chilet-Rosell, E. (2024). Respectful maternity care interventions to address women mistreatment in childbirth: What has been done? BMC Pregnancy and Childbirth, 24, 322. https://doi.org/10.1186/s12884-024-06524-w

Olde, E., van der Hart, O., Kleber, R. J., & van Son, M. J. (2006). Posttraumatic stress following childbirth: A review. Clinical Psychology Review, 26(1), 1–16. https://doi.org/10.1016/j.cpr.2005.07.002

Reed, R., Sharman, R., & Inglis, C. (2017). Women's descriptions of childbirth trauma relating to care provider actions and interactions. BMC Pregnancy and Childbirth, 17, 21. https://doi.org/10.1186/s12884-016-1197-0

Renfrew, M. J., McFadden, A., Bastos, M. H., Campbell, J., Channon, A. A., Cheung, N. F., Silva, D. R. A. D., Downe, S., Kennedy, H. P., Malata, A., McCormick, F., Wick, L., & Declercq, E. (2014). Midwifery and quality care: Findings from a new evidence-informed framework for maternal and newborn care. The Lancet, 384(9948), 1129–1145.

Sadler, M., Santos, M. J. D. S., Ruiz-Berdún, D., Rojas, G. L., Skoko, E., Gillen, P., & Claeys, P. (2016). Moving beyond disrespect and abuse: Addressing the structural dimensions of obstetric violence. Reproductive Health Matters, 24(47), 47–55. https://doi.org/10.1016/j.rhm.2016.04.002

SAMHSA. (2014). Trauma-informed care in behavioral health services (Treatment Improvement Protocol Series 57). Substance Abuse and Mental Health Services Administration.

Seng, J. S., Sperlich, M., & Low, L. K. (2008). Mental health, demographic, and risk behavior profiles of pregnant survivors of childhood and adult abuse. Journal of Midwifery & Women's Health, 53(6), 511–521.

Shaeri, S., Agajani Delavar, M., Bakouei, F., Azizi, A., & Karbalaeizadeh, M. (2025). Impact of midwife-led counseling for women who have experienced traumatic childbirth: A clinical trial. Midwifery, 148, 104467. https://doi.org/10.1016/j.midw.2025.104467

Simkin, P. (1992). Just another day in a woman's life? Part II: Nature and consistency of women's long-term memories of their first birth experiences. Birth, 19(2), 64–81.

Slade, P. (2006). Towards a conceptual framework for understanding post-traumatic stress symptoms following childbirth and implications for further research. Journal of Psychosomatic Obstetrics & Gynecology, 27(2), 99–105. https://doi.org/10.1080/01674820600714582

Tokat, M. A., Yanik, F., Bilgiç, D., Başoğlu, M., & Başli, M. (2024). İncinebilir kadınların doğum ve postpartum dönem bakım deneyimleri: Holistik hemşirelik yaklaşımları. Etkili Hemşirelik Dergisi, 17(2), 307–323.

World Health Organization. (2018). WHO recommendations: Intrapartum care for a positive childbirth experience. World Health Organization.

Xu, D., Xu, M., Fang, L., Chen, H., Ye, J., & Huang, C. (2025). Exploring the experience of birth trauma from the midwife's perspective. BMC Pregnancy and Childbirth, 25, 1031. https://doi.org/10.1186/s12884-025-08205-8

Yildiz, P. D., Ayers, S., & Phillips, L. (2017). The prevalence of posttraumatic stress disorder in pregnancy and after birth: A systematic review and meta-analysis. Journal of Affective Disorders, 208, 634–645. https://doi.org/10.1016/j.jad.2016.10.009

SJÖGREN SENDROMLU BİR KADIN HASTADA TEKRARLAYAN AKUT PANKREATİT VE OLASI EKSTRAGLANDÜLER TUTULUM

Dr. Öğr. Üyesi Selman GENCER[1]
[1]Aksaray Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Aksaray, Türkiye
drselmangencer@gmail.com
ORCID: 0000-0003-3936-4146

Özet

Giriş: Sjögren sendromunda pankreatik tutulum nadir bildirilen ekstraglandüler bulgulardandır. Bu olguda, Sjögren sendromuyla izlenen bir hastada tekrarlayan akut pankreatitin etiyolojik değerlendirmesi ve olası otoimmün ilişki ele alınmıştır. Olgu sunumu: Kırk iki yaşındaki kadın hasta, epigastrik bölgede başlayıp sırta yayılan şiddetli ağrı, bulantı ve kusma ile başvurdu. Tekrarlayan pankreatit atakları olan hastanın ataklar arasında klinik ve laboratuvar bulguları normale dönüyordu. Düzenli ilaç kullanımı yoktu. Amilaz 684 U/L, lipaz 1.420 U/L ve C-reaktif protein 86 mg/L bulundu. Bilgisayarlı tomografide pankreatik ödem ve peripankreatik inflamasyon izlendi. Safra taşı, alkol kullanımı, hipertrigliseridemi ve hiperkalsemi saptanmadı. Manyetik rezonans kolanjiyopankreatografide obstrüksiyon veya kanal anomalisi görülmedi. Anti-SSA/Ro ve anti-SSB/La pozitif, serum IgG4 düzeyi normaldi. İntravenöz sıvı, analjezi ve destek tedavisiyle klinik ve biyokimyasal düzelme sağlandı. Sonuç: Sjögren sendromu varlığında, yaygın nedenleri gösterilemeyen tekrarlayan pankreatitte otoimmün ilişki düşünülebilir. Bununla birlikte Sjögren birlikteliği ve normal IgG4 düzeyi, pankreatitin nedenini veya otoimmün pankreatit alt tipini tek başına belirlemez. Bu olguda ilişki olasılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sjögren sendromu; tekrarlayan akut pankreatit; otoimmün pankreatit; ekstraglandüler tutulum; olgu sunumu.

RECURRENT ACUTE PANCREATITIS AND POSSIBLE EXTRAGLANDULAR INVOLVEMENT IN A WOMAN WITH SJÖGREN SYNDROME

Assistant Professor Selman GENCER[1]
[1]Aksaray University Faculty of Medicine, Department of Internal Medicine, Aksaray, Türkiye
drselmangencer@gmail.com
ORCID: 0000-0003-3936-4146

Abstract

Background: Pancreatic involvement is an infrequently reported extraglandular manifestation of Sjögren syndrome. This report discusses the etiological evaluation of recurrent acute pancreatitis and a possible autoimmune association in a patient with established Sjögren syndrome. Case presentation: A 42-year-old woman presented with severe epigastric pain radiating to the back, nausea, and vomiting. She had recurrent pancreatitis episodes with complete clinical and biochemical recovery between attacks and no regular medication use. Serum amylase was 684 U/L, lipase 1,420 U/L, and C-reactive protein 86 mg/L. Computed tomography showed diffuse pancreatic edema and peripancreatic inflammation. Evaluation revealed no gallstones, alcohol use, hypertriglyceridemia, or hypercalcemia. Magnetic resonance cholangiopancreatography showed no biliary obstruction or pancreatic duct anomaly. Anti-SSA/Ro and anti-SSB/La antibodies were positive, whereas serum IgG4 was normal. Intravenous fluids, analgesia, and supportive treatment resulted in clinical and biochemical improvement. Conclusion: A possible autoimmune association may be considered in patients with Sjögren syndrome and unexplained recurrent pancreatitis. However, coexistence with Sjögren syndrome does not establish causality, and normal IgG4 neither excludes autoimmune pancreatitis nor determines its subtype. Further etiological investigation and follow-up are necessary.

Keywords: Sjögren syndrome; recurrent acute pancreatitis; autoimmune pancreatitis; extraglandular involvement; case report.

GİRİŞ

Sjögren sendromu, başlıca tükürük ve gözyaşı bezlerini etkileyen otoimmün bir hastalıktır. Hastalığın değerlendirilmesinde serolojik bulguların yanı sıra objektif göz ve tükürük bezi testleri önem taşır. Anti-SSA/Ro pozitifliği sınıflandırmada ağırlıklı bir bulgu olmakla birlikte, tek başına tüm sınıflandırma koşullarını karşılamaz (Shiboski et al., 2017). Pankreasla ilişkili klinik bulgular, bu hastalığın daha az tanınan eşlikleri arasındadır (Chang et al., 2017).

Sjögren sendromu ile akut pankreatit arasında epidemiyolojik bir ilişki bildirilmiştir. Ancak bir hastada her iki durumun bulunması, pankreatitin doğrudan otoimmün mekanizmayla geliştiğini kanıtlamaz (Chang et al., 2017). Tekrarlayan ataklarda biliyer, metabolik, ilaçla ilişkili ve yapısal nedenlerin araştırılması gerekir (Strand et al., 2022; Tenner et al., 2024). Bu yazıda, yaygın etiyolojik nedenlerin gösterilemediği, ataklar arasında tam düzelme gösteren bir hastada Sjögren ile ilişkili pankreatik tutulum olasılığı tartışılmaktadır.

1. OLGU SUNUMU

2016 ACR/EULAR sınıflandırma kriterlerini tam olarak karşılayan ve Sjögren sendromu tanısıyla takip edilen 42 yaşındaki kadın hasta, epigastrik bölgede başlayarak sırta yayılan şiddetli karın ağrısı, bulantı ve kusma yakınmalarıyla acil servise başvurdu. Öz geçmişinde tekrarlayan akut pankreatit atakları bulunduğu öğrenildi. Ataklar arasında yakınmalarının tamamen gerilediği ve laboratuvar bulgularının normale döndüğü bildirildi. Hastanın düzenli veya pankreatitle ilişkili olabilecek bir ilaç kullanımı bulunmuyordu.

Fizik muayenede epigastrik hassasiyet saptandı. Laboratuvar incelemelerinde serum amilaz düzeyi 684 U/L, lipaz düzeyi 1.420 U/L ve C-reaktif protein düzeyi 86 mg/L idi. Abdominal bilgisayarlı tomografide pankreasta diffüz ödem ve peripankreatik inflamatuvar değişiklikler izlendi. Tipik ağrı ve uyumlu görüntüleme bulguları akut pankreatit değerlendirmesini destekledi.

Etiyolojik incelemede safra taşı, alkol kullanımı, hipertrigliseridemi ve hiperkalsemi saptanmadı. Manyetik rezonans kolanjiyopankreatografide biliyer obstrüksiyon veya pankreatik kanal anomalisi izlenmedi. Anti-SSA/Ro ve anti-SSB/La antikorları pozitifti; serum IgG4 düzeyi normal sınırlardaydı. Yaygın etiyolojik nedenlerin gösterilememesi ve tekrarlayan ataklar nedeniyle Sjögren sendromuyla ilişkili pankreatik tutulum olasılığı değerlendirildi.

Hastaya intravenöz sıvı, analjezi ve destekleyici tedavi uygulandı. İzlemde yakınmaları geriledi ve pankreatik enzim düzeyleri normale döndü. Mevcut kayıtta atak sayısı ve tarihleri, yatış süresi, uzun dönem izlem, endoskopik ultrasonografi veya pankreas histopatolojisi hakkında bilgi bulunmadığından bu konularda ek sonuç bildirilmedi.

2. TARTIŞMA

Bu olgunun temel özelliği, Sjögren sendromu tanısı olan ve ilaç kullanmayan bir hastada, yaygın nedenleri gösterilemeyen tekrarlayan akut pankreatitin bulunmasıdır. Ataklar arasında klinik ve biyokimyasal düzelme, tekrarlayan akut ataklarla uyumludur; ancak belirli bir etiyolojiye özgü değildir. İlaç kullanımının olmaması değerlendirmeyi daraltırken, Sjögren ile nedensel ilişkiyi tek başına göstermez.

Chang ve arkadaşlarının popülasyon temelli kohortunda 9.468 primer Sjögren hastası, 37.872 kontrolle karşılaştırılmış ve akut pankreatit için düzeltilmiş tehlike oranı 1,48 bulunmuştur (%95 güven aralığı 1,03–2,12) (Chang et al., 2017). Bu sonuç ilişkiyi desteklemekle birlikte, gözlemsel nitelikteki veriler bireysel bir olguda otoimmün pankreatit tanısı yerine kullanılamaz. Buradaki bulgular da Sjögren ilişkili pankreatik tutulum açısından klinik kuşku oluşturmakta, kesin nedensellik göstermemektedir.

Normal manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi sonucu, incelemede belirgin obstrüksiyon veya kanal anomalisi bulunmadığını gösterir. Bununla birlikte küçük taşlar, biliyer çamur ve ince pankreatik değişiklikler ilk

değerlendirmede saptanamayabilir. AGA önerilerinde, başlangıç incelemeleriyle açıklanamayan akut veya tekrarlayan pankreatitte endoskopik ultrasonografi tercih edilen ileri inceleme olarak belirtilmekte; manyetik rezonans incelemesi tamamlayıcı veya alternatif kabul edilmektedir (Strand et al., 2022). Bu olguda endoskopik ultrasonografi bilgisi bulunmadığından mikrolitiyazisin kesin dışlandığı ileri sürülemez.

Sjögren ile ilişkili olası pankreatik tutulum ve otoimmün pankreatit eş anlamlı kullanılmamalıdır. Uluslararası uzlaşı ölçütlerinde otoimmün pankreatit iki alt tipte ele alınır; tanısal yaklaşım pankreas parankim ve kanal görüntülemesi, seroloji, diğer organ tutulumu, histopatoloji ve uygun koşullarda steroid yanıtının birlikte değerlendirilmesine dayanır (Shimosegawa et al., 2011). Normal serum IgG4 düzeyi otoimmün pankreatiti bütünüyle dışlamaz; buna karşılık normal IgG4 sonucu tip 2 hastalık tanısı koydurmaz. Olguda özgül görüntüleme, histopatoloji ve steroid yanıtı verileri olmadığından kesin otoimmün pankreatit veya alt tip tanısı bildirilemez (Shimosegawa et al., 2011).

Hastanın Sjögren sendromu tanısı, klinik, serolojik ve objektif glandüler değerlendirme bulguları birlikte ele alınarak doğrulanmış olup hasta 2016 ACR/EULAR sınıflandırma kriterlerini tam olarak karşılamaktadır (Shiboski et al., 2017). Anti-SSA/Ro ve anti-SSB/La pozitifliği de mevcut tanıyla uyumludur. Bununla birlikte, Sjögren tanısının kesin olması pankreatitin doğrudan bu hastalığa bağlı geliştiğini tek başına göstermez. Pankreatik tutulumla nedensel ilişki, diğer etiyolojik olasılıklar ve pankreasa özgü bulgularla birlikte değerlendirilmelidir.

Akut pankreatitte sıvı tedavisi, ağrı kontrolü ve beslenmenin klinik duruma göre düzenlenmesi temel yaklaşımın parçalarıdır (Tenner et al., 2024). Bu hastada kaydedilen tedavi sıvı, analjezi ve destek tedavisidir. Klinik ve biyokimyasal iyileşme, akut atağın gerilediğini gösterir; destek tedavisine yanıt otoimmün köken için özgül değildir. Uzun dönem nüks bilgisi olmadan kalıcı remisyon değerlendirmesi yapılamaz.

Olgunun başlıca sınırlılıkları, önceki atakların ayrıntıları ve uzun dönem izlemin bildirilmemesi, ileri etiyolojik değerlendirmeye ilişkin verilerin eksik olması ve histopatolojik doğrulamanın bulunmamasıdır. Bu sınırlılıklar nedeniyle en uygun yorum, Sjögren sendromuna eşlik eden, etiyolojisi mevcut incelemelerle açıklanamamış tekrarlayan akut pankreatit ve olası otoimmün ilişkidir.

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sjögren sendromuyla izlenen hastalarda tekrarlayan akut pankreatit geliştiğinde, sık görülen nedenler araştırılmalı ve gerektiğinde ileri pankreatobiliyer değerlendirme yapılmalıdır. Bu olgu, Sjögren ilişkili pankreatik tutulum olasılığına dikkat çekmektedir. Bununla birlikte mevcut bulgular kesin otoimmün pankreatit tanısını desteklemek için yeterli değildir; nedensel ilişki, ek incelemeler ve izlemle açıklığa kavuşturulmalıdır.

KAYNAKLAR

Chang, C.-C., Chang, Y.-S., Wang, S.-H., Lin, S.-Y., Chen, Y.-H., & Chen, J. H. (2017). Primary Sjogren's syndrome and the risk of acute pancreatitis: A nationwide cohort study. *BMJ Open, 7*(8), e014807. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-014807

Shiboski, C. H., Shiboski, S. C., Seror, R., Criswell, L. A., Labetoulle, M., Lietman, T. M., Rasmussen, A., Scofield, H., Vitali, C., Bowman, S. J., & Mariette, X. (2017). 2016 American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism classification criteria for primary Sjögren's syndrome: A consensus and data-driven methodology involving three international patient cohorts. *Arthritis & Rheumatology, 69*(1), 35–45. https://doi.org/10.1002/art.39859

Shimosegawa, T., Chari, S. T., Frulloni, L., Kamisawa, T., Kawa, S., Mino-Kenudson, M., Kim, M.-H., Klöppel, G., Lerch, M. M., Löhr, M., Notohara, K., Okazaki, K., Schneider, A., & Zhang, L. (2011). International consensus diagnostic criteria for autoimmune pancreatitis: Guidelines of the International Association of Pancreatology. *Pancreas, 40*(3), 352–358. https://doi.org/10.1097/MPA.0b013e3182142fd2

Strand, D. S., Law, R. J., Yang, D., & Elmunzer, B. J. (2022). AGA clinical practice update on the endoscopic approach to recurrent acute and chronic pancreatitis: Expert review. *Gastroenterology, 163*(4), 1107–1114. https://doi.org/10.1053/j.gastro.2022.07.079

Tenner, S., Vege, S. S., Sheth, S. G., Sauer, B., Yang, A., Conwell, D. L., Yadlapati, R. H., & Gardner, T. B. (2024). American College of Gastroenterology guidelines: Management of acute pancreatitis. *The American Journal of Gastroenterology, 119*(3), 419–437. https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000002645

NADİR GÖRÜLEN GASTROİNTESTİNAL STROMAL TÜMÖRLERDE KLİNİK VE RADYOLOJİK BULGULAR: İKİ OLGU SUNUMU

Dr. Demet Doğan[1]

[1]İstanbul Okan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

E-posta: drdemetdogan@hotmail.com; ORCID: 0000-0003-0792-9042

Özet

Gastrointestinal stromal tümörler (GİST), klinik ve radyolojik görünümleri ile biyolojik davranışları tümörün yerleşimine göre değişebilen mezenkimal neoplazilerdir. Bu sunumda, farklı gastrointestinal yerleşimli GİST'lerin klinik ve radyolojik bulgularını ve tanısal süreçte karşılaşılan güçlükleri sunmayı amaçladık. İlk olgu, aralıklı melena ve ağır semptomatik anemiyle başvuran 76 yaşında erkek hastaydı. Bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntülemede (MRG), pankreas gövdesine yakın, merkezinde kistik-nekrotik alanlar bulunan yaklaşık 6 cm'lik heterojen kitle izlendi. Kontrastlı BT ve 18F-FDG PET/BT, lezyonun distal duodenum-proksimal jejunum bileşkesinden kaynaklandığını ve uzak metastaz bulunmadığını gösterdi. Cerrahi patolojide 6 cm çapında, CD117 pozitif, iğsi hücreli GİST saptandı; mitoz sayısı 50 büyük büyütme alanında 5–6, Ki-67 indeksi %12 idi. Yüksek nüks riski nedeniyle adjuvan imatinib verildi. İkinci olgu, kronik karın ağrısı bulunan 58 yaşında erkek hastaydı. Endoskopik biyopsi ile GİST tanısı konan mide fundusundaki yaklaşık 4 cm'lik kitle BT ve dinamik MRG ile değerlendirildi. Rezeksiyon materyalinde 4,5 cm çapında, CD117 pozitif iğsi hücreli GİST görüldü; mitoz sayısı 50 büyük büyütme alanında 4, Ki-67 indeksi %7 ve cerrahi sınırlar negatifti. Olgu çok düşük riskli olarak raporlandı; adjuvan tedavi uygulanmadan izlem yapıldı. İki olgu, anatomik yerleşimin klinik başvuru, görüntüleme bulguları ve nüks riski değerlendirmesiyle ilişkisini göstermektedir. Kesitsel görüntüleme, özellikle komşu organlarla ilişkili ince bağırsak kitlelerinde tümör kökeninin belirlenmesine ve patolojiyle birlikte bireyselleştirilmiş yönetim planlanmasına katkı sağlar. Nadir görülen mezenkimal neoplaziler olan GİST'ler, gastrointestinal sistemde saptanan kitlelerin ayırıcı tanısında akılda tutulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: gastrointestinal stromal tümör; ince bağırsak; mide; bilgisayarlı tomografi; manyetik rezonans görüntüleme

CLINICAL AND RADIOLOGICAL FEATURES OF GASTROINTESTINAL STROMAL TUMORS, AN UNCOMMON MESENCHYMAL TUMOR TYPE: TWO CASE REPORTS

Dr. Demet Doğan[1]

[1]Department of Radiology, Faculty of Medicine, Istanbul Okan University, Istanbul, Türkiye

E-mail: drdemetdogan@hotmail.com; ORCID: 0000-0003-0792-9042

Abstract

Gastrointestinal stromal tumors (GISTs) are mesenchymal neoplasms whose clinical presentation, imaging appearance, and biological behavior may vary according to anatomical site. This presentation aimed to describe the clinical and radiological findings of GISTs at different gastrointestinal sites and the diagnostic challenges encountered. The first patient was a 76-year-old man presenting with intermittent melena and severe symptomatic anemia. Computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) showed an approximately 6-cm heterogeneous mass with central cystic-necrotic components, closely related to the pancreatic body. Contrast-enhanced CT and 18F-FDG PET/CT localized the lesion to the distal duodenum-proximal jejunum and showed no distant metastases. Surgical pathology confirmed a 6-cm CD117-positive spindle-cell GIST, with 5–6 mitoses per 50 high-power fields and a Ki-67 index of 12%. Adjuvant imatinib was administered because of the assessed high recurrence risk. The second patient was a 58-year-old man with chronic abdominal pain. An approximately 4-cm gastric fundal mass diagnosed as GIST by endoscopic biopsy was further characterized by CT and dynamic MRI. Resection demonstrated a 4.5-cm CD117-positive spindle-cell GIST, with 4 mitoses per 50 high-power fields, a Ki-67 index of 7%, and negative surgical margins. The tumor was classified as very low risk; surveillance was undertaken without documented adjuvant therapy. These cases illustrate how tumor location may relate to clinical presentation, imaging findings, and recurrence-risk assessment. Cross-sectional imaging can help establish the origin of small-bowel masses that closely abut adjacent organs and, when integrated with pathological findings, support individualized management. Although uncommon, GISTs should be considered in the differential diagnosis of gastrointestinal masses.

Keywords: gastrointestinal stromal tumor; small bowel; stomach; computed tomography; magnetic resonance imaging

ETMOİD SİNÜS ÜST DUVARI VE LATERAL LAMELLANIN MORFOMETRİK ÖZELLİKLERİNİN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE İNCELENMESİ

Dr, Yahya TAHTA1/ Dr. Öğr. Üyesi Mehmet SELÇUK2

1Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anatomi, E-mail: yahyatahta@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7513-5872

2Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Anatomi, E-mail: fizyomehmetselcuk@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-0798-1772

Özet

Literatürde, endoskopik sinüs cerrahisi öncesinde kafa tabanı risk değerlendirmesinin geleneksel Keros sınıflamasının (dikey derinlik) yanı sıra lateral lamella eğim açısı (Gera), kribriform plağın ön-arka uzunluğu (Yenigun) ve anterior etmoidal arterin (AEA) seyir varyasyonlarını (Akcan) içeren çok boyutlu bir yaklaşımla yapılması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu doğrultuda çalışmamızda, iatrojenik kafa tabanı ve vasküler yaralanmalar açısından hassas bir bölge (locus minoris resistentiae) oluşturan etmoid sinüs üst duvarı (fovea ethmoidalis) ve lateral lamellanın morfometrik özelliklerinin ve AEA ile komşuluklarının bilgisayarlı tomografi (BT) ile ayrıntılı olarak incelenmesi; bu parametrelerin bilateral asimetri ve cinsiyet ile ilişkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Sinonazal cerrahi, kitle, travma veya konjenital anomali öyküsü bulunmayan 100 yetişkin olgunun (200 hemisfer) paranazal sinüs BT verileri retrospektif olarak incelendi. Multiplanar koronal ve sagittal rekonstrüksiyonlar üzerinde 0° kribriform plak horizontal referans hattı temel alınarak etmoid çatı genişliği, ön-arka uzunluğu, Keros lateral lamella derinliği, lateral lamella açısı ile anterior etmoidal arterin (AEA) kafa tabanı ve lateral lamella ile olan mesafe ve açısal ilişkileri ölçüldü. Shapiro-Wilk testinde etmoid çatı ön-arka uzunluğu haricinde (25,18±0,67 mm; p=0,0521) tüm morfometrik parametrelerin normal dağılıma uymadığı saptandı (p0,05). Keros lateral lamella derinliği ile lateral lamella açısı arasında her iki tarafta da anlamlı korelasyon tespit edildi (sağ r=0,275, sol r=-0,275; p=0,0057). Etmoid sinüs üst duvarı ve AEA komşulukları belirgin bilateral asimetri göstermekte, ancak cinsiyete bağlı bir değişim sergilememektedir. Cerrahi komplikasyon riskini en aza indirmek için preoperatif radyolojik değerlendirmenin her iki taraf için bağımsız ve detaylı yapılması kritik önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Endoskopik sinüs cerrahisi; Fovea ethmoidalis; Anterior etmoidal arter; Bilgisayarlı tomografi; Morfometri

INVESTIGATION OF THE MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE ETHMOID SINUS ROOF AND LATERAL LAMELLA USING COMPUTED TOMOGRAPHY

Dr, Yahya TAHTA1/ Dr. Öğr. Üyesi Mehmet SELÇUK2

[1]Niğde Ömer Halisdemir University Training and Research Hospital, Department of Anatomy, E-mail: yahyatahta@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7513-5872

[2]Niğde Ömer Halisdemir University Faculty of Medicine, Department of Anatomy, E-mail: fizyomehmetselcuk@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-0798-1772

Abstract

The literature emphasizes that preoperative skull base risk assessment before endoscopic sinus surgery should adopt a multidimensional approach that includes not only the conventional Keros classification (vertical depth) but also the lateral lamella inclination angle (Gera), the anteroposterior length of the cribriform plate (Yenigun), and variations in the course of the anterior ethmoidal artery (AEA) (Akcan). Accordingly, this study aimed to investigate in detail, using computed tomography (CT), the morphometric characteristics of the ethmoid sinus roof (fovea ethmoidalis) and lateral lamella, as well as their spatial relationships with the AEA, in a region considered a locus minoris resistentiae for iatrogenic skull base and vascular injuries, and to evaluate the associations of these parameters with bilateral asymmetry and sex. Paranasal sinus CT data from 100 adults (200 sides) with no history of sinonasal surgery, mass lesions, trauma, or congenital anomalies were retrospectively evaluated. Ethmoid roof width and anteroposterior length, Keros lateral lamella depth, lateral lamella angle, and the distances and angular relationships of the AEA to the skull base and lateral lamella were measured on multiplanar coronal and sagittal reconstructions using a horizontal reference line through the cribriform plate set at 0°. The Shapiro-Wilk test showed that all morphometric parameters except ethmoid roof anteroposterior length (25.18±0.67 mm; $p=0.0521$) deviated from a normal distribution ($p<0.001$). Bilateral comparisons revealed statistically significant asymmetry between the right and left sides in ethmoid roof width, lateral lamella angle, Keros lateral lamella depth, the shortest AEA–lateral lamella distance, and the AEA canal angle ($p<0.001$). No statistically significant differences were found in any of the examined morphometric parameters between male and female groups ($p>0.05$). Significant correlations between Keros lateral lamella depth and lateral lamella angle were identified on both sides (right: $r=0.275$; left: $r=-0.275$; $p=0.0057$). The ethmoid sinus roof and its anatomical relationships with the AEA exhibited marked bilateral asymmetry but no sex-related differences. To minimize the risk of surgical complications, detailed preoperative radiological assessment of each side independently is of critical importance.

Keywords: Endoscopic sinus surgery; Fovea ethmoidalis; Anterior ethmoidal artery; Computed tomography; Morphometry

HEM DİYABET HEM DE HİPERTANSİYON TANILI HASTALARDA İLAÇ TEDAVİSİNE UYUM VE İLİŞKİLİ FAKTÖRLER

Dr. Öğr. Üyesi Harun KIZILAY[1] / Eda Nur GÜNEŞ[2]

[1]Selçuk Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmakoloji Anabilim Dalı, harun.kizilay@selcuk.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3660-0721

[2]Selçuk Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmakoloji Anabilim Dalı, edagns1981@gmail.com

Özet

Diyabet ve hipertansiyon sıklıkla birlikte görülen ve ömür boyu ilaç tedavisi gerektiren kronik hastalıklardır. Bu çalışmada, hem Tip 2 Diabetes mellitus (DM) hem de Hipertansiyon (HT) tanısı olan hastalarda antidiyabetik ve antihipertansif ilaçlara uyumun aynı bireylerde karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi ve düşük uyumla ilişkili faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Kesitsel tipteki araştırma, Nisan–Mayıs 2025 tarihleri arasında Konya'da serbest eczanelerden hizmet alan 232 hasta ile yürütülmüştür. İlaç uyumu, her iki hastalık için ayrı ayrı uygulanan 8 maddelik Morisky İlaç Uyum Ölçeği (MMAS-8) ile değerlendirilmiş; 8 puan yüksek, 6–<8 puan orta, 6'nın altı düşük uyum olarak sınıflandırılmıştır. Veriler Mann-Whitney U, Kruskal-Wallis, Wilcoxon ve ki-kare testleri ile çok değişkenli lojistik regresyon analizi kullanılarak değerlendirilmiştir. Katılımcıların yaş ortalaması 61,2 ± 11,7 yıl olup %52,6'sı kadın, %39,7'si ilkokul mezunudur. Ölçeğin iç tutarlılığı DM için α=0,75, HT için α=0,78 bulunmuştur. Ortalama MMAS-8 puanı DM için 4,25 ± 2,00, HT için 4,29 ± 2,08 olup iki tedavi arasında fark saptanmamış (p=0,344), iki tedaviye ait puanlar güçlü biçimde ilişkili bulunmuştur (rho=0,77). Düşük uyum antidiyabetik ilaçlarda %72,4, antihipertansif ilaçlarda %70,3 iken yüksek uyum yalnızca %3,4 ve %4,7'dir; hastaların %64,7'si her iki tedavide de düşük uyumludur. En sık uyumsuz davranışlar ilacı zaman zaman unutma (%79) ve seyahatte ilacı yanına almama (%54) olmuştur. Düzenli hekim kontrolüne gitmeme DM (OR=4,06; %95 GA: 1,69–9,77) ve HT (OR=4,57; %95 GA: 2,06–10,12) tedavisinde, yalnızca ilkokul mezunu olma ise DM tedavisinde (OR=3,72; %95 GA: 1,66–8,31) düşük uyumla bağımsız olarak ilişkili bulunmuş; cinsiyetle ilişki saptanmamıştır. DM ve HT birlikteliğinde düşük uyum oranı, Türkiye'de tek hastalıkta bildirilen oranlardan (%37–45) yüksektir; iki tedavideki uyumun birlikte hareket etmesi, uyumsuzluğun ilaç grubundan çok hastaya özgü olduğunu düşündürmektedir. Eğitim düzeyi düşük ve düzenli takibi olmayan hastalara, eczacının da etkin rol aldığı ve tüm ilaç rejimini kapsayan danışmanlık verilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: İlaç Uyumu, Diabetes mellitus, Hipertansiyon, MMAS-8

MEDICATION ADHERENCE AND ASSOCIATED FACTORS IN PATIENTS WITH COEXISTING DIABETES AND HYPERTENSION

Asst. Prof. Dr. Harun KIZILAY[1]/ Eda Nur GÜNEŞ[2]

[1]Selçuk University Faculty of Pharmacy, Department of Pharmacology, harun.kizilay@selcuk.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3660-0721

[2]Selçuk University Faculty of Pharmacy, Department of Pharmacology, edagns1981@gmail.com,

Abstract

This study aimed to compare adherence to antidiabetic and antihypertensive medications within the same patients with type 2 diabetes mellitus (DM) and hypertension (HT) and to identify factors associated with low adherence. This cross-sectional study was conducted with 232 community pharmacy clients in Konya, Türkiye, between April and May 2025. Adherence was assessed separately for each condition using the 8-item Morisky Medication Adherence Scale (MMAS-8); a score of 8 indicated high, 6–<8 medium and <6 low adherence. Non-parametric tests and multivariable logistic regression were used. Mean age was 61.2 ± 11.7 years; 52.6% were women and 39.7% had primary-school education only. Internal consistency was α=0.75 for DM and α=0.78 for HT. Mean MMAS-8 scores were 4.25 ± 2.00 for DM and 4.29 ± 2.08 for HT, with no difference between treatments (p=0.344) and a strong correlation between them (rho=0.77). Low adherence was 72.4% for antidiabetic and 70.3% for antihypertensive medications, whereas high adherence was only 3.4% and 4.7%; 64.7% of patients had low adherence to both. The most common non-adherent behaviours were occasional forgetting (79%) and forgetting medication when travelling (54%). Not attending regular physician follow-up was independently associated with low adherence for DM (OR=4.06; 95% CI: 1.69–9.77) and HT (OR=4.57; 95% CI: 2.06–10.12), and primary-school education for DM (OR=3.72; 95% CI: 1.66–8.31); sex was not associated with adherence. In coexisting DM and HT, low adherence exceeds the rates reported in single-disease studies from Türkiye (37–45%), and the parallel adherence to both treatments suggests that non-adherence is patient-specific rather than drug-class specific. Counselling covering the entire medication regimen, with active involvement of pharmacists, is recommended for patients with low education and without regular follow-up.

Keywords: Medication Adherence, Diabetes mellitus, Hypertension, MMAS-8

PARS DESCENDENS DUODENI'NİN KLİNİK ANATOMİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Onur Seçgin NİŞANCI

ORCID: 0000-0003-3682-5795

onurnisanci2024@gmail.com/onur.nisanci@kafkas.edu.tr

T.C. Kafkas Üniversitesi, Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Kars, Türkiye

Özet

Duodenum ince bağırsağın ilk bölümü olup gastrointestinal sistemin proksimal bölümünde mide ile jejunum arasında geçiş yeridir. Pars superior, pars descendens, pars horizontalis ve pars ascendens olmak üzere anatomik açıdan dört kısımda incelenir. . Bu bölümler arasında pars descendens duodeni, pancreasi extrahepatik safra yolları ve ductus pancreaticus ile olan yakın topografik ilişkisi nedeniyle ayrı bir öneme sahiptir. Ductus choledochus ve ductus pancreaticus'un pars descendens duodeni ile kurduğu ilişki sonucunda oluşan ampulla hepatopancreatica ile duodenum lümenine safra ve pancreas salgılarının iletilmesi sağlar. Pars descendens duodeni, papilla duodeni major ve papilla duodeni minor'un bu bölümde bulunması nedeniyle önemli bir geçiş bölgesi hâline gelmektedir. Özellikle papilla duodeni major'un morfolojik özellikleri, ductus choledochus'un distal seyri, periampuller bölgenin anatomik varyasyonları ve periampuller divertiküller endoskopik girişimlerin başarısını etkileyebilmektedir. İlaveten papilla duodeni major seviyesinde meydana gelen mekanik (koledokolitiazis, ampüller tümörler) veya fonksiyonel (Oddi sfinkteri disfonksiyonu) tıkanıklıklar, safra akım dinamiğini bozarak retrograd basınç artışına neden olmaktadır. Bu staz tablosu, lümen içi bakteriyel proliferasyonu tetiklemekte ve akut/kronik kolesistit patogenezinde primer ya da sekonder bir etiyolojik faktör olarak rol oynamaktadır. Bu derlemede pars descendens duodeni'nin temel anatomik özellikleri; caput pancreatis, extrahepatik safra yolları ve pankreatik kanal sistemi ile ilişkileri ve papilla duodeni major çevresindeki periampuller bölgenin klinik anatomisi güncel literatür doğrultusunda değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Duodenum; pars descendens duodeni; ductus choledochus; papilla duodeni major; ampulla hepatopancreatica; klinik anatomi

EVALUATION OF THE PARS DESCENDENS DUODENI FROM A CLINICAL ANATOMICAL PERSPECTIVE

The duodenum is the initial segment of the small intestine, serving as a transition zone between the stomach and the jejunum in the proximal gastrointestinal tract. Anatomically, it is divided into four sections: the pars superior, pars descendens, pars horizontalis, and pars ascendens. Among these, the pars descendens duodeni holds a distinct clinical significance due to its close topographic relationship with the pancreas, extrahepatic biliary tract, and the pancreatic duct. The confluence of the common bile duct (ductus choledochus) and the pancreatic duct (ductus pancreaticus) within the pars descendens forms the hepatopancreatic ampulla (ampulla hepatopancreatica), which facilitates the delivery of bile and pancreatic secretions into the duodenal lumen. The presence of both the papilla duodeni major and papilla duodeni minor renders the pars descendens a critical junctional zone. In particular, the morphological characteristics of the papilla duodeni major, the distal course of the common bile duct, anatomical variations of the periampullary region, and periampullary diverticula can significantly influence the success of endoscopic interventions. Furthermore, mechanical (choledocholithiasis, ampullary tumors) or functional (Oddi sphincter dysfunction) obstructions occurring at the level of the papilla duodeni major disrupt bile flow dynamics, leading to increased retrograde pressure. This stasis subsequently triggers intraluminal bacterial proliferation, serving as a primary or secondary etiological factor in the pathogenesis of acute and chronic cholecystitis. In this review, the fundamental anatomical features of the pars descendens duodeni, its relationships with the head of the pancreas (caput pancreatis), the extrahepatic biliary system, and the pancreatic ductal network, alongside the clinical anatomy of the periampullary region surrounding the papilla duodeni major, are evaluated in light of current literature.

Keywords: Duodenum; pars descendens duodeni; common bile duct; major duodenal papilla; hepatopancreatic ampulla; clinical anatomy

1. GİRİŞ

Duodenum, gastrointestinal sistemin anatomik ve fonksiyonel açıdan önemli bir bölümü olup mideden gelen kimus'un safra ve pankreas sekresyonları ile karşılaştığı yerdir. En kısa ve en geniş segment yapısına sahip olan duodenum; pars superior, pars descendens, pars horizontalis ve pars ascendens olmak üzere dört bölümde incelenmektedir. Pars superior intraperitoneal olup bunların dışında kalan bölümü retroperitoneal yerleşim gösterir. Pancreas, safra yolları, büyük vasküler yapılar ve retroperitoneal oluşumlarla yakın komşuluğu nedeniyle duodenum'un ayrı bir klinik önemi vardır (Omole et al., 2025).

Duodenum'un ikinci parçası olan pars descendens duodeni'nin pancreas ve safra yolları ile kurduğu anatomik bağlantı nedeniyle diğer bölümlerden ayrı incelenmektedir. Caput pancreatis'in duodenal konkavite içerisinde yerleşmesi, ductus choledochus'un distal bölümünün pancreas başıyla yakın ilişkisi ve safra ile pankreas kanallarının pars descendens duodeni'nin medial duvarında olmasından kaynaklı üç önemli komşuluğu açısınıdan incelendiğinde önemli bir anatomik kavşak hâline geldiği görülmektedir (Aguiar et al., 2021).

Extrahepatik safra yollarında ductus hepaticus dexter ve ductus hepaticus sinister birleşerek ductus hepaticus communis'i oluşturur. Ductus hepaticus communis'in ductus cysticus ile birleşmesi sonucunda ductus choledochus meydana gelir. Ductus choledochus distale doğru ilerleyerek duodenum ve caput pancreatis ile yakın ilişki kurar ve çoğunlukla ductus pancreaticus ile birlikte duodenal lümendeki papilla duodeni major'e açılıp safra ve pankreatik sekresyonların duodenuma iletilmesini sağlar (Aguiar et al., 2021; Horiguchi & Kamisawa, 2010).

Pars descendens duodeni'nin klinik önemi yalnızca yapılara olan topografik yakınlığından kaynaklanmamaktadır. Papilla duodeni major'un morfolojisindeki varyasyonlar periampuller divertiküller, distal ductus choledochus patolojileri ve periampuller bölgedeki benign veya malign oluşumlar endoskopik ve radyolojik değerlendirmeyi doğrudan etkileyebilmektedir. Papilla duodeni major'un Özellikle endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografi (ERCP) sırasında bulunması, morfolojisinin değerlendirilmesi ve ductus choledochus'un selektif kanülasyonu işlemin temel basamaklarını oluşturmaktadır (Angsuwatcharakon et al., 2023; Iqbal et al., 2023).

Bu çalışmanın amacı, pars descendens duodeni'nin temel anatomisini; extrahepatik safra yolları, caput pancreatis, ductus pancreaticus ve papilla duodeni major ile topografik ilişkilerini ve bu bölgenin klinik anatomisini güncel PubMed literatürü doğrultusunda değerlendirmektir.

1.1. KURAMSAL ÇERÇEVE

1.1.1. Duodenumun Genel Anatomisi

İnce bağırsağın proksimal bölümünde yer alan duodenum, , pylorus ile jejunum arasındadır. Anatomik olarak pars superior, pars descendens, pars horizontalis ve pars ascendens olmak üzere dört segmente ayrılır. Büyük bölümü posterior abdominal duvara fikse ve retroperitoneal yerleşimlidir. Pancreas, karaciğer, safra yolları, aorta, vena cava inferior ve mesenterik damarlarla yakın topografik ilişkiler göstermektedir (Omele et al., 2026)

Duodenum pars superior'u flexura duodeni superior aracılığıyla pars descendens duodeni olarak devam eder. Pars descendens inferior yönde ilerleyerek flexura duodeni inferior'da pars horizontalis ile birleşir. Pars horizontalis daha sonra aorta ve vena cava inferior ile mesenterik damarlar arasındaki anatomik ilişkileri takiben pars ascendens ile devam ederek flexura duodenojejunalis düzeyinde jejunuma ulaşır. Pars descendens duodeni, dört segment arasında diğer organlarla kurduğu anatomik ilişki sayesinde ayrı bir öneme sahiptir.

1.1.2. Pars Descendens Duodeni

1.1.2.1. Temel Anatomi

Pars descendens duodeni duodenumun ikinci bölümüdür. Büyük ölçüde sekonder retroperitoneal yerleşim gösterir ve flexura duodeni superior'dan başlayarak sağ paravertebral alanda inferiora doğru devam eder (Omele et al., 2026). Pars descendens duodeni'nin caput pancreatis ile olan komşuluğu topografik olarak en önemli ilişkisidir. C biçimindeki duodenal cavite pancreas başını çevreler. Bu yakın ilişki nedeniyle duodenal, pankreatik ve biliyer yapıların patolojik süreçleri birbirinden bağımsız değerlendirilemeyebilir.

Pars descendens duodeni'nin medial duvarında papilla duodeni major bulunur. Bu yapı safra yolları ve canalis pancreaticus'un duodenum lümendeki görünür sonlanma noktasıdır. Normal papilla anatomisinde orifis, frenulum, recessus ve infundibulum gibi morfolojik bölümler tanımlanmıştır. Genel olarak papilla duodeni major'un daha superiorunda papilla duodeni minor yer alır. Buraya ductus pancreaticus accesorius duodenum lümenine açılır. Fakat ductus pancreaticus ve papilla duodeni minor anatomisinde varyasyonlar görülebilir (Horiguchi & Kamisawa, 2010).

1.1.2.2. Pars Descendens Duodeni ve Safra Yollarının Anatomik İlişkisi

Safta yolları intrahepatik ve extrahepatik olmak üzere iki ana anatomik bölümde değerlendirilir ve pars descendens duodeni'ye dökülürler. İntrahepatik safra kanalları birleşerek ductus hepaticus dexter ve ductus hepaticus sinister'i meydana getirir. Ductus hepaticus dexter ve ductus hepaticus sinister'in birleşmesiyle oluşan ductus hepaticus communis, hepatoduodenal ligament içerisinde ilerler. Ductus cysticus'un bu kanala katılmasıyla ductus choledochus oluşur (Aguiar et al., 2021). Ductus choledochus, extrahepatik safra yollarının duodenumla doğrudan ilişkili en önemli bölümüdür. Ductus choledochus'un distali pars descendens duodeni ve caput pancreatis ile yakın ilişki içerisindedir. Ductus choledochus distale ilerledikçe pancreas başının posteriorunda veya pankreatik doku içerisinde seyreder ve ardından duodenum duvarına ulaşır.

Ductus choledochus ile ductus pancreaticus çoğunlukla duodenum'a yakınlaştıkça birbirlerine yakınlaşırlar. İki kanalın birleşmesi durumunda oluşan genişlemiş terminal bölge **ampulla hepatopancreatica** olarak tanımlanır. Ampulla hepatopancreatica'dan bu kanallar pars descendens duodeni'nin medial duvarındaki papilla duodeni major aracılığıyla duodenal lümene açılır (Horiguchi & Kamisawa, 2010). Ancak tüm bireylerde bu anatominin birbirine tamamen benzer olmadığı bilinmektedir. Aguiar ve arkadaşları (2021), hepatobiliyer sistemde anatomik varyasyonların oldukça sık olduğunu ve bu varyasyonların biliyer girişimler açısından bilinmesinin önemli olduğunu vurgulamıştır. Güncel bir derlemede de safra yolu anatomisindeki varyasyonların kolanjiyografik değerlendirmeler ve girişimsel işlemler açısından klinik önem taşıdığı belirtilmiştir (Olmedo et al., 2024). Ancak pankreatikobiliyer bileşkenin anatomisinin tüm bireylerde aynı olmadığı unutulmamalıdır. Safra yollarının genel anatomisi ve dallanma biçimleri belirgin varyasyon gösterebilmektedir. Aguiar ve arkadaşları (2021), hepatobiliyer sistemde anatomik varyasyonların oldukça sık olduğunu ve bu varyasyonların biliyer girişimler açısından bilinmesinin önemli olduğunu vurgulamıştır (Aguiar et al., 2021). Güncel bir derlemede de safra yolu anatomisindeki varyasyonların kolanjiyografik değerlendirmeler ve girişimsel işlemler açısından klinik önem taşıdığı belirtilmiştir (Olmedo et al., 2024).

Pars descendens duodeni açısından bu ilişkinin en önemli yönü, hepatik yolların gastrointestinal sistemle son bağlantısının bu bölgesi olmasıdır. Dolayısıyla burada ortaya çıkabilecek anatomik değişiklikler veya komşu dokulardan kaynaklanan patolojik süreçler distal safra yolu fonksiyonelleğini etkileyecektir.

1.1.2.3. Ampulla Hepatopancreatica ve Papilla Duodeni Major

Papilla duodeni major yalnızca duodenal mukozada görülen bir kabarıklığın yanı sıra ductus choledochus, ductus pancreaticus, ampulla hepatopancreatica ve bunları çevreleyen sfinkterik yapıların birlikte oluşturduğu kompleks bir anatomik bölgenin duodenal yüzeydeki karşılığıdır karşılığıdır (Horiguchi & Kamisawa, 2010).

Ampulla hepatopancreatica üm bireylerde klasik bir ampulla yapısına sahip değildir. Kanalların birleşme biçimi, ortak kanalın uzunluğu ve duodenal duvar içerisindeki seyri bireysel farklılık gösterebilir. Bu bölgenin fonksiyonel anatomisinde pankreatikobiliyer kanal sistemiyle ilişkili düz kaslardan oluşan sphincter Oddi önemli rol oynar. Safra ve pankreatik sekresyonların duodenuma geçişinin düzenlenmesine katkıda bulunurken duodenal içeriğin biliyer ve pankreatik kanallara geri akımının sınırlandırılmasında da rol oynar (Ahmed & Zuchelli, 2023). Bu anatomik düzen nedeniyle papilla duodeni major, safra yolu hastalıklarının tanı ve tedavisinde temel endoskopik landmarklardan biridir. Papillanın lümendeki görünümü ve orifisinin lokalizasyonu, ductus choledochus'un seçici olarak kanüle edilebilmesi açısından önemlidir.

1.1.3. Klinik Anatomi

1.1.3.1. Papilla Duodeni Major Morfolojisinin Klinik Önemi

Papilla duodeni major klasik, küçük, protrüde veya sarkık ve kıvrımlı/ridged tipler şeklinde sınıflandırılmaktadır. varyasyonların yalnız anatomik bir farklılık olmadığı, biliyer kanülasyonun zorluk derecesiyle de ilişkili olabildiği gösterilmiştir. İleri kanülasyon tekniklerinin seçimi ile standart biliyer kanülasyonunda papilla morfolojisinin anlamlı olabileceği gösterilmiştir (Angsuwatcharakon et al., 2023). Papillanın küçüklüğü, belirgin protrüzyonu veya kıvrımlı yapısı orifisin endoskopik olarak tanımlanmasını ve kateterin uygun yönde ilerletilmesini zorlaştırabilir. Ayrıca papillanın morfolojisi ductus choledochus taşı nedeniyle yapılan ERCP uygulamalarında zor kanülasyona ve işlem sonrası komplikasyonlara neden olabilir. Bu durum papilla anatomisinin yalnız betimsel bir yapı değil, klinik işlem başarısını etkileyen fonksiyonel bir landmark olduğunu göstermektedir.

1.1.3.2. Pars Descendens Duodeni ve ERCP

Safra kanalı ve ductus pancreaticus'un değerlendirilmesi ve tedavisinde kullanılan önemli endoskopik girişime ERCP denir. İşlem sırasında duodenoskop pars descendens duodeni'ye ilerleyen duodenoskop ile papilla duodeni major doğrudan görüntülenmeye çalışılır. Bu nedenle pars descendens duodeni'nin lümen yapısı, papillanın lokalizasyonu ve papilla çevresindeki anatomik değişiklikler girişimin teknik başarısı açısından önemlidir. Iqbal ve arkadaşlarının (2023) yaptığı meta-analizde papilla duodeni major'un görüntülenmesinde side-viewing duodenoskopların avantajlı olduğu; kap destekli önden görüşlü endoskopinin ise standart önden görüşlü endoskopiye göre papilla değerlendirmesinde daha yüksek teknik başarı sağlayabildiği bildirilmiştir (Iqbal et al., 2023).

1.1.3.3. Ductus Choledochus Taşları ve Pars Descendens Duodeni

Ductus choledochus distalinde veya papilla duodeni major düzeyinde safra taşlarının yerleşimi safra akımının bozulmasına ve biliyer obstrüksiyona neden olabilir. Olabilecek bu komplikasyonlarda cerrahın yapacağı endoskopik tedaviside papilla duodeni major temel giriş noktası hâline getirir. Papillanın morfolojisi ve çevresindeki anatomik yapıların özellikleri taş tedavisi amacıyla yapılan ERCP'nin teknik özelliklerini ve başarısını etkileyebilmektedir (Iqbal et al., 2023).

1.1.3.4. Sphincter Oddi'nin Klinik Önemi

Sphincter Oddi'nin tonus ve motilitesindeki bozukluklar biliyer veya pankreatik tip ağrı, pankreatit ve biliyer semptomlarla ilişkili olabilmektedir (Boivineau et al., 2022; Kim & Wu, 2022). Sphincter Oddi disfonksiyonunun değerlendirilmesi klinik açıdan karmaşıktır ve özellikle invaziv girişimlerin komplikasyon riski nedeniyle güncel yaklaşımlarda hasta seçimi önem taşımaktadır. Bununla birlikte yapı, pars descendens duodeni ile safra yolları arasındaki anatomik ve fonksiyonel ilişkinin en belirgin örneklerinden birini oluştur makta ve bölgenin klinik anatomisi açısından özel bir önem taşımaktadır.

1.1.3.5. Periampuller Divertiküller

Pars descendens duodeni'nin klinik anatomisini etkileyen önemli oluşumlardan biri **periampuller divertikül**dür. Bu divertiküller papilla duodeni major çevresinde gelişebilir ve papillanın normal lokalizasyonunu veya yönelimini değiştirebilir. Periampuller divertikül varlığında papilla divertikülün dışında, kenarında veya divertikül içerisinde yerleşebilir. Özellikle intradivertiküler papilla, endoskopik değerlendirme ve kanülasyon açısından anatomik güçlük oluşturabilir. Xie ve arkadaşlarının (2024) 28 çalışmayı içeren güncel sistematik derleme ve meta-analizinde intradivertiküler papilla varlığının başarılı kanülasyon oranında azalma ve zor kanülasyon oranında artışla ilişkili olduğu gösterilmiştir. Aynı meta-analizde periampuller divertikül varlığının post-ERCP pankreatit ve kanama oranlarında artışla ilişkili olduğu bildirilmiştir (Xie et al., 2024). Bu sonuç, divertikülün yalnız anatomik bir varyasyon veya tesadüfi bulgu olarak değerlendirilmemesi gerektiğini göstermektedir.

Tablo 1. Pars descendens duodeni'nin önemli anatomik yapıları ve klinik karşılıkları

Anatomik yapı/ilişki	Temel anatomik özellik	Pars descendens duodeni ile ilişkisi	Klinik önemi
Pars descendens duodeni	Duodenumun ikinci bölümü, büyük ölçüde retroperitoneal	Pankreatikobiliyer sistemin gastrointestinal sisteme açıldığı segmenttir	Endoskopik ve radyolojik değerlendirmede önemlidir
Caput pancreatis	Duodenal konkavite içerisinde bulunur	Pars descendens ile yakın topografik komşuluk gösterir	Pankreatik ve periampuller patolojilerin değerlendirilmesinde önemlidir
Ductus hepaticus communis	Sağ ve sol hepatik kanalların birleşmesiyle oluşur	Ductus cysticus ile birleşerek pars descendens ile ilişkili ductus choledochus'u oluşturur	Extrahepatik safra drenajının proksimal bölümüdür
Ductus choledochus	Ductus hepaticus communis ve ductus cysticus'un birleşmesiyle oluşur	Distal kısmı caput pancreatis ve pars descendens duodeni ile yakın ilişkilidir	Choledocholithiasis, biliyer obstrüksiyon ve ERCP açısından önemlidir
Ductus pancreaticus	Pancreas'ın temel ekzokrin drenaj kanalıdır	Distalde ductus choledochus ve papilla duodeni major ile ilişki kurar	Pankreatik sekresyon drenajı ve pankreatik girişimler açısından önemlidir
Ampulla hepatopancreatica	Safra ve pankreatik kanal sistemlerinin terminal birleşme bölgesidir	Pars descendens duodeni duvarı içerisinde papilla duodeni major ile bağlantılıdır	Periampuller anatominin temel bileşenidir
Papilla duodeni major	Pars descendens duodeni'nin medial duvarında bulunur	Pankreatikobiliyer sistemin duodenal lümene açıldığı temel landmarktır	ERCP sırasında kanülasyon bölgesidir
Papilla duodeni minor	Major papillanın daha superiorunda bulunur	Ductus pancreaticus accessorius ile ilişkili olabilir	Pankreatik kanal varyasyonlarında önem kazanır
Sphincter Oddi	Terminal biliyer ve pankreatik kanal sistemiyle ilişkili düz kas kompleksi	Papilla ve ampulla bölgesinin fonksiyonel anatomisinin parçasıdır	Safra/pankreatik akım ve sfinkter disfonksiyonları açısından önemlidir
Periampuller divertikül	Major papilla çevresindeki duodenal divertikül	Papillanın lokalizasyonunu veya yönelimini değiştirebilir	Zor ERCP kanülasyonu ve bazı post-ERCP komplikasyonlarıyla ilişkili olabilir
Periampuller bölge	Duodenum, distal safra yolu ve pancreas başının kesişim alanıdır	Pars descendens bu kompleks anatomik bölgenin temel bileşenidir	Benign ve malign lezyonların ayırıcı tanısında önemlidir

2. SONUÇ

Pars descendens duodeni, gastrointestinal sistem ile pankreatikobiliyer sistemin birleştiği, anatomik ve klinik açıdan önemli bir bölgedir. Caput pancreatis, ductus choledochus ve ductus pancreaticus ile yakın komşuluğu, bu bölgenin anatomik ve fonksiyonel önemini artırmaktadır. Özellikle papilla duodeni major ve ampulla hepatopancreatica, safra ve pankreatik sekresyonların duodenal lümene aktarılmasında temel rol oynamaktadır. Papilla duodeni major'un morfolojik varyasyonları ve periampuller divertiküller, papillanın lokalizasyonunu ve biliyer kanülasyonun zorluk derecesini etkileyebilmektedir. Ayrıca bölgenin distal safra yolları ve pankreas ile yakın ilişkisi, periampuller patolojilerin değerlendirilmesinde anatomik bilginin önemini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, pars descendens duodeni'nin normal ve varyatif anatomisinin ayrıntılı olarak bilinmesi, radyolojik görüntülerin doğru yorumlanması, patolojik süreçlerin değerlendirilmesi ve özellikle ERCP gibi endoskopik girişimlerin güvenli ve başarılı şekilde gerçekleştirilmesi açısından önem taşımaktadır.

Referanslar

Aguiar, J. A., Riaz, A., & Thornburg, B. (2021). Biliary anatomy. *Seminars in Interventional Radiology, 38*(3), 251–254. https://doi.org/10.1055/s-0041-1731085

Ahmed, A., & Zuchelli, T. (2023). Anatomy, abdomen and pelvis, sphincter of Oddi (hepatopancreatic sphincter). In *StatPearls*. StatPearls Publishing. PMID: 31855359.

Angsuwatcharakon, P., Thongsuwan, C., Ridtitid, W., Piyachaturawat, P., Kulpatcharapong, S., Kongkam, P., & Rerknimitr, R. (2023). Morphology of the major duodenal papilla for the selection of advanced cannulation techniques in difficult biliary cannulation. *Surgical Endoscopy, 37*(8), 5807–5815. https://doi.org/10.1007/s00464-023-10058-1

Boivineau, G., Gonzalez, J.-M., Gasmi, M., Vitton, V., & Barthet, M. (2022). Sphincter of Oddi dysfunction. *Journal of Visceral Surgery*. https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2022.01.008

Horiguchi, S., & Kamisawa, T. (2010). Major duodenal papilla and its normal anatomy. *Digestive Surgery, 27*(2), 90–93. https://doi.org/10.1159/000288841

Iqbal, U., Yodice, M., Ahmed, Z., Lee-Smith, W., Adler, D. G., & Confer, B. D. (2023). Efficacy of cap-assisted endoscopy for the visualization of the major duodenal papilla: A systematic review and meta-analysis. *Gastrointestinal Endoscopy, 98*(6), 1004–1008. https://doi.org/10.1016/j.gie.2023.07.050

Omole, A. E., Gogna, S., & Khorasani-Zadeh, A. (2026). Anatomy, Abdomen and Pelvis: Duodenum. In StatPearls. StatPearls Publishing.

Kim, J. V., & Wu, G. Y. (2022). Update on sphincter of Oddi dysfunction: A review. *Journal of Clinical and Translational Hepatology, 10*(3), 515–521. https://doi.org/10.14218/JCTH.2021.00167

Olmedo, N. B., Dos Santos, J. S., & Elías Junior, J. (2024). The frequency of anatomical variants of the bile ducts: A review based on a single classification as support for cholangiographic examinations. *Cureus, 16*(4), e58905. https://doi.org/10.7759/cureus.58905

Xie, X. X., Li, X., Chen, Y. H., Geng, C., & Wang, C. H. (2024). Impact of periampullary diverticula on the rates of successful cannulation and ERCP complications: An up-to-date systematic review and meta-analysis. *Journal of Digestive Diseases, 25*(9–10), 573–586. https://doi.org/10.1111/1751-2980.13315

Yang, W., Hu, P., & Zuo, C. (2024). Application of imaging technology for the diagnosis of malignancy in the pancreaticobiliary duodenal junction: A review. *Oncology Letters*. PMID: 39430731.

CANALIS FEMORALIS'İN KLİNİK ANATOMİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Onur Seçgin NİŞANCI

ORCID: 0000-0003-3682-5795

onurnisanci2024@gmail.com/onur.nisanci@kafkas.edu.tr

T.C. Kafkas Üniversitesi, Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Kars, Türkiye

Özet

Femoral sheath'in medial kompartmanını oluşturan ve regio femoralis'in proksimal bölümünde yer alan canalis femoralis, abdominal kavite ile alt ekstremite arasındaki geçiş bölgesinde bulunan klinik açıdan önemli anatomik yapılardan biridir. Superior bölümünde anulus femoralis ile ilişkili olan bu kanalın lateralinde vena femoralis, medialinde ligamentum lacunare, anteriorunda ligamentum inguinale ve posteriorunda ligamentum pectineale yer almaktadır. Bu sınırlar, canalis femoralis'in dar ve sınırlı bir anatomik boşluk şeklinde oluşmasına neden olmaktadır. Kanal içerisinde gevşek bağ dokusu, yağ dokusu ve lenfatik yapılar bulunabilir. Canalis femoralis'in temel fonksiyonlarından biri, özellikle venöz dönüşün arttığı durumlarda vena femoralis'in genişlemesine olanak sağlayan potansiyel bir boşluk oluşturmaktır. Bununla birlikte kanalın büyük ölçüde rijit anatomik yapılar tarafından çevrelenmesi, bu bölgeden gelişen femoral hernilerin dar bir boyuna sahip olmasına ve buna bağlı olarak inkarsere olma veya strangülasyon riskinin artmasına katkıda bulunmaktadır. Özellikle anulus femoralis düzeyindeki anatomik sınırlar, femoral hernilerin klinik davranışını doğrudan etkileyebilmektedir. Ayrıca canalis femoralis'in vena femoralis ve arteria femoralis gibi önemli vasküler yapılarla yakın komşuluğu, bölgenin girişimsel anatomi açısından da önemini artırmaktadır. Günümüzde ultrasonografi eşliğinde gerçekleştirilen femoral vasküler girişimlerde bu yapıların birbirleriyle olan topografik ilişkilerinin doğru şekilde tanımlanması, olası vasküler komplikasyonların azaltılması açısından önem taşımaktadır. Bunun yanında kasık bölgesinde görülen kitlelerin femoral herni, inguinal herni, lenfadenopati veya vasküler kökenli oluşumlardan ayırt edilmesinde canalis femoralis ve komşu yapıların anatomik lokalizasyonunun bilinmesi klinik değerlendirmeye katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Canalis femoralis; femoral sheath; femoral herni; vena femoralis; klinik anatomi; regio femoralis

EVALUATION OF THE CANALIS FEMORALIS FROM A CLINICAL ANATOMICAL PERSPECTIVE

Abstract

The canalis femoralis, which forms the medial compartment of the femoral sheath and is located in the proximal part of the regio femoralis, is one of the clinically important anatomical structures situated in the transitional region between the abdominal cavity and the lower extremity. In its superior part, the canal is related to the anulus femoralis; it is bounded laterally by the vena femoralis, medially by the ligamentum lacunare, anteriorly by the ligamentum inguinale, and posteriorly by the ligamentum pectineale. These boundaries result in the formation of a narrow and confined anatomical space. The canal may contain loose connective tissue, adipose tissue, and lymphatic structures. One of the main functions of the canalis femoralis is to provide a potential space that allows expansion of the vena femoralis, particularly during increased venous return. However, because the canal is surrounded largely by relatively rigid anatomical structures, femoral hernias arising in this region tend to have a narrow neck, which contributes to an increased risk of incarceration or strangulation. In particular, the anatomical boundaries at the level of the anulus femoralis may directly influence the clinical behavior of femoral hernias. In addition, the close relationship of the canalis femoralis with major vascular structures such as the vena femoralis and arteria femoralis further increases the importance of this region in interventional anatomy. In contemporary clinical practice, accurate identification of the topographical relationships among these structures during ultrasound-guided femoral vascular procedures is important for reducing the risk of vascular complications. Furthermore, knowledge of the anatomical localization of the canalis femoralis and adjacent structures contributes to the clinical evaluation and differential diagnosis of groin masses, including femoral hernia, inguinal hernia, lymphadenopathy, and vascular lesions.

Keywords: Canalis femoralis; femoral sheath; femoral hernia; vena femoralis; clinical anatomy; regio femoralis

1. GİRİŞ

Abdomen ile alt ekstremite arasındaki anatomik geçiş bölgesini regio inguinalis ve regio femoralis oluşturur. Bu bölgede kaslar, fasial yapılar, damarlar, sinirler ve lenfatik oluşumlar birbirlerine yakın bir topografik düzen içerisinde yer almaktadır. Özellikle femoral hernilerin değerlendirilmesi ve femoral damar girişimleri açısından lgamentum inguinale'nin inferiorunda yer alan yapıların doğru biçimde tanınması önemlidir (Sato et al., 2024a).

Canalis femoralis, femoral sheath içerisinde yer alan en medial kompartmandır. retroinguinal bölgede pelvis ile uyluğun anterior kompartmanı arasında uzanan vasküler yapıların çevresini saran fasial bir kılıf olan femoral sheath içerisinde arteria femoralis ve vena femoralis ile bunların medialinde canalis femoralis yer almaktadır. Nervus femoralis ise femoral sheath'in dışında ve lateralinde bulunur (Nair et al., 2026).

Canalis femoralis normal koşullarda bir kanal olmaktan ziyada potansiyel bir boşluk niteliğindedir. Ancak anulus femoralis'in abdominal kavite ile olan ilişkisi, intraabdominal yapıların bu alana protrüzyonuna olanak sağlayabilir. Bu durum femoral herni oluşumunun anatomik temelini oluşturur (Goethals et al., 2025). Bu derlemenin amacı, canalis femoralis'in temel anatomisini, femoral sheath ve komşu nörovasküler yapılarla ilişkisini ve özellikle femoral herni ile femoral vasküler girişimler açısından klinik anatomisini güncel literatür doğrultusunda değerlendirmektir.

1.1. KURAMSAL ÇERÇEVE

1.1.1. Regio Femoralis'in Genel Anatomisi

Abdominal cavite ile alt ekstremite arasında geçiş bölgesi olan regio femoralis'in proksimalinde trigonum femorale yer alır. Ligamentum inguinale'nin inferiorunda bulunan bu yapı önemli nörovasküler yapıların uyluğa geçtiği anatomik bir bölgedir. Trigonum femorale'nin superior sınırını ligamentum inguinale, lateral sınırını musculus sartorius ve medial sınırını musculus adductor longus oluşturur. Bölgenin tabanında musculus iliopsoas ve musculus pectineus yer alırken, yüzeyel kısmında fascia lata bulunur (Sato et al., 2024a).

Trigonum femorale içerisinde yapıların lateralden mediale doğru genel dizilimi nervus femoralis, arteria femoralis, vena femoralis ve femoral kanal şeklindedir. Femoral arter ve ven arasındaki ilişki bireyler arasında değişebilmektedir. Özellikle proksimal-distal düzeylere göre ilişkiler değişkenlik göstermekte olup güncel görüntüleme çalışmasında femoral arter ile venin belirli düzeylerde kısmen veya tamamen üst üste gelebileceğini göstermektedir (Guan et al., 2024). Nervus femoralis ise fascia iliaca'nın derininde ve arteria femoralis'in lateralinde yer alır. Femoral damarların aksine femoral sheath içerisinde bulunmaz. Güncel ultrasonografik anatomi çalışmada bu lateralden mediale nörovasküler dizilim, femoral bölgedeki temel klinik landmarklardan biri olarak belirtilmektedir (Fenech et al., 2024).

1.1.2. Femoral Sheath

1.1.2.1. Temel Anatomi

Femoral sheath, femoral damarların pelvis dışından uyluğa geçişi sırasında çevresini saran fasial bir kılıftır. Fascia transversalis ve fascia iliaca ile devamlılık gösteren bu yapı ligamentum inguinale'nin inferiorunda femoral damarların proksimal bölümünü sarar ve bölgeyi üç kompartmana ayırır. Lateral kompartmanda arteria femoralis, orta kompartmanda vena femoralis ve medial kompartmanda canalis femoralis yer alır. Femoral sheath'in bu kompartmanlaşması, femoral bölgenin klinik anatomisinin anlaşılmasında temel öneme sahiptir. Canalis femoralis'in vena femoralis'in medialinde bulunması, vena femoralis'in venöz dönüşün arttığı durumlarda genişleyebilmesi için medialinde esneyebilir bir alan sağlaması açısından önemlidir (Nair et al., 2026).

1.1.3. Canalis Femoralis

1.1.3.1. Temel Anatomi

Canalis femoralis, femoral sheath'in en medial bölümünü oluşturan kısa ve dar bir anatomik alandır. Superior başlangıcını **anulus femoralis** oluşturur. Distalde ise femoral sheath'in alt ucuna doğru uzanır. Canalis femoralis'in sınırları klinik açıdan özellikle önemlidir. Superior giriş bölgesini oluşturan anulus femoralis'in anteriorunda ligamentum inguinale, posteriorunda ligamentum pectineale ve musculus pectineus ile ilişkili yapılar, medialinde ligamentum lacunare ve lateralinde vena femoralis bulunmaktadır (Goethals et al., 2025). Bu sınırlar içerisinde özellikle ligamentum lacunare ve ligamentum pectineale güçlü fibröz yapılardır. Femoral herninin boyun kısmının bu anatomik sınırlar arasında sıkışabilmesi, femoral hernilerin klinik davranışını belirleyebilir. Canalis femoralis içerisinde genellikle gevşek areolar bağ dokusu, yağ dokusu ve lenfatik damarlar bulunur. Ayrıca en superior derin inguinal lenf nodu olarak tanımlanan nodus lymphaticus inguinalis profundus, klasik olarak Cloquet nodu veya Rosenmüller nodu olarak bilinen yapı bulunur. Güncel ultrasonografik anatomide de femoral sheath'in medialindeki femoral kanal ve komşu lenfatik yapıların görüntülenebildiği gösterilmiştir (Fenech et al., 2024)

1.1.3.2. Anulus Femoralis

Anulus femoralis, canalis femoralis'in superior açıklığını oluşturur ve abdominal kavite ile femoral kanal arasındaki potansiyel geçiş alanıdır. Femoral herni oluşumunda herni kesesi ilk olarak bu açıklıktan femoral kanala geçer. Anulus femoralis'in anatomik sınırlarının büyük bölümünün güçlü bağ dokusu yapıları tarafından oluşturulması, açıklığın distansiyon kapasitesini sınırlar. Lateralde vena femoralis bulunması da genişlemeyi sınırlayan diğer bir anatomik etkendir. Bu özellikler nedeniyle femoral kanal içerisine giren bir herni kesesi kolaylıkla sıkışabilir (Amid et al., 1990).

1.1.4. Klinik Anatomi

1.1.4.1. Femoral Herni

Canalis femoralis'in klinik önemi, özellikle femoral hernilerle olan ilişkisinden kaynaklanmaktadır. Femoral herni, intraabdominal veya preperitoneal dokuların anulus femoralis aracılığıyla femoral kanala ilerlemesi sonucu oluşur. Herni kesesi kanal boyunca uzanarak hiatus saphenus düzeyine ulaşabilir. Femoral hernilerde herni boynunun dar olması, inkarsere olma ve strangülasyon riskini artırmaktadır (Goethals et al., 2025). Genellikle ligamentum inguinale'nin inferiorunda ve tuberculum pubicum'un inferolateralinde kitle şeklinde görülmesi, inguinal hernilerden ayırt edilmesinde önemlidir. Ayrıca kanalın lateralinde vena femoralis'in bulunması, herni kesesinin damara bası yapabilmesi ve cerrahi girişimlerde damar yaralanması riski açısından dikkate alınmalıdır.

1.1.4.2. Femoral Hernilerde Strangülasyon Riski

Femoral hernilerde strangülasyon riskinin yüksek olması, femoral kanalın dar ve esnekliği sınırlı anatomik sınırlarıyla ilişkilidir. Herni boynu anteriorunda ligamentum inguinale, medialinde ligamentum lacunare, posteriorunda ligamentum pectineale ve lateralinde vena femoralis ile sınırlandırılmaktadır (Goethals et al., 2025). Bu yapıların herni kesesini sıkıştırması, bağırsak veya omentum dokusunun kanlanmasını bozarak strangülasyona neden olabilir. Bu nedenle femoral kanalın anatomik özellikleri, femoral hernilerin ciddi komplikasyonlara yol açabilmesini ve acil cerrahi müdahale gerektirebilmesini açıklamaktadır.

1.1.4.3. Ultrasonografik Anatomi ve Ayırıcı Tanı

Kasık bölgesinde gelişen kitlelerin değerlendirilmesinde ultrasonografi sıklıkla kullanılmaktadır. Femoral ve inguinal hernilerin birbirinden ayrılmasında ligamentum inguinale, arteria femoralis, vena femoralis ve canalis femoralis güvenilir anatomik landmarklar oluşturur. Yüksek çözünürlüklü ultrasonografi çalışmalarında canalis

femoralis'in, vena femoralis'in medialinde ve ligamentum inguinale'nin inferiorunda yer alan potansiyel boşluk şeklinde değerlendirilebildiği gösterilmiştir. Femoral hernilerde herni materyalinin bu anatomik alan boyunca protrüde olduğu görüntülenebilir (Picasso et al., 2021). Bu nedenle canalis femoralis anatomisinin bilinmesi özellikle radyolojik değerlendirmede de önem taşımakta olup obesite veya küçük herni kesesi bulunan hastalarda yalnız yüzey anatomisine dayalı değerlendirmesi yeterli olmayabilmektedir.

Tablo 1. Canalis femoralis'in önemli anatomik yapıları ve klinik karşılıkları

Anatomik yapı/ilişki	Temel anatomik özellik	Canalis femoralis ile ilişkisi	Klinik önemi
Canalis femoralis	Femoral sheath'in medial kompartmanı	Vena femoralis'in medialinde potansiyel boşluk oluşturur	Femoral herninin anatomik geçiş yoludur
Anulus femoralis	Femoral kanalın superior açıklığı	Abdominal kavite ile kanal arasındaki geçiş alanıdır	Femoral herni kesesinin kanala giriş bölgesidir
Ligamentum inguinale	Spina iliaca anterior superior ile tuberculum pubicum arasında uzanır	Anulus femoralis'in anterior sınırını oluşturur	Femoral ve inguinal herni ayrımında önemli landmarktır
Ligamentum lacunare	Ligamentum inguinale'nin medial uzantısıdır	Femoral halkanın medial sınırıdır	Dar ve rijit yapı nedeniyle strangülasyon mekanizmasına katkıda bulunur
Ligamentum pectineale	Pecten ossis pubis boyunca uzanır	Femoral halkanın posterior sınırının önemli bileşenidir	Femoral kanalın posterior anatomik desteğini oluşturur
Vena femoralis	Femoral sheath'in orta kompartmanındadır	Canalis femoralis'in lateral sınırını oluşturur	Herni basısı ve vasküler girişimler açısından önemlidir
Arteria femoralis	Femoral sheath'in lateral kompartmanındadır	Vena femoralis'in lateralinde yer alır	Kardiyovasküler ve girişimsel işlemlerde temel vasküler erişim yoludur
Nervus femoralis	Fascia iliaca derininde bulunur	Femoral sheath'in dışında ve lateralindedir	Femoral bölgedeki nörovasküler dizilimin tanınmasında önemlidir
Derin inguinal lenfatik yapılar	Femoral kanal çevresinde bulunabilir	Kanal içerisindeki bağ ve lenfatik dokularla ilişkilidir	Kasık lenfatik drenajının değerlendirilmesinde önemlidir
Hiatus saphenus	Fascia lata'daki açıklıktır	İlerlemiş femoral herni bu düzeye ulaşabilir	Yüzeyel femoral herni kitlesinin anatomik lokalizasyonunda önemlidir

2. SONUÇ

Canalis femoralis, küçük boyutuna rağmen regio femoralis'in klinik açıdan önemli anatomik yapılarından biridir. Femoral sheath'in medial kompartmanını oluşturması, vena femoralis ile yakın komşuluğu ve anulus femoralis aracılığıyla abdominal kavite ile potansiyel bağlantı göstermesi bu bölgenin temel anatomik özelliklerini oluşturmaktadır.

Canalis femoralis'in anteriorunda ligamentum inguinale, medialinde ligamentum lacunare, posteriorunda ligamentum pectineale ve lateralinde vena femoralis'in yer alması femoral hernilerin klinik davranışını doğrudan etkilemektedir. Özellikle bu sınırların önemli bölümünün rijit yapıda olması, femoral herni boynunun dar kalmasına ve inkarsere veya strangüle herni gelişme riskinin artmasına katkıda bulunmaktadır.

Femoral kanalın klinik önemi yalnız herni patolojileri ile sınırlı değildir. Vena femoralis ve arteria femoralis ile yakın topografik ilişkisi, bu bölgenin vasküler girişimlerde de dikkatle değerlendirilmesini gerektirmektedir. Güncel ultrasonografik çalışmalar femoral arter ve venin klasik anatomi kitaplarında gösterilen yan yana dizilimden sapabildiğini ve belirli seviyelerde önemli ölçüde üst üste gelebileceğini göstermektedir. Bu durum bireysel anatomik varyasyonların girişimsel uygulamalarda dikkate alınmasının önemini ortaya koymaktadır.

Ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi ve floroskopi gibi görüntüleme yöntemlerinin gelişmesiyle canalis femoralis ve komşu nörovasküler yapıların hasta bazında değerlendirilmesi mümkün hâle gelmiştir. Bu nedenle bölgenin klasik topografik anatomisinin güncel görüntüleme anatomisiyle birlikte değerlendirilmesi; femoral hernilerin tanınması, kasık kitlelerinin ayırıcı tanısı ve güvenli femoral vasküler girişimlerin gerçekleştirilmesi açısından önem taşımaktadır.

Referanslar

Amid, P. K., Shulman, A. G., & Lichtenstein, I. L. (1990). The femoral canal: The key to femoral herniorrhaphy. *International Surgery, 75*(2), 69–72. PMID: 2143175.

Picasso, R., Pistoia, F., Zaottini, F., Airaldi, S., Perez, M. M., Pansecchi, M., Tovt, L., Sanguinetti, S., Möller, I., Bruns, A., & Martinoli, C. (2021). High-resolution ultrasound of spigelian and groin hernias: a closer look at fascial architecture and aponeurotic passageways. Journal of ultrasonography, 21(84), 53–62. https://doi.org/10.15557/JoU.2021.0008

Goethals, A., Azmat, C. E., Adams, C. T., & Patel, P. J. (2025). Femoral hernia. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. PMID: 30571070.

Fenech, M., Roche, B., & Boyle, J. (2024). Ultrasound imaging of the femoral and saphenous nerves. Australasian journal of ultrasound in medicine, 27(4), 229–241. https://doi.org/10.1002/ajum.12403Nair, R., et al. (2026). Anatomy, abdomen and pelvis: Femoral sheath. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. PMID: 29494010.

Santos, A. R., et al. (2025). A six-step approach for optimizing ultrasound-guided femoral artery access. *Journal of the Society for Cardiovascular Angiography & Interventions*. PMID: 40452634.

Sato, T., Mori, S., Hanna, P., Bender, A., Hayase, J., Xu, S., Yoshioka, A., Yamagami, S., Toba, T., Izawa, Y., & Shivkumar, K. (2024a). Understanding cardiac anatomy and imaging to improve safety of procedures: The femoral artery and vein: Part 1. *JACC: Case Reports*. PMID: 39691319.

Sato, T., Mori, S., Hanna, P., Bender, A., Hayase, J., Xu, S., Yoshioka, A., Yamagami, S., Toba, T., Izawa, Y., & Shivkumar, K. (2024b). Understanding cardiac anatomy and imaging to improve safety of procedures: The femoral artery and vein: Part 2. *JACC: Case Reports, 29*(23), 102800. https://doi.org/10.1016/j.jaccas.2024.102800

Seto, A. H., et al. (2016). Defining the common femoral artery: Insights from the femoral arterial access with ultrasound trial. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. https://doi.org/10.1002/ccd.26727

Guan, W., Li, X., Chen, K., Yao, Y., & Liu, J. (2024). Anatomical variation of femoral vessels and ultrasound-guided femoral vein puncture for catheter ablation of arrhythmias. Pacing and clinical electrophysiology : PACE, 47(2), 330–335. https://doi.org/10.1111/pace.14924

Zambetti, B. R., Kankaria, A., Fang, F., Kim, N., Nagarsheth, K., & Sarkar, R. (2025). Diameter and depth of femoral vessels by duplex ultrasound. *The Journal of Vascular Access, 26*(1), 162–167. https://doi.org/10.1177/11297298231200036

YOĞUN BAKIMDA DİYABET VE HİPERGLİSEMİ YÖNETİMİ GÜNCEL KANITLAR VE HEMŞİRELİK YAKLAŞIMLARI

Prof. Dr. Ayfer BAYINDIR ÇEVİK[1] / Yüksek Lisans Öğrencisi Şeydanur ŞAHİN ÖNER[2]

[1] Bartın Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, ayferbayindir@hotmail.com.tr, ORCID: 0000-0002-8667-4094

[2] Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı, theseydanur@gmail.com, ORCID: 0009-0000-0359-042X

Özet

Yoğun bakım hastalarında hiperglisemi, önceden diyabet tanısı bulunmasa da görülebilen ve olumsuz klinik sonuçlarla ilişkili bir sorundur. Bu derlemede, yoğun bakımda diyabet ve hiperglisemi yönetimine ilişkin güncel kanıtlar, glisemik hedefler, tedavi yaklaşımları ve hemşirelik bakımının rolü ele alınmaktadır. Stres hiperglisemisinin gelişiminde kontregülatuvar hormonların salınımı, inflamasyon, insülin direnci ve hepatik glukoz üretimindeki artış etkilidir. Sıkı glisemik kontrolü destekleyen erken bulgulara karşın, NICE-SUGAR çalışmasında mortalite ve ağır hipoglisemi riskinin artması, daha ılımlı hedeflerin benimsenmesine yol açmıştır. Güncel kılavuzlar, kritik hastaların çoğunda 140–180 mg/dL glukoz aralığını önermektedir. Erken parenteral beslenme uygulanmayan hastaları değerlendiren TGC-Fast çalışmasında ise sıkı glisemik kontrolün mortalite açısından yararı gösterilmemiştir. Glisemik yönetimde yalnızca glukoz düzeyi değil, hipoglisemi ve glisemik değişkenlik de dikkate alınmalıdır. İntravenöz insülin tedavisi, düzenli glukoz izlemi ve subkütan insüline planlı geçiş, bakımın temel bileşenleridir. Sürekli glukoz izlemi, glisemik dalgalanmaların saptanmasını ve iş yükünün azaltılmasını destekleyebilir; ancak yoğun bakım koşullarındaki doğruluğu ve klinik sonuçlara etkisi ayrıca değerlendirilmelidir. Diyabetik ketoasidoz ve hiperosmolar hiperglisemik durumun yönetiminde sıvı tedavisi, insülin ve elektrolit replasmanı hastanın klinik durumuna göre düzenlenmelidir. Hemşireler; yoğun bakım ünitelerinde glukoz izlemi, insülin protokollerinin uygulanması, hipogliseminin erken tanınması ve tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde temel sorumluluk üstlenmektedir. Güvenli glisemik yönetim; bireyselleştirilmiş hedefler, hemşirelerin sürekli değerlendirmesi ve bakım ekibinin koordinasyonunu gerektirir.

Anahtar Kelimeler: Yoğun bakım; diyabet; glisemik kontrol; hiperglisemi; hemşirelik bakımı.

DIABETES AND HYPERGLYCEMIA MANAGEMENT IN THE INTENSIVE CARE UNIT CURRENT EVIDENCE AND NURSING APPROACHES

Prof. Dr. Ayfer BAYINDIR ÇEVİK[1] / Graduate Student Şeydanur ŞAHİN ÖNER[2]

[1] Bartın University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, ayferbayindir@hotmail.com.tr, ORCID: 0000-0002-8667-4094

[2] Bartın University, Institute of Graduate Studies, Department of Nursing, theseydanur@gmail.com, ORCID: 0009-0000-0359-042X

Abstract

Hyperglycemia is common among critically ill patients, including those without previously diagnosed diabetes, and is associated with adverse clinical outcomes. This review examines current evidence on diabetes and hyperglycemia management in intensive care, focusing on glycemic targets, treatment approaches, and the role of nursing care. Stress hyperglycemia develops through increased counterregulatory hormone secretion, inflammation, insulin resistance, and increased hepatic glucose production. Although early findings supported tight glycemic control, increased mortality and severe hypoglycemia in the NICE-SUGAR trial prompted the adoption of more moderate targets. Current guidelines recommend a glucose range of 140–180 mg/dL for most critically ill patients. The TGC-Fast trial, which evaluated patients not receiving early parenteral nutrition, found no mortality benefit from tight glycemic control. Glycemic management should address hypoglycemia and glycemic variability alongside absolute glucose levels. Intravenous insulin therapy, regular glucose monitoring, and a planned transition to subcutaneous insulin are essential components of care. Continuous glucose monitoring may facilitate the detection of glycemic fluctuations and reduce staff workload; however, its accuracy and effects on clinical outcomes require further evaluation in intensive care settings. Fluid therapy, insulin administration, and electrolyte replacement for diabetic ketoacidosis and hyperosmolar hyperglycemic state should be tailored to the patient's clinical condition. Nurses play a central role in glucose monitoring, implementing insulin protocols, recognizing hypoglycemia early, and assessing treatment response in intensive care units. Safe glycemic management requires individualized targets, ongoing nursing assessment, and coordination within the care team.

Keywords: Intensive care; diabetes mellitus; glycemic control; hyperglycemia; nursing care.

1. GİRİŞ

Yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ) yatmakta olan kritik hastaların önemli bir bölümünde hiperglisemi gözlenmektedir. Bu durum yalnızca önceden diyabet tanısı almış bireyleri değil, akut hastalık sürecinde stres hiperglisemisi gelişen ve bilinen diyabeti olmayan bireyleri de kapsamaktadır. Hipergliseminin sıklığı, incelenen hasta grubuna ve kullanılan tanı eşiğine göre değişmektedir. Hiperglisemi; enfeksiyonlar, yara iyileşmesinde bozulma ve uzamış hastane yatışı gibi olumsuz klinik sonuçlarla ilişkilidir (Vedantam ve ark., 2022).

YBÜ'de glisemik yönetim, son yirmi beş yılda önemli değişimler geçirmiştir. Van den Berghe ve arkadaşlarının (2001) cerrahi yoğun bakım hastalarında sıkı glisemik kontrolün yararını bildiren çalışması bu alandaki araştırmaları hızlandırmıştır. Buna karşılık, NICE-SUGAR çalışmasında sıkı kontrol grubunda ağır hipoglisemi ve mortalitenin daha yüksek bulunması, daha ılımlı hedeflerin benimsenmesine katkı sağlamıştır (NICE-SUGAR Study Investigators, 2009). Bu anlatı derlemesinin amacı, erişkin yoğun bakım hastalarında diyabet ve hipergliseminin patofizyolojik temellerini, glisemik hedefleri, insülin tedavisini, glukoz izlem teknolojilerini, hiperglisemik acil durumları ve hemşirelik bakımını güncel kanıtlar ve bunların sınırlılıklarıyla birlikte değerlendirmektir.

1.1. Derlemenin Kapsamı

Bu çalışma, erişkin yoğun bakım hastalarında diyabet ve hiperglisemi yönetimini ele alan bir anlatı derlemesidir. Metinde 2001–2026 yılları arasında yayımlanmış kılavuzlar, uzlaşı raporları, randomize kontrollü çalışmalar, meta-analizler, gözlemsel araştırmalar ve konu derlemeleri değerlendirilmiştir. Kapsam; glisemik hedefler, insülin tedavisi, glukoz izlem teknolojileri, hiperglisemik acil durumlar ve hemşirelik uygulamalarıdır. Klinik öneriler güncel kılavuz ve uzlaşı raporları temelinde ele alınmış; araştırma bulguları, çalışma tasarımları ve genellenebilirlik sınırlılıkları dikkate alınarak yorumlanmıştır.

2. HİPERGLİSEMİNİN PATOFİZYOLOJİSİ

Yoğun bakım hastalarında glukoz metabolizmasındaki bozulmalar; stres yanıtı, insülin direnci ve tedaviye bağlı etkenlerle ilişkilidir. Bu süreçler, hipergliseminin yanı sıra glisemik değişkenlik ve hipogliseminin gelişiminde de rol oynar.

2.1. Stres Hiperglisemisi Mekanizmaları

Kritik hastalıkta gelişen metabolik yanıt, birbirleriyle etkileşim içindeki birden fazla mekanizmayı kapsamaktadır. Akut faz boyunca katekolaminler, kortizol, glukagon ve büyüme hormonunun aşırı salınımı hepatik glukoneogenezi ve glikojenolizi hızlandırmakta; periferik dokularda insülin aracılı glukoz alımı ise baskılanmaktadır. Tümör nekroz faktörü-alfa (TNF-α), interlökin-1 ve interlökin-6 gibi proinflamatuvar sitokinler insülin sinyalizasyon yollarını bozarak hücresel insülin direncini pekiştirmektedir (Mottale, Dupuis, Szklarzewska ve Preiser, 2025).

Stres hiperglisemi oranı (SHR), yatış glukozunun glikozile hemoglobinden (HbA1c) türetilen tahmini ortalama glukoza bölünmesiyle hesaplanan ve önceki glisemik düzeyi dikkate alan göreceli bir göstergedir. Roberts ve arkadaşlarının (2015) gözlemsel çalışmasında, çok değişkenli analizde kritik hastalıkla ilişki SHR için sürerken mutlak glukoz düzeyi için sürmemiştir. Li ve arkadaşları (2023), 8.978 yoğun bakım hastasının değerlendirildiği retrospektif çalışmada SHR ile hastane içi ve bir yıllık mortalite arasında U biçimli ilişki bildirmiştir. Bu bulgular SHR'nin prognostik değerinin araştırılmasını desteklemektedir; ancak gözlemsel analizlerde saptanan eşikler, doğrulanmış tedavi hedefleri olarak kabul edilmemelidir.

2.2. Glisemik Değişkenlik

Kan glukozundaki dalgalanmalar olarak tanımlanan glisemik değişkenlik, kritik hastalarda klinik sonuçlarla ilişkisi araştırılan bir göstergedir. Fong, Au ve Ng (2022), 52.107 YBÜ hastasını içeren retrospektif analizde,

diyabeti olmayan hastalarda glisemik değişkenlik ile hastane içi mortalite arasında pozitif ilişki saptamıştır. Diyabeti olan hastalarda bu ilişki daha sınırlı bulunmuştur. Gözlemsel nitelikteki bu sonuçlar, glisemik değişkenliğin azaltılmasının tek başına mortaliteyi düşürdüğünü kanıtlamaz; glukoz izleminin hasta özellikleriyle birlikte değerlendirilmesini destekler.

2.3. Hipogliseminin Patofizyolojisi ve Klinik Önemi

Hipoglisemi (<70 mg/dL), YBÜ'de insülin tedavisi sırasında izlenmesi gereken önemli komplikasyonlardan biridir. Kritik hastalarda hipoglisemi; olumsuz kardiyovasküler ve serebrovasküler sonuçlar, uzamış hastane yatışı ve daha yüksek mortaliteyle ilişkilidir. Ma ve Chen (2024), hipogliseminin önlenmesinde değiştirilebilir risk etkenlerinin azaltılmasının ve sağlık çalışanlarının eğitiminin önemini vurgulamaktadır. İnsülin gereksinimi; beslenme, organ fonksiyonları ve eş zamanlı tedaviler değiştiğinde yeniden değerlendirilmelidir (American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes [ADA PPC], 2026).

3. GLİSEMİK HEDEFLER VE MEVCUT TARTIŞMALAR

Yoğun bakımda glisemik hedefler, sıkı kontrolün yararları ve hipoglisemi riski üzerine elde edilen bulgularla zaman içinde değişmiş; güncel tartışmalar, güvenli hedef aralıkları ve bu hedeflerin hastaya göre bireyselleştirilmesi üzerinde yoğunlaşmıştır.

3.1. Sıkı Glisemik Kontrolün Tarihsel Gelişimi

Van den Berghe ve arkadaşları (2001), mekanik ventilasyon desteği alan 1.548 erişkin hastanın katıldığı, tek merkezli randomize kontrollü çalışmada, cerrahi yoğun bakım ünitesinde sıkı glisemik kontrolü (80–110 mg/dL) geleneksel tedaviyle (180–200 mg/dL) karşılaştırmıştır. Yoğun bakım mortalitesi sıkı kontrol grubunda %4,6, geleneksel tedavi grubunda ise %8,0 olarak bildirilmiştir. Sıkı kontrolün toplam hastane içi mortalitede sağladığı göreceli azalma %34'tür. Mortalitedeki yarar, yoğun bakımda beş günden uzun süre kalan hastalarda görülmüştür. Bu çalışma, yoğun bakımda sıkı glisemik kontrole yönelik ilk güçlü kanıtlardan birini sunmuştur; ancak sonuçları, çalışmanın cerrahi hasta grubu ve tek merkezli tasarımı dikkate alınarak değerlendirilmelidir (Van den Berghe ve ark., 2001).

3.2. TGC-Fast Çalışması

TGC-Fast çalışmasında 9.230 hasta, ilk hafta parenteral beslenme uygulanmaksızın liberal glisemik kontrole (glukoz >215 mg/dL olduğunda insülin başlanması) veya sıkı kontrole (80–110 mg/dL; LOGIC-Insulin algoritması) randomize edilmiştir. Birincil sonlanım, ölümün yarışan risk olarak dikkate alındığı, YBÜ'den canlı taburculuğa kadar geçen süreye dayalı yoğun bakım gereksinimi süresidir; gruplar arasında fark bulunmamıştır (p = 0,94). Güvenlilik sonlanımı olan 90 günlük mortalite de liberal kontrol grubunda %10,1, sıkı kontrol grubunda %10,5 olarak bildirilmiş ve istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır (p = 0,51). Sıkı kontrol grubunda ağır akut böbrek hasarı ve kolestatik karaciğer işlev bozukluğu daha az görülmüş olsa da bunlar ikincil sonlanım bulgularıdır; birincil sonlanım ve mortalite sonuçlarından ayrı değerlendirilmelidir (Gunst ve ark., 2023).

3.3. Glisemik Hedeflere İlişkin Meta-Analiz Bulguları

Tanaka, Yatabe, Suhara ve Egi (2024), 27.541 hasta ve 37 çalışmayı kapsayan ağ meta-analizinde dört glukoz hedef aralığını (<110, 110–144, 144–180 ve >180 mg/dL) karşılaştırmıştır. Kümülatif sıralama eğrisi altındaki alan (SUCRA) analizinde mortalite ve hipoglisemi için 144–180 mg/dL; enfeksiyon ve akut böbrek hasarı için 110–144 mg/dL aralığı en üst sırada yer almıştır. Bu sıralamalar tek başına bir hedefin tüm klinik sonuçlarda kesin üstünlüğünü göstermez. Amerikan Diyabet Derneği ve Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (TEMD), çoğu kritik hastada 140–180 mg/dL aralığını önermektedir (ADA PPC, 2026; Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği [TEMD], 2026).

3.4. Glisemik Hedeflerin Bireyselleştirilmesi

Yoğun bakımda glisemik kontrol, hipergliseminin azaltılması kadar tedavi sırasında hipogliseminin önlenmesini de gerektirir. Amerikan Diyabet Derneği'nin 2026 standartlarına göre, çoğu kritik hastada 24 saat içinde iki ölçümle doğrulanan ≥180 mg/dL düzeyindeki kalıcı hiperglisemi, insülin tedavisinin başlanmasını veya mevcut tedavinin yoğunlaştırılmasını gerektirir. Tedavi sonrasında çoğu hasta için önerilen glukoz aralığı 140–180 mg/dL'dir. Daha düşük hedefler ise hipoglisemiye yol açmadan ulaşılabilecek seçilmiş hastalarda değerlendirilebilir (ADA PPC, 2026).

Diyabet öyküsü, glukoz düzeyleri ile klinik sonuçlar arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde dikkate alınması gereken bir özelliktir. Bununla birlikte, gözlemsel çalışmalarda bildirilen farklılıklar, diyabetli hastalar için ayrı bir hedef aralığı önermek açısından yeterli değildir. Bu bulgular, glisemik yönetimin hastanın önceki glisemik kontrolü ve mevcut klinik durumu ile birlikte değerlendirilmesini desteklemektedir (Fong ve ark., 2022; Murphy, Saliba, MacDermott, Soe ve Dungan, 2020).

Glisemik hedeflerin belirlenmesinde diyabet öyküsü ve HbA1c düzeyinin yanı sıra hastalığın şiddeti, böbrek fonksiyonları, beslenme durumu ve kullanılan ilaçlar dikkate alınmalıdır. Diyabeti olan ve olmayan hastalarda glukoz düzeyleri ile mortalite arasındaki ilişkinin farklı olması, tek başına bu gruplar için farklı tedavi aralıkları önerilmesini desteklemez. Bu nedenle hedefler, hastanın klinik durumu ve hipoglisemi riski doğrultusunda belirlenmeli; beslenme, organ fonksiyonları veya tedavideki değişiklikler sonrasında yeniden değerlendirilmelidir. Hemşirelerin glukoz ölçümlerini düzenli izlemesi ve insülin gereksinimini etkileyebilecek değişiklikleri erken fark ederek bakım ekibine bildirmesi, bu sürecin güvenli yürütülmesine katkı sağlar (ADA PPC, 2026).

4. YOĞUN BAKIMDA İNSÜLİN TEDAVİSİ

Yoğun bakımda insülin tedavisi; intravenöz infüzyonun uygulanmasını, subkütan tedaviye geçişin planlanmasını ve tedavi protokollerinin hastanın klinik durumuna göre bireyselleştirilmesini gerektirmektedir.

4.1. İntravenöz İnsülin İnfüzyonu

Sürekli intravenöz (IV) insülin infüzyonu, kritik hastalarda glisemik kontrol için önerilen tedavi yaklaşımıdır. Hızlı etki başlangıcı ve dozun glukoz değişimine göre ayarlanabilmesi, yakın izlemle birlikte kullanımını desteklemektedir (Ortiz, 2025). İnfüzyon, güncel ve önceki glukoz değerleri ile mevcut infüzyon hızını dikkate alan, doğrulanmış yazılı veya bilgisayar destekli bir protokolle yürütülmelidir (Honarmand ve ark., 2024).

De Block ve arkadaşları (2016), 57 hastaya ait iki çalışmanın birleştirilmiş analizinde, modifiye Yale protokolünü Leuven protokolüyle karşılaştırmıştır. Yale grubunda 80–110 mg/dL aralığında geçirilen süre daha yüksek (%37'ye karşı %26; p = 0,001), hipoglisemide (<60 mg/dL) geçirilen süre daha düşük (medyan %0'a karşı %5; p = 0,001) ve glisemik değişkenlik daha az bulunmuştur. Bununla birlikte, bu küçük örneklemli çalışmanın kullandığı 80–110 mg/dL aralığı güncel rutin tedavi hedefi değildir. Protokol seçiminde güncel hedefler, hipoglisemi güvenliği, kurum olanakları ve uygulayıcıların eğitimi dikkate alınmalıdır.

4.2. Subkütan İnsüline Geçiş

IV insülinden subkütan (SC) insüline geçiş, klinik durum ve insülin gereksinimi kararlı hâle geldiğinde, beslenme planıyla birlikte düzenlenmelidir. Alshaya, DeGrado, Lupi ve Szumita'nın (2022) 200 hastalık retrospektif çalışmasında, hastaların %65'i bazal insülin içeren bir SC rejime geçirilmiş; bu grupta medyan geçiş yüzdesi %45 olarak bildirilmiştir. Geçiş öncesinde hipoglisemi, geçiş sonrasında hiperglisemi daha sık bulunmuştur. Bu gözlem, tüm hastalarda kullanılacak tek bir dönüşüm yüzdesi belirlememektedir.

Geçişte günlük SC insülin gereksinimi; son 6–8 saatte glisemik hedefin korunduğu kararlı IV infüzyon hızı, önceki insülin tedavisi veya vücut ağırlığı temelinde tahmin edilebilir. Doz, böbrek fonksiyonları ve hipoglisemi

riski dikkate alınarak düzenlenir. Bazal SC insülin, IV infüzyon kesilmeden yaklaşık iki saat önce uygulanmalı; uygulama ve kesilme saatleri kaydedilmelidir. Beslenen hastada bazal, öğün ve düzeltme bileşenleri; oral alımı yetersiz hastada bazal ve gerektiğinde düzeltme insülini planlanır. Tip 1 diyabette bazal insülin kesintisi önlenmelidir (ADA PPC, 2026).

4.3. İnsülin Protokollerinde Bireyselleştirme

Standardize protokoller, hastaya özgü özellikleri dikkate alan klinik değerlendirmeyle birlikte kullanılmalıdır. Diyabet öyküsü, HbA1c düzeyi, böbrek fonksiyonları, beslenme yolu, kullanılan ilaçlar ve mevcut glukoz eğilimi insülin gereksinimini etkiler. Beslenme veya tedavideki değişiklikler sonrasında doz ve izlem sıklığı yeniden değerlendirilmelidir. Gözlemsel farklılıklardan yola çıkarak diyabetli tüm hastalar için ayrı bir glisemik hedef benimsenmemelidir (ADA PPC, 2026; Honarmand ve ark., 2024).

5. GLİSEMİK İZLEMDE YENİ TEKNOLOJİLER

Glisemik izlemde kullanılan yeni teknolojiler, glukoz değişimlerinin daha yakından takip edilmesine olanak sağlamakta; yoğun bakımda kullanımları ise ölçüm doğruluğu, klinik yararları ve bakım süreçlerine etkileri açısından değerlendirilmektedir.

5.1. Sürekli Glukoz İzlemi

Yoğun bakımda glisemik izlem, aralıklı kan glukozu ölçümleriyle yürütülmektedir. Sürekli glukoz izlemi (continuous glucose monitoring, CGM), interstisyel glukozu sık aralıklarla ölçerek glukozun değişim yönünü ve eğilimini gösterir; düşük veya yüksek glukoz düzeyleri için uyarılar sağlayabilir. Bu özellikler, glisemik dalgalanmaların erken fark edilmesini destekleyebilir. Bununla birlikte, cihazın sunduğu izlem olanakları ile hipogliseminin, bakım iş yükünün veya olumsuz hasta sonuçlarının azalması ayrı değerlendirilmelidir (Davis ve ark., 2021; Bann ve ark., 2024).

COVID-19 pandemisi sırasında hibrit CGM ve hasta başı glukoz ölçüm protokolleri araştırılmıştır. Davis ve arkadaşları (2021), dokuz hastalık çalışmalarında bilgisayar destekli insülin infüzyonuyla birlikte kullanılan hibrit izlemde 70–180 mg/dL aralığında geçirilen süreyi %71,4 olarak bildirmiştir. Faulds, Boutsicaris ve arkadaşlarının (2021) 19 hastalık retrospektif çalışmasında hastaların %89'una mekanik ventilasyon uygulanmış ve 18 hastanın CGM verileri değerlendirilmiştir. Glukozun 70–180 mg/dL aralığında olduğu süre ilk gün %64, ikinci–yedinci günlerde %72; <70 mg/dL'de geçirilen süre ise sırasıyla %1,5 ve <%1 bulunmuştur. Bu küçük, seçilmiş kohortların sonuçları tüm yoğun bakım hastalarına genellenemez. Ayrıca araştırmalarda kullanılan 70–180 mg/dL raporlama aralığı, çoğu kritik hasta için önerilen 140–180 mg/dL tedavi hedefinden farklıdır.

5.2. Sürekli Glukoz İzleminin Doğruluğu ve Sınırlılıkları

Bann ve arkadaşları (2024), Dexcom G6'yı 28 yoğun bakım hastasında değerlendirmiştir. Kalibrasyon yapılmayan ilk 19 hastada ortalama mutlak göreceli fark (MARD) %13,19; kalibrasyon protokolü uygulanan sonraki dokuz hastada %9,65 bulunmuştur. Ardışık küçük gruplara dayanan bu bulgu, randomize bir kalibrasyon karşılaştırması olarak yorumlanmamalıdır. Giovannetti ve arkadaşları (2025) ise 35 hastalık retrospektif analizlerinde CGM ile bilgisayar destekli insülin infüzyonunun entegrasyonunu değerlendirmiş ve MARD değerini %12,5 olarak bildirmiştir. Bu bulgular uygulanabilirlik ve ölçüm doğruluğuna ilişkin bilgi sağlamakla birlikte, mortalite gibi klinik sonuçlarda yarar kanıtı olarak değerlendirilemez.

Franck ve arkadaşlarının (2025) 85 hastalık randomize kontrollü çalışmasında, birincil sonlanım olan 70–180 mg/dL aralığında geçirilen süre CGM grubunda %60,5, standart bakım grubunda %61,4 bulunmuş; gruplar arasında anlamlı fark gösterilmemiştir ($p = 0,9$). Dolayısıyla CGM'nin yoğun bakımda rutin kullanımının standart ölçüme üstünlüğü kesinleşmemiştir. Cihaz doğruluğu, hipoglisemi, bakım iş yükü ve hasta sonuçlarını birlikte değerlendiren daha geniş çalışmalara ihtiyaç vardır.

6. HİPERGLİSEMİK ACİL DURUMLAR

Hiperglisemik acil durumlar arasında yer alan diyabetik ketoasidoz ve hiperosmolar hiperglisemik durum, yoğun bakım ünitelerinde erken tanı ve yakın izlem gerektiren ciddi metabolik tablolardır.

6.1. Diyabetik Ketoasidoz (DKA)

Diyabetik ketoasidoz tanısı; glukoz düzeyinin ≥200 mg/dL olması veya bilinen diyabet öyküsüne, ketoz ve metabolik asidozun eşlik etmesiyle konur. Ketoz için β-hidroksibütirat ≥3 mmol/L veya idrar ketonu ≥2+; asidoz için pH <7,3 ve/veya bikarbonat <18 mmol/L ölçütleri kullanılır (Umpierrez ve ark., 2024).

Kalp veya böbrek fonksiyonlarında bozulma bulunmayan erişkinlerde, ilk 2–4 saatte 500–1.000 mL/saat izotonik salin veya dengeli kristalloid önerilir; sonraki hız klinik yanıta göre düzenlenir. Sıvı yüklenmesi riski bulunan hastalarda daha dikkatli replasman gerekir. DKA'da glukoz <250 mg/dL olduğunda sıvıya %5–10 dekstroz eklenir; insülin ketoasidoz düzelene kadar sürdürülür. Potasyum <3,5 mmol/L ise önce replasman yapılmalı, insülin potasyum >3,5 mmol/L olana kadar ertelenmelidir (Umpierrez ve ark., 2024).

Firestone, Parker, Pandya, Wilson ve Duby (2019), DKA veya HHD nedeniyle yatırılan 201 erişkinin değerlendirildiği önce–sonra çalışmasında, orta yoğunluklu insülin protokolü uygulanan dönemde YBÜ yatış süresinin %38, hastane yatış süresinin %23,6 daha kısa ve hipoglisemi sıklığının %35 yerine %1 olduğunu bildirmiştir. Randomize olmayan bu tasarım, farkların yalnızca protokol değişikliğinden kaynaklandığını kanıtlamaz. Bulgular, hipoglisemi ve glisemik dalgalanmaları sınırlayan, yakın izlemli protokollerin araştırılmasını desteklemektedir.

6.2. Hiperosmolar Hiperglisemik Durum (HHD)

Hiperosmolar hiperglisemik durum (HHD) tanısı için dört ölçütün birlikte bulunması gerekir: plazma glukozu ≥600 mg/dL; hesaplanan efektif serum osmolalitesi >300 mOsm/kg veya toplam serum osmolalitesi >320 mOsm/kg; belirgin ketoneminin bulunmaması (β-hidroksibütirat <3 mmol/L veya idrar ketonu <2+); metabolik asidozun bulunmaması (pH ≥7,3 ve bikarbonat ≥15 mmol/L). HHD çoğunlukla tip 2 diyabetli bireylerde görülür; enfeksiyon, miyokard enfarktüsü ve bazı ilaçlar tetikleyici olabilir. DKA ve HHD özelliklerinin birlikte bulunabileceği de dikkate alınmalıdır (Umpierrez ve ark., 2024).

HHD yönetiminde sıvı tedavisi, hastanın yaşı, kalp ve böbrek fonksiyonları ile hemodinamik durumuna göre düzenlenmelidir. Serum osmolalitesindeki düşüş 3–8 mOsm/kg/saat aralığında olmalı; glukozdaki düşüş 90–120 mg/dL/saat, serum sodyumundaki düşüş ise 10 mmol/L/24 saat sınırını aşmamalıdır. Başlangıç sıvı tedavisi sırasında serum sodyumunun yükselmesi, tek başına hipotonik sıvı verilmesini gerektirmez. Kan glukozu 250 mg/dL'nin altına indiğinde sıvı tedavisine %5–10 dekstroz eklenir. Asidoz bulunmayan (pH ≥7,3 ve bikarbonat ≥18 mmol/L), ketonemisi olmayan veya hafif–orta ketonemisi bulunan HHD'de IV insülin infüzyonu 0,05 ünite/kg/saat hızında uygulanır. DKA ve HHD özelliklerinin birlikte bulunduğu karma tabloda ise 0,1 ünite/kg/saat kullanılır. Serum potasyumu <3,5 mmol/L olduğunda insülin tedavisi, potasyum replasmanıyla düzey >3,5 mmol/L olana kadar ertelenmelidir. Tedavi boyunca glukoz, elektrolitler, osmolalite ve nörolojik durum yakından izlenmelidir (Umpierrez ve ark., 2024).

Pasquel ve arkadaşlarının (2020) 1.211 hastalık retrospektif kohortunda, karma DKA-HHD tablosu izole hiperglisemik krizlere göre daha yüksek hastane içi mortaliteyle ilişkili bulunmuştur (düzeltilmiş odds oranı [aOR] = 2,7; %95 güven aralığı [GA]: 1,4–4,9). Bu değer mortalite riskinin doğrudan 2,7 kat arttığı anlamına gelmez ve gözlemsel çalışma nedensellik göstermez. Tedavi sırasında ağır hipoglisemi ve ağır hipokalemi de daha yüksek mortaliteyle ilişkili bulunmuştur.

6.3. Yoğun Bakımda Diyabetik Ketoasidoz Yönetiminde Özel Durumlar

Kritik DKA hastalarında eşlik eden sepsis, miyokard enfarktüsü veya inme; gebelik, sodyum-glukoz kotransporter 2 (SGLT2) inhibitörü kullanımı ve kalp ya da böbrek hastalığı, tedavinin bireyselleştirilmesini gerektirir. Öglisemik DKA'da belirgin hiperglisemi bulunmayabileceğinden, uygun klinik bağlamda keton ve asit–baz durumu değerlendirilmelidir. İzlemde ketonemi, venöz pH, elektrolitler ve hemodinamik durum birlikte ele alınmalı; solunum yetmezliği gibi ek sorunlarda değerlendirme genişletilmelidir (Dunn ve ark., 2024; Umpierrez ve ark., 2024).

7. YOĞUN BAKIMDA DİYABET YÖNETİMİNDE HEMŞİRELİĞİN ROLÜ

Yoğun bakım ünitesinde hemşirelik yaklaşımı, glisemik hedeflerin izlenmesinin yanı sıra ölçümlerin güvenilirliğinin değerlendirilmesini, insülin tedavisinin güvenli uygulanmasını ve hastanın klinik durumundaki değişikliklere zamanında yanıt verilmesini kapsar. Hosseini Dehkordi ve arkadaşları (2017), kardiyak yoğun bakımda standardize hiperglisemi yönetim algoritmalarının uygulanmasında hemşirelik ekibinin rolünü vurgulamıştır. Bu yaklaşımda hasta güvenliğinin korunması, güncel protokollerin kullanılması ve ekip içi iletişimin sürdürülmesiyle ilişkilidir (Honarmand ve ark., 2024).

Glukoz izlemi, hastanın klinik durumu ve uygulanan insülin protokolüne uygun sıklıkta yapılmalı; yalnızca tek bir ölçüm değil, ardışık değerlerdeki değişim de değerlendirilmelidir. Önceki sonuçlarla uyumsuz veya klinik bulgularla örtüşmeyen beklenmedik değerlerde ölçüm koşulları ve olası cihaz ya da örnekleme hataları kontrol edilmeli, gerekli durumlarda kan glukozu uygun bir yöntemle yeniden doğrulanmalıdır. Özellikle periferik perfüzyonun bozulduğu kritik hastalarda hasta başı ölçümlerin sınırlılıkları göz önünde bulundurulmalıdır. Sürekli glukoz izlemi kullanılsa bile tedavi kararlarını etkileyen şüpheli sonuçlar kan örneğiyle doğrulanmalı; ölçüm sonuçları, uygulamalar ve bildirimler kaydedilmelidir (ADA PPC, 2026; Honarmand ve ark., 2024; Bann ve ark., 2024).

İntravenöz insülin infüzyonunda hemşire, hekim istemini ve kurumun doğrulanmış titrasyon protokolünü esas almalı; hastaya, ilaca, hazırlanan konsantrasyona, infüzyon pompasına ve uygulama hızına ilişkin güvenlik kontrollerini yapmalıdır. Hız değişiklikleri güncel ve önceki glukoz ölçümleriyle birlikte değerlendirilerek protokole göre uygulanmalı, yapılan değişiklikler saatleriyle kaydedilmelidir. İnfüzyon hattı ve pompa düzenli kontrol edilmeli; beklenmedik glukoz değişimleri, tedavi kesintileri ve protokol dışı durumlar bakım ekibine gecikmeden bildirilmelidir. İntravenöz tedaviden subkütan insüline geçişte ise bazal insülinin uygulanma zamanı ile infüzyonun sonlandırılması koordine edilerek insülin etkisinde boşluk oluşması önlenmelidir (Honarmand ve ark., 2024; Ortiz, 2025; ADA PPC, 2026).

Beslenme ve eş zamanlı tedavilerdeki değişiklikler, insülin gereksinimini kısa sürede etkileyebilir. Enteral veya parenteral beslenmenin durdurulması, oral alımın azalması, glukokortikoid tedavisinde değişiklik yapılması ya da böbrek fonksiyonlarının bozulması durumunda hemşire hipoglisemi ve hiperglisemi yönünden izlemi sıklaştırmalı, mevcut insülin planının yeniden değerlendirilmesi için ekibi bilgilendirmelidir. Özellikle beslenme kesintisinde insülin uygulaması otomatik olarak sürdürülmemeli veya sonlandırılmamalı; hastanın diyabet tipi ve kurumsal protokol doğrultusunda bireysel karar verilmelidir. Tip 1 diyabetli hastalarda bazal insülinin kesintisizliği ayrıca gözetilmelidir (ADA PPC, 2026; Alshaya ve ark., 2022).

Hipoglisemi (<70 mg/dL) geliştiğinde hemşire öncelikle hastanın bilinç düzeyini, semptomlarını ve güvenli oral alım durumunu değerlendirmeli; kurumun hipoglisemi protokolüne uygun tedaviyi gecikmeden uygulamalıdır. Oral alımı güvenli olmayan veya bilinç durumu bozulmuş hastalarda intravenöz glukoz tedavisi gibi uygun seçenekler, klinik istem ve protokole göre kullanılmalıdır. Müdahaleden sonra kan glukozu kısa aralıkla, çoğunlukla 15 dakika içinde yeniden ölçülmeli; düzelme sağlanana kadar izlem ve gerekli müdahaleler sürdürülmelidir. Olayın olası nedenleri (insülin dozu, beslenme kesintisi, organ işlevi ve tedavi değişiklikleri)

araştırılarak tekrarlayan hipogliseminin önlenmesine yönelik tedavi planı ekiple birlikte gözden geçirilmelidir (Ma ve Chen, 2024; ADA PPC, 2026).

Diyabetik ketoasidoz (DKA) ve hiperosmolar hiperglisemik durum (HHD) izleminde hemşirelik değerlendirmesi glukoz ölçümüyle sınırlı değildir. Serum potasyumu ve diğer elektrolitler, asit–baz dengesi, ketonlar ve gerekli hastalarda osmolalite izlenmeli; sıvı alım-çıkarım dengesi ile idrar çıkışı düzenli kaydedilmelidir. Potasyum düşüklüğünün insülin tedavisi sırasında ağırlaşabileceği dikkate alınarak kritik laboratuvar sonuçları hızla bildirilmelidir. Hemodinamik durum, hidrasyon bulguları, bilinç düzeyi ve yeni gelişen nörolojik değişiklikler değerlendirilerek sıvı replasmanına ve glukoz/osmolalite değişimine verilen yanıt izlenmelidir (Umpierrez ve ark., 2024; Dunn ve ark., 2024).

Teknoloji kullanımında hemşirelerin cihaz eğitimi ve kayıt süreçlerine katılımı da önemlidir. Faulds, Jones ve arkadaşları (2021b), yoğun bakımda sürekli glukoz izleminin uygulanmasında fiziksel ortam, cihaz kurulumu, hastane ağına erişim, eğitim ve veri kaydıyla ilgili engeller bildirmiştir. Hasta güvenliğini desteklemek için cihaz verilerinin klinik değerlendirme ve doğrulayıcı ölçümlerle birlikte yorumlanması gerekir (Bann ve ark., 2024).

Hemşirelik bakımı, yoğun bakım sonrası döneme yönelik hasta ve aile eğitimini de içerir. Diyabet öyküsü, taburculuk tedavisi, hipoglisemi belirtileri ve önerilen glukoz izlemi hasta ya da bakım verene açıklanmalı; gerektiğinde uygun poliklinik izlemi için yönlendirme yapılmalıdır. Kar ve arkadaşları (2019), stres hiperglisemisi yaşayan yoğun bakım hastalarının izleminde daha sonra diyabet gelişebildiğini bildirmiştir. Bu bulgu, taburculuk sonrası glisemik değerlendirme gereksiniminin göz ardı edilmemesini desteklemektedir.

8. TARTIŞMA

YBÜ'de glisemik yönetim, erken dönemde sıkı kontrolü destekleyen bulgulardan, çoğu kritik hastada hipoglisemiyi sınırlayan 140–180 mg/dL hedef aralığına yönelmiştir. TGC-Fast çalışmasında sıkı kontrolün yoğun bakım gereksinimi süresi veya 90 günlük mortalite açısından yarar göstermemesi, tek başına daha düşük glukoz düzeylerine ulaşmanın daha iyi klinik sonuç anlamına gelmediğini göstermektedir (Gunst ve ark., 2023). Diyabet öyküsü veya hastane öncesi glisemik kontrolü yetersiz olan hastalarda gözlenen farklılıklar, rutin olarak daha yüksek hedeflerin güvenli ve etkili olduğunu kanıtlamaz. Bireyselleştirme; hastanın klinik durumu, beslenmesi, organ fonksiyonları ve hipoglisemi riski doğrultusunda yapılmalıdır (ADA PPC, 2026; Honarmand ve ark., 2024).

Glisemik değişkenlik ve SHR, mutlak glukoz düzeyinin ötesinde klinik sonuçlarla ilişkisi araştırılan göstergelerdir. Ancak gözlemsel ilişkilerden nedensellik çıkarılamaz; bu göstergelere dayalı tedavinin mortaliteyi azalttığı sonucuna varılamaz. SHR, HbA1c ile tahmin edilen önceki glisemik düzeyi hesaba katar ve prognostik değerlendirme amacıyla araştırılmaktadır. Rutin tedavi hedeflerini belirlemek için kullanılması ve SHR'ye göre kişiselleştirilmiş tedavinin klinik yararı, müdahale çalışmalarıyla doğrulanmalıdır (Roberts ve ark., 2015; Fong ve ark., 2022; Li ve ark., 2023).

CGM, yoğun bakımda glukoz eğilimlerini izleme ve glisemik değişiklikleri erken fark etme açısından yararlı olanaklar sunmaktadır. Ancak bu olanakların klinik sonuçlara ne ölçüde yansıdığı henüz net değildir. Metinde ele alınan bazı çalışmalar cihaz doğruluğu, hedef aralıkta geçirilen süre ve kullanıcı memnuniyeti açısından olumlu bulgular bildirmiş olsa da randomize kontrollü çalışmada hedef aralıkta geçirilen süre bakımından standart izleme üstünlük gösterilememiştir (Bann ve ark., 2024; Franck ve ark., 2025; Giovannetti ve ark., 2025). Dolayısıyla CGM'nin hasta güvenliği ve iş yükü açısından olası yararları, yoğun bakım hastalarında kanıtlanmış sonuçlar olarak sunulmamalıdır. Gelecek çalışmaların cihaz doğruluğunun yanı sıra hipoglisemi, iş yükü ve hasta sonuçlarını değerlendirmesi gerekmektedir.

DKA ve HHD yönetiminde güncel tanı ölçütleri, hastaya göre düzenlenen sıvı ve insülin tedavisi ile elektrolit izlemi birlikte uygulanmalıdır. Karma DKA-HHD tablosunun daha yüksek hastane içi mortaliteyle ilişkisi, bu

grubun yakın izlem gereksinimini desteklemektedir; retrospektif verilerden tedavinin etkisine ilişkin nedensel sonuç çıkarılamaz (Pasquel ve ark., 2020). Hemşirelerin glukoz eğilimlerini, potasyumu, sıvı dengesini ve nörolojik değişiklikleri izlemesi; beslenme kesintilerini ve hipoglisemiyi zamanında bildirmesi, protokollerin güvenli uygulanmasının temel bileşenleridir (Honarmand ve ark., 2024; Umpierrez ve ark., 2024).

9. SONUÇ

Güncel kılavuzlar, çoğu kritik hastada insülin tedavisi sonrasında 140–180 mg/dL glukoz aralığını desteklemektedir. Hedefler ve tedavi, klinik durum ile hipoglisemi riski doğrultusunda bireyselleştirilmeli; diyabet öyküsü tek başına farklı bir hedef aralığının gerekçesi olarak kullanılmamalıdır. Güvenli bakım, doğrulanmış insülin protokolleri, uygun sıklıkta glukoz ölçümü, planlı SC insüline geçiş ve hemşirelerin sürekli değerlendirmesini gerektirir.

CGM, glisemik eğilimleri izleme açısından olanaklar sunsa da yoğun bakımda rutin kullanımının klinik yararı ve güvenliği için ek kanıta ihtiyaç vardır. DKA ve HHD'de sıvı, insülin ve elektrolit tedavisi yakın izlemle yürütülmelidir. Stres hiperglisemisi sonrası glisemik bozukluklara ilişkin bulgular, hasta eğitimi ve taburculuk sonrası değerlendirmenin bakım planına alınmasını destekler; bu gereksinimin tüm hastalar için aynı izlem programıyla karşılanacağı küçük kohort çalışmalarından çıkarılamaz.

KAYNAKLAR

Alshaya, A. I., DeGrado, J. R., Lupi, K. E., & Szumita, P. M. (2022). Safety and efficacy of transitioning from intravenous to subcutaneous insulin in critically ill patients. *International Journal of Clinical Pharmacy, 44*(1), 146–152. doi:10.1007/s11096-021-01325-z

American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes. (2026). 16. Diabetes care in the hospital: Standards of care in diabetes—2026. *Diabetes Care, 49*(Supplement 1), S339–S355. doi:10.2337/dc26-S016

Bann, S. A., Hercus, J. C., Atkins, P., Alkhairy, A., Loyal, J. P., Sekhon, M., & Thompson, D. J. (2024). Accuracy of a continuous glucose monitor in the intensive care unit: A proposed accuracy standard and calibration protocol for inpatient use. *Diabetes Technology & Therapeutics, 26*(11), 797–805. doi:10.1089/dia.2024.0074

Davis, G. M., Faulds, E., Walker, T., Vigliotti, D., Rabinovich, M., Hester, J., . . . Pasquel, F. J. (2021). Remote continuous glucose monitoring with a computerized insulin infusion protocol for critically ill patients in a COVID-19 medical ICU: Proof of concept. *Diabetes Care, 44*(4), 1055–1058. doi:10.2337/dc20-2085

De Block, C. E. M., Rogiers, P., Jorens, P. G., Schepens, T., Scuffi, C., & Van Gaal, L. F. (2016). A comparison of two insulin infusion protocols in the medical intensive care unit by continuous glucose monitoring. *Annals of Intensive Care, 6*(1), 115. doi:10.1186/s13613-016-0214-9

Dunn, B. K., Coore, H., Bongu, N., Brewer, K. L., Kumar, D., Malur, A., & Alkhalisy, H. (2024). Treatment challenges and controversies in the management of critically ill diabetic ketoacidosis (DKA) patients in intensive care units. *Cureus, 16*(9), e68785. doi:10.7759/cureus.68785

Faulds, E. R., Boutsicaris, A., Sumner, L., Jones, L., McNett, M., Smetana, K. S., . . . Dungan, K. (2021). Use of continuous glucose monitor in critically ill COVID-19 patients requiring insulin infusion: An observational study. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 106*(10), e4007–e4016. doi:10.1210/clinem/dgab409

Faulds, E. R., Jones, L., McNett, M., Smetana, K. S., May, C. C., Sumner, L., . . . Dungan, K. (2021). Facilitators and barriers to nursing implementation of continuous glucose monitoring (CGM) in critically ill patients with COVID-19. *Endocrine Practice, 27*(4), 354–361. doi:10.1016/j.eprac.2021.01.011

Firestone, R. L., Parker, P. L., Pandya, K. A., Wilson, M. D., & Duby, J. J. (2019). Moderate-intensity insulin therapy is associated with reduced length of stay in critically ill patients with diabetic ketoacidosis and hyperosmolar hyperglycemic state. *Critical Care Medicine, 47*(5), 700–705. doi:10.1097/CCM.0000000000003709

Fong, K. M., Au, S. Y., & Ng, G. W. Y. (2022). Glycemic control in critically ill patients with or without diabetes. *BMC Anesthesiology, 22*(1), 227. doi:10.1186/s12871-022-01769-4

Franck, A. J., Hendrickson, A. L., Telford, E. D., Davids, B. L., Murray Casanova, I., Rosen, A. N., . . . Ross, R. C. (2025). Continuous glucose monitoring for hyperglycemia in critically ill patients: A randomized controlled trial. *Chest, 168*(2), 326–335. doi:10.1016/j.chest.2025.02.006

Giovannetti, E. R., Lee, R. O., Thomas, R. L., Wolinsky, T., Talbot, A. V., Ali, R. S., . . . Boeder, S. C. (2025). Continuous glucose monitoring-guided insulin infusion in critically ill patients promotes safety, improves time efficiency, and enhances provider satisfaction. *Endocrine Practice, 31*(9), 1143–1149. doi:10.1016/j.eprac.2025.05.751

Gunst, J., Debaveye, Y., Güiza, F., Dubois, J., De Bruyn, A., Dauwe, D., . . . Van den Berghe, G. (2023). Tight blood-glucose control without early parenteral nutrition in the ICU. *The New England Journal of Medicine, 389*(13), 1180–1190. doi:10.1056/NEJMoa2304855

Honarmand, K., Sirimaturos, M., Hirshberg, E. L., Bircher, N. G., Agus, M. S. D., Carpenter, D. L., . . . Jacobi, J. (2024). Society of Critical Care Medicine guidelines on glycemic control for critically ill children and adults 2024. *Critical Care Medicine, 52*(4), e161–e181. doi:10.1097/CCM.0000000000006174

Hosseini Dehkordi, S. H., Albu, J., Aziz, E. F., & Herzog, E. (2017). Pathway for the management of hyperglycemia in the cardiac care unit. *Critical Pathways in Cardiology, 16*(4), 119–125. doi:10.1097/HPC.0000000000000112

Kar, P., Plummer, M. P., Ali Abdelhamid, Y., Giersch, E. J., Summers, M. J., Weinel, L. M., . . . Deane, A. M. (2019). Incident diabetes in survivors of critical illness and mechanisms underlying persistent glucose intolerance: A prospective cohort study. *Critical Care Medicine, 47*(2), e103–e111. doi:10.1097/CCM.0000000000003524

Li, L., Zhao, M., Zhang, Z., Zhou, L., Zhang, Z., Xiong, Y., . . . Yao, Y. (2023). Prognostic significance of the stress hyperglycemia ratio in critically ill patients. *Cardiovascular Diabetology, 22*(1), 275. doi:10.1186/s12933-023-02005-0

Ma, T., & Chen, L. L. (2024). Hypoglycemia in critically ill patients: A concise clinical review. *Critical Care Nursing Quarterly, 47*(4), 270–274. doi:10.1097/CNQ.0000000000000525

Mottale, R., Dupuis, C., Szklarzewska, S., & Preiser, J.-C. (2025). The metabolic response to stress in critical illness: Updated review on the pathophysiological mechanisms, consequences, and therapeutic implications. *Annals of Intensive Care, 15*(1), 174. doi:10.1186/s13613-025-01588-z

Murphy, C. V., Saliba, L., MacDermott, J., Soe, K., & Dungan, K. M. (2020). Individualizing glycemic control in the critically ill. *Critical Care Nursing Quarterly, 43*(1), 14–27. doi:10.1097/CNQ.0000000000000288

NICE-SUGAR Study Investigators. (2009). Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients. *The New England Journal of Medicine, 360*(13), 1283–1297. doi:10.1056/NEJMoa0810625

Ortiz, M. R. (2025). Diabetes management in the critical care setting: Insulin infusions. *Critical Care Nursing Clinics of North America, 37*(1), 67–74. doi:10.1016/j.cnc.2024.08.007

Pasquel, F. J., Tsegka, K., Wang, H., Cardona, S., Galindo, R. J., Fayfman, M., . . . Umpierrez, G. E. (2020). Clinical outcomes in patients with isolated or combined diabetic ketoacidosis and hyperosmolar hyperglycemic state: A retrospective, hospital-based cohort study. *Diabetes Care, 43*(2), 349–357. doi:10.2337/dc19-1168

Roberts, G. W., Quinn, S. J., Valentine, N., Alhawassi, T., O'Dea, H., Stranks, S. N., . . . Doogue, M. P. (2015). Relative hyperglycemia, a marker of critical illness: Introducing the stress hyperglycemia ratio. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 100*(12), 4490–4497. doi:10.1210/jc.2015-2660

Tanaka, A., Yatabe, T., Suhara, T., & Egi, M. (2024). The optimal glycemic target in critically ill patients: An updated network meta-analysis. *Journal of Intensive Care, 12*(1), 14. doi:10.1186/s40560-024-00728-0

Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. (2026). *Diabetes mellitus ve komplikasyonlarının tanı, tedavi ve izlem kılavuzu* (Gözden geçirilmiş 17. baskı). https://file.temd.org.tr/Uploads/publications/guides/documents/diabetesmellitus2026.pdf adresinden erişildi.

Umpierrez, G. E., Davis, G. M., ElSayed, N. A., Fadini, G. P., Galindo, R. J., Hirsch, I. B., . . . Dhatariya, K. K. (2024). Hyperglycemic crises in adults with diabetes: A consensus report. *Diabetes Care, 47*(8), 1257–1275. doi:10.2337/dci24-00321

Van den Berghe, G., Wouters, P., Weekers, F., Verwaest, C., Bruyninckx, F., Schetz, M., . . . Bouillon, R. (2001). Intensive insulin therapy in critically ill patients. *The New England Journal of Medicine, 345*(19), 1359–1367. doi:10.1056/NEJMoa011300

Vedantam, D., Poman, D. S., Motwani, L., Asif, N., Patel, A., & Anne, K. K. (2022). Stress-induced hyperglycemia: Consequences and management. *Cureus, 14*(7), e26714. doi:10.7759/cureus.26714

DİYABETTE KEMİK SAĞLIĞI VE KIRIK RİSKİ: HEMŞİRELİK YAKLAŞIMI

Prof.Dr.Ayfer BAYINDIR ÇEVİK1 , Yüksek Lisans Öğrencisi.Taqwa İBRAHİM HASAN HASAN 2

Bartın Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü

1Bartın University, Health Science Faculty, Nursing, ayfercevik@bartin.edu.tr

ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8667-4094

²Bartın University, Health Science Faculty, Nursing, taqwah201@gmail.com

ORCID ID: https://orcid.org/0009-0004-9197-9943

ÖZET

Osteoporoz ve diyabet, dünya genelinde yaygın görülen, önemli sağlık sorunlarına ve ekonomik yüke yol açan kronik metabolik hastalıklardır. Bu anlatı derlemesinin amacı, diyabetin kemik sağlığı ve kırık riski üzerindeki etkilerini değerlendirmek ve hemşirelik bakımına yönelik çıkarımları ortaya koymaktır. Bu doğrultuda, PubMed, Google Scholar, ScienceDirect ve SpringerLink üzerinden Ekim 2026'ya kadar literatür taraması yapılmış; diyabet, osteoporoz, kemik sağlığı, kırık riski ve hemşirelik bakımıyla ilgili yayınlar değerlendirilmiştir. Kronik hiperglisemi, ileri glikasyon son ürünlerinin birikimi, kollajen yapısındaki değişiklikler ve osteoblast aktivitesinin baskılanması yoluyla kemik dayanıklılığını olumsuz etkileyebilmektedir. Tip 1 diyabette insülin ve insülin benzeri büyüme faktörü-1 (IGF-1) eksikliği, düşük beden kitle indeksi ve uzun diyabet süresi, kemik oluşumundaki azalma ve artmış kırık riskiyle ilişkilidir. Tip 2 diyabette ise kemik mineral yoğunluğu normal veya yüksek olabilmesine rağmen kemik kalitesindeki bozulmalar kırık riskini artırabilmektedir. Kronik inflamasyon, insülin direnci ve ileri glikasyon son ürünlerinin birikimi bu süreçte rol oynayabilir. Yetersiz glisemik kontrol ve hipoglisemiye bağlı düşmeler de kırık riskine katkıda bulunabilmektedir. Metformin, glukagon benzeri peptid-1 (GLP-1) reseptör agonistleri ve sodyum-glukoz kotransporter-2 (SGLT2) inhibitörlerinin kemik sağlığı ve kırık riski üzerindeki etkilerine ilişkin bulgular farklılık göstermektedir. Hemşireler; bireysel risklerin değerlendirilmesi, hipoglisemi ve düşmelerin önlenmesine yönelik eğitim, koruyucu sağlık davranışlarının desteklenmesi ve multidisipliner bakımın koordinasyonunda önemli rol üstlenmektedir. Diyabetli bireylerin izleminde glisemik kontrolle birlikte kemik sağlığının ve kırık riskinin değerlendirilmesi, bireyselleştirilmiş koruyucu bakımın temel bileşenlerinden biri olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Osteoporoz, diyabet, kemik mineral yoğunluğu, kemik kırıkları, Hemşirelik bakımı

BONE HEALTH AND FRACTURE RISK IN DIABETES: A NURSING APPROACH

ABSTRACT

Osteoporosis and diabetes are chronic metabolic diseases that are prevalent worldwide, leading to significant health issues and an economic burden. The purpose of this narrative review is to evaluate the effects of diabetes on bone health and fracture risk, and to outline the implications for nursing care. To this end, a literature search was conducted via PubMed, Google Scholar, ScienceDirect, and SpringerLink, covering publications up to October 2026 that address diabetes, osteoporosis, bone health, fracture risk, and nursing care. Chronic hyperglycemia can negatively affect bone strength through the accumulation of advanced glycation end-products, alterations in collagen structure, and the suppression of osteoblast activity. In type 1 diabetes, a deficiency in insulin and insulin-like growth factor-1 (IGF-1), a low body mass index, and a long duration of diabetes are associated with reduced bone formation and an increased risk of fractures. In type 2 diabetes, although bone mineral density may be normal or even high, impairments in bone quality can increase the risk of fractures; chronic inflammation, insulin resistance, and the accumulation of advanced glycation end-products may play a role in this process. Furthermore, inadequate glycemic control and falls resulting from hypoglycemia can also contribute to fracture risk. Findings regarding the effects of metformin, glucagon-like peptide-1 (GLP-1) receptor agonists, and sodium-glucose cotransporter-2 (SGLT2) inhibitors on bone health and fracture risk vary. Nurses; It plays a significant role in assessing individual risks, providing education on the prevention of hypoglycemia and falls, promoting health-protective behaviors, and coordinating multidisciplinary care. In the monitoring of individuals with diabetes, the assessment of bone health and fracture risk—alongside glycemic control—should be a core component of individualized preventive care.

Keywords: Osteoporosis, Diabetes, bone mineral density, bone fractures, nursing care

1. GİRİŞ

Diyabet Hastalığı, kronik hiperglisemi ile seyreden, insülin hormonunun yetersizliği, etkisizliği veya her ikisine bağlı olarak gelişebilen metabolik bir hastalıktır. Karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasını etkiler ve hastalık uzun dönemde göz, böbrek, sinir, kalp ve damar sisteminde ciddi komplikasyonlara sebep olabilir (World Health Organization [WHO], 2023). Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) göre, 2022'de 18 yaş ve üzeri yetişkinlerin %14'ü diyabet hastasıydı ve 2021 yılında, diyabet 1,6 milyon ölümün doğrudan nedeniydi. Bu oran, 1990'daki yaklaşık %7'ye kıyasla iki kat artış demektir (WHO,2024). Uluslararası Diyabet Federasyonu'nun (IDF) 2025 yılı verilerine göre 2024 yılı için 20–79 yaş grubunda yaklaşık 589 milyon, 2050 için 853 milyon tahmini yer alıyor (Genitsaridi vd, 2026). Diyabet temel olarak tip 1 ve tip 2 olmak üzere iki ana tipte görülmektedir. Tip 1 diyabet genellikle çocukluk veya ergenlik döneminde görülen, bağışıklık sisteminin pankreastaki insülin üreten beta hücrelerine saldırması sonucu ortaya çıkar ve insülinin yetersizliğine sebep olan bir hastalıktır. Bu hastalar ömür boyu insülin tedavisini almak zorundadır (American Diabetes Association Professional Practice Committee, 2026). Tip 2 diyabet ise, daha çok yetişkinlik döneminde görülmekle birlikte son zamanlarda sağlıksız beslenme alışkanlıkları ve sedanter yaşam tarzı gibi nedenlerden dolayı genç yaşlarda da görülmektedir. Bu diyabet türünde, vücut insülin üretmeye devam etse de, hücrelerin insüline duyarlılığı zamanla azalmakta ve bu durum insülin direncinin gelişmesine yol açmaktadır (Çevikdizici, 2024).

Osteoporoz, düşük kemik kütlesi ve kemik dokusunun mikro yapısının bozulması ile karakterize sessiz seyirli, ilerleyici ve yaygın bir metabolik kemik hastalığıdır (Huo vd, 2024). Kemiklerin zayıf ve kırılgan olmasına sebep olan osteoporoz küçük bir düşme veya düşük enerjili travma sonrasında bile kemik kırılma riskini artırmaktadır (International Osteoporosis Foundation (IOF), 2025). Osteoporoz, toplumda en sık görülen kemik hastalıklarından biri olup önemli bir halk sağlığı problemidir. Özellikle kadınlarda ve ileri yaş grubunda daha sık görülür. Osteoporoz kırıklar meydana gelene kadar belirti vermez ancak ciddi komplikasyonlara ve hatta ölüme yol açabilir (Sözen vd, 2017). Osteoporozun çoğunlukla asemptomatik seyretmesi ve klinik belirtilerin genellikle kırık oluşuncaya kadar ortaya çıkmaması, hastalığın erken dönemde fark edilmesini ve toplumdaki gerçek prevalansının belirlenmesini güçleştirmektedir (Shen vd, 2022).

Dünya genelinde gerçekleştirilen bir meta-analiz çalışmasında osteoporoz prevalansı kadınlarda %23,1, erkeklerde %11,7 olduğu bildirilmiştir (Salari vd, 2021). Avrupa Birliği ülkeleri, İngiltere ve İsviçre'yi kapsayan bir çalışmanın sonucuna göre osteoporozlu birey sayısının 32 milyon olduğu; bu kişilerin 25,5 milyonunun kadın, 6,5 milyonunun ise erkek olduğu bildirilmiştir (Kanis vd, 2021). Türkiye'de Türkiye Osteoporoz Derneği tarafından yürütülen "FRAKTÜRK" çalışmasının sonucuna göre, Türkiye'de yaklaşık 24.000 kalça kırığı vakası tahmin edilmiş, bu kırıkların %73'ünün ise kadınlarda olduğu bildirilmiştir. Bu sayı, 2035 yılına kadar 64.000 kalça kırığına yükselebilir ve 50 yaş üstü erkeklerde femur boynu kemik mineral yoğunluğuna göre osteoporoz prevalansının görülme sıklığı %7,5, kadınlarda ise %33,3'tür (Tüzün vd, 2012).

Osteoporoz genelde primer ve sekonder osteoporoz olarak sınıflandırılmaktadır. Primer osteoporoz postmenopozal osteoporoz ve yaşlanmayla ilişkili osteoporoz (senil osteoporoz) şeklinde sınıflandırılmaktadır. Postmenopozal osteoporoz, kadınlarda östrojen düzeylerindeki azalmanın neden olduğu hızlı kemik kaybıyla özellikle menopoz sonrası kadınlarda görülürken, Yaşlanma ile ilişkili osteoporoz ise ileri yaşla birlikte kemik oluşumu ve kemik yeniden yapılanmasındaki değişiklikler sonucunda ortaya çıkmaktadır. Sekonder osteoporoz ise, yaşlanma veya menopozla ilgili olmayan nedenlerden kaynaklanır. Kronik hastalıklar ve ilaçlar kullanımı sonucunda ortaya çıkmaktadır (Cosman vd, 2014). Osteoporoz risk faktörleri ise değiştirilebilir ve değiştirilemez olmak üzere iki grupta incelenebilir. Değiştirilebilir osteoporoz risk faktörleri arasında; kalsiyum ve D vitamini eksikliği gibi beslenme yetersizlikleri, fiziksel aktivite yetersizliği, alkol ve sigara kullanımı, BKİ, aşırı kafein tüketimi yer alırken, değiştirilemez risk faktörleri arasında, genetik faktörler, kadın cinsiyeti, yaş, kronik hastalıklar,ilaç kullanımı, ırk ve etnik köken yer almaktadır (LeBoff vd, 2022).

Bu çalışma, diyabetin kemik sağlığı ve kırık riski üzerindeki etkilerini ve hemşirelik bakımına yönelik çıkarımlarını ele alan bir anlatı derlemesidir. Bu derlemede, diyabetin kemik sağlığı ve kırık riski üzerindeki etkileri güncel literatür doğrultusunda ele alınmıştır. Tip 1 ve tip 2 diyabete özgü mekanizmalar, kırık riskiyle ilişkili faktörler ve antidiyabetik ilaçların kemik sağlığı üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Diyabetli bireylerde kemik sağlığının korunmasına ve kırıkların önlenmesine yönelik hemşirelik yaklaşımları, mevcut kanıtlardaki belirsizlikler ve klinik uygulamaya yönelik çıkarımlar dikkate alınarak tartışılmıştır. Diyabetli bireylerde kırık riskinin değerlendirilmesi, kemik mineral yoğunluğunun yanında kemik kalitesi, düşme riski ve diyabete özgü klinik faktörlerin de dikkate alınmasını gerektirir.

2. YÖNTEM

Bu çalışma, diyabet ile osteoporoz arasındaki ilişkiyi patofizyolojik mekanizmalar, risk faktörleri, kırık riski ve hemşirelik yaklaşımı açısından incelemek amacıyla hazırlanan bir anlatı derlemesidir. Literatür taraması PubMed, Google Scholar, ScienceDirect ve SpringerLink veri tabanları ve akademik yayın platformları üzerinden gerçekleştirilmiştir. Literatür taramasında son tarama tarihi Ekim 2026 olarak belirlenmiştir. Tarama sürecinde diyabet, osteoporoz, hiperglisemi, kemik sağlığı, kemik mineral yoğunluğu, kırık riski, patofizyolojik mekanizmalar ve hemşirelik bakımı ile ilişkili anahtar kavramlardan yararlanılmıştır. İlgili yayınlar, çalışmanın amacı ve kapsamı doğrultusunda değerlendirilmiş; diyabetin kemik metabolizması üzerindeki etkilerini, Tip 1 ve Tip 2 diyabet arasındaki farklılıkları, kırık riskini etkileyen faktörleri ve hemşirelik bakımının önemini ele alan kaynaklara odaklanılmıştır. Elde edilen bilgiler, belirlenen konu başlıkları doğrultusunda bir araya getirilerek değerlendirilmiş ve sentezlenmiştir.

3. DİYABETİN KEMİK SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİSİ

Diyabet, kemik sağlığını etkileyen ve kırık riskini artırabilen kronik bir hastalıktır. Glukoz metabolizmasındaki bozulma ve ileri glikasyon son ürünlerinin (AGE) birikimi, kemik dokusunun yapısını ve kalitesini olumsuz etkileyebilmektedir (Schacter vd, 2021). Diyabete bağlı metabolik ve vasküler bozukluklar kemik metabolizmasını etkilerken, nöropati de düşme ve kırık riskine katkıda bulunabilmektedir (Lotfy vd, 2017).

Menopoz sonrası östrojen azalması ve yaşlanmayla ilişkili değişiklikler, kemik yapım ve yıkım dengesini bozarak kemik kaybını ve kırık riskini artırabilmektedir (Kanis vd, 2021). İnsülin direnci de insülinin kemik oluşumunu destekleyen etkilerini azaltabilir (Sánchez-García, 2020).

Bu mekanizmaların etkileri diyabet tipine göre farklılaşmaktadır. Bu nedenle tip 1 ve tip 2 diyabetli bireylerde kemik mineral yoğunluğu ve kırık riskinin, hastalığa özgü özellikler dikkate alınarak değerlendirilmesi önemlidir.

3.1. Osteoporoz ve tip 1 diyabet

Tip 1 ve tip 2 diyabetin her ikisi de kronik hiperglisemi ile karakterize olmakla birlikte, kemik sağlığının farklı patofizyolojik mekanizmalar yoluyla etkileyebilmektedir. Bununla birlikte, her iki diyabet tipinde kemik sağlığı ve gücündeki azalmanın altında yatan mekanizmalar henüz tam olarak anlaşılmamıştır (Picke vd, 2019). Tip 1 diyabet, tip 2 diyabete göre daha az yaygındır, ancak özellikle ergenlik dönemindeki bireylerde yüksek görülme oranlarına sahiptir ve artmış kırık riski ile ilişkilendirilmiştir (Valderrábano & Linares, 2018). Bu bulgular, insülin sinyalizasyonunun kemik oluşumu ve büyümesi için gerekli olduğunu düşündürmektedir. Pankreastaki Beta hücrelerinin otoimmün yıkımı sonucunda gelişen insülin eksikliği, osteoblastların aktivitesini ve kemik oluşumunu olumsuz etkileyerek kemik mineral yoğunluğunun azalmasına ve kırık riskinin artmasına katkıda bulunmaktadır (Kalaitzoglou et al., 2016; Picke vd, 2019).

Diyabetin kemik sağlığı üzerindeki etkisi, BKİ, yetersiz beslenme ve düşük kalsiyum alımı gibi beslenme ve klinik faktörlerin yanı sıra yetersiz glisemik kontrol ile de ilişkilendirilmiştir (ADA, 2025). Literatürde, diyabeti olmayan 30 birey ile tip 1 diyabetli 30 bireyin karşılaştırıldığı bir çalışma, diyabetli bireyler diyabetli olmayanlara göre daha düşük BKİ ve daha düşük kalsiyum alımına sahip olduğunu göstermiştir. Çalışma ayrıca yüksek HbA1c

seviyelerinin FRAX ile hesaplana kalça kırığı riskiyle ilişkili bulunmuştur (Yalçın vd, 2025). Bu kapsamda gerek insülin ve anabolik hormon eksikliğine bağlı olarak, gerekse yetersiz beslenme ve düşük BKİ gibi klinik faktörlerin, tip 1 diyabetli bireylerde osteoporoz gelişimi ve kemik kırılganlığını çok yönlü olarak etkilediği görülmektedir.

3.2. Osteoporoz ve tip 2 diyabet

Tip 2 diyabet, tüm diyabet vakalarının %90-95'ini oluşturmaktadır ve dünya çapında yaygınlığı artmaktadır (Valderrábano & Linares, 2018). Tip 2 diyabetli bireylerde kırılganlık ve kırık riskindeki artışın altında yatan patofizyolojik mekanizmalar karmaşık olup henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Tip 2 diyabette kemik mineral yoğunluğu yüksek olabilmesine rağmen kemik kütlesinde ve mikromimarisindeki meydana gelen değişikliklerin kemik dayanıklılığını olumsuz etkileyebilmektedir. Ek olarak, kalsiyum ve fosfat dengesinin düzenlenmesinde önemli rol oynayan D vitamini serum seviyelerinde azalma görülebilmektedir (Picke vd, 2019). Hiperglisemiye bağlı glukozüri, idrarla kalsiyum kaybının artmasına katkıda bulunarak kalsiyum dengesini ve kemik metabolizmasını olumsuz etkileyebilir. Ayrıca, özellikle tip 2 diyabette görülen düşük dereceli kronik inflamasyon, kemik yeniden yapılanmasını etkileyerek kemik kalitesinin bozulmasına katkıda bulunabilir (Tan vd, 2024). Diyabetlilerde tümör nekroz faktörü-α (TNF-α) ve interlökin-6 (IL-6) gibi inflamatuar göstergeler belirgin düzeyde yüksektir. Kronik inflamasyonun uzun süre devam etmesi, çeşitli sinyal yolakları aracılığıyla kemik yeniden yapılanma sürecini bozabilmektedir (Wu vd, 2022). Bu inflamatuar faktörleri, osteoblastların aktivitesini ve işlevini baskılayarak kemik oluşum sürecini engelleyebilirken, osteoklast aktivitesini artırabilir ve kemik rezorbsiyonunu hızlandırabilmektedir (Intemann vd, 2020). Bu da kronik inflamasyon osteoklast aktivasyonu ve osteoblast fonksiyonun inhibisyonuna yol açarak kemik oluşumunun baskılanması, yeniden yapılanmanın bozulması ve kemik kalitesinin azalmasına ve kırık riskinin artmasına katkıda bulunmaktadır (Tao vd, 2021).

ADA 2026 tip 2 diyabette daha yüksek KMY'ye rağmen kemik dayanıklılığının azalabileceeğini vurulamaktadır (ADA, 2026). Tip 2 diyabetli ve prediyabetli bireylerle yapılan bir çalışmada, hastaların kemik mineral yoğunluğu DEXA aracı kullanılarak ölçülmüştür. Tip 2 Diyabetili bireylerde lomber omurga ve femur KMY T- skorları daha düşük olduğu ve majör kırık riski FRAX değeri daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Ünal vd, 2022). Benzer şekilde, başka bir çalışmada da tip 2 diyabetli hastalarda kontrollere göre daha yüksek kırık riski saptanmıştır (Al Monaei vd, 2021). Bu kapsamda tip 2 diyabetlilerde görülen hiperglisemi, kronik inflamasyon, kemik oluşumdaki değişiklikler ve D vitamini – kalsiyum metabolizmasındaki değişikliklerin kemik kalitesini olumsuz etkileyerek kırık riskini artırdığı söylenebilir.

4. OSTEOPOROZ VE DİYABET İLİŞKİSİNDE ETKİLİ FAKTÖRLER

4.1. Kemik Mineral Yoğunluğu ve Hiperglisemi, Glisemik Kontrol (HbA1c)

Hiperglisemi, diyabetin temel özelliklerinden biri olup osteoblast aktivitesini azaltarak ve osteoklast işlevini uyararak kemik sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu durum , kemik oluşumunu azalmaya ve kemik kaybının artmasına yol açarak osteoporoz ve kırık riskini artırabilmektedir. Buna ek olarak hiperglisemi, osteoblastların apoptozunu ve yaşlanmasını teşvik ederek kemik kaybını daha da kötüleştirir dolayısıyla kemik kırık riskini artırmaktadır (Wu vd, 2022). Glike hemoglobin (HbA1c), uzun dönem glisemik kontrolünün bir göstergesi olup diyabetli bireylerde kemik metabolizması ile ilişkilendirilmiştir. Kronik hiperglisemi, ileri glikasyon son ürünlerinin birikimine neden olarak kemik dokusundaki kollajen yapısını ve çapraz bağlanmasını bozabilmekte bunun sonucunda kemik matrisinin mekanik dayanıklılığını azaltmaktadır (Wang vd, 2023). Tip 1 diyabetlilerde diyabet süresi ve HbA1c düzeylerinin KMY üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, yüksek HbA1c değerleri daha düşük KMY ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (López-Prieto, 2023). Başka bir çalışmada, yüksek açlık glukozu, tokluk glukozu ve HbA1c düzeylerinin artmış kırılganlık kırık riskiyle ilişkili olduğu gösterilmiştir (Emanuelsson vd, 2024). Japonya'da toplam 4706 katılımcıyı kapsayan prospektif bir çalışmada, hem şiddetli

hipoglisemi hem de yetersiz glisemik kontrol tip 2 diyabetlilerde kırık riskinin artmasıyla ilişkili olduğu, bununla birlikte, şiddetli hipogliseminin daha yüksek kırık riski ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (Komorita vd, 2020). Dolayısıyla yetersiz glisemik kontrol, hipoglisemi veya hiperglisemi farklı mekanizmalar üzerinden kemik sağlığını olumsuz etkileyebilmekte ve diyabet yönetiminde glisemik kontrolünün kemik sağlığı için bir risk faktörü olarak dikkate alınması gerektiğini doğrulamaktadır.

4.2. Kemik Mineral Yoğunluğu ve Beden Kütle İndeksi

Beden kütle indeksi (BKİ), osteoporoz ve buna bağlı kırık riskini etkileyen önemli faktörlerden biridir. Yüksek BKİ ile osteoporoz arasındaki ilişkinin incelendiği bir anlatı derlemesinde, sağlıklı kilolu bireylerle karşılaştırıldığında, yüksek BKİ'ye sahip bireylerde osteoporoz riskinin daha düşük olduğu bildirilmiştir (Wu vd, 2022). Tip 2 diyabetli bireylerde BKİ ile kemik mineral yoğunluğu (KMY) arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada, yüksek BKİ'ye sahip bireylerde lomber omurga ve femur boynu KMY'sinin daha yüksek olduğu ayrıca, artan BKİ kemik üzerine yaptığı mekanik yüklenmenin kemik yapımını uyarabileceği ve kemik kaybını kısmen sınırlandırabileceği belirlenmiştir (Bilha vd, 2021). Benzer bir çalışmada, yüksek BKİ'nin yüksek KMY ile ilişkili olduğu, ancak trabeküler kemik mikro-mimarisinin daha zayıf olduğu bildirilmiştir (Zhuang & Zou, 2026). Bu doğrultuda, Kore'de osteoporoz ve tip 2 diyabet riskini en aza indirmeye yönelik ideal BKİ araştırılmıştır. Kore Ulusal Sağlık ve Beslenme Araştırması verilerine dayanan bir çalışmada, 50 yaş üzerindeki erkekler ve postmenopozal kadınlardan oluşan örneklemde, 23,0–24,9 kg/m² BKİ aralığının osteoporoz ve tip 2 diyabet açısından daha düşük riskle ilişkili olduğu bildirilmiştir (Lee vd, 2020). BKİ ile kemik sağlığı arasındaki ilişki doğrusal olmayıp, düşük BKİ osteoporoz ve düşük KMY ile ilişkilendirilirken, yüksek BKİ daha yüksek KMY ile ilişkili olabilmektedir. Bununla birlikte, Tip 2 diyabetli bireylerde kemik mineral yoğunluğu normal veya yüksek olabilmesine rağmen kemik kalitesindeki değişiklikler ve düşmeye katkıda bulunan klinik faktörler kırık riskini artırabilmektedir. Bu nedenle diyabetli bireylerde kemik sağlığının değerlendirilmesinde yalnızca KMY'nin değil, kemik kalitesini ve mikro-mimariyi yansıtan ölçümlerin de dikkate alınması gerekmektedir (Brandt vd, 2024).

4.3. Kronik İnflamasyon ve Kemik Sağlığı

Kronik inflamasyon ve oksidatif stres, diyabetle ilişkili kemik hastalıklarının gelişiminde önemli rol oynayan faktörlerdir. Diyabet durumunda vücutta kronik inflamatuvar yanıtın artması, tümör nekroz faktörü-alfa ve interlökin gibi proinflamatuar sitokinlerin seviyelerinde artış görülebilmektedir. Bu Sitokinler, osteoklast aktivitesini arttırırarak normal kemik yenilenmesini bozulmasında önemli rol oynamaktadır. Özellikle TNF-α, osteoklastların farklılaşmasını uyararak kemik dokusunun rezorpsiyonunu hızlandırmakta ve kemik kaybına neden olmaktadır (Sharma vd, 2024).

5. DİYABET VE KIRIK RİSKİ

Diyabet, özellikle tip 2 diyabet, kemik mineral yoğunluğundaki (KMY) değişikliklerden bağımsız olarak kemik kırığı riskinde artışla ilişkilendirilmiştir (Vilaca vd, 2020). Bununla birlikte, tip 2 diyabetli bireylerde kırık riskinin artmasının ardındaki mekanizmalar henüz tam olarak açıklığa kavuşturulamamıştır. Mevcut Hipotezler, tip 2 diyabetin kemiğin yapısal ve biyomekanik özelliklerini olumsuz etkileyebilmekte dolayısıyla kırık riskini arttırabileceği öne sürmektedir. Araştırmalar, tip 2 diyabette kemik dokusunda ileri glikasyon son ürünlerinin (AGE) birikiminin kemik kırılganlığı ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir (Wang & Vashishth, 2023). Bozulmuş kemik yeniden yapılanması (Khosla vd, 2021) ve mikroRNA'lar gibi epigenetik düzenleyiciler (Chen vd, 2020), diyabette kemik kırılganlığına katkıda bulunabilecek mekanizmalar arasındadır. Yetersiz glisemik kontrol, vasküler komplikasyonlar ve kullanılan ilaçlar da kırık riskiyle ilişkili olabilir (Vilaca vd.,2020). Ayrıca retinopati ve nöropati gibi diyabet komplikasyonları, düşme riskini artırarak kırık gelişimine katkıda bulunabilir (Schacter vd, 2021). Bir meta-analizde, tip 2 diyabetli bireylerde diyabeti olmayan bireylere kıyasla genel kırık riskinin %25, alt ekstremite kırığı riskinin ise %43 daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Naderpour vd, 2026).

Kırık riski diyabet tipine göre de değişiklik gösterebilmektedir. Kore'de 6.548.784 katılımcıyı kapsayan bir kohort çalışmasında, tip 1 diyabetli bireylerin incelenen tüm ölçüm bölgelerinde, tip 2 diyabetli bireylere göre daha yüksek kırık riski altında olduğu öne sürülmüştür (Ha vd, 2021). Ayrıca, diyabetin uzun süresi kırık riskiyle ilişkilendirilmektedir. Yapılan bir çalışmada, 10 yıl veya daha uzun süredir diyabeti olan bireylerde herhangi bir kırık riskinin yanı sıra osteoporozdan kaynaklanan kırık riskinin de arttığını göstermiştir. Ek olarak, diyabetle ilişkili mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonların varlığı da kırık riskini artırabilmektedir (van Hulten vd, 2024). Benzer şekilde, İsveç'te yapılan bir kohort çalışmasında, kırık riskinin diyabet süresine ve kullanılan antidiyabetik ilaçlara bağlı gelişebileceği belirtilmiştir (Axelsson vd, 2023). Sonuç olarak, diyabetin süresi, ilişkili komplikasyonları ve ileri glikasyon son ürünlerinin (AGE) kemikte birikimi, diyabetli hastalarda kırılganlığı artırır bu da kırık riskinin artmasına katkıda bulunur.

6. ANTİDİYABETİK İLAÇLARIN KEMİK SAĞLIĞI VE KIRIK RİSKİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Diyabetli bireylerde kemik hastalığının yönetiminde iki farklı yaklaşım bulunmaktadır. Birinci yaklaşım, glisemik kontrolün sağlanması ve tip 2 diyabete bağlı olarak gelişen komplikasyonların önlenmesini hedeflemektedir. İkinci yaklaşım ise, kemik rezorpsiyonunu azaltılması ve osteoblastların fonksiyonunu desteklenmesi yoluyla kemik kırılganlığının ve kırık riskinin azaltılmasını amaçlamaktadır (Picke vd, 2019).

6.1. İnsülin

Klinik öncesi çalışmalar, insülinin osteoblastların çoğalmasını ve farklılaşmasını destekleyerek kemik üzerinde anabolik etkiler gösterebileceğini düşündürmektedir. Ancak bu bulgular, klinikte kırık riskinin azaldığı anlamına gelmemektedir. İnsülin kullanan bireylerde hipoglisemi, uzun diyabet süresi ve eşlik eden komplikasyonlar düşme ve kırık riskine katkıda bulunabilir. Bazı uzun etkili insülin analogları, diğer insülin rejimlerine kıyasla daha düşük hipoglisemi riskiyle ilişkilidir (Eller-Vainicher vd, 2020). Bu durum düşme riskinin azaltılmasına katkı sağlayabilir; ancak doğrudan düşme veya kırık riskini azalttığı şeklinde yorumlanmamalıdır.

6.2. Metformin

Metformin, tip 2 diyabet tedavisinde yaygın olarak kullanılan bir ilaç olup glisemik kontrol üzerindeki etkisine ek olarak, kemik sağlığı üzerindeki potansiyel etkileri nedeniyle de giderek daha fazla araştırılmaktadır. Araştırmalar, metformin AMP-aktive protein kinazı aktive ederek kemik rezorpsiyonunu azaltabileceğini ve osteoblast aktivitesini artırabileceğini, böylece osteoporoz riskini azaltabileceğini belirtilmiştir (De Vries vd, 2023). Benzer bir çalışmada, metformin ilacının kırık riskinin azalması ve yüksek lomber omurga KMY ile ilişkilendirilmiştir (Cai vd, 2024). Buna karşılık, yapılan bir meta-analiz çalışmasında Metformin kırık riskini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaltmadığını belirtilmiştir (Wang vd, 2023).

6.3. SGLT-2 İnhibitörleri

SGLT2 inhibitörlerinin kemik sağlığı üzerindeki etkileri ile ilişkili literatürde farklı sonuçlar bildirilmektedir. SGLT-2 fosfat ve kalsiyum metabolizmasını etkileyerekkemik metabolzimasında değişikliklere neden olabilir ve özellikle kanagliflozin kullanımıyla bazı çalışmalarda KMY'da azalma ve kırık riskini artışı ile ilişkilendirilmekle birlikte, bu etkilerin tüm SGLT2 inhibitörleri için geçerli olduğu gösterilmemiştir (Jackson & Moseley, 2020).

6.4. GLP-1 Reseptör agonistleri

GLP-1 reseptör agonistlerinin kemik metabolizması üzerindeki olası olumlu etkilerine rağmen, kemik mineral yoğunluğu ve kemik dönüşüm belirteçlerine ilişkin klinik bulgular net değildir (Daniilopoulou vd, 2022). Toplam 47.823 katılımcıyı içeren 44 randomize kontrollü çalışmanın değerlendirildiği bir meta-analizde, bu ilaçların kullanımıyla daha düşük kırık riski bildirilmiştir (Zhang vd, 2025). Bununla birlikte, literatürde GLP-1 inhibitörlerinin kemik üzerine etkileri konusunda farklı sonuçlar gösterdiğini bildirilmiştir (Tan vd, 2025).

Bununla birlikte, bu sonuç tüm ilaçlar ve dozlar için genellenmemeli; kemik sağlığı üzerindeki uzun dönemli etkilerin belirlenmesi için daha güçlü klinik kanıtlara ihtiyaç olduğu dikkate alınmalıdır.

6.5. Tiazolidindionlar

Tiazolidindionlar, Tip 2 diyabet tedavisinde kullanılan, ancak kemik kaybı ve artmış kırık riskiyle ilişkili bir ilaç grubudur. Özellikle kadınlarda, 1–2 yıllık kullanımın plasebo veya diğer glukoz düşürücü ilaçlara kıyasla kırık riskini yaklaşık iki kat artırdığı bildirilmiştir (HR: 2,23; %95 GA: 1,65–3,01). Bu nedenle tedavi planlanırken bireysel kırık riski dikkate alınmalı; özellikle osteoporozu veya kırık öyküsü bulunan bireylerde kemik güvenliği açısından uygun alternatifler değerlendirilmelidir (ADA, 2026).

7. DİYABETLİLERDE KIRIK RİSKİNİ AZALTMA VE KIRIK GELİŞİMİNİ ÖNLEMEDE HEMŞİRENİN ROLÜ

Osteoporoz ve buna bağlı kırıklar, ağrı, hareket kısıtlılığı ve bağımsızlık kaybına yol açabildiğinden multidisipliner bakım gerektirir (Çavuşoğlu & Gün, 2023; Tański vd, 2021). Diyabetli bireylerde hemşirelik bakımının temel hedefleri, kırık riskini erken belirlemek ve koruyucu davranışları desteklemektir. Bu kapsamda yaş, cinsiyet, diyabet tipi ve süresi, önceki kırık ve düşme öyküsü, hipoglisemi atakları, periferik nöropati, görme sorunları ve kullanılan ilaçlar değerlendirilmelidir. Amerikan Diyabet Derneği'nin 2026 kılavuzu, yaşlı diyabetli bireylerde kırık riskinin rutin bakım kapsamında değerlendirilmesini; kemik mineral yoğunluğu ölçümünün ise yaş ve bireysel risk faktörlerine göre planlanmasını önermektedir (ADA, 2026). Hemşire, bu değerlendirmeler doğrultusunda bireyi gerekli inceleme ve tedavi için sağlık ekibine yönlendirir.

Koruyucu bakım; ev ortamındaki düşme tehlikelerinin belirlenmesini, denge ve yürüme sorunlarının değerlendirilmesini, hipogliseminin erken tanınması ve yönetimine yönelik hasta ve aile eğitimini kapsamalıdır. Beslenme değerlendirmesiyle yeterli kalsiyum ve D vitamini alımı desteklenmeli; fiziksel aktivite, bireyin işlevsel kapasitesi ve kırık riski doğrultusunda planlanmalıdır. ADA 2026, düşme ve kırıkların önlenmesinde glisemik hedeflerin bireyselleştirilmesini ve hipoglisemi riskinin azaltılmasını vurgulamaktadır (ADA, 2026). Hemşire, tedaviye uyumu ve eğitimin anlaşılmasını izleyerek, gerektiğinde diyetisyen ve fizyoterapist gibi ilgili profesyonellere yönlendirme yaparak bakımın sürekliliğini sağlar. Ağrı yönetimi, güvenli hareket ve günlük yaşam aktivitelerinin desteklenmesi de bireyin bağımsızlığının korunmasına katkıda bulunur (Eslami-Mahmoodabadi vd, 2024; Tański vd, 2021).

8. SONUÇ

Diyabet, kemik sağlığını ve kırık riskini farklı mekanizmalarla etkileyebilmektedir. Tip 1 diyabette kemik oluşumundaki azalma ön plandayken, tip 2 diyabette kemik mineral yoğunluğu normal veya yüksek olsa da kırık riski artabilmektedir. Bu nedenle diyabetli bireylerde kemik sağlığı değerlendirilirken kemik mineral yoğunluğunun yanı sıra diyabet süresi, glisemik kontrol, komplikasyonlar, kullanılan ilaçlar ve düşme öyküsü dikkate alınmalıdır. Bireyselleştirilmiş bakım; yeterli kalsiyum ve D vitamini alımının, uygun fiziksel aktivitenin ve hipoglisemi ile düşmelerin önlenmesinin desteklenmesini kapsamalıdır. Hemşirelerin erken risk değerlendirmesi, hasta ve aile eğitimi, tedaviye uyumun izlenmesi ve multidisipliner bakımın koordinasyonundaki rolü, kemik sağlığının ve işlevsel bağımsızlığın korunması açısından önemlidir. Antidiyabetik ilaçların kemik sağlığı ve kırık riski üzerindeki uzun dönemli etkilerinin açıklığa kavuşturulması için daha güçlü klinik kanıtlara ihtiyaç vardır.

9. DERLEMENİN SINIRLILIKLARI

Bu çalışmanın sınırlılıkları arasında kaynak seçiminin sistematik olmaması, çalışma tasarımlarındaki farklılıklar ve bazı mekanizmaların klinik öncesi kanıtlara dayanması yer almaktadır.

KAYNAKLAR

Al Monaei, K., Robert, A. A., Farghaly, H., Al Rashidi, D., Abdulathi, M., Al Najimi, R., Al Musalm, M., Mamoun, M., Ali, N., Al Qahtani, S., & Al Dawish, M. (2021). Assessment of risk factors for bone fractures in patients with type 2 diabetes mellitus: A study in Saudi Arabia. *Diabetes & metabolic syndrome, 15*(3), 955–961. https://doi.org/10.1016/j.dsx.2021.04.008

American Diabetes Association Professional Practice Committee (2025). 4. Comprehensive Medical Evaluation and Assessment of Comorbidities: Standards of Care in Diabetes-2025. *Diabetes care, 48*(1 Suppl 1), S59–S85. https://doi.org/10.2337/dc25-S004

American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes* (2026). 4. Comprehensive Medical Evaluation and Assessment of Comorbidities: Standards of Care in Diabetes-2026. *Diabetes care, 49*(Supplement_1), S61–S88. https://doi.org/10.2337/dc26-S004

Axelsson, K. F., Litsne, H., Kousoula, K., Franzén, S., Eliasson, B., & Lorentzon, M. (2023). Risk of fracture in adults with type 2 diabetes in Sweden: A national cohort study. *PLoS medicine, 20*(1), e1004172. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1004172

Bilha, S. C., Leustean, L., Preda, C., Branisteanu, D. D., Mihalache, L., & Ungureanu, M. C. (2021). Bone mineral density predictors in long-standing type 1 and type 2 diabetes mellitus. *BMC endocrine disorders, 21*(1), 156. https://doi.org/10.1186/s12902-021-00815-5

Brandt, I. A. G., Starup-Linde, J., Andersen, S. S., & Viggers, R. (2024). Diagnosing Osteoporosis in Diabetes-A Systematic Review on BMD and Fractures. *Current osteoporosis reports, 22*(2), 223–244. https://doi.org/10.1007/s11914-024-00867-1

Cai, Y., Jun, G., & Zhuang, X. (2024). Metformin treatment reduces the incidence of osteoporosis: a two-sample Mendelian randomized study. *Osteoporosis international : a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA, 35*(6), 1089–1098. https://doi.org/10.1007/s00198-023-07013-0

Chen, Y. S., Lian, W. S., Kuo, C. W., Ke, H. J., Wang, S. Y., Kuo, P. C., Jahr, H., & Wang, F. S. (2020). Epigenetic Regulation of Skeletal Tissue Integrity and Osteoporosis Development. *International journal of molecular sciences, 21*(14), 4923. https://doi.org/10.3390/ijms21144923

Cosman, F., de Beur, S. J., LeBoff, M. S., Lewiecki, E. M., Tanner, B., Randall, S., Lindsay, R., & National Osteoporosis Foundation (2014). Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Osteoporosis international : a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA, 25*(10), 2359–2381. https://doi.org/10.1007/s00198-014-2794-2

Çavuşoğlu, E., & Gün, M. (2023). Functional medicine and nursing in osteoporosis. *Turkiye Klinikleri Internal Medicine Nursing-Special Topics, 9*(1), 63–68.

Çevikdizici M. *Tip 2 diyabetlilerde diyabet farkındalığı ve içgörü ölçeği'nin Türkçe uyarlaması: Güvenirlik ve geçerlik çalışması* [yüksek lisans tezi]. İstanbul: İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi; 2024. https://hdl.handle.net/20.500.12436/6497

Daniilopoulou, I., Vlachou, E., Lambrou, G. I., Ntikoudi, A., Dokoutsidou, E., Fasoi, G., Govina, O., Kavga, A., & Tsartsalis, A. N. (2022). The Impact of GLP1 Agonists on Bone Metabolism: A Systematic Review. *Medicina (Kaunas, Lithuania), 58*(2), 224. https://doi.org/10.3390/medicina58020224

de Vries, T. J., Kleemann, A. S., Jin, J., & Schoenmaker, T. (2023). The Differential Effect of Metformin on Osteocytes, Osteoblasts, and Osteoclasts. *Current osteoporosis reports, 21*(6), 743–749. https://doi.org/10.1007/s11914-023-00828-0

Eller-Vainicher, C., Cairoli, E., Grassi, G., Grassi, F., Catalano, A., Merlotti, D., Falchetti, A., Gaudio, A., Chiodini, I., & Gennari, L. (2020). Pathophysiology and Management of Type 2 Diabetes Mellitus Bone Fragility. *Journal of diabetes research, 2020*, 7608964. https://doi.org/10.1155/2020/7608964

Emanuelsson, F., Afzal, S., Jørgensen, N. R., Nordestgaard, B. G., & Benn, M. (2024). Hyperglycaemia, diabetes and risk of fragility fractures: observational and Mendelian randomisation studies. *Diabetologia, 67*(2), 301–311. https://doi.org/10.1007/s00125-023-06054-8

Eslami-Mahmoodabadi, A., Foroughameri, G., Maazallahi, M., & Farokhzadian, J. (2024). Nurses' knowledge, attitude, and practice regarding osteoporosis prevention and its correlation with their nutritional behaviors. *Journal of preventive medicine and hygiene, 64*(4), E429–E437. https://doi.org/10.15167/2421-4248/jpmh2023.64.4.2709

Genitsaridi, I., Salpea, P., Salim, A., Sajjadi, S. F., Tomic, D., James, S., Thirunavukkarasu, S., Issaka, A., Chen, L., Basit, A., Luk, A. O. Y., Ma, R. C. W., Mbanya, J. C., Ramachandran, A., Wild, S. H., Duncan, B. B., Boyko, E. J., & Magliano, D. J. (2026). 11th edition of the IDF Diabetes Atlas: global, regional, and national diabetes prevalence estimates for 2024 and projections for 2050. *The lancet. Diabetes & endocrinology, 14*(2), 149–156. https://doi.org/10.1016/S2213-8587(25)00299-2

Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Study 2021. Results. Institute for Health Metrics and Evaluation. 2024 (https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/

Ha, J., Jeong, C., Han, K. D., Lim, Y., Kim, M. K., Kwon, H. S., Song, K. H., Kang, M. I., & Baek, K. H. (2021). Comparison of fracture risk between type 1 and type 2 diabetes: a comprehensive real-world data. *Osteoporosis international: a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA, 32*(12), 2543–2553. https://doi.org/10.1007/s00198-021-06032-z

Huo, R., Wei, C., Huang, X., Yang, Y., Huo, X., Meng, D., Huang, R., Huang, Y., Zhu, X., Yang, Y., & Lin, J. (2024). Mortality associated with osteoporosis and pathological fractures in the United States (1999-2020): a multiple-cause-of-death study. *Journal of orthopaedic surgery and research, 19*(1), 568. https://doi.org/10.1186/s13018-024-05068-1

Intemann, J., De Gorter, D. J. J., Naylor, A. J., Dankbar, B., & Wehmeyer, C. (2020). Importance of osteocyte-mediated regulation of bone remodelling in inflammatory bone disease. *Swiss medical weekly, 150*, w20187. https://doi.org/10.4414/smw.2020.20187

International Osteoporosis Foundation. (2025). *International Osteoporosis Foundation*. https://share.google/5BXJJvwQnnKWLSJuF

Internetional Diabetes Federation. (2025). Internetional Diabetes Federation. https://share.google/oIfWnhjUXbJsMHxU4

Jackson, K., & Moseley, K. F. (2020). Diabetes and Bone Fragility: SGLT2 Inhibitor Use in the Context of Renal and Cardiovascular Benefits. *Current osteoporosis reports, 18*(5), 439–448. https://doi.org/10.1007/s11914-020-00609-z

Kalaitzoglou, E., Popescu, I., Bunn, R. C., Fowlkes, J. L., & Thrailkill, K. M. (2016). Effects of Type 1 Diabetes on Osteoblasts, Osteocytes, and Osteoclasts. *Current osteoporosis reports*, *14*(6), 310–319. https://doi.org/10.1007/s11914-016-0329-9

Kanazawa, I., Yamaguchi, T., Yamauchi, M., Yamamoto, M., Kurioka, S., Yano, S., & Sugimoto, T. (2009). Adiponectin is associated with changes in bone markers during glycemic control in type 2 diabetes mellitus. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism, 94*(8), 3031–3037. https://doi.org/10.1210/jc.2008-2187

Kanis, J. A., Norton, N., Harvey, N. C., Jacobson, T., Johansson, H., Lorentzon, M., McCloskey, E. V., Willers, C., & Borgström, F. (2021). SCOPE 2021: a new scorecard for osteoporosis in Europe. *Archives of osteoporosis, 16*(1), 82. https://doi.org/10.1007/s11657-020-00871-9

Khosla, S., Samakkarnthai, P., Monroe, D. G., & Farr, J. N. (2021). Update on the pathogenesis and treatment of skeletal fragility in type 2 diabetes mellitus. *Nature reviews. Endocrinology, 17*(11), 685–697. https://doi.org/10.1038/s41574-021-00555-5

Komorita, Y., Iwase, M., Fujii, H., Ohkuma, T., Ide, H., Yoshinari, M., Oku, Y., Nakamura, U., & Kitazono, T. (2020). Both hypo- and hyperglycaemia are associated with increased fracture risk in Japanese people with type 2 diabetes: the Fukuoka Diabetes Registry. *Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association, 37*(5), 838–847. https://doi.org/10.1111/dme.14142

LeBoff, M. S., Greenspan, S. L., Insogna, K. L., Lewiecki, E. M., Saag, K. G., Singer, A. J., & Siris, E. S. (2022). The clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. *Osteoporosis international : a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA, 33*(10), 2049–2102. https://doi.org/10.1007/s00198-021-05900-y

Lee, J. H., Kim, J. H., Hong, A. R., Kim, S. W., & Shin, C. S. (2020). Optimal body mass index for minimizing the risk for osteoporosis and type 2 diabetes. *The Korean journal of internal medicine, 35*(6), 1432–1442. https://doi.org/10.3904/kjim.2018.223

Lotfy, M., Adeghate, J., Kalasz, H., Singh, J., & Adeghate, E. (2017). Chronic Complications of Diabetes Mellitus: A Mini Review. *Current diabetes reviews, 13*(1), 3–10. https://doi.org/10.2174/1573399812666151016101622

López-Prieto, R. S., Reza-Albarrán, A. A., Clark, P., Gómez Díaz, R. A., Aguilera-Rubalcava, M. S., Güereca-Olguín, D. C., Jalife-Velázquez, G. Q., Soto-Mota, A., Viveros-Ruiz, T. L., Juárez-Martínez, L., Gómez-Pérez, F. J., & Almeda-Valdes, P. (2023). Albuminuria, Disease Duration, and Glycated Hemoglobin Are Related With Bone Mineral Density in Type 1 Diabetes: A Cross-sectional Study. *Endocrine practice : official journal of the American College of Endocrinology and the American Association of Clinical Endocrinologists, 29*(5), 362–367. https://doi.org/10.1016/j.eprac.2023.02.005

Naderpour, S., Gillies, C., O'Riordan, P., Fahimfar, N., Karimi, Z., Khoramdad, M., Khavere, S., Kundu, M., Khunti, K., & Gharibzadeh, S. (2026). Association between type 2 diabetes and site-specific fracture risk: A systematic review and meta-analysis of cohort studies including over 13 million participants. *Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association*, *43*(5), e70276. https://doi.org/10.1111/dme.70276

Picke, A. K., Campbell, G., Napoli, N., Hofbauer, L. C., & Rauner, M. (2019). Update on the impact of type 2 diabetes mellitus on bone metabolism and material properties. *Endocrine connections, 8*(3), R55–R70. https://doi.org/10.1530/EC-18-0456

Salari, N., Ghasemi, H., Mohammadi, L., Behzadi, M. H., Rabieenia, E., Shohaimi, S., & Mohammadi, M. (2021). The global prevalence of osteoporosis in the world: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Journal of orthopaedic surgery and research, 16*(1), 609. https://doi.org/10.1186/s13018-021-02772-0

Sánchez-García, A., Rodríguez-Gutiérrez, R., Mancillas-Adame, L., González-Nava, V., Díaz González-Colmenero, A., Solis, R. C., Álvarez-Villalobos, N. A., & González-González, J. G. (2020). Diagnostic Accuracy of the Triglyceride and Glucose Index for Insulin Resistance: A Systematic Review. *International journal of endocrinology, 2020*, 4678526. https://doi.org/10.1155/2020/4678526

Schacter, G. I., & Leslie, W. D. (2021). Diabetes and Osteoporosis: Part I, Epidemiology and Pathophysiology. *Endocrinology and metabolism clinics of North America, 50*(2), 275–285. https://doi.org/10.1016/j.ecl.2021.03.005

Sharma, P., Sharma, R. K., & Gaur, K. (2024). Understanding the impact of diabetes on bone health: A clinical review. *Metabolism open, 24*, 100330. https://doi.org/10.1016/j.metop.2024.100330

Shen, Y., Huang, X., Wu, J., Lin, X., Zhou, X., Zhu, Z., Pan, X., Xu, J., Qiao, J., Zhang, T., Ye, L., Jiang, H., Ren, Y., & Shan, P. F. (2022). The Global Burden of Osteoporosis, Low Bone Mass, and Its Related Fracture in 204 Countries and Territories, 1990-2019. *Frontiers in endocrinology, 13*, 882241. https://doi.org/10.3389/fendo.2022.882241

Sözen, T., Özışık, L., & Başaran, N. Ç. (2017). An overview and management of osteoporosis. *European journal of rheumatology, 4*(1), 46–56. https://doi.org/10.5152/eurjrheum.2016.048

Tański, W., Kosiorowska, J., & Szymańska-Chabowska, A. (2021). Osteoporosis - risk factors, pharmaceutical and non-pharmaceutical treatment. *European review for medical and pharmacological sciences, 25*(9), 3557–3566. https://doi.org/10.26355/eurrev_202105_25838

Tan, J., Guo, A., Zhang, K., Jiang, Y., & Liu, H. (2024). The effect of empagliflozin (sodium-glucose cotransporter-2 inhibitor) on osteoporosis and glycemic parameters in patients with type 2 diabetes: a quasi-experimental study. *BMC musculoskeletal disorders, 25*(1), 793. https://doi.org/10.1186/s12891-024-07900-5

Tan, Y., Liu, S., & Tang, Q. (2025). Effect of GLP-1 receptor agonists on bone mineral density, bone metabolism markers, and fracture risk in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Acta diabetologica, 62*(5), 589–606. https://doi.org/10.1007/s00592-025-02468-5

Tao, Z., Wang, J., Wen, K., Yao, R., Da, W., Zhou, S., Meng, Y., Qiu, S., Yang, K., Zhu, Y., & Tao, L. (2021). Pyroptosis in Osteoblasts: A Novel Hypothesis Underlying the Pathogenesis of Osteoporosis. *Frontiers in endocrinology, 11*, 548812. https://doi.org/10.3389/fendo.2020.548812

Tüzün, S., Eskiyurt, N., Akarirmak, U., Saridogan, M., Senocak, M., Johansson, H., Kanis, J. A., & Turkish Osteoporosis Society (2012). Incidence of hip fracture and prevalence of osteoporosis in Turkey: the FRACTURK study. *Osteoporosis international : a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA, 23*(3), 949–955. https://doi.org/10.1007/s00198-011-1655-5

Ünal, D., Onbaşı, K., & Kilit, TP (2022). Tip 2 diyabet ve prediyabetli hastalarda osteoporoz ve ilgili faktörler. *Türk Osteoporoz Dergisi*. DOI: 10.4274/tod.galenos.2021.15807 https://doi.org/10.4274/tod.galenos.2021.15807

Valderrábano, R. J., & Linares, M. I. (2018). Diabetes mellitus and bone health: epidemiology, etiology and implications for fracture risk stratification. *Clinical diabetes and endocrinology, 4*, 9. https://doi.org/10.1186/s40842-018-0060-9

Van Hulten, V., Souverein, P. C., Starup-Linde, J., Viggers, R., Klungel, O. H., Vestergaard, P., Brouwers, M. C. J. G., van den Bergh, J. P., & Driessen, J. H. M. (2024). The association of type 2 diabetes-related characteristics with fracture risk at different sites. *Diabetes, obesity & metabolism, 26*(11), 4887–4896. https://doi.org/10.1111/dom.15884

Vilaca, T., Schini, M., Harnan, S., Sutton, A., Poku, E., Allen, I. E., Cummings, S. R., & Eastell, R. (2020). The risk of hip and non-vertebral fractures in type 1 and type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis update. *Bone, 137*, 115457. https://doi.org/10.1016/j.bone.2020.115457

Wang, B., & Vashishth, D. (2023). Advanced glycation and glycoxidation end products in bone. *Bone, 176*, 116880. https://doi.org/10.1016/j.bone.2023.116880

Wang, J., Zheng, Y., Wang, Y., Zhang, C., Jiang, Y., Suo, C., Cui, M., Zhang, T., Chen, X., & Xu, K. (2023). BMI trajectory of rapid and excessive weight gain during adulthood is associated with bone loss: a cross-sectional study from NHANES 2005-2018. *Journal of translational medicine, 21*(1), 536. https://doi.org/10.1186/s12967-023-04397-9

Wang, Y., Yu, L., Ye, Z., Lin, R., Sun, A. R., Liu, L., Wei, J., Deng, F., Zhong, X., Cui, L., Li, L., & Liu, Y. (2023). Association of metformin use with fracture risk in type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Frontiers in endocrinology, 13*, 1038603. https://doi.org/10.3389/fendo.2022.1038603

Weffort, D., Adolpho, L. F., Souza, A. T. P., Freitas, G. P., Lopes, H. B., Oliveira, F. S., Bighetti-Trevisan, R. L., Pitol-Palin, L., Matsushita, D. H., Okamoto, R., Beloti, M. M., & Rosa, A. L. (2023). Normoglycemia partially recovers the disrupted osteoblast differentiation of mesenchymal stem cells induced by type 1 but not type 2 diabetes mellitus. *Journal of cellular biochemistry, 124*(7), 1050–1063. https://doi.org/10.1002/jcb.30434

World Health Organization. (2023). *Report of the WHO discussion group for people living with diabetes: Virtual meeting, 30–31 March 2023*. World Health Organization. https://www.who.int/publications/i/item/9789240081451

Wu, B., Fu, Z., Wang, X., Zhou, P., Yang, Q., Jiang, Y., & Zhu, D. (2022). A narrative review of diabetic bone disease: Characteristics, pathogenesis, and treatment. *Frontiers in endocrinology, 13*, 1052592. https://doi.org/10.3389/fendo.2022.1052592

Wu, D. Y., Qiao, D., Zhang, X., Zhang, H. Q., Luo, Z. C., Wang, Y., Pan, J., & Wang, C. (2019). Lipid profiles as potential mediators linking body mass index to osteoporosis among Chinese adults: the Henan Rural Cohort Study. *Osteoporosis international : a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA, 30*(7), 1413–1422. https://doi.org/10.1007/s00198-019-04878-y

Yalçın, N., Kilit, T. Onbaşı, K. ve Koca, N. (2025). İpucu 1 Diyabetli Hastalarda Osteoporoz ve İlişkili Faktörlerin Değerlendirilmesi. *Sakarya Tıp Dergisi*, *15* (1). Doi; 10.31832/smj.1598017 https://doi.org/10.31832/smj.1598017

Zhang, Y., Chen, G., Wang, W., Yang, D., Zhu, D., & Jing, Y. (2025). Association of Glucagon-like peptide-1 receptor agonists use with fracture risk in type 2 diabetes: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Bone, 192*, 117338. https://doi.org/10.1016/j.bone.2024.117338

Zhuang, L., & Zou, S. (2026). Correlation between body mass index, bone mineral density and trabecular bone score in patients with Type 2 diabetes. *Journal of clinical densitometry : the official journal of the International Society for Clinical Densitometry, 29*(1), 101640. https://doi.org/10.1016/j.jocd.2025.101640

HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNDE HASTAYA KLİNİK MEME MUAYENESİ YAPMAYA YÖNELİK ALGILANAN ENGELLER

Dr. Öğr. Üyesi, Şeyda KAZANÇ

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı, 0000-0002-0252-8138

Özet

Klinik meme muayenesi (KMM), meme kanserinin erken tespitinde kullanılan, düşük maliyetli ve yaygın biçimde uygulanabilen bir tarama yöntemidir. Özellikle mamografiye erişimin sınırlı olduğu ortamlarda meme muayenesi önem taşır. Hemşireler, birinci basamaktan onkoloji birimlerine uzanan geniş bir alanda hastayla ilk temas kuran sağlık profesyonelleri olarak KMM uygulamasında ve kadınların meme sağlığı konusunda bilinçlendirilmesinde kilit rol üstlenir. Bu nedenle hemşirelik öğrencileri, mezuniyet öncesinde KMM becerisini kazanmak ve bunu klinik uygulamaya aktarabilmek amacıyla eğitilmektedir. Buna rağmen, öğrencilerin hastaya KMM yapmaya yönelik algıladıkları engeller öğrenci literatüründe doğrudan incelenmiş bir konu değildir. Öğrenci literatürü ağırlıklı olarak kendi kendine meme muayenesine ve Champion Sağlık İnanç Modeli Ölçeği'ne dayanmaktadır. En yakın kanıt tıp öğrencilerinde (hasta reddi, cinsiyet uyumu, kültürel ve dini etkenler), hizmet içi hemşirelerde (düşük KMM yeterliği) ve hemşirelik öğrencilerinin mahrem bakım deneyimlerinde (utanç, cinsiyet engelleri) bulunmaktadır. Doğrudan kanıt ve davranışa özgü ölçüm aracı eksikliği, engel kaynaklarının (öğrenci, hasta, sistem) ayrıştırılmaması ve eğitim çıktılarının engeli ve klinik transferi ölçmemesi üç temel boşluktur. Bu boşlukların giderilmesi, KMM eğitiminin etkililiğini artıracak müdahalelerin geliştirilmesi için gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik Öğrencileri; Klinik Meme Muayenesi; Algılanan Engeller; Mahrem Bakım; Simülasyon

PERCEİVED BARRİERS OF NURSİNG STUDENTS TO PERFORMİNG CLİNİCAL BREAST EXAMİNATİON ON PATİENTS: A REVİEW

Assist. Prof., Şeyda KAZANÇ

Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Division of Nursing Principles. Tokat/Turkey 0000-0002-0252-8138

Abstract

Clinical breast examination (CBE) is a low-cost and widely applicable screening method used for the early detection of breast cancer. Breast examinations are particularly important in settings where access to mammography is limited. As the healthcare professionals who first interact with patients across a broad spectrum—from primary care to oncology units—nurses play a key role in performing CBM and raising women's awareness about breast health. For this reason, nursing students are trained to acquire CBM skills and apply them in clinical practice before graduation. Nevertheless, the barriers that students perceive when performing BMEs on patients have not been directly examined in the student literature. The student literature primarily focuses on self-breast examination and the Champion Health Belief Model Scale. The closest evidence pertains to medical students (patient refusal, gender compatibility, cultural and religious factors), in-service nurses (low BME proficiency), and nursing students' experiences with intimate care (shame, gender-related barriers). The lack of direct evidence and behavior-specific measurement tools, the failure to distinguish between sources of barriers (student, patient, system), and the fact that educational outcomes do not measure barriers or clinical transfer represent three key gaps. Addressing these gaps is essential for developing interventions that will enhance the effectiveness of KMM education.

Keywords: nursing students; clinical breast examination; perceived barriers; intimate care; simulation

1. GİRİŞ

Meme kanseri, dünya genelinde kadınlarda hem görülme sıklığı hem de kansere bağlı ölümler açısından ilk sırada yer almaktadır. Küresel kanser istatistiklerine göre kadın memesi kanseri, 2022 yılında tüm kanser vakalarının %11,6'sını ve kanser ölümlerinin %6,9'unu oluşturmuştur (1). Hastalığın erken evrede saptanması tedavi başarısını ve sağkalımı belirgin biçimde artırdığı için erken tanı yöntemleri halk sağlığı politikalarının merkezinde yer almaktadır. Türkiye'de kanser erken teşhis, tarama ve eğitim merkezleri (KETEM) aracılığıyla 2004 yılında başlatılan program, bugün 40–69 yaş arasındaki kadınların iki yılda bir tarama için davet edilmesini esas alan, nüfus temelli bir yapıya dönüşmüştür (2).

Erken tanı yöntemleri kendi kendine meme muayenesi (KKMM), klinik meme muayenesi (KMM) ve mammografiden oluşur. KMM, eğitimli bir sağlık profesyoneli tarafından yapılan inspeksiyon ve palpasyondan oluşan fizik muayene işlemidir. Hemşireler birinci basamakta, tarama merkezlerinde ve poliklinik ortamlarında kadınlarla en sık temas eden sağlık profesyonelleri arasında olduğundan, meme muayenesi becerisi hemşirelik eğitiminin önemli bir kazanımıdır (4). Ancak bu beceriyi kazanması beklenen öğrenciler, muayeneyi gerçek hastada uygularken çeşitli engellerle karşılaşmaktadır. Bu bölümde, hemşirelik öğrencilerinin hastaya klinik meme muayenesi yapmaya yönelik algıladıkları engeller; öğrenciye, hastaya, eğitim ve klinik ortama ilişkin boyutlarıyla ele alınmakta ve bu engellerin aşılmasına yönelik eğitim stratejileri tartışılmaktadır (5).

Bu konuda dikkat edilmesi gereken bir sınırlılık vardır: hemşirelik öğrencilerinin yalnızca KMM'ye yönelik algıladıkları engelleri inceleyen çalışma sayısı oldukça azdır. Alanyazın daha çok öğrencilerin kendi memelerine yönelik KKMM inançlarına, genel fizik muayene becerilerini kullanmadaki engellere ve meme muayenesi eğitiminde simülasyon uygulamalarına odaklanmaktadır. Bu bölümde bu üç kaynak grubu birlikte değerlendirilmiş, doğrudan KMM'ye ilişkin çıkarımların hangi çalışmalara dayandığı metin içinde belirtilmiştir.

Meme Kanserinde Erken Tanı Yöntemleri ve Hemşirelik Öğrencileri

Türkiye'de yürütülen çalışmalar hemşirelik öğrencilerinin meme muayenesine ilişkin sağlık inançlarını Champion Sağlık İnanç Modeli Ölçeği ile değerlendirmiştir. Yucel ve arkadaşlarının hemşirelik fakültesinde öğrenim gören 284 kız öğrenciyle yürüttüğü çalışmada, KKMM uygulamasına ilişkin algılanan engel alt boyutu puan ortalaması 23,8±7,13 olarak bulunmuştur; bu alt boyut 11–55 puan aralığında değerlendirilmektedir (3). Meram ve arkadaşları ise 3. ve 4. sınıfta okuyan 448 hemşirelik ve ebelik öğrencisiyle yaptıkları çalışmada, KKMM'yi düzenli uygulayan ve uygulamayan öğrencilerin yarar, engel algısı, öz yeterlik ve motivasyon alt boyutu puanları arasında anlamlı fark saptamış; öğrencilerin %52,7'sinin KKMM'yi düzenli yaptığını bildirmiştir (6). Bu bulgular, engel algısının öğrencilerin meme muayenesine ilişkin davranışlarını şekillendiren temel bir değişken olduğunu göstermektedir. Ancak her iki çalışma da öğrencilerin kendi memelerini muayene etmelerine ilişkin engelleri incelemektedir; hastada muayene yapmaya ilişkin engeller bu bulgulardan doğrudan çıkarılamaz, yalnızca öğrencilerin konuya yönelik tutum ve öz yeterlik düzeyleri hakkında fikir verir.

Erken tanı yöntemlerinin etkinliği konusundaki tartışmalar da öğrencilerin konuya bakışını etkileyebilir. Kanada Önleyici Sağlık Hizmetleri Görev Gücü, kadınlara KKMM'nin rutin olarak öğretilmesine yönelik önerisini 2001 yılında yayımladığı güncellemede ele almış ve rutin eğitime karşı görüş bildirmiştir (7). Hackshaw ve Paul'ün meta-analizi de KKMM'nin meme kanserine bağlı ölümleri azalttığına dair kanıt bulamamıştır (8). Bu bulgular KKMM'ye ilişkindir; KMM'nin değeri ise ayrı bir tartışma konusudur. Mersin'de 77.934 kadının değerlendirildiği nüfus temelli bir çalışmada, her biri hekim ve hemşire-ebeden oluşan sağlık ekipleri KMM'yi bir tarama yöntemi olarak uygulamış ve çalışmaya katılan kadınların %66'sına KMM yapılabilmiştir (9). Aynı çalışmanın yazarları, KMM'nin duyarlılığının hasta yaşı, tümör büyüklüğü ve menopoz durumu gibi etkenlere bağlı olarak değiştiğini, yeterli kanıt olmamasına karşın KMM'nin tarama programlarının bütünleyici bir parçası olarak önerilmeye devam ettiğini belirtmektedir (9). İyi uygulanan bir KMM'nin ölüm üzerinde mamografiyle benzer etki sağlayabileceğini düşündürmektedir. KMM'nin duyarlılığı %40–69, mamografinin duyarlılığı ise

%77–95 olarak bildirilmiştir (10). Bu tablo, hemşire adaylarına KMM'nin sınırlılıklarının ve katkısının dengeli biçimde öğretilmesi gerektiğini düşündürmektedir.

Algılanan Engeller

Algılanan engel, bireyin bir sağlık davranışını gerçekleştirmesinin önünde gördüğü olumsuz özelliklerin tümünü ifade eder. Hemşirelik öğrencileri açısından bu engeller, öğrencinin kendisinden, hastadan ve hasta yakınlarından, eğitim ve klinik uygulama ortamından kaynaklanan etkenler olarak gruplandırılabilir (11).

Öğrenciden Kaynaklanan Engeller

Hemşirelik öğrencilerinin fizik muayene becerilerini kullanmadaki engellerini inceleyen bir çalışmada, 512 öğrencinin büyük bölümü fizik muayenenin yalnızca hasta kötüleştiğinde yapıldığını (%88,5), hemşirelik bakımının kalitesini artırmadığını (%87,5), gerekli olmadığını (%85,2), zaman kaybına neden olduğunu (%83,2) ve hemşirenin rolü olmadığını (%80,7) belirtmiştir; araştırmacılar bu bulguya dayanarak en büyük engelin öğrencilerin kendi algılarından kaynaklandığını bildirmiştir (12). Bu sonuç meme muayenesi için de önemlidir, çünkü KMM bir fizik muayene becerisi olup, öğrenci muayeneyi hemşirelik rolünün dışında görüyorsa uygulamaya girişme olasılığı düşecektir. Yine de bu çalışma meme muayenesine özgü değil, genel fizik muayeneye ilişkindir. Hemşirelik öğrencilerinde fizik muayene engellerini inceleyen bir bütünleştirici derleme, güven eksikliği, hazır bulunmama, endişe ve kaygıyı öğrencilerin en sık bildirdiği kişisel engeller olarak tanımlamıştır (13). Derlemeye göre fizik muayene becerilerinin büyük ölçüde hekim tarafından kullanılması da öğrencilerin uygulama fırsatını sınırlamaktadır (13). Güney Afrika'da kadın hemşirelik öğrencisiyle yapılan nitel çalışmada, mahrem bakımın eğitimde yeterince kolaylaştırılmadığı; yaş ve cinsiyet engellerinin rahatsızlık ve utanç yarattığı bildirilmiştir (14). Meme gibi mahrem bir bölgenin muayenesinde bu kaygının daha belirgin olması beklenebilir; ancak bu çıkarım, doğrudan meme muayenesine odaklanan çalışmalarla desteklenmeye ihtiyaç duymaktadır.

Hasta ve Hasta Yakınlarından Kaynaklanan Engeller

Suudi Arabistan'da tıp fakültesi mezunu 252 stajyer hekimle yapılan çalışmada, stajyerlerin %57,9'u gerçek hastada meme muayenesi yapmış, %99,2'si ise manken üzerinde uygulamıştır (15). Gerçek hastada meme muayenesi yapmayı engelleyen başlıca neden hastanın muayeneyi reddetmesi (%32,4) olmuş, bunu etik ve dinî kaygılar (%25,4) izlemiştir; utanma, rahatsızlık duyma ve korku ise en az bildirilen engeller arasında yer almıştır (15). Kız öğrenciler erkek öğrencilere göre gerçek hastada anlamlı ölçüde daha fazla meme muayenesi yapmıştır (15). Bu çalışma tıp öğrencileriyle yapılmıştır ve kültürel bağlamı farklıdır; yine de hasta kaynaklı engellerin gerçek hastada meme muayenesinin önündeki başlıca engel olabileceğini göstermesi bakımından önemlidir.

Türkiye'den elde edilen veriler de bu görünümü destekler niteliktedir. Mersin'deki nüfus temelli çalışmada KMM önerilen kadınların %26'sı muayeneyi reddetmiş; ret oranı 60 yaş ve üzerindeki kadınlarda daha genç kadınların yaklaşık iki katı olmuş, kırsalda yaşayanlarda (%33) kentte yaşayanlardan (%18) daha yüksek bulunmuştur (9). Yazarlar bu farkın inanç, din ve diğer sosyal etkenlerle ilişkili olabileceğini belirtmiştir (9). Hemşirelik öğrencilerinin fizik muayeneye ilişkin algıladığı engeller arasında da hasta yakınlarının (%78,9) ve hastaların (%77,5) muayeneye izin vermemesi öne çıkmaktadır (12). Dolayısıyla, öğrenci bir hastaya meme muayenesi yapmak istediğinde, hem hastanın hem de varsa yakınlarının onayını alması gerekmekte ve öğrencinin deneyimsiz olduğu algısı bu onayı zorlaştırabilmektedir.

Eğitim ve Klinik Ortamdan Kaynaklanan Engeller

Öğrenciler fizik muayeneye ayrılan ders süresinin yetersiz olduğunu, klinik uygulamada öğretim elemanlarının ve hemşirelerin yeterince rol model olmadığını bildirmiştir (12). Bütünleştirici derleme de eğitim ve klinik uygulamaya ilişkin engelleri ayrı başlıklar olarak ele almış ve yetkinliğe dayalı eğitimi bu engelleri azaltmaya yönelik bir yöntem olarak öne çıkarmıştır (13). Tıp öğrencileriyle yapılan çalışmada ise hasta reddinden sonra en

sık engeller, etik ve dinî kaygılar ile muayeneyi yapma fırsatının bulunmaması olarak belirlenmiştir (15). Bu çalışmanın yazarları, gerçek hasta üzerinde uygulama fırsatını artırmak için öğretim üyelerinin öğrenci muayenelerini daha sık denetlemesini ve öğrencilerin iletişim becerilerinin geliştirilmesini önermektedir (15).

Engellerin Aşılmasında Simülasyon ve Eğitim Stratejileri

Gerçek hastada uygulama fırsatı sınırlı olduğunda simülasyon, öğrencinin güvenli ortamda tekrar yaparak öğrenmesini sağlayan başlıca yöntem olarak öne çıkmaktadır. Nassif ve arkadaşları, üçüncü sınıf tıp öğrencilerini (N=82) silikon meme yeleği giyen standartlaştırılmış hasta ile yapılan hibrit simülasyon ve masa üstü meme modeli gruplarına ayırmış; hibrit simülasyonun yanlış pozitif sayısını artırmadan lezyon saptama başarısını yükselttiğini, öğrencilerin lezyonu gözden kaçırma korkusunu azalttığını ve memnuniyeti artırdığını bildirmiştir (16). Hemşirelik öğrencileriyle yapılan randomize kontrollü bir çalışmada da hibrit simülasyonla verilen KKMM eğitimi, klasik meme modeliyle verilen eğitime göre bilgi, beceri ve patolojik bulguları değerlendirme puanlarını artırmıştır (17). Bu çalışma KKMM eğitimine odaklandığı için KMM becerisine doğrudan genellenemez; ancak muayene ve bulgu değerlendirme becerilerinin simülasyonla geliştirilebileceğini göstermektedir.

Teknolojik araçların her zaman insan etkileşimli simülasyonun yerini tutmadığı da dikkate alınmalıdır. Birinci sınıf hemşirelik öğrencileriyle (n=103) yapılan bir çalışmada, yapay zekâ destekli ekran tabanlı simülasyon, standartlaştırılmış hasta simülasyonuna göre KKMM becerisini kazandırmada daha az etkili bulunmuş ve yapay zekâ destekli grubun kaygı puanı daha yüksek çıkmıştır (18). Tıp stajyerleriyle yapılan çalışmanın yazarları da simülasyonun gerçek hasta deneyiminin yerini almaması, gerçek hastayla karşılaşma olanaklarının mümkün olduğunca artırılması gerektiğini vurgulamaktadır (13).

Sonuç ve Öneriler

Hemşirelik öğrencilerinin hastaya KMM yapmaya yönelik algıladığı engeller; öğrencinin kendi algılarından, hasta ve yakınlarının kültürel ve dinî kaygılarından ve eğitim ile klinik ortamdaki yetersizliklerden kaynaklanan çok boyutlu bir yapıya sahiptir. Doğrudan KMM'yi inceleyen hemşirelik çalışmalarının azlığı, bu alanda yeni araştırmalara duyulan gereksinimi göstermektedir. Mevcut kanıtlara dayanarak şu öneriler geliştirilebilir:

- Fizik muayene derslerinde meme muayenesinin hemşirelik rolü içindeki yeri ve KMM'nin sınırlılıkları dengeli biçimde öğretilmeli, öğrencilerin muayeneyi gereksiz görme eğilimi hedef alınmalıdır.
- Standartlaştırılmış hasta ve giyilebilir meme simülatörlerine dayalı hibrit simülasyon uygulamaları müfredata eklenmeli; öğrencilerin kaygısını ve lezyonu gözden kaçırma korkusunu azaltmak için tekrarlı uygulama ve geri bildirim fırsatı sağlanmalıdır.
- Gerçek hastada uygulama için öğretim elemanı ve klinik hemşire gözetimi güçlendirilmeli, öğretim elemanları ve klinik hemşireler rol model olmalıdır.
- Öğrencilerin hasta ve yakınlarıyla iletişim, bilgilendirme ve onam alma becerileri kültürel duyarlılık bağlamında geliştirilmelidir.
- Hemşirelik öğrencilerinin hastada KMM yapmaya yönelik algıladığı engelleri doğrudan ölçen, geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmeli ve Türkiye'deki farklı programlarda çok merkezli çalışmalar yürütülmelidir.

KAYNAKLAR

Bray F, Laversanne M, Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA Cancer J Clin. 2024;74(3):229-63. doi:10.3322/caac.21834

Gultekin M, Ozturk C, Karaca S, Boztas G, Turan SH, Dundar S, et al. Centralization of mammography reporting with mobile trucks: Turkish experience. Prev Med Rep. 2018;10:317-22. doi:10.1016/j.pmedr.2018.04.008

Tokem, Y. (2014). Determining the factors that affect breast cancer and self breast examination beliefs of Turkish nurses in academia. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*.

Can, V; Yıldırım, D İ; Eryılmaz, MA. Doğanhisar 2 Nolu Harman Aile Sağlığı Merkezine Kayıtlı 20-70 Yaş Arası Kadınların Kendi Kendine Meme Muayenesi Hakkında Bilgi, Tutum Ve Farkındalıklarının Araştırılması. *Tıp Fakültesi Klinikleri Dergisi*, 2024, 7.2: 57-65.

Sarıbudak, T P; Yalçıntürk, AA; Terlik, S. El Yapımı Meme Simülatörü ile Eğitimin Hemşirelik Öğrencilerinin Kendi Kendine Meme Muayenesi Hakkındaki Bilgi Düzeylerine Etkisi: Ön-Test Son-Test Kontrol Gruplu Yarı Deneysel Bir Çalışma. *Turkiye Klinikleri Journal of Nursing Sciences*, 2024, 16.4: 1113.

Meram, H.E., Bekmezci, E., Karakoç, H. et al. The relationship between nursing and midwifery undergraduate students' health beliefs and breast cancer knowledge levels and their breast self-examination behavior. J Public Health (Berl.) 33, 2523–2531 (2025). https://doi.org/10.1007/s10389-024-02221-2

Baxter N; Canadian Task Force on Preventive Health Care. Preventive health care, 2001 update: Should women be routinely taught breast self-examination to screen for breast cancer? CMAJ. 2001;164(13):1837-46. https://www.cmaj.ca/content/164/13/1837

Hackshaw AK, Paul EA. Breast self-examination and death from breast cancer: a meta-analysis. Br J Cancer. 2003;88:1047-1053. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC:2376382

Hayran M, Abali H, Kilickap S, Mentes T, Aksoy H, Kemik A, et al. Socio-demographic parameters in screening for breast cancer: lessons from a population-based women's health project held in a province in Turkey. J BUON. 2010;15(4):726-31.

Su, T. T., & Donnelly, M. (2022). Improving breast and colorectal cancer screening uptake in Malaysia. *European Journal of Cancer Care*.

Odacı, N; Canpolat , H. Meme Kanseri ile Mücadele Yolculuğu Programının Sağlık İnançlarına Etkisi: Çalışma Protokolü. *Genel Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2025, 7.3: 597-609.

Gök F, Zencir G. Hemşirelik öğrencilerinin fizik muayene yapmaya yönelik algıladıkları engeller. MAS J Appl Sci. 2022;7(4):868-79. doi:10.5281/zenodo.7163767

Maniago JD, Feliciano EE, Santos AM, Agunod CL, Adolfo CS, Vasquez BA, et al. Barriers in performing physical assessment among nursing students: an integrative review. Int J Nurs Sci. 2021;8(1):120-9. doi:10.1016/j.ijnss.2020.12.013

Shakwane S. Journey less travelled: Female nursing students' experiences in providing intimate care in two nursing education institutions in Gauteng province, South Africa. *Health SA*. 2022;27:1778. Published 2022 Feb 25. doi:10.4102/hsag.v27i0.1778

Trabulsi NH, Alotaibi SM, Alghamdi HF, Abbas MM, Akeel NY, Samkari AA, et al. Actual versus simulated breast and rectal examinations among recent medical student graduates. JKAU Med Sci. 2020;27(2):9-14. doi:10.4197/Med.27-2.2

Nassif J, Sleiman AK, Nassar AH, Naamani S, Sharara-Chami R. Hybrid simulation in teaching clinical breast examination to medical students. J Cancer Educ. 2019;34(1):194-200.

Özdemir A, Ünal E. The effect of breast self-examination training on nursing students by using hybrid-based simulation on knowledge, skills, and ability to correctly evaluate pathological findings: randomized controlled study. Nurse Educ Pract. 2023;66. PMID: 36462274

Simsek-Cetinkaya S, Cakir SK. Evaluation of the effectiveness of artificial intelligence assisted interactive screen-based simulation in breast self-examination: an innovative approach in nursing students. Nurse Educ Today. 2023;127:105857. doi:10.1016/j.nedt.2023.105857

HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN HEMŞİRELİK BÖLÜMÜNE AİDİYET DUYGULARININ BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi, Şeyda KAZANÇ

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı, seyda.orhan@gop.rdu.tr, 0000-0002-0252-8138

Amaç: Bu araştırma, hemşirelik öğrencilerinin bölüme aidiyet düzeylerini belirlemek ve bu düzeyin sosyodemografik ve akademik değişkenlerle ilişkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Yöntem: Tanımlayıcı ve kesitsel tasarıma sahip olan bu çalışma, bir devlet üniversitesinin hemşirelik bölümünde öğrenim gören öğrencilerle yürütülmüştür. Veriler, Kişisel Bilgi Formu ve Hemşirelik Bölümüne Aidiyet Ölçeği kullanılarak toplanmıştır. İstatistiksel analizlerde tanımlayıcı istatistikler, t-testi, ANOVA analizleri uygulanmıştır. Testlerde anlamlılık $p<0.05$ alınmıştır.

Bulgular: Araştırma 316 öğrenci ile tamamlanmıştır. Öğrencilerin genel aidiyet düzeyleri yüksek bulunmuştur. Yaş, cinsiyet, gelir düzeyi, sınıf, etkinliğe katılma durumunun aidiyet düzeyini etkilemediği belirlenmiştir. Mesleğini isteyerek seçen, akademik başarısı yüksek, daha genç ve etkinliklere katılan öğrencilerin aidiyet puanlarının anlamlı biçimde daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Sonuç: Çalışma bulguları, hemşirelik öğrencilerinde aidiyet duygusunun yalnızca bireysel özelliklerle değil, aynı zamanda eğitim ortamının niteliği ve kurumsal destekle de yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Aidiyet duygusunun güçlendirilmesi, öğrencilerin mesleki kimlik gelişimi, akademik başarı ve profesyonel bağlılıklarının artmasına katkı sağlayacaktır. Bu nedenle hemşirelik eğitiminde mentorluk uygulamalarının, yansıtıcı öğrenmenin ve kapsayıcı klinik ortamların güçlendirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik öğrencileri, Aidiyet duygusu, Mesleki kimlik, Hemşirelik eğitimi

INVESTİGATİON OF NURSİNG STUDENTS' SENSE OF BELONGİNG TO THE NURSİNG DEPARTMENT İN TERMS OF CERTAİN VARİABLES

Assist. Prof., Şeyda KAZANÇ

Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Division of Nursing Principles. Tokat/Turkey seyda.orhan@gop.edu.tr, 0000-0002-0252-8138

Abstract

Aim: This study was conducted to determine nursing students' sense of belonging to their department and to examine the relationship between this level of belonging and sociodemographic and academic variables.

Methods: This descriptive and cross-sectional study was carried out with students enrolled in the nursing department of a state university. Data were collected using a Personal Information Form and the Nursing Department Belongingness Scale. Descriptive statistics, t-tests, and ANOVA were used in the statistical analyses. Statistical significance was set at $p<0.05$.

Results: The study was completed with 316 students. The students' general levels of belonging were found to be high. It was determined that age, gender, income level, year of study, and participation in activities did not affect the level of belonging. Students who had chosen their profession willingly, had high academic achievement, were younger, and participated in activities were found to have significantly higher belonging scores.

Conclusion: The findings indicate that nursing students' sense of belonging is closely associated not only with individual characteristics but also with the quality of the educational environment and institutional support. Strengthening students' sense of belonging is expected to contribute to their professional identity development, academic achievement, and professional commitment. Therefore, it is recommended that mentoring practices, reflective learning, and inclusive clinical environments be strengthened in nursing education.

Keywords: Nursing students, Sense of belonging, Professional identity, Nursing education

GİRİŞ

Hemşirelik, bireylerin, ailelerin ve toplumun sağlığını koruma, geliştirme ve hastalık durumlarında iyileştirmeyi amaçlayan bilimsel bilgiye dayalı, etik ilkelerle bütünleşmiş bir meslek disiplinidir. Hemşirelik eğitimi, yalnızca bilgi ve beceri kazandırmayı hedefleyen bir süreç olmayıp, aynı zamanda öğrencilerin mesleki kimliklerini inşa ettikleri, değerlerini şekillendirdikleri ve mesleğe yönelik aidiyet duygularını geliştirdikleri bir süreçtir (Singer et al., 2022). Bu bağlamda öğrencilerin öğrenim gördükleri bölüme yönelik aidiyet düzeyleri hem akademik başarılarını hem de mesleki kimlik gelişimlerini etkileyen önemli bir psikososyal değişken olarak değerlendirilmektedir (van Kessel et al., 2025).

Aidiyet kavramı, bireyin bir topluluk, kurum ya da gruba ait olduğunu hissetmesi, o topluluk tarafından kabul edilme, değer görme ve ilişkisel bir bağ kurma durumunu ifade etmektedir. Yükseköğretim bağlamında bölüm aidiyeti, öğrencinin kendisini bölümün bir üyesi olarak algılaması, bölümün değerlerini ve kültürünü benimsemesi, öğrenme ortamına duygusal olarak bağlanması anlamına gelmektedir (Allen et al., 2024). Literatürde aidiyet duygusunun; akademik başarı (Hansen et al., 2023), motivasyon (Pedler et al., 2022), okula devam etme niyeti (Middleton et al., 2021) ve öz-yeterlik (Pourteimour & Hosseini, 2025) gibi değişkenlerle pozitif yönde ilişkili olduğu bildirilmektedir.

Hemşirelik öğrencileri açısından bölüme aidiyet, mesleki kimliğin oluşumunda belirleyici bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Öğrencinin kendisini hemşirelik mesleğinin bir parçası olarak görmesi, mesleğe yönelik özdeşleşme ve profesyonel bağlılık düzeyini artırmakta; bu durum mezuniyet sonrası meslekte kalma isteğini olumlu yönde etkilemektedir (Keshmiri & Bahramnezhad, 2022). Nitekim yapılan araştırmalarda, hemşirelik öğrencilerinin özellikle öğrenimlerinin ilk yıllarında bölüm aidiyet düzeylerinin düşük olduğu, bunun da eğitime uyum, akademik motivasyon ve mesleki yönelim üzerinde olumsuz etkilere yol açtığı belirtilmektedir (BAHÇECİOĞLU et al., 2025; Demir Yildirim et al., 2022).

Bölüme aidiyet düzeyini etkileyen çeşitli bireysel ve çevresel faktörler bulunmaktadır. Öğrencinin bölümü isteyerek tercih etmesi, akademik ortamın destekleyici olması, öğretim elemanlarıyla kurulan etkileşim kalitesi, akran ilişkileri, klinik uygulama deneyimleri ve hemşirelik mesleğine ilişkin toplumsal algı bu faktörler arasında yer almaktadır. Bu değişkenlerin bütüncül bir biçimde değerlendirilmesi, öğrencilerin hem eğitim süreçlerine katılımını hem de mesleğe ilişkin bağlılıklarını artırma açısından önem taşımaktadır (Yılmaz & Çiftçi, 2024).

Dolayısıyla hemşirelik öğrencilerinin bölüme aidiyet düzeylerinin belirlenmesi hem hemşirelik eğitiminin niteliğini değerlendirmek hem de öğrencilerin mesleki kimlik gelişim süreçlerini destekleyecek stratejilerin oluşturulmasına bilimsel bir zemin sağlamak açısından gereklidir. Bu doğrultuda yürütülecek araştırmaların, hemşirelik eğitiminde öğrencilerin psikososyal gereksinimlerinin anlaşılmasına ve aidiyet duygusunu güçlendirmeye yönelik eğitimsel müdahalelerin geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Tipi

Araştırma Tokat Gaziosmanpaşa Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümünde okuyan öğrencilerin (iki, üç ve dördüncü sınıf) hemşirelik mesleğine aidiyet duygularının bazı değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek amacı ile tanımlayıcı ve ilişki arayıcı bir çalışma olarak yapılmıştır.

Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Özellikleri

Araştırma, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıflarda okuyan öğrenciler ile 2024-2025 eğitim-öğretim yılının Güz Dönemi 15/11/2024 ile 30/12/2024 tarihleri arasında yapılmıştır. Araştırma öğrencilerin derslerinin olmadığı boş zamanlarda çevrimiçi anket yöntemi ile toplanmıştır.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırma evrenini Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik bölümü ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıflarda (ikinci sınıf (n=173), üçüncü sınıf (n=165), dördüncü sınıf (n=150)) okuyan toplam 488 öğrenci oluşturmaktadır. Birinci sınıf öğrencileri klinik uygulamaya çıkmadıkları için araştırmaya dahil edilmemiştir. İletişim/işitme ve anlama problemi olan öğrenciler bulunmamaktadır. Araştırmada amaca uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırma, çalışmaya katılmayı kabul eden (gönüllü), veri toplama formlarını eksiksiz dolduran ve aydınlatılmış onamı alınan tüm öğrencilerin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklem sayısı G*Power 3.1.9.7 programı kullanılarak Manokore ve ark (2019) araştırması referans alınarak yanılma düzeyi 0,05, örneklem genişliği β değeri 0.15, hedeflenen testin gücü 0,80 olarak alınmış, en az 270 öğrenciye ulaşılması hedeflenmiştir (Manokore et al., 2019). Araştırmaya katılım oranı: %64.8'dir. Elde edilen 316 kişilik örneklem büyüklüğü, G*Power analizi ile hedeflenen minimum örneklem sayısının (n=270) üzerinde olup çalışmanın istatistiksel gücünü karşılamaktadır.

Kişisel Bilgi Formu: Hemşirelik öğrencilerinin demografik özelliklerini belirlemek amacı ile araştırmacılar tarafından literatür doğrultusunda hazırlanmıştır. Formda kişisel bilgileri belirlemek amacı ile on soru (yaş, cinsiyet, medeni durum, gelir durumu sınıf, akademik ortalama, mesleği isteyerek seçme durumu, mesleği seçme nedeni, akademik etkinliğe katılma durumu gibi) yer almaktadır (Manokore et al., 2019; Patel et al., 2023)

Hemşirelik Bölümüne Aidiyet Duygusu Ölçeği (HBADÖ): Ölçek, Patel ve ark (2023) (Patel et al., 2023) tarafından geliştirilmiş, Pamuk Cebeci ve Uslu tarafından (2024) (Pamuk Cebeci & Uslu, 2024) Türkçe geçerlilik, güvenilirlik ve uyarlama çalışması yapılmıştır. Hemşirelik öğrencilerinin klinikte, okulda ve okul arkadaşları arasında olmak üzere üç farklı ortamda aidiyet duygularını değerlendirmek üzere geliştirilmiştir. Ölçek beşli likert tipi (1=Kesinlikle katılmıyorum ile 5=Kesinlikle katılıyorum arasında), 19 madde, (1) Hemşirelerle klinik deneyim; (2) Öğretim elemanları ile klinik deneyim; (3) Derslerde deneyim; (4) Aynı bölümdeki öğrencilerle deneyim olmak üzere dört alt boyuttan oluşmaktadır bulunmaktadır. Ölçekten 19 ila 95 puan aralığında puan alınabilmektedir. Yüksek puanlar hemşirelik okuluna aidiyet duygusunun arttığını göstermektedir. Orijinal ölçek için Cronbach alfa katsayısı 0.914 olarak raporlanmış, Türkçe uyarlaması 0.920 bulunmuştur. Bu çalışmada Cronbach alfa katsayısı 0.927 olarak belirlenmiştir.

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

TOGÜ SBF Hemşirelik Bölümü Öğrencisi Olmak
Kayıt durumunun aktif olması
Hemşirelik iki, üç ve dördüncü sınıf öğrencisi olmak

Çalışmadan Dışlanma Kriterleri:

Anket formunu eksik dolduran öğrenciler

Araştırmanın Uygulama Şekli

Araştırmaya katılan öğrenciler çalışma hakkında bilgi verilerek bilgilendirilmiş onamları alındıktan sonra veriler araştırmacılar tarafından Google anket yolu ile toplanmıştır. Öğrencilere araştırmaya katılıp katılmama konusundaki kararın tamamen kendilerine ait olduğu, sağlık güvencelerinden herhangi bir para kesintisi yapılmayacağı ya da kendilerine herhangi bir para ödemesi yapılmayacağı, bu çalışmadan toplanılacak verilerin sadece araştırma kapsamında kullanılacağı, gizliliğin kesinlikle sağlanacağı belirtilecektir. Veriler, 15/11/2024 ile 30/12/2024 tarihleri arasında tarihleri arasında araştırmacı tarafından Google anket aracılığı ile toplanmıştır. Araştırma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik okuyan ve araştırma kriterlerini (iki, üç ve dördüncü sınıf; aktif kayıt) karşılayan öğrenciler ile yapılmıştır. Araştırmacı tarafından araştırmanın amacı ve sürecine yönelik bilgi verilecek, yazılı ve sözlü bilgilendirilmiş onamları alınmıştır. Onamları alınan öğrencilere Kişisel Bilgi Formu, Hemşirelik Bölümüne Aidiyet Duygusu Ölçeği uygulanmıştır. Anketleri doldurma süresi yaklaşık 10 dk sürmüştür.

Verilerin Analizi

Verilerin istatistiksel analizi SPSS 23.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, ABD) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler frekans ve yüzde ile, değişkenlerin ölçek puanlarına göre dağılımı ise ortalama ile gösterilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiş, çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin ±1.5 aralığında olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda tüm ölçek ve alt boyut puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiş ve karşılaştırmalarda parametrik testler (t-testi, One Way ANOVA) kullanılmıştır.

Araştırmanın Etik Boyutu

Bu araştırmanın yürütülebilmesi için Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu'ndan 22.10.2024 tarihli ve Oturum No:17, 01-43 sayılı karar ile etik kurul onayı alınmıştır. Ayrıca araştırmanın yapıldığı Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü'nden kurum izni temin edilmiştir. Araştırmaya katılan tüm öğrencilerden çevrimiçi yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır ve çalışma Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütülmüştür.

BULGULAR

Tablo 1. Hemşirelik Öğrencilerinin Demografik Özelliklerinin Dağılımı (n=316)

		Sayı	Yüzde
Yaş	17-20	116	36.5
	21 ve üzeri	200	63.5
Cinsiyet	Erkek	75	23.7
	Kadın	241	76.3
Gelir Düzeyi	Gelir giderden az	98	31.0
	Gelir gidere eşit	201	63.6
	Gelir giderden fazla	17	5.4
Kaldığınız Yer	Evde ailem ile	63	19.9
	Evde arkadaşlarım ile	21	6.6
	Yurtta	232	73.4
Sınıf	Dördüncü sınıf	102	32.3
	Üçüncü sınıf	99	31.3
	İkinci sınıf	115	36.4
Akademik ortalama	85 ve üstü	50	15.8
	84 ve altı	266	84.2
Etkinliğe Katılma Durumu	Bilimsel	44	13.9
	Hiçbir etkinliğe katılmadım	133	42.1
	Kulüp	25	7.9
	Sosyal	114	36.1
Mesleği isteyerek seçme	Evet	208	65.8
	Hayır	108	34.2

Araştırmaya katılan 316 öğrencinin %63.5'i 21 yaş ve üzeridir. Öğrencilerin %76.3'ü kadın, %63.6'sı dengeli gelir düzeyine sahip, %36.4'ü ikinci sınıf, %15.8'i 85 ve üstü akademik ortalamaya sahip, %7.9'u sportif ve %34.2'si kulüp etkinliğine katılmış ve %65.8'i mesleği isteyerek seçmiştir (Tablo 1.).

Tablo 2. Hemşirelik Öğrencilerinin Hemşirelik Bölümüne Aidiyet Duygusu Ölçeği Puan Ortalamaları

	Sayı	Minimum	Maximum	Mean±	SS
Hemşirelik Bölümüne Aidiyet Duygusu Ölçeği	316	48.00	95.00	74.23±	11.07
Hemşirelerle klinik deneyim	316	15.00	30.00	24.44±	3.72
Öğretim elemanları ile klinik Deneyim	316	2.00	10.00	8.60±	1.46
Derslerde Deneyim	316	5.00	20.00	15.79±	3.11
Aynı Bölümdeki Öğrencilerle Klinik Deneyim	316	7.00	35.00	25.38±	6.21

Hemşirelik öğrencileri HBADÖ'nden 74.23±11.07 puan elde etmişlerdir. Ölçeğin, Hemşirelerle Klinik Deneyim alt boyutunda 24.44±3.72, Öğretim Elemanı İle Klinik Deneyim alt boyutundan 8.60±1.46, Derslerde Klinik Deneyim alt boyutundan 15.79±3.11, Aynı Bölümdeki Öğrencilerle Deneyim alt boyutundan 25.38±6.21 puan almışlardır. Öğrencilerin aidiyet düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 2.)

Tablo 3. Hemşirelik Öğrencilerinin Demografik Özellikleri ile Hemşirelik Bölümüne Aidiyet Duygusu Ölçeği ve Alt Boyutlarının Puan Ortalamalarının Karşılaştırması (n=316)

		Hemşirelik Bölümüne Aidiyet Duygusu Ölçeği		Hemşirelerle klinik deneyim		Öğretim elemanları ile klinik Deneyim		Derslerde Deneyim		Aynı Bölümdeki Öğrencilerle Klinik Deneyim	
		Mean±	SS	Mean±	SS	Mean±	SS	Mean±	SS	Mean±	SS
Yaş	20 yaş ve altı	76.92±	11.66	24.99±	3.60	9.14±	1.02	16.36±	3.39	26.43±	5.88
	21 yaş ve üstü	72.67±	10.44	24.13±	3.77	8.34±	1.45	15.46±	2.91	24.78 ±	6.34
	Test	**t:3.342 p:0.001**		**t:2.001 p:0.046**		**t:5.094 p:0.001**		**t:2.485 p:0.013**		**t:2.291 p:0.023**	
Cinsiyet	Kadın	74.86±	10.55	24.57±	3.58	8.78±	1.29	16.05±	2.86	25.50±	5.81
	Erkek	72.21±	12.47	24.04±	4.17	8.19±	1.50	14.96±	3.74	26.03±	7.41
	Test	t:1.661 p:0.100		t:1.072 p:0.284		**t:2.884 p:0.004**		**t:2.332 p:0.022**		t:0.505 p:0.615	
Gelir Düzeyi	Gelir giderden az	74.23±	11.08	24.44±	3.73	8.64±	1.36	15.79±	3.12	25.39±	6.22
	Gelir gidere eşit	73.23±	10.77	23.95±	3.88	8.50±	1.39	15.68±	2.76	25.19±	6.05
	Gelir giderden fazla	74.57±	10.95	24.53±	3.64	8.68±	1.38	15.91±	3.19	25.46±	6.19
	Test	F:0.693 p:0.501		**F: 3.047 p:0.049**		F:3.374 p:0.208		F:0.588 p:0.556		F:0.071 p:0.932	

Sınıf	2. Sınıf	74.40±	11.49	24.70±	3.60	8.69±	1.30	15.76±	3.30	25.25±	6.28
	3. Sınıf	75.73±	11.21	24.92±	3.27	8.86±	1.27	16.28±	3.00	25.67 ±	6.18
	4. Sınıf	72.59±	10.34	23.69±	4.18	8.27±	1.74	15.36±	2.97	25.26±	6.23
	Test	F:2.052 p:0.130		**F:3.237 p:0.041**		**F:4.353 p:0.014**		F:2.217 p:0.111		F:0.146 p:0.864	
Etkinliğe Katılma Durumu	Bilimsel	76.93±	10.48	23.02±	3.45	9.27±	1.39	17.20±	3.37	27.43±	4.90
	Sosyal	74.05±	10.03	24.41±	3.44	8.51±	1.30	15.55±	2.44	25.58±	5.20
	Kulüp	75.52±	11.20	25.00±	3.75	8.60±	1.38	16.72±	2.72	25.20±	5.37
	Hiçbiri	73.24±	12.01	24.83±	3.96	8.47±	1.58	15.36±	3.46	24.57±	7.34
	Test	F:1.348 p:0.259		**F:2.856 p:0.037**		F:3.661 p:0.013		F:5.001 p:0.002		F:2.411 p:0.067	
Akademik Ortalama	85 ve üstü	78.50±	9.81	25.96±	2.70	8.80±	1.34	16.44±	2.50	27.30±	5.10
	84 ve altı	73.43±	11.31	24.16±	3.83	8.57±	1.49	15.67±	3.25	25.03±	6.35
	Test	**t:3.008 p:0.003**		**t:4.018 p:0. 001**		t:1.013 p:0.312		t:1.600 p:0.111		**F:2.390 p:0.017**	
Mesleği İsteyerek Seçme Durumu	Evet	76.04±	10.90	24.77±	3.66	8.74±	1.31	16.21±	2.86	26.32±	5.64
	Hayır	70.75±	10.62	23.81±	3.79	8.35±	1.70	15.00±	3.45	23.59±	6.88
	Test	**t:4.127 p:0.001**		**t:2.204 p:0.028**		**t:2.252 p:0.025**		**t:3.314 p:0.001**		**t:3.772 p:0.001**	

Öğrencilerin hemşirelik bölümüne aidiyet düzeyleri puan ortalamaları ile yaş, akademik ortalama ve mesleği isteyerek seçme düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$) 20 yaş altı, ortalaması 85'in üzeri olan ve mesleği isteyerek seçen öğrencilerin puan ortalamaları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.

TARTIŞMA

Bu araştırmada, hemşirelik öğrencilerinin bölüme aidiyet düzeyleri ile çeşitli sosyodemografik değişkenler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Bulgular, öğrencilerin yüksek düzeyde aidiyet duygusuna sahip olduklarını, özellikle daha genç yaşta olan, mesleği isteyerek seçen, akademik ortalaması yüksek ve sportif ve kulüp etkinliklere katılan öğrencilerin aidiyet puanlarının anlamlı biçimde daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar, hemşirelik eğitiminin yalnızca akademik bilgi kazandırmanın ötesinde, öğrencilerin duygusal, sosyal ve profesyonel bağlılıklarını güçlendiren bir süreç olduğunu desteklemektedir.

Yaş değişkenine göre incelendiğinde, yaşı daha küçük öğrencilerin aidiyet düzeylerinin anlamlı biçimde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum, genç öğrencilerin öğrenme sürecine daha esnek uyum gösterebilmeleri ve mesleki kimlik gelişiminde açık bir dönemde olmalarıyla açıklanabilir. Öte yandan, sınıf düzeyi arttıkça

aidiyetin hafif bir azalma göstermesi, literatürde sıkça tartışılan klinik öğrenme ortamlarındaki rol belirsizliği ve yetersiz profesyonel rehberlik sorunlarıyla ilişkili olabilir (Oshodi & Sookhoo, 2025). Nitekim Oshodi ve Sookhoo'nun (2025) sistematik derlemesinde, klinik eğitim ortamlarında yetersiz hemşire sayısı ve sınırlı rehberlik olanaklarının, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini olumsuz etkilediği ve profesyonel aidiyet gelişimini zayıflattığı belirtilmiştir. Bu bağlamda, özellikle üst sınıf öğrencilerinin klinik uygulamalarda yaşadığı rol karmaşası ve destek eksikliğinin, aidiyet duygusunu olumsuz yönde etkileyebileceği düşünülmektedir.

Araştırmada mesleği isteyerek seçen öğrencilerin aidiyet puanlarının anlamlı biçimde yüksek olması, mesleki motivasyon ve kendilerini meslek üyesi olarak hissetmelerinin aidiyet gelişiminde belirleyici bir unsur olduğunu göstermektedir. Literatürde de benzer şekilde, mesleği içsel motivasyonla seçen öğrencilerin hem akademik başarılarının hem de meslekte kalma niyetlerinin daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Pedler et al., 2022; Pourteimour & Hosseini, 2025). Bu durum, hemşirelik eğitiminde öğrencilere mesleğin anlamını, değerini ve toplumsal katkısını erken dönemde aktaracak pedagojik yaklaşımların önemini vurgulamaktadır.

Çalışmada ayrıca, kulüp etkinliğine katılan öğrencilerin puan ortalaması daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgu, öğrencilerin akademik ve sosyal yaşama aktif katılımlarının, bölüm kültürüne entegrasyonlarını ve mesleki kimliklerini güçlendirdiğini düşündürmektedir. Hansen ve ark. (2023) da aidiyet duygusunun akademik başarı ve öz-yeterlik üzerindeki olumlu etkisini vurgulamaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin aktif öğrenme toplulukları, kulüpler ve bilimsel projeler aracılığıyla desteklenmesi, aidiyetin yanı sıra profesyonel bağlılığı da güçlendirebilir.

Bu araştırmanın bulguları, hemşirelik öğrencilerinin bölüme aidiyet duygularının, bireysel özelliklerin yanı sıra eğitim ortamının yapısal özellikleri ve klinik deneyimlerin kalitesiyle yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Özellikle klinik ortamlarda deneyimli hemşirelerin rehberliğinin yetersiz olması durumunda, öğrencilerin kendilerini dışlanmış hissetme ve mesleğe olan bağlılıklarının azalması olasılığı artmaktadır (Oshodi & Sookhoo, 2025). Bu nedenle, hemşirelik eğitiminin bütüncül yapısında klinik mentor desteğinin güçlendirilmesi, öğrencilerin profesyonel kimlik gelişimi ve aidiyet duygusunun sürdürülebilirliği açısından kritik öneme sahiptir.

Sonuç olarak, bu çalışmanın bulguları hemşirelik öğrencilerinin bölüme aidiyet düzeylerinin mesleğe yönelik motivasyon, akademik performans ve sosyal katılım ile yakından ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Eğitim programlarında, öğrencilerin aidiyet duygusunu güçlendirecek sosyal destek mekanizmalarının, katılımcı öğrenme ortamlarının ve etkili klinik mentorluk sistemlerinin oluşturulması önerilmektedir.

SONUÇ

Bu çalışma, hemşirelik öğrencilerinin bölüme aidiyet düzeylerini etkileyen bireysel ve çevresel faktörlerin çok boyutlu bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Bulgular, öğrencilerin mesleği benimseme düzeylerinin yalnızca kişisel motivasyonla değil, aynı zamanda öğrenme ortamının niteliği ve kurumsal destek düzeyiyle yakından ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Elde edilen sonuçlar, hemşirelik eğitiminde öğrencilerin profesyonel kimlik gelişiminin, aidiyet duygusuyla birlikte ele alınması gerektiğine işaret etmektedir. Aidiyet duygusu güçlü olan öğrencilerin, mesleki bağlılık, akademik başarı ve klinik yeterlilik açısından daha avantajlı oldukları görülmektedir. Bu durum, hemşirelik eğitiminin yalnızca bilgi aktarımıyla sınırlı kalmaması; öğrencilerin mesleğe duygusal, sosyal ve etik açıdan da bağlanmalarını sağlayacak biçimde yeniden yapılandırılması gerektiğini göstermektedir. Sonuç olarak, bu araştırma hemşirelik öğrencilerinde aidiyet duygusunun güçlendirilmesinin, geleceğin nitelikli hemşirelerinin yetiştirilmesi açısından kritik bir unsur olduğunu ortaya koymaktadır. Eğitim kurumlarının, öğrencilerin meslekle özdeşleşmelerini destekleyen güvenli, kapsayıcı ve etkileşim temelli öğrenme ortamları oluşturması, hem bireysel gelişim hem de profesyonel hemşirelik uygulamaları açısından stratejik bir gerekliliktir.

Bu çalışmanın bulguları doğrultusunda, hemşirelik öğrencilerinin bölüme aidiyetini güçlendirmek için hem eğitim hem de klinik süreçlerde çok boyutlu yaklaşımlar benimsenmelidir. Eğitim programları, öğrencilerin

mesleki kimlik ve aidiyet gelişimini destekleyecek şekilde yeniden yapılandırılmalı; yansıtıcı öğrenme, aktif katılım ve mentorluk uygulamaları yaygınlaştırılmalıdır. Klinik ortamlarda öğrenci-hemşire etkileşimini artırmak amacıyla mentorluk sistemi güçlendirilmeli ve destekleyici bir öğrenme atmosferi oluşturulmalıdır. Kurumlar, öğrencilerin bilimsel ve sosyal etkinliklere katılımını teşvik ederek aidiyet duygusunu pekiştirebilir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda, farklı üniversite ve kliniklerde yürütülecek çok merkezli çalışmalarla aidiyet duygusunun belirleyicileri daha kapsamlı biçimde incelenmeli; nitel yöntemlerle öğrencilerin deneyimlerine ilişkin derinlemesine veriler elde edilmelidir.

Sınırlılıklar

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. İlk olarak, araştırma tek bir üniversitenin hemşirelik bölümünde yürütülmüş olup, kesitsel bir tasarıma sahiptir; bu nedenle bulgular yalnızca araştırmanın yapıldığı örneklemi yansıtmakta olup diğer hemşirelik okullarına veya farklı kültürel bağlamlara genellenememektedir. İkinci olarak, veriler öğrencilerin kendi bildirimlerine dayalı olarak toplanmıştır; bu durum sosyal beğenirlik yanlılığı gibi ölçüm hatalarına yol açabilir. Üçüncü olarak, çalışmanın kesitsel tasarımı, aidiyet duygusu ile incelenen değişkenler (yaş, akademik ortalama, mesleği isteyerek seçme vb.) arasında neden-sonuç ilişkisi kurulmasına izin vermemektedir; yalnızca ilişkisel bulgular sunulabilmektedir. Son olarak, birinci sınıf öğrencilerinin araştırmaya dahil edilmemiş olması, aidiyet duygusunun eğitim sürecinin en erken evresindeki seyrinin değerlendirilmesini sınırlamaktadır. Gelecekte yapılacak çalışmaların, farklı üniversitelerde yürütülecek çok merkezli ve boylamsal tasarımlarla bu sınırlılıkların üstesinden gelmesi önerilmektedir.

Çıkar Çatışması ve Finansman Beyanı: Yazarlar bu çalışma ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bulunmadığını beyan eder. Bu araştırma, kamu, ticari ya da kâr amacı gütmeyen kuruluşlardan herhangi bir özel fon desteği almamıştır.

KAYNAKLAR

Allen, K.-A., Slaten, C., Lan, M., Craig, H., May, F., & Counted, V. (2024). Belonging in higher education: A twenty-year systematic review. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, *21*(5), 1–55.

BAHÇECİOĞLU, H., YÜREKLİ, G., & YAŞAR, O. M. (2025). Sağlık bilimleri fakültesi öğrencilerinin akademik aidiyet düzeylerinin incelenmesi. *International Journal of Eurasia Social Sciences / Uluslararasi Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, *16*(20), 810–824. https://doi.org/10.70736/IJOESS.1682

Demir Yildirim, A., Yilmaz Esencan, T., Nur AYDIN, F., Akinci, A., Füsun DAĞLI, E., Kübra DEMİR, H., & Ulya AKSU, A. (2022). Ebelik İlk ve Son Sınıf Öğrencilerinin Mesleki Aidiyetlerinin Değerlendirilmesi. *Fenerbahçe University Journal of Health Sciences*, *2*(3), 613–623. https://doi.org/10.56061/FBUJOHS.1149620

Hansen, M. J., Palakal, M. J., & White, L. (2023). The Importance of STEM Sense of Belonging and Academic Hope in Enhancing Persistence for Low-Income, Underrepresented STEM Students. *Journal for STEM Education Research 2023 7:2*, *7*(2), 155–180. https://doi.org/10.1007/S41979-023-00096-8

Keshmiri, F., & Bahramnezhad, F. (2022). Belonging is an influential factor in the process of professional identity of nursing students: A qualitative study. *Journal of Medical Education Development*, *15*(46), 19–25. https://doi.org/10.52547/edcj.15.46.1

Middleton, R., Fernandez, R., Cutler, N., Jans, C., Antoniou, C., Trostian, B., & Riley, K. (2021). Students' perceptions of belonging in the School of Nursing at a regional university in Australia. *Nurse Education Today*, *99*, 104817. https://doi.org/10.1016/J.NEDT.2021.104817

Oshodi, T. O., & Sookhoo, D. (2025). Nursing students' perceptions of inadequate nurse staffing in the clinical learning environment – a systematic narrative review. *Nurse Education in Practice*, *82*, 104221. https://doi.org/10.1016/J.NEPR.2024.104221

Pamuk Cebeci, S., & Uslu, E. (2024). The Sense of Belonging in Nursing School Scale: Turkish Validity and Reliability Study: Methodological Study. *Turkiye Klinikleri Journal of Nursing Sciences*, *16*(2), 413–420. https://doi.org/10.5336/nurses.2023-100594

Patel, S. E., Chrisman, M., Russell, C. L., Lasiter, S., Bennett, K., & Pahls, M. (2022). Cross-sectional study of the relationship between experiences of incivility from staff nurses and undergraduate nursing students' sense of belonging to the nursing profession. *Nurse Education in Practice*, *62*, 103320. https://doi.org/10.1016/J.NEPR.2022.103320

Pedler, M. L., Willis, R., & Nieuwoudt, J. E. (2022). A sense of belonging at university: student retention, motivation and enjoyment. *Journal of Further and Higher Education*, *46*(3), 397–408. https://doi.org/10.1080/0309877X.2021.1955844;ISSUE:ISSUE:DOI

Pourteimour, S., & Hosseini, M. (2025). The Relations of Nursing Clinical Teacher Effectiveness, Clinical Belongingness Sense, and Compassionate Competencies among Undergraduate Nursing Students: A Cross-Sectional Correlation Study. *Journal of Advances in Medical Education and Professionalism*, *13*(3), 225–234. https://doi.org/10.30476/jamp.2025.105124.2096

Singer, D. L., Sapp, A., & Baker, K. A. (2022). Belongingness in undergraduate/pre-licensure nursing students in the clinical learning environment: A scoping review. *Nurse Education in Practice*, *64*, 103422. https://doi.org/10.1016/J.NEPR.2022.103422

van Kessel, G., Ryan, C., Paras, L., Johnson, N., Zariff, R. Z., & Stallman, H. M. (2025). Relationship between university belonging and student outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Australian Educational Researcher*, *52*(3), 2511–2534. https://doi.org/10.1007/S13384-025-00822-8/FIGURES/6

Yılmaz, C., & Çiftçi, E. E. (2024). Öğrencilerin Gözünden Sosyalleşme Alanları : Socialization Spaces in Students ' Eyes : The Key to Sense of Belonging and Psychological Well-Being. *Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*, *24*(1), 79–104.

YENİDOĞANLARDA OROGASTRİK TÜP YERLEŞTİRİLMESİ SIRASINDA ANNE SÜTÜNÜN KOKUSUNUN AĞRI VE FİZYOLOJİK PARAMETRELER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Dr., Sezin GÜRSU[1] / Dr., Esin KESKİN KODAŞ[2]

[1] S.B.Ü Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Yenidoğan Yoğun Bakım, sezingursu.com93@gmail.com, 0000-0001-8381-0444

[2] S.B.Ü Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Eğitim Ar-Ge Birimi, esinkeskin21@gmail.com, 0000-0002-1428-0731

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı, orogastrik tüp (OGT) yerleştirilmesi sırasında yenidoğanın kendi annesinin anne sütü kokusuna maruz bırakılmasının ağrı/stres tepkileri ve fizyolojik parametreler üzerindeki etkisini değerlendirmektir.

Yöntem: Bu randomize kontrollü çalışmaya Dr. Behçet Uz Çocuk Hastanesi'nde Ocak ve Mayıs 2025 tarihleri arasında yatmakta olan OGT yerleştirilmesi gereken 58 yenidoğan dahil edilmiştir. Yenidoğanlar anne sütü kokusu (n=19), plasebo (%0,9 NaCl; n=19) ve rutin bakım kontrol (n=20) gruplarına randomize edilmiştir. Müdahale gruplarında, işlemden iki dakika önce başlanarak işlem boyunca yenidoğanın burnundan yaklaşık 10 cm uzaklıktaki steril gazlı beze beş damla anne sütü veya izotonik salin uygulanmıştır. Ağrı/stres düzeyi ALPS-Neo ile; kalp hızı, solunum hızı ve periferik oksijen satürasyonu (SpO_2) işlem öncesinde, sırasında ve sonrasında değerlendirilmiştir. Veriler parametrik olmayan testler ve karma tasarımlı tekrarlayan ölçümler ANOVA ile analiz edilmiştir.

Bulgular: İşlem öncesi ALPS-Neo puanları gruplar arasında farklılık göstermemiştir ($p>0.05$). İşlem sırasında gruplar arasında anlamlı fark saptanmış ($p<0.05$) ve anne sütü kokusu grubunda plasebo grubuna göre daha düşük ağrı/stres puanları elde edilmiştir. İşlem sonrasında da gruplar arasında anlamlı fark bulunmuş ($p<0.05$); anne sütü kokusu grubunun puanları, plasebo ve kontrol gruplarından düşük bulunmuştur. Yalnızca anne sütü kokusu grubunda işlem sonrası puanlar başlangıç düzeyinden anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0.05$). Kalp hızı ve solunum hızında zaman-grup etkileşimi anlamlı bulunurken, SpO_2 için bu etkileşim anlamlı değildir.

Sonuç: Anne sütü kokusu, OGT yerleştirilmesi sırasında ve sonrasında davranışsal ağrı/stres tepkilerinin azaltılması ve başlangıç düzeyine dönüşle ilişkili olabilir. Bununla birlikte, fizyolojik parametrelerde tutarlı bir yarar gösterilememiştir. Bulguların doğrulanması için daha büyük örneklemli, çok merkezli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Anne sütü kokusu, orogastrik tüp, yenidoğan, işlem ağrısı, farmakolojik olmayan müdahale.

THE EFFECT OF MATERNAL BREAST MILK ODOR ON PAIN AND PHYSIOLOGICAL PARAMETERS DURING OROGASTRIC TUBE INSERTION IN NEWBORNS

Dr., Sezin GÜRSU[1] / Dr., Esin KESKİN KODAŞ[2]

[1] S.B.Ü Dr. Behçet Uz Children's Diseases and Surgery Training and Research Hospital, Neonatal Intensive Care, sezingursu.com93@gmail.com, 0000-0001-8381-0444

[2] S.B.Ü Dr. Behçet Uz Children's Diseases and Surgery Training and Research Hospital, Education R&D Unit, esinkeskin21@gmail.com, 0000-0002-1428-0731

Abstract

Aim: This study aimed to evaluate the effects of exposure to the odor of a newborn's own mother's breast milk on pain/stress responses and physiological parameters during orogastric tube (OGT) insertion.

Methods: This randomized controlled trial included 58 newborns who were hospitalized at Dr. Behçet Uz Children's Hospital between January and May 2025 and required an OGT placement. Newborns were randomly assigned to a breast milk odor group (n=19), a placebo group receiving 0.9% sodium chloride (n=19), or a routine-care control group (n=20). In the intervention groups, five drops of breast milk or saline were applied to sterile gauze positioned approximately 10 cm from the newborn's nose, starting two minutes before insertion and continuing throughout the procedure. Pain/stress was assessed using the ALPS-Neo scale. Heart rate, respiratory rate, and peripheral oxygen saturation (SpO_2) were recorded before, during, and after the procedure. Data were analyzed using nonparametric tests and mixed-design repeated-measures ANOVA.

Results: Preprocedural ALPS-Neo scores did not differ between groups ($p>0.05$). Scores differed significantly during insertion ($p<0.05$), with lower pain/stress scores in the breast milk odor group than in the placebo group. A significant between-group difference was also observed after the procedure ($p<0.05$); scores in the breast milk odor group were lower than those in the placebo and control groups. Only the breast milk odor group returned to scores not significantly different from baseline after the procedure ($p>0.05$). Time-by-group interactions were significant for heart rate and respiratory rate, but not for SpO_2.

Conclusion: Exposure to breast milk odor may be associated with reduced behavioral pain/stress responses during and after OGT insertion and a faster return to baseline behavioral status. However, consistent benefits in physiological parameters were not demonstrated. Larger multicenter studies are needed to confirm these findings.

Keywords: Breast milk odor, orogastric tube, newborn, procedural pain, non-pharmacological intervention.

MOMMY MAKEOVER: DOĞUM SONRASI ESTETIK CERRAHI MÜDAHALELER

Dr., Sezin GÜRSU[1] / Prof. Dr., Birsen KARACA SAYDAM[2]

[1] S.B.Ü Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Yenidoğan Yoğun Bakım, sezingursu.com93@gmail.com, 0000-0001-8381-0444

[2] Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Anabilim Dalı, birsen.saydam@ege.edu.tr, 0000-0001-5601-8064

Özet

Mommy Makeover, gebelik ve doğum sonrasında meme ve karın bölgesinde görülebilen değişikliklere yönelik estetik cerrahi işlemlerin aynı seansta veya aşamalı biçimde uygulanmasını ifade eden, standartlaştırılmış tek bir ameliyatı tanımlamayan bir terimdir. Mommy Makeover kapsamında en sık abdominoplasti, meme dikleştirme, meme büyütme veya küçültme ve bazı olgularda liposuction yer alır. Yapılan sistematik derlemelerde, kombine cerrahide majör komplikasyon olasılığında artış bildiren çalışmalar bulunduğunu, ancak kanıt düzeyinin sınırlı olduğunu göstermiştir. Meme küçültme sonrası emzirme sonuçlarını inceleyen bir çalışmada ise meme başı arkasındaki doku bağlantısının korunmasının emzirme olasılığı açısından önem taşıyabileceğini bildirmiştir. Ebelik ve hemşirelik hizmetleri; kadının gebelik ve emzirme planlarının karar öncesinde ele alınması, riskler konusunda tarafsız bilgilendirme, ameliyat sonrası izlem, komplikasyonların erken fark edilmesi, taburculuk eğitimi ve psikososyal desteğin koordinasyonunda önemlidir. Mommy Makeover'a özgü ebelik müdahalelerini değerlendiren araştırmalar sınırlı olduğundan, bakım modelleri klinik güvenlik ilkeleri ve kadın merkezli doğum sonrası bakım yaklaşımı temelinde geliştirilmelidir. Bu yaklaşım, karar sürecinde kadının özerkliğini korumayı, sağlık ekibiyle iletişimi güçlendirmeyi ve bakımın taburculuk sonrasında sürdürülmesini hedefler. Gelecek araştırmalarda, kadınların deneyimlerini ve bakım sonuçlarını uzun dönemde değerlendirmesi; emzirme, yaşam kalitesi ve komplikasyonların erken tanınması gibi ölçütleri birlikte ele alması önerilir.

Anahtar Kelimeler: Mommy Makeover, ebelik bakımı, emzirme, doğum sonrası bakım, estetik cerrahi.

MOMMY MAKEOVER: POST-PARTUM COSMETIC SURGERY PROCEDURES

Dr., Sezin GÜRSU[1] / Prof. Dr., Birsen KARACA SAYDAM[2]

[1] S.B.Ü Dr. Behçet Uz Children's Diseases and Surgery Training and Research Hospital, Neonatal Intensive Care, sezingursu.com93@gmail.com, 0000-0001-8381-0444

[2] Ege University, Faculty of Health Sciences, Department of Midwifery, birsen.saydam@ege.edu.tr, 0000-0001-5601-8064

Abstract

"Mommy Makeover" is a term that refers to the performance of cosmetic surgical procedures—aimed at addressing changes that may occur in the breast and abdominal regions following pregnancy and childbirth—either in a single session or in stages; it does not define a single, standardized surgical procedure. Procedures most commonly included in a Mommy Makeover are abdominoplasty, breast lift, breast augmentation or reduction, and, in some cases, liposuction. Systematic reviews have shown that while some studies report an increased risk of major complications with combined surgery, the level of evidence is limited. A study examining breastfeeding outcomes following breast reduction surgery reported that preserving the tissue attachment behind the nipple may be important for the likelihood of breastfeeding. Midwifery and nursing services play a crucial role in addressing a woman's pregnancy and breastfeeding plans prior to decision-making, providing unbiased information about risks, conducting postoperative follow-up, detecting complications early, providing discharge education, and coordinating psychosocial support. Since research evaluating midwifery interventions specific to the "Mommy Makeover" is limited, care models should be developed based on clinical safety principles and a woman-centered postpartum care approach. This approach aims to protect the woman's autonomy in the decision-making process, strengthen communication with the healthcare team, and ensure the continuity of care after discharge. Future research should assess women's experiences and care outcomes over the long term.

Keywords: Mommy Makeover, midwifery care, breastfeeding, postpartum care, cosmetic surgery.

KEDİLERDE AĞRI DEĞERLENDİRMESİNDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR: YÜZ İFADELERİ VE DAVRANIŞSAL GÖSTERGELER

Dr. Öğr. Üyesi, Ferda TURGUT

Çukurova Üniversitesi, Ceyhan Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, fturgut@cu.edu.tr, 0000-0003-2956-7548

Özet

Kedilerde ağrının tanınması, türe özgü davranışlar, ağrı belirtilerinin bazen belirsiz olması ve klinik ortamda ortaya çıkan stres tepkileri nedeniyle güçlük oluşturabilmektedir. Ağrının doğru değerlendirilmesi, uygun analjezik tedavinin planlanması ve hayvan refahının korunması açısından önem taşımaktadır. Bu bildiride, kedilerde ağrının yüz ifadeleri ve davranışsal göstergeler üzerinden değerlendirilmesine yönelik güncel bilimsel yaklaşımların incelenmesi amaçlanmıştır. Feline Grimace Scale (FGS), kulak pozisyonu, gözlerin kısılması, burun ve ağız çevresindeki gerginlik, bıyıkların konumu ve baş pozisyonu olmak üzere beş yüz özelliğini değerlendirerek özellikle akut ağrının belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Glasgow Feline Composite Measure Pain Scale ve UNESP-Botucatu çok boyutlu kedi ağrısı değerlendirme ölçeğinin kısa formu ise yüz ifadelerine ek olarak vücut duruşu, aktivite düzeyi, çevreyle etkileşim ve muayeneye verilen davranışsal tepkiler gibi göstergeleri içermektedir. Bu ölçekler, ağrının sistematik biçimde değerlendirilmesini ve zaman içerisindeki değişimlerin izlenmesini desteklemektedir. Bununla birlikte korku, stres, sedasyon, bireysel davranış farklılıkları, hastanın klinik durumu ve değerlendiricinin deneyimi, ağrı skorlarının yorumlanmasını etkileyebilmektedir. Ayrıca normal davranış örüntülerindeki değişikliklerin belirlenmesi, hastanın klinik öyküsü ve fiziksel muayene bulgularıyla birlikte değerlendirilmelidir. Tek bir davranışsal bulguya veya fizyolojik parametreye dayanmak yerine, valide edilmiş ağrı ölçeklerinin bütüncül klinik değerlendirmeyle birlikte kullanılması daha uygun bir yaklaşım sunmaktadır. Sonuç olarak, yüz ifadeleri ve davranışsal göstergelerin sistematik biçimde değerlendirilmesi, kedilerde ağrının erken fark edilmesine, analjezi gereksiniminin belirlenmesine ve tedavi yanıtının izlenmesine katkı sağlayabilir. Bu araçların doğru ve bilinçli kullanımı, kedi hastalarda ağrı yönetiminin geliştirilmesi açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Ağrı değerlendirmesi, Feline Grimace Scale, kedi, davranışsal göstergeler, yüz ifadeleri.

CURRENT APPROACHES TO PAIN ASSESSMENT IN CATS: FACIAL EXPRESSIONS AND BEHAVIORAL INDICATORS

Asst. Prof. Dr. Ferda TURGUT

Çukurova University, Ceyhan Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery, fturgut@cu.edu.tr, 0000-0003-2956-7548

Abstract

Recognizing pain in cats can be challenging due to species-specific behaviors, the sometimes subtle nature of pain signs, and stress responses triggered in clinical settings. Accurate pain assessment is crucial for planning appropriate analgesic therapy and ensuring animal welfare. This paper aims to review current scientific approaches to assessing pain in cats based on facial expressions and behavioral indicators. The Feline Grimace Scale (FGS) assists in identifying acute pain by evaluating five facial features: ear position, orbital tightening, tension around the muzzle, whisker position, and head position. In addition to facial expressions, the Glasgow Feline Composite Measure Pain Scale and the short form of the UNESP-Botucatu multidimensional feline pain scale incorporate indicators such as body posture, activity level, interaction with the environment, and behavioral responses to examination. These scales facilitate the systematic assessment of pain and the monitoring of changes over time. However, factors such as fear, stress, sedation, individual behavioral differences, the patient's clinical condition, and the assessor's experience can influence the interpretation of pain scores. Furthermore, identifying changes in normal behavioral patterns should be considered alongside the patient's clinical history and physical examination findings. Rather than relying on a single behavioral sign or physiological parameter, using validated pain scales in conjunction with a holistic clinical assessment offers a more appropriate approach. In conclusion, the systematic assessment of facial expressions and behavioral indicators can contribute to the early detection of pain in cats, the determination of the need for analgesia, and the monitoring of the response to treatment. The accurate and informed use of these tools is important for improving pain management in feline patients.

Keywords: Pain assessment, Feline Grimace Scale, cat, behavioral indicators, facial expressions.

KEDİ ENFEKSİYÖZ PERİTONİTİSİNDE OKSİDATİF VE NİTROZATİF STRES YÜKÜNÜN BİYOKİMYASAL BELİRTEÇLERİ

Dr. Mehmet Kemal DELMECİOĞLU[1], Prof. Dr. Gül Fatma YARIM[2]

[1]Tarım ve Orman Bakanlığı, Giresun İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Hayvan Sağlığı ve Yetiştiriciliği Şube Müdürlüğü, Giresun, Türkiye, mkemald_@hotmail.com, 0000-0002-0272-5852

[2]Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye, gulyarim@omu.edu.tr, 0000-0003-4050-429X

Özet

Kedi enfeksiyöz peritonitisi (FIP), evcil ve vahşi kedilerde kedi koronavirüsünün (FCoV) neden olduğu sistemik inflamasyon ve çoklu organ tutulumuyla karakterize ölümcül bir hastalıktır. Hastalığın patogenezinde viral replikasyonun yanı sıra monosit ve makrofaj aktivasyonu, proinflamatuar sitokinlerin salınımı, vasküler hasar ve inflamatuar süreçler önemli rol oynamaktadır. Bu patolojik süreçler, fagositik hücrelerin solunumsal patlaması aracılığıyla reaktif oksijen türlerinin (ROS) ve reaktif nitrojen türlerinin (RNS) aşırı üretimini tetikleyerek redoks homeostazını bozmaktadır. Oksidatif ve nitrozatif stres, hücresel lipitlerin, proteinlerin ve nükleik asitlerin yapısal bütünlüğünü bozarak inflamatuar kaskadı şiddetlendirmekte ve doku hasarının ilerlemesine aracılık etmektedir. Oksidatif hasarın değerlendirilmesinde lipit peroksidasyonunun göstergesi olan malondialdehit (MDA) ve oksidatif DNA hasarının göstergesi olan 8-hidroksi-2'-deoksiguanozin (8-OHdG) düzeyleri ile birlikte toplam oksidan durum (TOK), toplam antioksidan kapasite (TAK) ve bu ölçümlerden hesaplanan oksidatif stres indeksi (OSİ) kullanılmaktadır. Hücresel redoks dengesini korumakla sorumlu antioksidan savunma sisteminin incelenmesinde süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT) ve glutasyon peroksidaz (GPx) aktiviteleri, indirgenmiş glutasyon (GSH), oksitlenmiş glutasyon (GSSG) düzeyleri ile GSH/GSSG oranı temel referans parametreleridir. FIP'te gelişen sistemik oksidatif dengesizliğin ve antioksidan rezervin klinik pratikte izlenmesinde paraoksonaz-1 (PON1) aktivitesi, tiyol-disülfit dengesi, ferrik indirgeme antioksidan gücü (FRAP) ve reaktif oksijen metabolitlerini yansıtan d-ROMs testi patofizyolojik sürecin aydınlatılmasına katkı sağlamaktadır. Nitrozatif stresin değerlendirilmesinde, nitrik oksit (NO) metabolizmasının göstergeleri olan nitrit/nitrat düzeyleri (NOx), NO sentezinde rol oynayan indüklenebilir nitrik oksit sentaz (iNOS) ve protein nitrasyonunu yansıtan 3-nitrotirozin düzeyleri potansiyel biyokimyasal belirteçler olarak ele alınmaktadır. Oksidatif ve nitrozatif stres belirteçlerinin birlikte incelenmesi, FIP'in patofizyolojik mekanizmalarının daha iyi anlaşılmasına ve sistemik inflamasyonla ilişkili hücresel hasarın değerlendirilmesine katkı sağlamaktadır. Bu belirteçlerin klinik öneminin belirlenmesinde hastalığın klinik formu, organ tutulumu ve tedaviye yanıt ile ilişkilerinin de değerlendirilmesi gerekmektedir. FIP'te oksidatif ve nitrozatif stres parametrelerini birlikte inceleyen, hastalık evrelerini dikkate alan ve tedavi sürecindeki değişimleri seri ölçümlerle izleyen prospektif çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kedi enfeksiyöz peritonitisi, oksidatif stres, nitrozatif stres, lipit peroksidasyonu, antioksidan savunma.

BIOCHEMICAL MARKERS OF OXIDATIVE AND NITROSATIVE STRESS BURDEN IN FELINE INFECTIOUS PERITONITIS

Dr. Mehmet Kemal DELMECİOĞLU[1], Prof. Dr. Gül Fatma YARIM[2]

[1]Animal Health and Breeding Branch Directorate, Provincial Directorate of Agriculture and Forestry, Giresun, Turkey, mkemald_@hotmail.com, 0000-0002-0272-5852

[2]Department of Biochemistry, Faculty of Veterinary Medicine, Ondokuz Mayis University, Samsun, Turkey, gulyarim@omu.edu.tr, 0000-0003-4050-429X

Abstract

Feline infectious peritonitis (FIP) is a fatal disease in domestic and wild cats, characterized by systemic inflammation and multi-organ involvement caused by feline coronavirus (FCoV). In addition to viral replication and monocyte and macrophage activation, the release of pro-inflammatory cytokines, vascular damage, and inflammatory processes play significant roles in the pathogenesis of the disease. These pathological processes disrupt redox homeostasis by triggering the overproduction of reactive oxygen species (ROS) and reactive nitrogen species (RNS) through the respiratory burst of phagocytic cells. Oxidative and nitrosative stress exacerbate the inflammatory cascade and mediate the progression of tissue damage by compromising the structural integrity of cellular lipids, proteins, and nucleic acids. To assess oxidative damage, parameters such as malondialdehyde (MDA), an indicator of lipid peroxidation, and 8-hydroxy-2'-deoxyguanosine (8-OHdG), an indicator of oxidative DNA damage, are utilized, alongside total oxidant status (TOS), total antioxidant capacity (TAC), and the oxidative stress index (OSI) calculated from these measurements. When examining the antioxidant defense system responsible for maintaining cellular redox balance, the activities of superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), and glutathione peroxidase (GPx), as well as the levels of reduced glutathione (GSH) and oxidized glutathione (GSSG) and the GSH/GSSG ratio, serve as key reference parameters. In the clinical monitoring of systemic oxidative imbalance and antioxidant reserves associated with FIP, parameters such as paraoxonase-1 (PON-1) activity, thiol disulfide balance, ferric reducing antioxidant power (FRAP), and the d-ROMs test, reflecting reactive oxygen metabolites, contribute to elucidating the pathophysiological process. Regarding the assessment of nitrosative stress, nitrite/nitrate levels (NOx), indicators of nitric oxide (NO) metabolism, along with inducible nitric oxide synthase (iNOS), which plays a role in NO synthesis, and 3-nitrotyrosine levels, which reflect protein nitration, are considered potential biochemical markers. The concurrent examination of oxidative and nitrosative stress markers facilitates a better understanding of the pathophysiological mechanisms of FIP and aids in assessing cellular damage associated with systemic inflammation. Determining the clinical significance of these markers requires evaluating their relationships with the disease's clinical form, organ involvement, and response to treatment. There is a need for prospective studies that simultaneously examine oxidative and nitrosative stress parameters in FIP, account for disease stages, and monitor changes during the treatment process through serial measurements.

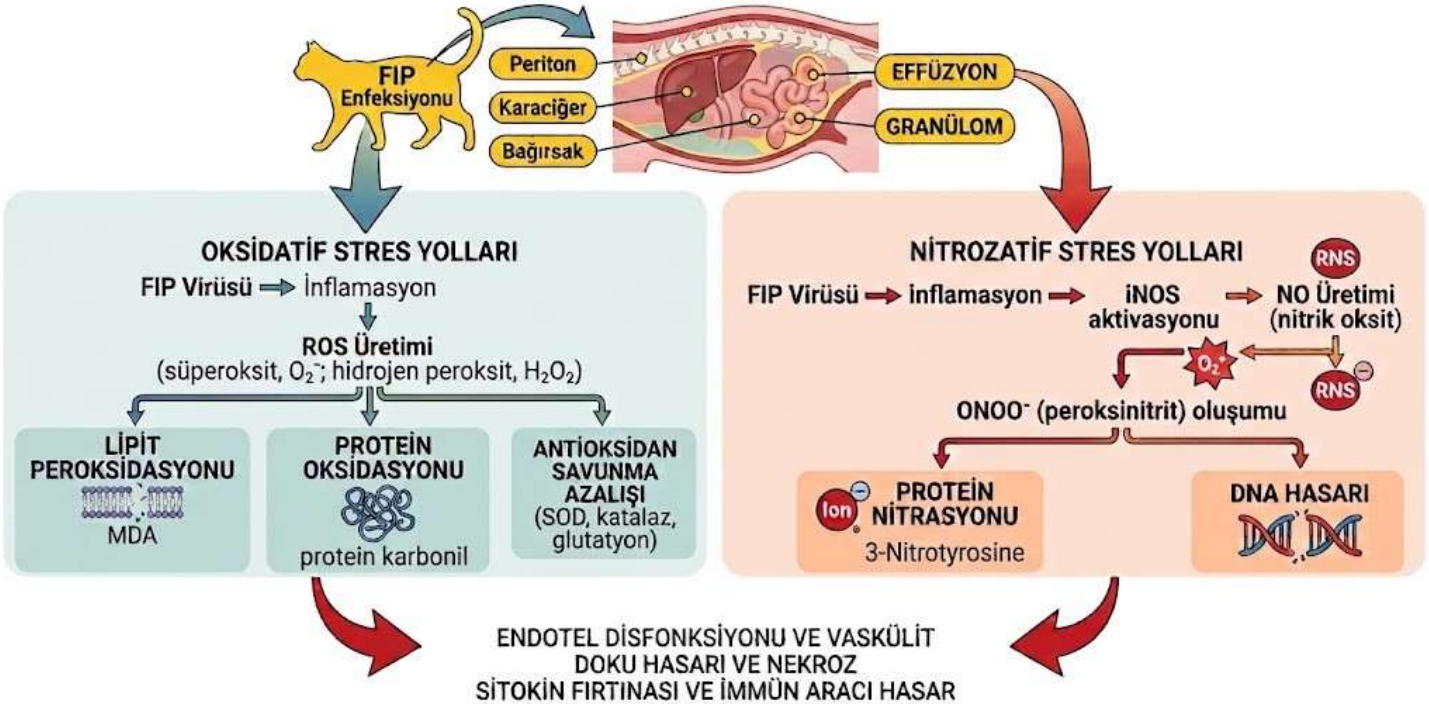
Keywords: Feline infectious peritonitis, oxidative stress, nitrosative stress, lipid peroxidation, antioxidant defense.

1. GİRİŞ

Kedi enfeksiyöz peritonitisi (FIP), evcil ve vahşi kedilerde kedi koronavirüsünün (FCoV) neden olduğu sistemik inflamasyonla karakterize ölümcül bir hastalıktır (Hartmann, 2005; Solikhah ve ark., 2024). Virüsün monositlerin ve makrofajların tropizmini değiştiren genetik mutasyonlara uğraması halinde hastalık ölümcül olabilmektedir. Hastalık vücut boşluklarında proteinden zengin efüzyon, periflebitis, granülomatoz-nekrotik flebitis ve fibröz-granülomatoz serozit ile birçok organda şekillenen granülomatöz yangısal lezyonlarla karakterizedir (Kipar ve Meli, 2014; Stranieri ve ark., 2020). FIP'in ilerlemesinde monosit ve makrofaj sistemlerinin aktivasyonu, sistemik inflamatuar yanıt sendromuna ve yaygın endotel hasarına yol açmaktadır. FCoV'nin monositler içinde replike olarak yayılım gösterdiği olgularda, bu hücreler küçük ve orta çaplı damarların endoteline tutunarak aktive olmakta ve etkilenen damarların bazal laminasındaki kollajen yapıları hasara uğratan matriks metalloproteinaz-9 (MMP-9) salgılamaktadır. Bu mekanizma, monositlerin damar dışına göç etmesine ve dokularda makrofajlara farklılaşmasına neden olmaktadır. Endotelyal sıkı bağlantıların bozulması, plazmanın damar lümeninden interstisyuma sızmasıyla sonuçlanmaktadır (Kipar ve ark., 2005; Tasker ve ark., 2023). Virüs yüklü makrofajların apoptotik ölümü FCoV'nin dokulara ve hedef organlara yayılmasını kolaylaştırmaktadır (Watanabe ve ark., 2018). İmmün kompleks birikiminin tetiklediği kompleman kaskadı ve vazoaktif sitokin fırtınası, endotelyal bariyer bütünlüğünü bozmakta ve artan vasküler geçirgenlik, proteinden zengin plazmanın seröz boşluklara sızarak tipik FIP efüzyonlarının oluşmasına neden olmaktadır (Malbon ve ark., 2019; Mir ve ark., 2025). Bu inflamatuar süreçte aktive olan fagositik hücreler tarafından salınan pro-inflamatuar sitokinler ile reaktif oksijen türlerinin (ROS) ve reaktif nitrojen türlerinin (RNS) aşırı üretimi, oksidatif ve nitroaktif stres yükünün artmasına neden olmaktadır (Tecles ve ark., 2015; Meazzi ve ark., 2021). Hastalıkta, virüsle enfekte makrofajların endotel boyunca doku içi göçü ve immün kompleks aracılı vaskülit, lokal ve sistemik düzeyde hipoksi ve iskemi-reperfüzyon benzeri hasara neden olmaktadır (Slaviero ve ark., 2024). Bu süreçte, hücresel solunum zincirinin işleyişi bozulmakta, mitokondriyal elektron sızıntıları ve serbest radikal üretimi artmaktadır (Kayar ve ark., 2015; Tecles ve ark., 2015).

Oksidatif hasarın değerlendirilmesinde lipit peroksidasyonunun göstergesi olan malondialdehit (MDA) ve oksidatif DNA hasarının göstergesi olan 8-hidroksi-2'-deoksiguanozin (8-OHdG) düzeyleri ile birlikte toplam oksidan durum (TOK), toplam antioksidan kapasite (TAK) ve TOK değerinin TAK değerine bölünmesiyle hesaplanan oksidatif stres indeksi (OSİ) kullanılmaktadır (Hu ve ark., 2023; Nishi ve ark., 2023; Bedada ve ark., 2026). Nörolojik FIP'li kedilerde beyin-omurilik sıvısı (BOS) 8-OHdG düzeylerinin kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede arttığı, SOD aktivitesinin ise anlamlı derecede azaldığı bildirilmiştir. Araştırmacılar, nörolojik FIP patogenezinde oksidatif DNA hasarının arttığını ve antioksidan savunma mekanizmasının zayıfladığını ifade etmişlerdir (Baştan ve ark., 2025). Hücresel redoks dengesini korumakla sorumlu antioksidan savunma sisteminin değerlendirilmesinde süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT) ve glutasyon peroksidaz (GPx) aktiviteleri, indirgenmiş glutasyon (GSH), oksitlenmiş glutasyon (GSSG) düzeyleri ile GSH/GSSG oranı temel referans parametreler olarak kabul görmektedir. Antioksidan savunma sisteminin bir enzimi ve negatif akut faz proteini olan paraoksonaz-1 (PON-1) aktivitesinin, FIP'li kedilerde, sağlıklı ve FIP dışı hasta kedilere kıyasla anlamlı düzeyde azaldığı ve hastalığın teşhisinde yardımcı biyobelirteç olabileceği bildirilmiştir (Tecles ve ark., 2015; Meazzi ve ark., 2018). Hastalık sürecinde, nitroaktif stresin göstergeleri olan nitrik oksit (NO) düzeyi ve indüklenebilir nitrik oksit sentaz (iNOS) aktivitesi artmaktadır. Yüksek NO, süperoksit ile reaksiyona girerek sitotoksik etkili peroksinitrit ($ONOO^-$) oluşumunu uyarmakta, hücresel proteinlerin tirozin kalıntılarını nitrolayarak nitrotirozin birikimine ve buna bağlı moleküler hasara yol açmaktadır (Özbek ve ark., 2022). Nitrozatif stresin değerlendirilmesinde, nitrik oksit (NO) metabolizmasının göstergeleri olan nitrit/nitrat düzeyleri (NOx), NO sentezinde rol oynayan iNOS ve protein nitrasyonunu yansıtan 3-nitrotirozin düzeyleri potansiyel biyokimyasal belirteçler olarak kabul edilmektedir (Kayar ve ark., 2015). Oksidatif ve nitrozatif strese dair biyokimyasal belirteçler, FIP'in karmaşık patofizyolojisinin aydınlatılmasında, prognozun takibinde ve sağkalım oranlarının öngörülmesinde hastalığa eşlik eden redoks dengesizliğinin, inflamatuar yanıtın ve hücresel hasarın

değerlendirilmesine katkı sağlamaktadır. Bu belirteçlerin, rutin biyokimyasal ve hematolojik parametrelerle birlikte yorumlanması, hastalık şiddetinin belirlenmesi, olası biyobelirteç panellerinin geliştirilmesi ve tedaviye verilen biyokimyasal yanıtın izlenmesi bakımından önem taşımaktadır. FIP patogenezinde oksidatif ve nitrozatif stres yolları Şekil 1'de şematize edilmiştir.



Şekil 1. FIP patogenezinde oksidatif ve nitrozatif stres yolları.

2. FIP'TE OKSİDATİF STRES BELİRTEÇLERİ

2.1. Malondialdehit

Malondialdehit (MDA), biyolojik sistemlerde oksidatif stresin değerlendirilmesinde kullanılan, çoklu doymamış yağ asitlerinin oksidatif parçalanması sonucunda oluşan ikincil lipit peroksidasyon ürünüdür. Hücre zarlarının yapısında bulunan çoklu doymamış yağ asitleri, reaktif oksijen türlerinin etkisiyle oksidasyona uğramakta ve MDA gibi reaktif aldehitler oluşmaktadır (Zheng ve ark., 2024; Porter, 2025). Reaktif aldehit yapısı nedeniyle MDA proteinlerdeki nükleofilik gruplarla etkileşime girmekte, lizin, histidin ve sistein kalıntıları üzerinde kimyasal değişikliklere neden olmaktadır. Bu etkileşimler proteinlerin yapısal özelliklerini, enzimatik etkinliklerini ve hücre içi sinyal süreçlerinde görev alan fonksiyonlarını değiştirerek hücresel homeostazın bozulmasına ve oksidatif hasarın ilerlemesine katkıda bulunmaktadır (Jové ve ark., 2020; Chahla ve ark., 2024). MDA'nın proteinlerin amino asit kalıntılarıyla reaksiyona girerek oluşturduğu kovalent eklentiler, oksidatif hasarın moleküler düzeyde daha uzun süre kalıcılık gösteren ürünleri olarak değerlendirilmektedir. Serbest MDA konsantrasyonu, lipit peroksidasyonu sırasında oluşan ve biyolojik ortamda bulunan reaktif aldehit miktarını yansıtırken, MDA-protein eklentileri bu aldehitlerin proteinlerle etkileşimi sonucunda meydana gelen proteinlere kovalent olarak bağlanmış, biyolojik dönüşümü serbest MDA'dan farklı olabilen moleküler modifikasyonlara işaret etmektedir. Bu nedenle bu iki parametre, oksidatif hasarın farklı yönlerini ortaya koyan, birbiriyle ilişkili ancak biyokimyasal açıdan eşdeğer olmayan göstergelerdir (Ferreira ve Domingues, 2024). Hücresel membranlarda lipit peroksidasyonunun artması, membran akışkanlığının ve geçirgenliğinin değişmesine,

membrana gömülü proteinlerin işlevlerinin bozulmasına ve iyon homeostazının etkilenmesine yol açmaktadır. Bu değişiklikler, hücre içi kalsiyum dengesinin bozulması, mitokondriyal işlevlerin aksaması ve hücresel enerji metabolizmasının etkilenmesiyle sonuçlanmaktadır. Mitokondriyal membranların oksidatif hasarı, elektron taşıma zincirinin etkinliğini baskılayarak ROS üretiminin daha da artmasına ortam oluşturmaktadır (Zheng ve ark., 2024).

Lipit peroksidasyonu sırasında oluşan MDA, oksidan üretiminin şiddeti, antioksidan savunma sistemlerinin etkinliği, membran fosfolipitlerinin yağ asidi bileşimi ve oluşan aldehitlerin metabolik uzaklaştırılma kapasitesi arasındaki etkileşimi yansıtmaktadır (Tsikas, 2017). Lipit peroksidasyonunun önemli bir belirteci olan MDA, hücresel membran bütünlüğündeki bozulmanın ve oksidatif hasarın değerlendirilmesi bakımından klinik ve deneysel çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Veteriner hekimlik alanında MDA, çeşitli hastalıkların patogenezinde rol oynayan biyokimyasal mekanizmaların aydınlatılması ve oksidatif stres düzeyinin değerlendirilmesi amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır (Hriţcu ve ark., 2025; Kasra ve ark., 2025; Bindi ve ark., 2026; Ogunkunle ve ark., 2026; Yasini ve ark., 2026; Zhu ve ark., 2026). Bununla birlikte, oksidatif stresin saptanmasında MDA düzeylerinin tek başına değerlendirilmesi yeterli olmamakta, antioksidan savunma sistemine ait parametreler ve diğer oksidatif hasar belirteçleriyle birlikte değerlendirilmesi önem taşımaktadır (Quintavalla ve ark., 2024). FIP patogenezinde hücresel bütünlüğün bozulmasındaki önemli süreçlerden biri lipit peroksidasyonudur. Virüsün monosit ve makrofaj sistemini hedef almasıyla tetiklenen sistemik inflamatuar yanıt, fagositik hücrelerin solunumsal patlama mekanizmasını uyarmaktadır. Bu süreçte üretilen yoğun reaktif oksijen türleri (ROS), hücre zarlarının yapı taşlarını oluşturan çoklu doymamış yağ asitlerinin (PUFA) yapısal bağlarını hedef alarak lipit peroksidasyonunu tetiklemekte ve hücre zarlarının akışkanlığını ve bütünlüğünü bozmaktadır (Tecles ve ark., 2015). Bu serbest radikal saldırısının zincirleme reaksiyonları sonucunda ortaya çıkan son ürünlerden biri MDA bileşiğidir (Porter, 2025). MDA, biyolojik membranların akışkanlığını ve geçirgenliğini bozarak hücre içi enzimlerin sızmasına, membran reseptörlerinin bloke olmasına ve hücre ölümüne yol açmaktadır (Ji ve ark., 2026; Wang ve ark., 2026). FIP olgularında gerçekleştirilen biyokimyasal analizlerde, plazma, serum ve vücut boşluğu efüzyon sıvılarındaki MDA konsantrasyonlarının kontrol gruplarına göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu bilimsel çalışmalarla rapor edilmiştir (Kayar ve ark., 2015). Kedilerin çeşitli hastalıklarında MDA konsantrasyonlarındaki artış, lokal doku hasarının, sistemik oksidatif stres yükünün ve hücresel membran yıkımının güvenilir göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir (Nishi ve ark., 2023; Quintavalla ve ark., 2024). Klinik pratikte MDA seviyelerinin izlenmesi, hastalığın şiddetinin derecelendirilmesinde ve prognozun öngörülmesinde değerli bir biyobelirteç potansiyeli taşımaktadır. Ancak dolaşımdaki MDA düzeyi, tek bir organ veya hücre tipindeki oksidatif hasarı doğrudan yansıtmamaktadır. Bu nedenle FIP'te MDA'nın biyokimyasal açıdan taşıdığı önem, hastalığın klinik formu, örnekleme zamanı, eşlik eden inflamatuar süreçler ve ölçüm yapılan biyolojik materyal dikkate alınarak değerlendirilmelidir.

2.2. 8-hidroksi-2'-deoksiguanozin

DNA'da bulunan guanin bazının oksidatif modifikasyonu sonucunda oluşan 8-OHdG, oksidatif DNA hasarının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan biyobelirteçlerden biridir. Reaktif oksijen türlerinin DNA bileşenleriyle etkileşimi, nükleik asitlerin yapısal bütünlüğünü etkileyerek oksitlenmiş bazların ve DNA hasarının oluşumuna neden olmaktadır. DNA'nın oksidatif hasara duyarlılığı hücre içi oksidan üretimi, DNA'nın yapısı, onarım mekanizmalarının etkinliği ve oksitlenmiş nükleotitlerin metabolizması arasındaki etkileşimle belirlenmektedir (Murphy ve ark., 2022). Hidroksil radikali, DNA bazları ve deoksiriboz-fosfat omurgasıyla reaksiyona girerek farklı oksidatif lezyonların oluşmasına yol açmaktadır. Guanin bazının oksidasyona duyarlılığı sonucunda oluşan 8-OHdG, oksidatif DNA hasarının değerlendirilmesinde önemli bir belirteç olarak kabul edilmektedir. Bu modifikasyon, DNA replikasyonu sırasında hatalı baz eşleşmesi olasılığını artırarak mutasyon gelişimine neden olmaktadır (Marmiy ve Esipov, 2025). Oksidatif DNA hasarının biyolojik sonuçları, hasarın oluşumuyla birlikte DNA onarım sistemlerinin etkinliğine de bağlıdır. Oksitlenmiş bazların uzaklaştırılmasında baz eksizyon onarımı temel rol oynayan mekanizmalardan biridir. Bu yolakta 8-oksoguanin DNA glikozilaz 1

(OGG1), oksitlenmiş guanin bazını tanıyarak DNA'dan uzaklaştırmakta ve baz içermeyen bir bölge oluşmasını sağlamaktadır. Daha sonra apürinik/apirimidinik endonükleaz 1 (APE1), DNA omurgasını abazik bölgeden keserek DNA polimeraz β aracılığıyla eksik nükleotidin yerleştirilmesine ve DNA ligaz tarafından zincirdeki kesintinin kapatılmasına olanak tanımaktadır. DNA polimerazlar eksik nükleotitleri tamamlamakta, DNA ligazlar ise zincirdeki son bağlantıyı kurarak DNA'nın bütünlüğünü yeniden sağlamaktadır. Bu onarım süreci, oksitlenmiş bazların kalıcı mutasyonlara dönüşme olasılığını azaltmaktadır. Ancak reaktif oksijen türlerinin üretiminin devam etmesi, DNA onarım kapasitesinin yetersiz kalması ya da onarım enzimlerinin işlevlerinin bozulması, oksitlenmiş bazların DNA'da birikmesine neden olmaktadır. Bu nedenle 8-OHdG düzeyi, sadece DNA'da meydana gelen oksidatif hasarın miktarına değil, hasarın onarılma etkinliğine ve oluşan oksitlenmiş ürünlerin hücreden uzaklaştırılmasına da bağlıdır (Ayna ve ark., 2025; Wang ve ark., 2025).

Oksidatif DNA hasarı, nükleer genomun yanı sıra mitokondriyal genomu da etkilemektedir. Mitokondriyal elektron taşıma zincirindeki elektron kaçağı, süperoksit oluşumuna katkıda bulunarak mitokondriyal DNA'nın oksidatif lezyonlara maruz kalmasına neden olmaktadır. Mitokondriyal DNA'da hasar oluşması ve bu hasarın yeterince onarılamaması, mitokondriyal protein sentezini ve solunum zinciri işlevlerini olumsuz etkilemektedir. Bunun sonucunda oksidatif fosforilasyonun etkinliği ve ATP üretimi baskılanmakta, böylece mitokondriyal ROS üretimi de artmaktadır. Mitokondriyal fonksiyon bozukluğu, hücresel enerji metabolizması ve redoks dengesindeki değişiklikler üzerinden oksidatif stresin ilerlemesine katkıda bulunmaktadır (Bochkova ve ark., 2025; King ve Copeland, 2025). Bununla birlikte, bu mekanizmaların FIP'te ne ölçüde gerçekleştiği ve mitokondriyal DNA hasarının hastalık progresyonuyla ilişkisi doğrudan moleküler ölçümlerle ortaya konulmalıdır. FIP'in sistemik ve ilerleyici seyri sırasında artan oksidatif yükün nükleik asitler üzerindeki etkisi, hastalığın biyokimyasal sonuçlarının değerlendirilmesinde dikkate alınması gereken mekanizmalardan biridir. 8-OHdG kan ve idrar örneklerinin yanı sıra, merkezi sinir sistemi tutulumu bulunan olgularda beyin-omurilik sıvısında da ölçülmektedir. Ancak ölçülen düzey, örnek türü, örnekleme zamanı, hastalığın klinik formu ve kullanılan analiz yöntemi dikkate alınarak yorumlanmalıdır. Nörolojik FIP olgularında BOS'ta 8-OHdG düzeylerinin yüksek bulunması, merkezi sinir sistemi tutulumuna oksidatif DNA hasarının eşlik ettiğini göstermektedir (Baştan ve ark., 2025). Bununla birlikte, 8-OHdG düzeyindeki artış viral replikasyonu, mitokondriyal DNA hasarını veya FIP'e özgü bir patojenik mekanizmayı tam olarak yansıtmamaktadır. Bu nedenle 8-OHdG'nin klinik şiddet, nörolojik tutulum ve prognozla ilişkisi uygun kontrol gruplarını içeren, farklı biyolojik örnekleri ve hastalık evrelerini değerlendiren çalışmalarla ortaya konulmalıdır.

2.3. Toplam oksidan durum ve oksidatif stres indeksi

Toplam oksidan durum, biyolojik bir örnekte bulunan oksidan bileşiklerin oluşturduğu toplam oksidatif etkinin analitik olarak değerlendirilmesini amaçlayan bir parametredir. Hücresel faaliyetler sonucunda başta süperoksit anyonu, hidrojen peroksit, hidroksil radikali ve organik hidroperoksitler olmak üzere farklı oksidan moleküller oluşmaktadır. Bu moleküllerin biyolojik etkileri, reaktivite düzeylerine, oluşum bölgelerine, hücresel antioksidan sistemlerin kapasitesine ve maruz kalınan oksidan yükünün süresine bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle biyolojik sistemlerde redoks homeostazının değerlendirilmesi, sadece tekil reaktif türlerin ölçümüyle sınırlı olmayıp, kümülatif oksidan yükünün analiz edilmesini zorunlu kılmaktadır (Sies ve ark., 2024). Bu amaçla geliştirilen TOK ölçüm metodu biyolojik sıvılardaki hidroperoksitler, serbest radikaller ve diğer oksidan türevlerin kümülatif konsantrasyonunu tek bir analitik parametre olarak ölçmeyi sağlamaktadır (Erel, 2005). FIP gibi karmaşık ve çoklu organ tutulumuyla seyreden hastalıklarda, tek bir serbest radikal türünü ölçmek yerine TOK değerlerinin incelenmesi, hastanın maruz kaldığı toplam oksidatif baskıyı pratik olarak yansıtmaktadır (Kayar ve ark., 2015). Bununla birlikte, oksidatif stresin derecesi ancak antioksidan kapasiteyle olan dengesi kıyaslandığında anlaşılabilmektedir. FIP patogenezinde TOK'un değerlendirilmesi, inflamatuar hücre aktivasyonu ile oksidan üretimi arasındaki ilişkinin incelenmesi açısından önemlidir. Hastalık sırasında monosit ve makrofajlarla ilişkili viral enfeksiyon, inflamatuar yanıt ve vasküler lezyonlar, oksidan üretimini artırmaktadır (Tasker ve ark., 2023). Aktif fagositik hücrelerde indirgenmiş nikotinamid adenin dinükleotit fosfat (NADPH)

oksidaz sistemi aracılığıyla süperoksit ve bu molekülün dönüşümüyle hidrojen peroksit oluşmaktadır. Bunun yanında inflamasyonla ilişkili enzimatik reaksiyonlar ve mitokondriyal elektron taşıma zincirindeki değişiklikler de oksidan üretimine katkıda bulunmaktadır (Kennedy, 2020; Kračun ve ark., 2025).

Oksidatif stres indeksi (OSİ) oksidan durumunun antioksidan kapasiteye oranlanmasıyla hesaplanan bir değerdir (Sánchez-Rodríguez ve Mendoza-Núñez, 2019). FIP olgularında, hastalık şiddeti arttıkça TOK ve OSİ değerlerinin kontrol gruplarına göre yükseldiği, buna karşın antioksidan kapasitenin bu yükü karşılayamayarak düştüğü rapor edilmektedir (Bilgiç ve ark., 2025). FIP'te OSİ değeri klinik muayene, hematolojik ve biyokimyasal sonuçlar, görüntüleme, virolojik ve patolojik incelemelerle değerlendirilmelidir. OSİ'nin klinik değerinin belirlenmesi için öncelikle sağlıklı kedilerde ve FIP tanısı doğrulanmış olgularda indeksin dağılım özelliklerinin ortaya konulması önem arz etmektedir. OSİ'nin FIP olgularında tanısal ayırt ediciliğinin ortaya konulması için FIP'li kedilerin yanı sıra benzer klinik ve biyokimyasal değişikliklerin görüldüğü farklı inflamatuar, enfeksiyöz ve sistemik hastalık gruplarında da ölçülmesi ve sonuçların karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

3. FIP'TE ANTİOKSİDAN KAPASİTE BELİRTEÇLERİ

3.1. Enzimatik antioksidanlar

Hücre içi redoks homeostazını korumakla görevli birinci basamak savunmayı enzimatik antioksidanlar oluşturmaktadır. Enzimatik antioksidanlar, hücrelerde metabolik faaliyetler ve inflamatuar yanıt sürecinde meydana gelen ROS'ların uzaklaştırılmasında görev alan biyolojik katalizörlerdir. Oksidatif stresin saptanmasında enzimatik antioksidanlar önemli belirteçler olarak değerlendirilmektedir. Başlıca antioksidan enzimler olan süperoksit dismutaz, katalaz ve glutatyon peroksidaz, reaktif oksijen türlerinin daha az zararlı bileşiklere dönüştürülmesini sağlayarak hücre zarlarının, proteinlerin, nükleik asitlerin ve diğer hücresel yapıların oksidatif hasara karşı korunmasına katkıda bulunmaktadır. Süperoksit anyonu, mitokondriyal elektron taşıma zincirinde elektronların oksijene aktarılması sırasında ve mikrobiyal savunmada fagositik hücrelerin aktive olmasıyla oluşmaktadır. İnflamatuar yanıt sırasında hücresel aktivasyonla birlikte NADPH oksidaz aracılı süperoksit anyonu oluşumu artmakta ve bu durum reaktif oksijen türlerinin hücre içi düzeylerini etkilemektedir. Bu molekülün kontrolsüz birikimi, hücresel proteinlerin ve membran bileşenlerinin oksidatif değişikliklere uğramasına katkıda bulunmaktadır (Halliwell, 2024; Chang ve ark., 2026). SOD, hücre metabolizması ve solunumsal patlama sırasında üretilen toksik süperoksit radikallerini ($O_2^{\bullet -}$) moleküler oksijen ve hidrojen peroksite (H_2O_2) dönüştürerek bu oksidanın etkilerini sınırlandırmaktadır (Sheng ve ark., 2014; Wang ve ark., 2018). SOD'un koruyucu etkisi, hidrojen peroksiti uzaklaştıran katalaz ve GPx gibi enzimlerin etkinliğiyle ilişkilidir. Oluşan hidrojen peroksit ise son derece toksik olduğundan, katalaz ve glutatyon peroksidaz aracılığıyla su ve oksijen moleküllerine indirgenmektedir (Nandi ve ark., 2019; Pei ve ark., 2023; Rasheed, 2024; Doroshow ve ark., 2026). FIP patogenezinde yer alan şiddetli ve kronik inflamasyon, sürekli süperoksit ve ROS oluşumu nedeniyle enzimatik savunma kapasitesini önemli düzeyde düşürmektedir. FIP olgularının akut ve aktif evrelerinde enzimatik antioksidan kapasite hafif düşse de ilerleyen süreçte yoğun serbest radikal yükü, aşırı tüketim, protein oksidasyonu ve post-translasyonel modifikasyonlar nedeniyle SOD, CAT ve GPx aktiviteleri belirgin şekilde azalmaktadır (Baştan ve ark., 2025; Tršar ve ark., 2025). Bu enzimatik tükenme, hücrelerin oksidatif saldırılara karşı savunmasız kalmasına, membranların, proteinlerin ve DNA'nın hasara uğramasına zemin hazırlayarak FIP'in ölümcül seyrini hızlandıran biyokimyasal basamaklardan birini oluşturmaktadır. Antioksidan savunma sisteminin bir enzimi ve negatif akut faz proteini olan paraoksonaz-1 (PON-1) aktivitesinin, FIP'li kedilerde, sağlıklı ve FIP dışı hasta kedilere kıyasla anlamlı düzeyde azaldığı ve hastalığın teşhisinde yardımcı biyobelirteç olabileceği bildirilmiştir (Meazzi ve ark., 2021). Enzimatik antioksidanların araştırılmasında biyolojik örneğin türü de önemli bir metodolojik faktördür. Serumda ya da plazmada ölçülen antioksidan enzim aktivitesi, eritrositlerde ya da dokularda gerçekleşen antioksidan savunmayı doğrudan yansıtmamaktadır. Hemoliz, eritrositlerde bulunan hücresel bileşenlerin örneğe geçmesine neden olarak ölçüm

sonuçlarını etkilemektedir. Test edilen örneğin saklama koşulları, kullanılan analiz yöntemi, substrat türü ve enzim aktivitesinin ifade edildiği birim gibi metodolojik farklılıklar, araştırmalar arasında elde edilen sonuçların karşılaştırılabilirliğini güçleştirmektedir (Shahidi ve Samarasinghe, 2025). Bu nedenle FIP'li kedilerde SOD, CAT, GPx ve PON-1 ölçümlerinin standartlaştırılmış yöntemlerle gerçekleştirilmesi ve sonuçların uygun kontrol gruplarıyla karşılaştırılması önemli bir gerekliliktir. FIP'te oksidatif stresin mekanizmalarının anlaşılmasında enzimatik antioksidanlar olan SOD, CAT, GPx ve PON-1 aktivitelerinin, TAK, GSH/GSSG oranı ve malondialdehit gibi lipit peroksidasyonunun göstergeleriyle birlikte değerlendirilmesi, oksidan üretimi ile antioksidan savunma arasındaki dengenin ortaya konulmasına ve oksidatif stresin biyokimyasal boyutlarının daha kapsamlı karakterize edilmesine olanak sağlamaktadır (Tecles ve ark., 2015; Meazzi ve ark., 2021; Baştan ve ark., 2025; Tršar ve ark., 2025). Bununla birlikte, bu belirteçlerin FIP'in tanısında, klinik şiddetinin belirlenmesinde veya prognozunun öngörülmesinde kullanılabilmesi için daha geniş örneklemli ve hastalığa özgü klinik çalışmalarla doğrulanmalarına ihtiyaç bulunmaktadır.

3.2. Toplam antioksidan kapasite

Toplam antioksidan kapasite, biyolojik sıvılarda bulunan antioksidan bileşiklerin belirli bir oksidatif veya radikal reaksiyona karşı gösterdiği toplam etkinin değerlendirilmesini sağlayan bir parametredir. Biyolojik sıvılardaki enzimatik ve non-enzimatik tüm antioksidan moleküllerin (albumin, ürik asit, askorbik asit, tokoferoller ve diğer küçük moleküllü antioksidanlar vb.) sinerjik kümülatif gücünü tek bir ölçümle belirlemek amacıyla TAK testi klinikte güvenilir ve pratik bir yaklaşım sunmaktadır (Apak ve ark., 2016; Li ve ark., 2025; Jena ve ark., 2026). TAK testi, biyolojik örnekte bulunan antioksidan bileşenlerin, kullanılan analitik yönteme özgü radikal sistemine karşı gösterdiği toplam radikal giderme kapasitesini değerlendirmektedir. 2,2′-azinobis-(3-etilbenzotiyazolin-6-sülfonik asit) (ABTS) veya 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) temelli kolorimetrik yöntemlerde, radikalin antioksidanlarla reaksiyonu sonucunda absorbansın azalması ölçülmektedir. Bununla birlikte, bu yöntemler fizyolojik koşullardaki tüm antioksidan kapasiteyi doğrudan yansıtmamaktadır (Munteanu ve Apetrei, 2021; Shahidi ve Samarasinghe, 2025). Antioksidan kapasitenin azalması, oksidan üretiminin artmasıyla ilişkili olabileceği gibi, antioksidan bileşenlerin tüketilmesi, sentezlerinin aksaması, dağılımlarının etkilenmesi veya ya da sistemik bir patolojiye eşlik eden metabolik değişiklikler sonucunda da ortaya çıkmaktadır. Biyolojik sıvılardaki ya da dokulardaki TAK değerinin yüksek olması her zaman iyi bir biyolojik savunmanın göstergesi olmayıp, bazı koşullarda belirli antioksidan bileşenlerin artışı, metabolik değişiklikler ya da örnek bileşimindeki farklılıklar gibi çeşitli faktörlerden de kaynaklanmaktadır.

FIP patogenezinde, sistemik dolaşımdaki pro-inflamatuar durum ve yoğun serbest radikal üretimi, toplam antioksidan kapasiteyi hızla tüketmektedir. FIP olguları üzerinde yapılan klinik ve biyokimyasal araştırmalar, hastaların TAK düzeylerinin kontrol grubundaki sağlıklı kedilere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük olduğunu doğrulamaktadır. Bu durum, FIP'te sadece lokal bir doku hasarının değil, tüm organizmanın antioksidan rezervlerinin tükendiğinin sistemik bir göstergesidir. TAK değerindeki düşüş, hastalığın seyrinin hızı ve prognozun kötülüğü ile korelasyon göstermektedir. TAK rezervindeki tükenme hızı, FIP olgularındaki klinik kötüleşmenin ve olumsuz prognostik seyrin bir belirteci olarak kabul edilmektedir. (Tecles ve ark., 2015). FIP'te gelişen inflamatuar yanıt, monosit ve makrofajların aktivasyonu, sitokin salınımı ve dokularda şekillenen hasar, oksidatif süreçlerin tetiklenmesine ve oksidan-antioksidan dengesinin oksidanlar lehine bozulmasına neden olmaktadır. Serbest radikal üretimi ile antioksidan savunmanın kapasitesi arasındaki dengenin bozulması, konak dokularının oksidatif hasara maruz kalmasına, hücresel yapı ve işlevlerin olumsuz etkilenmesine ve hastalığın patogenezine katkıda bulunmaktadır. FIP olgularında oksidatif süreçlerin hastalığın hangi aşamasında ne ölçüde etkili olduğu ve TAK değişikliklerinin doğrudan viral patogenezden mi, inflamasyondan mı, yoksa eşlik eden metabolik bozukluklardan mı kaynaklandığı, tek başına TAK ölçümüyle değerlendirilememektedir (Pellegrini ve ark., 2020). FIP'li kedilerde serum TAK düzeyleri sağlıklı kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Araştırmada PON-1 aktivitesinin de FIP'li kedilerde azaldığı, ancak PON-1 düşüşünün diğer inflamatuar hastalıklara sahip kedilerde de görülebildiği bildirilmiştir. Buna karşılık, araştırmanın bulgularında

TAK azalmasının FIP grubuyla ilişkili olmasının dikkate değer olduğu ifade edilmiştir (Tecles ve ark., 2015). Bu bulgu, FIP sırasında antioksidan savunmanın ölçülebilir bir bileşeninin değiştiğini ve oksidatif stresin hastalığın biyokimyasal özellikleri arasında yer alabileceğini desteklemektedir. Bununla birlikte, bir çalışmada gözlenen grup farklılığı, TAK'ın FIP için tek başına özgül bir belirteç olduğu anlamına gelmemelidir. Bu biyokimyasal bulgunun bağımsız araştırmalarda tekrarlanması, farklı klinik tablolarla karşılaştırılması ve diğer biyokimyasal göstergelerle birlikte değerlendirilmesi önem arz etmektedir. FIP araştırmalarında TAK ölçümüne dair metot seçiminde ölçümün pratik olmasından ziyade metodun kedi serumunda analitik olarak doğrulanmış olması önemli bir gerekliliktir. Analitik yöntemin güvenilirliğinin sağlanması için kesinlik, doğruluk, doğrusallık, ölçüm aralığı, tespit sınırı ve nicel tayin sınırı gibi temel analitik performans parametrelerinin uygun validasyon prosedürleri doğrultusunda değerlendirilmesi gerekmektedir. TAK düzeyinin belirgin olarak düşük olduğu hasta kedilerde, tespit sınırına yakın sonuçların belirlenmesi gruplar arasındaki farkın değerlendirilmesinde ölçüm duyarlılığını sınırlayarak istatistiksel karşılaştırmaların yorumlanmasını güçleştirmektedir. Tecles ve ark. (2015), kullandıkları TAK analizinin kabul edilebilir kesinlik ve doğrusallık gösterdiğini, ancak bazı FIP'li kedilerde ölçülen değerlerin metodun tespit sınırının altında kalabildiğini bildirmiştir. Bu durum, düşük sonuçların yorumlanmasında analitik duyarlılığın dikkate alınması gerekliliğine işaret etmektedir.

FCoV seropozitif kedilerde oksidan-antioksidan dengesini biyokimyasal açıdan değerlendirmek amacıyla serum TAK, TOK, NO ve MDA düzeylerinin ölçüldüğü bir çalışmanın (Kayar ve ark., 2015) bulguları, seropozitif kedilerde TAK düzeylerinin anlamlı olarak azaldığını, buna karşılık TOK, NO ve MDA düzeylerinin seronegatif kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede arttığını ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, FCoV seropozitifliğinin antioksidan savunma kapasitesinde azalma ve oksidatif yükte artışla ilişkili olabileceğini göstermektedir. Bu çalışmada yer alan kedilerin FIP tanısı almamış olması, sonuçların hastalığa özgü yorumlanmasını sınırlandırmaktadır. Çalışmanın bulguları, FIP'te oksidatif stresin doğrudan kanıtı olarak değil, FCoV seropozitifliği ile değişmiş redoks homeostazı arasındaki ilişkiyi gösteren destekleyici veri olarak değerlendirilmelidir. FIP'li kedilerde TAK değişikliklerinin hastalık aktivitesiyle, klinik formla ve prognozla ilişkisini ortaya koymak amacıyla daha çok araştırma ihtiyacı olduğu görülmektedir.

4. FIP'TE NİTROZATİF STRES BELİRTEÇLERİ

Nitrozatif stres, nitrik oksit (NO) ve NO'dan türeyen reaktif azot bileşiklerinin üretimi ile bu bileşiklerin metabolik olarak uzaklaştırılması ve etkilerinin sınırlandırılması arasındaki dengenin bozulması sonucunda ortaya çıkan süreç olarak tanımlanmaktadır (Goldstein ve Samuni, 2024). Nitrik oksit, L-arjininden nitrik oksit sentaz (NOS) enzim ailesi tarafından katalizlenen reaksiyonlar sonucunda sentezlenen, kısa yarı ömürlü, serbest radikal niteliğinde ve çok yönlü biyolojik işlevlere sahip bir hücreler arası sinyal molekülüdür (Andrabi ve ark., 2023). Memelilerde NO sentezinden sorumlu NOS enzimleri, yapısal ve fonksiyonel özelliklerine göre nöronal nitrik oksit sentaz (nNOS/NOS1), indüklenebilir nitrik oksit sentaz (iNOS/NOS2) ve endotelyal nitrik oksit sentaz (eNOS/NOS3) olmak üzere üç izoformdan oluşmaktadır. eNOS ve nNOS, hücre içi kalsiyum konsantrasyonu ve kalmodulin etkileşimiyle düzenlenerek fizyolojik sinyal iletim süreçlerinde rol oynarken, iNOS, başta proinflamatuar sitokinler ve mikrobiyal bileşenler olmak üzere çeşitli immünolojik uyaranlara yanıt olarak ekspresyonu artan bir izoformdur. Diğer iki izoformdan farklı olarak iNOS, uygun koşullarda uzun süreli ve yüksek miktarda NO üretimini sağlamaktadır (Farahani ve ark., 2025). Bağışıklık sistemi hücrelerinde iNOS aracılığıyla gerçekleşen NO sentezi, antimikrobiyal savunma mekanizmalarının önemli bir bileşenini oluşturarak patojenlerin eliminasyonuna katkıda bulunmaktadır. NO'nun biyolojik etkileri sentez miktarının yanında üretim süresine, hücresel mikroçevreye ve reaktif oksijen türlerinin mevcudiyetine de bağlıdır. Fizyolojik koşullarda NO, damar tonusunun düzenlenmesi, hücreler arası sinyal iletimi ve bağışıklık yanıtı gibi birçok süreçte görev almaktadır. Fizyolojik düzeyin üzerindeki nitrik oksit üretimi organizma için tek başına tehdit olmakla birlikte, patofizyolojik bakımdan zararlı etkisini ortamdaki süperoksit radikali ile reaksiyona girdiğinde göstermektedir. Difüzyon hızında birleşen bu iki molekül, son derece reaktif, agresif ve toksik bir reaktif nitrojen türü olan peroksinitrit iyonunu oluşturmaktadır. Peroksinitrit, proteinler, membran lipitleri ve diğer hücresel

makromoleküller üzerinde oksidatif ve nitratlayıcı değişikliklere yol açarak hücresel işlevlerin bozulmasına neden olmaktadır (Piacenza ve ark., 2022; Okda ve ark., 2025). Bu sürecin başlıca hedefi, proteinlerin yapısında bulunan tirozin amino asit kalıntılarıdır. Bu süreçte proteinlerdeki tirozin kalıntılarının nitrasyonu sonucunda oluşan 3-nitrotirozin, protein nitrasyonunun değerlendirilmesinde kullanılan biyokimyasal belirteçlerden biridir (Ferrer-Sueta ve ark., 2018). Bununla birlikte, 3-nitrotirozin oluşumu yalnızca peroksinitrit aracılı reaksiyonlara özgü olmadığından, bu belirtecin düzeyi nitrozatif stresin tek başına kesin bir göstergesi olarak değerlendirilmemelidir.

FIP olgularında monosit ve makrofajların damar çevresindeki inflamatuar yanıta katılması, endotel hücreleriyle etkileşimleri ve inflamatuar mediyatörlerin salınması, damar bütünlüğünü ve mikrodolaşımı etkilemektedir. İnflamasyon sırasında NO üretiminin artması, başlangıçta konak savunmasına katkıda bulunsa da diğer reaktif moleküllerle etkileşimi sonucunda doku hasarıyla ilişkili süreçleri hızlandırmaktadır (Özbek ve ark., 2022; Tasker ve ark., 2023). FIP patogenezinde reaktif nitrojen türlerinin oluşturduğu nitrozatif stres oksidatif stres kaskadına eşlik ederek doku hasarına neden olmaktadır. Virüsle enfekte monosit ve makrofajların salgıladığı tümör nekrozis faktör-alfa (TNF-α), interlökin-1 beta (IL-1β) ve interferon gama (IFN-γ) gibi pro-inflamatuar sitokinler hedef hücrelerde ve endotel yapılarında iNOS ekspresyonunun artmasına yol açmaktadır. Endoteliyal ya da nöronal iNOS formlarından farklı olarak, bu indüklenebilir form aktifleştiğinde normal fizyolojik sınırların çok üzerinde, uzun süreli ve yüksek miktarlarda serbest NO sentezini katalize etmektedir. Dolaşıma salınan serbest NO kısa ömürlü olduğundan, biyolojik sıvılarda kararlı metabolitleri olan nitrit (NO_2^-) ve nitrat (NO_3^-) düzeyleri ölçülerek nitrozatif stresin boyutu anlaşılmaktadır. FIP olgularının serum, plazma ve proteinden zengin efüzyon örneklerinde nitrat ve nitrit konsantrasyonlarının kontrol gruplarına kıyasla artmış olması, bu hastalıkta iNOS yolaklarının indüklendiğinin göstergesidir. FIP'in karakteristik patolojik bulguları arasında yer alan immün aracılı vaskülit, endotel disfonksiyonu, kan-beyin bariyeri bütünlüğünün bozulması ve piyogranülomatöz doku lezyonlarında 3-nitrotirozin birikiminin arttığı bildirilmektedir. Bu bulgu, nitrozatif stresin ve peroksinitrit türevli protein nitrasyonunun FIP organ tutulumlarındaki doku hasarına aracılık ettiğini göstermektedir. Nitrozatif stresin değerlendirilmesinde NO düzeylerinin veya NO metabolitleri olan nitrat ve nitrit konsantrasyonlarının ölçülmesi önemli bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir (Tasker ve ark., 2023). NO metabolizmasının reaktif oksijen türlerinin üretimi ve antioksidan savunma sistemleriyle ilişkili olması, nitrozatif stresin oksidatif stres parametreleriyle birlikte değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. FIP'li kedilerde paraoksonaz-1 (PON1) aktivitesinin ve toplam antioksidan kapasitenin (TAC) azalması, oksidatif stresin hastalıkla ilişkili olabileceğini göstermektedir. Bu nedenle nitrozatif stres belirteçlerinin oksidatif stres parametreleriyle birlikte değerlendirilmesi, FIP'te redoks homeostazındaki değişikliklerin daha kapsamlı biçimde incelenmesine katkı sağlamaktadır (Tecles ve ark., 2015). Söz konusu belirteçlerin tamamının FIP'li kedilerde eş zamanlı değişim gösterdiğini ortaya koyan yeterli bilimsel kanıt bulunmamaktadır. Bu nedenle, farklı hastalık modellerinden elde edilen bulguların FIP'e doğrudan genellenmesinden kaçınılmalı ve ilgili mekanizmalar FIP'e özgü koşullarda değerlendirilmelidir. Araştırmalarda her bir parametrenin analitik geçerliliği, örnek türü, ölçüm yöntemi ve klinik anlamı ayrı ayrı ele alınmalı, inflamasyon, böbrek fonksiyonlarındaki değişiklikler, beslenme durumu ve eşlik eden hastalıkların ölçüm sonuçları üzerindeki olası etkileri dikkate alınmalıdır. Nitrozatif stres belirteçlerinin tedavi sürecinde gösterdiği değişimlerin incelenmesi, bu parametrelerin hastalıkla ilişkilerinin yanı sıra klinik izlem açısından taşıyabilecekleri potansiyel değerin de ortaya konulmasına katkı sağlayabilir. Bu kapsamda, tedavi öncesi ve sonrası elde edilen ölçüm sonuçlarının klinik iyileşme bulguları, inflamasyon göstergeleri ve organ fonksiyonlarını yansıtan parametrelerle birlikte değerlendirilmesi önem taşımaktadır.

5. SONUÇ

FIP'in klinik seyri, monosit-makrofaj sisteminin kontrolsüz aktivasyonuyla tetiklenen ve tüm hücre dışı kompartmanları etkileyen redoks dengesizliği ile karakterizedir. Fagositozda NADPH oksidaz ve iNOS yollarından salınan reaktif oksijen ve nitrojen türlerinin eşzamanlı artışı, organizmanın antioksidan savunma ve tamponlama kapasitesini yetersiz kılmaktadır. Bu durum, serbest radikal üretim hızının antioksidanların temizleme kapasitesini aşmasıyla dengesizlik yaratmakta, hücresel homeostazın sürdürülmesini imkânsız

kılmaktadır. Mitokondriyal solunum zincirinden kaynaklanan elektron sızıntılarının bu kaskada katılması, serbest radikal üretimini kronikleştirerek hücresel enerji metabolizmasını olumsuz etkilemekte ve patolojik sürecin sistemik bir boyut kazanmasını hızlandırmaktadır. Bu süreçte artan lipit peroksidasyonu, MDA ve F2-isoprostan birikimine yol açarken, nitrotirozin oluşumu ise plazma proteinlerinde yapısal modifikasyona yol açmaktadır. Peroksinitrit kaynaklı tirozin nitrasyonu, enzimatik fonksiyonların kaybına ve doku nekrozuna neden olmaktadır. Granülomatöz lezyonlarla şiddetlenen bu yapısal deformasyonlar, vasküler endotel bütünlüğünü ve seçici geçirgenliği bozarak plazma proteinlerinin damar dışına sızmasına ve FIP'in eksüdatif tablosunun gelişmesine zemin hazırlamaktadır. Aktin ve tübülin gibi hücre iskeleti bileşenlerinin nitrozatif modifikasyonları, kedi monosit-makrofajları ile endotel hücrelerinin mekanik direncini düşürmekte ve apoptoz kaskadının tetiklenmesine aracılık etmektedir. Hastalıkta gelişen bu radikal yük karşısında, antioksidan enzimler hızla tüketilmektedir. Non-enzimatik antioksidanların da hızla okside olup tüketilmesine ek olarak, negatif akut faz yanıtının karaciğer rezervlerini baskılaması, antioksidan telafi mekanizmalarını yetersiz kılmaktadır. Bu biyokimyasal belirteçler, FIP olgularında hem oksidatif stresin seyrinin izlenmesinde hem de hedefe yönelik antioksidan ve redoks modülasyon protokollerinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynayarak hastalığın patofizyolojik süreçlerinin daha iyi anlaşılmasına, tedavi yanıtının değerlendirilmesine ve klinik bulguların iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır. Gelecekte yürütülecek klinik ve deneysel çalışmaların, FIP patogenezinde rol oynayan redoks dengesizliklerini erken evrede hedefleyen spesifik inhibitörlerin ve antioksidan moleküllerin belirlenmesine odaklanması, oksidatif hasarın sınırlandırılması ve hücresel redoks homeostazının korunmasına yönelik terapötik stratejilerin geliştirilmesinde önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, oksidan ve antioksidan sistemler arasındaki etkileşimlerin moleküler düzeyde aydınlatılması ve ilgili biyokimyasal belirteçlerin hastalık seyri ile tedavi yanıtının izlenmesinde birlikte değerlendirilmesi, oksidatif ve nitrozatif stresin FIP patogenezindeki rolünün ortaya konulmasına ve mekanizma temelli tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesine bilimsel bir temel oluşturacaktır.

KAYNAKLAR

Andrabi, S. M., Sharma, N. S., Karan, A., Shahriar, S. S., Cordon, B., Ma, B., & Xie, J. (2023). Nitric oxide: physiological functions, delivery, and biomedical applications. Advanced Science, 10(30), 2303259.

Andrés, C. M. C., Lastra, J. M. P. D. L., Juan, C. A., Plou, F. J., & Pérez-Lebeña, E. (2023). Chemical insights into oxidative and nitrative modifications of DNA. International Journal of Molecular Sciences, 24(20), 15240.

Apak, R., Özyürek, M., Güçlü, K., & Çapanoğlu, E. (2016). Antioxidant Activity/Capacity Measurement. 1. Classification, Physicochemical Principles, Mechanisms, and Electron Transfer (ET)-Based Assays. Journal of agricultural and food chemistry, 64(5), 997–1027.

Ayna, A., Caglayan, C., & Taysi, S. (2025). Cellular and molecular mechanisms of oxidative DNA damage and repair. Medicina, 61(11), 2013.

Baştan, I., Irdem, D. I., Sel, T., Kartal, Y. K., Ergin, S. H., & Tunç, A. S. (2025). Oxidative stress in neurological feline infectious peritonitis: Cerebrospinal fluid 8-Hydroxy-2'-deoxyguanosine and superoxide dismutase levels. Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg., 31(4), 547-556.

Bedada AT, Gebremariam TH, Manyazewal T, Birhan YA, Dugul TT, Gebre SG, Webb DL, Hellström PM. Oxidative stress index as a potent predictor of disease severity and inflammatory burden in hospitalized COVID-19 patients. Infect Med (Beijing). 2026 May 7;5(2):100261.

Bilgiç, B., Moscati, L., Dokuzeylül, B., Kayar, A., Marenzoni, M. L., & OR, M. E. (2025). Redox balance in feline coronavirus–seropositive cats. Acta Veterinaria Eurasia, 51, 1-6.

Bindi, F., Cingottini, D., Sorvillo, B., Sala, G., De Marchi, L., Monni, G., ... & Sgorbini, M. (2026). Evaluation of oxidative stress in the newborn foal: a multibiomarker approach. Journal of Equine Veterinary Science, 105786.

Chahla, C., Kovacic, H., Ferhat, L., & Leloup, L. (2024). Pathological impact of redox post-translational modifications. Antioxidants & Redox Signaling, 41(1-3), 152-180.

Chang, L., Liu, C., & Huang, G. (2026). Oxidative Stress in Animals: A Systematic Analysis from Signaling Pathways to Biological Effects. Life, 16(9), 1516.

Doroshow, J. H., Esworthy, R. S., Chu, F. F., & Akman, S. (2026). Glutathione peroxidase and resistance to oxidative stress. In Structure and Function of Glutathione S-Transferases (pp. 269-278). CRC Press.

Erel, O. (2005). A new automated colorimetric method for measuring total oxidant status. Clinical Biochemistry, 38(12), 1103-1111.

Farahani, A., Farahani, A., Kashfi, K., & Ghasemi, A. (2025). Inducible nitric oxide synthase (iNOS): More than an inducible enzyme? Rethinking the classification of NOS isoforms. Pharmacological research, 216, 107781.

Ferreira, H. B., & Domingues, M. R. (2024). Oxidized phospholipid-protein adducts: the future targets of interest. Archives of Biochemistry and Biophysics, 754, 109956.

Ferrer-Sueta, G., Campolo, N., Trujillo, M., Bartesaghi, S., Carballal, S., Romero, N., ... & Radi, R. (2018). Biochemistry of peroxynitrite and protein tyrosine nitration. Chemical Reviews, 118(3), 1338-1408.

Goldstein, S., & Samuni, A. (2024). Chemistry of nitrogen dioxide and its biological implications. Redox Biochemistry and Chemistry, 7, 100020.

Halliwell, B. (2024). Understanding mechanisms of antioxidant action in health and disease. Nature Reviews Molecular Cell Biology, 25(1), 13-33.

Hartmann K. Feline infectious peritonitis. Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice 2005, 35(1), 39-79.

Hrițcu, L. D., Pavel, G., Hrițcu, T. D., Nechifor, F., Boghian, V., Anton, A., ... & Spataru, M. C. (2025). Comparative oxidative stress in diverse endocrine disorders to pets. Scientific Papers. Series Veterinary Medicine, 68(4), 17-27.

Hu, W., He, Z., Du, L., Zhang, L., Li, J., Ma, Y., & Bi, S. (2023). Biomarkers of oxidative stress in broiler chickens attacked by lipopolysaccharide: A systematic review and meta-analysis. Ecotoxicology and Environmental Safety, 266, 115606.

Jena, P., Pattnayak, S. P., Saishree, R., Panda, A. K., & Prusty, B. A. K. (2026). Efficacy of total antioxidant capacity as biomarker of oxidative stress in response to organochlorine pesticide exposure. Biomarkers: biochemical indicators of exposure, response, and susceptibility to chemicals, 31(4), 271–278.

Ji, L., Tang, Z., Zhang, R., Li, W., Liang, Z., Wang, R., ... & Wang, R. (2026). The dual role of lipid peroxidation: from cellular signaling to disease pathogenesis. Lipids in Health and Disease.

Jové, M., Mota-Martorell, N., Pradas, I., Martín-Gari, M., Ayala, V., & Pamplona, R. (2020). The advanced lipoxidation end-product malondialdehyde-lysine in aging and longevity. Antioxidants, 9(11), 1132.

Kasra, F., Pourtaghi, H., Yasini, S. P., & Sarabandi, S. (2025). Assessment of oxidative stress biomarkers in felines infected with calicivirus. Archives of Razi Institute, 80(2), 383.

Kayar, A., Dokuzeylül, B., Kandemir, F., Kırbaş, A., Bayrakal, A., & Or, M. (2015). Total oxidant and antioxidant capacities, nitric oxide and malondialdehyde levels in cats seropositive for the feline coronavirus. Veterinarni Medicina, 60(5).

Kennedy, M. A. (2020). Feline infectious peritonitis: update on pathogenesis, diagnostics, and treatment. Veterinary Clinics: Small Animal Practice, 50(5), 1001-1011.

King, D. E., & Copeland, W. C. (2025). DNA repair pathways in the mitochondria. DNA Repair, 146, 103814.

Kipar, A., & Meli, M. L. (2014). Feline infectious peritonitis: still an enigma? Veterinary Pathology, 51(2), 505-526.

Kipar, A., May, H., Menger, S., Weber, M., Leukert, W., & Reinacher, M. (2005). Morphologic features and development of granulomatous vasculitis in feline infectious peritonitis. Veterinary Pathology, 42(3), 321-330.

Kračun, D., Lopes, L. R., Cifuentes-Pagano, E., & Pagano, P. J. (2025). NADPH oxidases: redox regulation of cell homeostasis and disease. Physiological reviews, 105(3), 1291-1428.

Li, L., He, X., Kuang, T., Chen, Z., Guo, Y., Huang, Z., Jian, S., Jiang, Z., Zhang, L., Deng, B., & Liu, Q. (2025). Effects of Glucose Oxidase and Macleaya cordata Extract on Immune Function, Antioxidant Capacity, and Gut Microbiota in British Shorthair Cats. Metabolites, 15(12), 759.

Malbon, A. J., Fonfara, S., Meli, M. L., Hahn, S., Egberink, H., & Kipar, A. (2019). Feline Infectious Peritonitis as a Systemic Inflammatory Disease: Contribution of Liver and Heart to the Pathogenesis. Viruses, 11(12), 1144.

Marmiy, N. V., & Esipov, D. S. (2025). 8-Oxo-2′-Deoxyguanosine: Oxidative Stress Control. Russian Journal of Bioorganic Chemistry, 51(5), 1909-1916.

Meazzi, S., Ferriani, R., Paltrinieri, S., & Giordano, A. (2018). Preliminary data about Paraoxonase-1 (PON-1) as a maker for Feline Infectious Peritonitis (FIP). International Journal of Health, Animal Science and Food Safety, 5(1s).

Meazzi, S., Paltrinieri, S., Lauzi, S., Stranieri, A., Brentali, I., Ferriani, R., ... & Giordano, A. (2021). Role of paraoxonase-1 as a diagnostic marker for feline infectious peritonitis. The Veterinary Journal, 272, 105661.

Mir, S., Peters, M., Penny, G., Agsaoa, A., & Mir, M. (2025). From challenge to cure: a look at feline infectious peritonitis and emerging treatment strategies and breakthroughs. Veterinary Sciences, 12(7), 650.

Munteanu, I. G., & Apetrei, C. (2021). Analytical Methods Used in Determining Antioxidant Activity: A Review. International journal of molecular sciences, 22(7), 3380.

Murphy, M. P., Bayir, H., Belousov, V., Chang, C. J., Davies, K. J., Davies, M. J., ... & Halliwell, B. (2022). Guidelines for measuring reactive oxygen species and oxidative damage in cells and *in vivo*. Nature Metabolism, 4(6), 651-662.

Nandi, A., Yan, L. J., Jana, C. K., & Das, N. (2019). Role of catalase in oxidative stress-and age-associated degenerative diseases. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2019(1), 9613090.

Nishi, R., Harada, A., Hori, K., Maeda, S., Momoi, Y., & Yonezawa, T. (2023). 8-Hydroxy-2′-deoxyguanosine and malondialdehyde in plasma and their association with disease severity in 20 cats with chronic kidney disease. Journal of Feline Medicine and Surgery, 25(6), 1098612X231173519.

Ogunkunle, N. F., Oladejo, E. O., Olanrewaju, M. K., & Nwankwo, O. O. (2026). Oxidative stress and its influence on animal health, welfare and productivity. Aust J Agric Vet Anim Sci, 2.

Okda, M., Spina, S., Fakhr, B. S., & Carroll, R. W. (2025). The antimicrobial effects of nitric oxide: A narrative review. Nitric Oxide, 155, 20-40.

Özbek, M., Özkan, C., Kaya, A., Yıldırım, S., Kozat, S., & Akgül, Y. (2022). Clinicopathological and biochemical evaluation of feline ınfectious peritonitis in Turkish Van cats. Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society, 73(3), 4379-4388.

Palma, F. R., Gantner, B. N., Sakiyama, M. J., Kayzuka, C., Shukla, S., Lacchini, R., ... & Bonini, M. G. (2024). ROS production by mitochondria: function or dysfunction? Oncogene, 43(5), 295-303.

Pei, J., Pan, X., Wei, G., & Hua, Y. (2023). Research progress of glutathione peroxidase family (GPX) in redoxidation. Frontiers in Pharmacology, 14, 1147414.

Pellegrini, N., Vitaglione, P., Granato, D., & Fogliano, V. (2020). Twenty-five years of total antioxidant capacity measurement of foods and biological fluids: merits and limitations. Journal of the Science of Food and Agriculture, 100(14), 5064-5078.

Piacenza, L., Zeida, A., Trujillo, M., & Radi, R. (2022). The superoxide radical switch in the biology of nitric oxide and peroxynitrite. Physiological Reviews, 102(4), 1881-1906.

Porter, N. A. (2025). Chemical mechanisms of lipid peroxidation. Redox biochemistry and chemistry, 12, 100054.

Quintavalla, F., Basini, G., Fidanzio, F., Bussolati, S., Sabetti, M. C., Crosta, M. C., ... & Ramoni, R. (2024). Blood plasma and urinary biomarkers of oxidative stress in cats with urethral obstruction. BMC Veterinary Research, 20(1), 163.

Rasheed, Z. (2024). Therapeutic potentials of catalase: Mechanisms, applications, and future perspectives. International Journal of Health Sciences, 18(2), 1.

Sánchez-Rodríguez, M. A., & Mendoza-Núñez, V. M. (2019). Oxidative stress indexes for diagnosis of health or disease in humans. Oxidative medicine and cellular longevity, 2019(1), 4128152.

Shahidi, F., & Samarasinghe, A. (2025). How to assess antioxidant activity? Advances, limitations, and applications of in vitro, in vivo, and ex vivo approaches. Food Production, Processing and Nutrition, 7(1), 50.

Sheng, Y., Abreu, I. A., Cabelli, D. E., Maroney, M. J., Miller, A. F., Teixeira, M., & Valentine, J. S. (2014). Superoxide dismutases and superoxide reductases. Chemical Reviews, 114(7), 3854–3918.

Sies, H., Mailloux, R. J., & Jakob, U. (2024). Fundamentals of redox regulation in biology. Nature Reviews Molecular Cell Biology, 25(9), 701-719.

Slaviero, M., Cony, F. G., da Silva, R. C., De Lorenzo, C., de Almeida, B. A., Bertolini, M., ... & Sonne, L. (2024). Pathological findings and patterns of feline infectious peritonitis in the respiratory tract of cats. Journal of Comparative Pathology, 210, 15-24.

Solikhah, T. I., Agustin, Q. A. D., Damaratri, R. A., Siwi, D. A. F., Rafi'uttaqi, G. N., Hartadi, V. A., & Solikhah, G. P. (2024). A review of feline infectious peritonitis virus infection. Veterinary world, 17(11), 2417.

Stranieri, A., Scavone, D., Paltrinieri, S., Giordano, A., Bonsembiante, F., Ferro, S., ... & Lauzi, S. (2020). Concordance between histology, immunohistochemistry, and RT-PCR in the diagnosis of feline infectious peritonitis. Pathogens, 9(10), 852.

Tasker, S., Addie, D. D., Egberink, H., Hofmann-Lehmann, R., Hosie, M. J., Truyen, U., ... & Hartmann, K. (2023). Feline infectious peritonitis: European advisory board on cat diseases guidelines. Viruses, 15(9), 1847.

Tecles, F., Caldín, M., Tvarijonaviciute, A., Escribano, D., Martínez-Subiela, S., & Cerón, J. J. (2015). Serum biomarkers of oxidative stress in cats with feline infectious peritonitis. Research in Veterinary Science, 100, 12-17.

Tršar, L., Štrljič, M., Svete, A. N., Koprivec, S., Tozon, N., Žel, M. K., & Pavlin, D. (2025). Evaluation of selected inflammatory markers in cats with feline infectious peritonitis before and after therapy. BMC veterinary research, 21(1), 330.

Tsikas, D. (2017). Assessment of lipid peroxidation by measuring malondialdehyde (MDA) and relatives in biological samples: Analytical and biological challenges. Analytical Biochemistry, 524, 13-30.

Wang, J., Li, C., Han, J., Xue, Y., Zheng, X., Wang, R., ... & Ba, X. (2025). Reassessing the roles of oxidative DNA base lesion 8-oxoGua and repair enzyme OGG1 in tumorigenesis. Journal of Biomedical Science, 32(1), 1.

Wang, J., Li, H., She, Y., Xu, C., Peng, K., & Ding, W. (2026). Research progress on the damage of lipid peroxidation to the body and its correlation with metabolic diseases. Frontiers in Molecular Biosciences, 13, 1793466.

Wang, Y., Branicky, R., Noë, A., & Hekimi, S. (2018). Superoxide dismutases: Dual roles in controlling ROS damage and regulating ROS signaling. The Journal of Cell Biology, 217(6), 1915–1928.

Watanabe, R., Eckstrand, C., Liu, H., & Pedersen, N. C. (2018). Characterization of peritoneal cells from cats with experimentally-induced feline infectious peritonitis (FIP) using RNA-seq. Veterinary Research, 49(1), 81.

Yasini, S. P., Hedayati, M., Mobayen, S. P., & Kefayat, M. (2026). Assessment of Oxidative Stress and Lipid Peroxidation in Cats Infected With Toxoplasma. Archives of Razi Institute, 81(3), 613-618.

Zheng, Y., Sun, J., Luo, Z., Li, Y., & Huang, Y. (2024). Emerging mechanisms of lipid peroxidation in regulated cell death and its physiological implications. Cell death & disease, 15(11), 859.

Zhu, N., He, W., Liu, J., Heng, N., Hu, Y., Xuan, X., ... & Zhao, S. (2026). Systemic oxidative stress is associated with coordinated alterations in uterine microbiota and glutathione-related metabolism in postpartum dairy cows. Theriogenology, 118270.

ACTİNOMYCETE'LERİN FİTOPATOJENLERİN BİYOLOJİK KONTROLÜNDEKİ ROLÜ

Eda ÖZYİLDİRİM / Prof. Dr. Nihal DOĞRUÖZ GÜNGÖR

[1]İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 34134 Vezneciler, İstanbul, Türkiye, Mikrobiyoloji, edaozyildirim@ogr.iu.edu.tr, 0009-0000-9328-5436

[2]İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Vezneciler, Fatih, İstanbul, Mikrobiyoloji, ndogruoz@istanbul.edu.tr, 0000-0002-8098-039X

Özet

Tarımda verim kayıplarını önlemek için yaygın olarak kullanılan kimyasal pestisitler aynı zamanda doğada birçok soruna sebep olmaktadır. Bu kimyasalların kullanılması sonucunda çevre kirliliği çoğalmakta, hedef dışı organizmalar zarar görmekte ve pestisit direnci artmaktadır. Bu sebeple tarım alanında biyolojik uygulamalar önem kazanmaktadır. Actinomycete'ler özellikle de *Streptomyces* cinsi sahip oldukları biyolojik potansiyel nedeniyle dikkat çekmektedir. Bu bakteriler birçok sekonder metabolit üretme yeteneğine sahip olmakla beraber siderofor ve hücre dışı enzimler salgılayabilmekte ve bazı türlerin bitki savunmalarını uyarabilmektedir. Yapılan çalışmalar sonucunda Actinomycete'lerin fitopatojenik funguslar üzerindeki etkilerinin antifungal metabolit üretimi, siderofor aracılı rekabet, kitinaz ve β-1,3-glukanaz gibi litik enzimlerin salgılanması ve bitkinin savunma yanıtlarının aktive edilmesi gibi farklı mekanizmalarla ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Ayrıca bazı *Streptomyces* suşlarının *Ralstonia solanacearum*, *Xanthomonas euvesicatoria* ve *Pectobacterium carotovorum* gibi bakteriyel bitki patojenlerinin gelmesini baskıladığı ve bitki hastalıklarının şiddetini azaltabileceği görülmüştür. Bununla birlikte, laboratuvar koşullarında elde edilen sonuçlar, tarla koşullarındaki uygulamalarda her zaman aynı şekilde elde edilemeyebilir. Çevresel koşullardaki değişiklikler, suşların üretim ve formülasyon gereksinimleri, metabolit üretiminin çevresel koşullardan etkilenmesi ve biyolojik kontrol ürünlerinin standardizasyonundaki zorluklar bu aktarımın önündeki sorunlar arasındadır. Bu çalışmada Actinomycete'lerin fitopatojenik fungus ve bakterilerin biyolojik kontrolündeki etki mekanizmaları, bu mikroorganizmaların sağladığı avantajlar ve biyolojik kontrol uygulamalarındaki sınırlılıklar ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pestisit, Tarım, Actinomycete, Patojen

THE ROLE OF ACTINOMYCETES IN THE BIOLOGICAL CONTROL OF PLANT PATHOGENS

Eda ÖZYİLDİRİM/ Prof. Dr. Nihal DOĞRUÖZ GÜNGÖR

[1] Institute of Graduate Studies in Sciences, Istanbul University, Vezneciler Fatih, İstanbul 34134, Türkiye, Microbiology, edaozyildirim@ogr.iu.edu.tr, 0009-0000-9328-5436

[2] Department of Biology, Faculty of Science, İstanbul University, İstanbul 34134, Türkiye, Microbiology, ndogruoz@istanbul.edu.tr, 0000-0002-8098-039X

Abstract

Chemical pesticides, which are widely used in agriculture to prevent yield losses, also cause many problems in nature. The use of these chemicals leads to increased environmental pollution, harm to non-target organisms, and rising pesticide resistance. For this reason, biological methods are gaining importance in agriculture. Actinomycetes, particularly those of the genus *Streptomyces*, are of particular interest due to their biological potential. These bacteria are capable of producing numerous secondary metabolites, secreting siderophores and extracellular enzymes, and some species can even stimulate plant defense mechanisms. Studies have shown that the effects of Actinomycetes on phytopathogenic fungi arise through various mechanisms, including the production of antifungal metabolites, siderophore-mediated competition, the secretion of lytic enzymes such as chitinase and β-1,3-glucanase, and the activation of plant defense responses. Furthermore, it has been observed that certain *Streptomyces* strains suppress the growth of bacterial plant pathogens such as *Ralstonia solanacearum*, *Xanthomonas euvesicatoria*, and *Pectobacterium carotovorum*, and may reduce the severity of plant diseases. However, results obtained under laboratory conditions may not always be replicated in field applications. Challenges to this transfer include variations in environmental conditions, the production and formulation requirements of strains, the influence of environmental conditions on metabolite production, and difficulties in standardizing biological control products. This study examines the mechanisms of action of Actinomycetes in the biological control of phytopathogenic fungi and bacteria, the advantages offered by these microorganisms, and the limitations of biological control applications.

GİRİŞ

Actinomycete bakterileri çoğunlukla toprakta bulunan Gram pozitif ve filamentli gelişim gösterebilen geniş bir bakteri grubudur. Bu grubun çoğu üyesi aerobik olarak yaşamakta, dallanmış hif benzeri büyüme göstermektedir. Ayrıca bazı türlerinde spor oluşumu da gözlenebilmektedir. Organik maddelerin parçalanmasında kullanılmasının dışında besin döngülerine de katkıda bulunmaktadır. Aynı zamanda bitkinin kök bölgesindeki mikroorganizmalarla ilişkileri nedeniyle ekosistem içerisinde de önemli bakterilerdir (Bhatti ve ark., 2017). Actinomycete'ler arasında yer alan *Streptomyces* cinsi de birçok sekonder metabolit üretmesi sebebiyle biyoteknolojik açıdan önem taşımaktadır (Nazari ve ark., 2023).

Bitkisel üretimde fungal ve bakteriyel birçok fitopatojenin neden olduğu hastalıklar tarımda ciddi verim kayıplarına neden olmaktadır. Bu hastalıkların kontrolünde sentetik pestisitler kısa vadede işe yarasa da uzun süreli ve yoğun kullanımda çevresel kirlilik, hedef dışı organizmaların zarar görmesi ve pestisit direnci gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır (Ahmad ve ark., 2024; Wan ve ark., 2025). Günümüzde ise amaç bu kimyasal yöntemlerin tamamen kaldırılması değil biyopestisitlerle desteklenmesidir (Chaudhary ve ark., 2024).

Actinomycete'lerin biyolojik kontrol özellikleri tek bir mekanizma ile açıklanamamıştır. *Streptomyces* başta olmak üzere çeşitli Actinomycete'ler antifungal ve antibakteriyel sekonder metabolitler üretilmekte, demir gibi sınırlı besin kaynakları için patojenlerle rekabet edebilmekte ve hücre dışı hidrolitik enzimler salgılayarak patojenlerin yapısal bileşiklerinin parçalanmasına katkıda bulunabilmektedir. Bunun yanında bazı Actinomycete'lerin bitkilerin savunma mekanizmalarını da uyarabildiği bilinmektedir (Ebrahimi-Zarandi ve ark., 2022; Ribeiro&Van Der Sand, 2024). Bu özellikler, Actinomycete'leri patojenlerin gelişimini doğrudan engelleyen mikroorganizmalar olmasının yanı sıra, birer bitki ve mikroorganizma arasındaki etkileşimleri etkileyebilen biyolojik kontrol ajanları yapar.

Özellikle *Streptomyces* türleri ile ilgili yapılan çalışmalarda, bu bakterilerin laboratuvar koşullarında çokça fungal ve bakteriyel fitopatojene karşı antagonistik aktivite gösterebildiği görülmüştür. Ancak laboratuvar ve tarla koşulları arasında bulunan farktan dolayı sonuçların aynı çıkamayabileceği bilinmektedir. Bitkinin özellikleri, toprak mikrobiyotası sıcaklık ve nem gibi çevre koşulları; besin miktarı ve uygulama yöntemleri de Actinomycete'lerin metabolit üretimini ve kolonizasyonunu etkilemektedir (Dow ve ark., 2023). Bu nedenle Actinomycete çalışmalarında sadece patojen baskılanmasına değil elde edilen etkinliğin bitki ve çevre koşullarına devam edip etmeyeceğine, ayrıca formülasyon ve uygulama özelliklerine de dikkat edilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada Actinomycete'lerin özellikle fitopatojenik fungus ve bakterilerin biyolojik kontrolündeki rolünün literatür ışığında değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda önce kimyasal pestisitlerin zararları ele alınmış sonrasında Actinomycetes'lerin fitopatojenlere doğrudan ve dolaylı olarak nasıl etki ettiğinden, uygulamadaki avantajları ve sınırlılıklarından bahsedilmiştir.

1. KURAMSAL ÇERÇEVE

1.1 Tarım İlaçları ve Oluşturduğu Sorunlar

Pestisitler; böcek, fungus, yabancı ot ve diğer zararlı organizmaların kontrolünde kullanılan kimyasal maddelerdir ve tarımsal ürünlerde kayıpların azaltılmasını sağlamaktadırlar. Bu olumlu yönlerin yanında bazı sorunları da beraberinde getirmektedir (Ahmad ve ark., 2024; Garud ve ark., 2024). Bu olumsuzluklar sonucunda tarımsal ürünlerde kayba sebep olan organizmaları engellemek için alternatif veya kimyasal pestisitlere destek olabilecek çözümlere ihtiyaç artmaktadır (Chaudhary ve ark., 2024).

1.2 Çevresel Etki

Pestisitlerin önemli bir kısmı uygulandıkları alandan hedef organizmaya bile ulaşmadan başka bölgelere gidebilmektedir. Yapılan çalışmalara göre pestisitlerin %1'inden daha azının hedef zararlıya ulaştığı, kalan kısmının ise çeşitli yollarla başka alanlara ve canlılara ulaştığı gözlemlenmiştir (Elhamalawy ve ark., 2024). Bu

bileşikler toprak, hava, su gibi yollarla taşınmakta ve diğer canlılara zarar vermekte, kalıntı oluşturmaktadır (Ahmad ve ark., 2024).

Pestisitlerin önemli bir kısmı da toprakta birikmektedir. Bu birikmeyle beraber toprağın yapısı ve biyotası değişmekte ve topraktaki ekosistem bozulmaktadır. Küresel ölçekte gerçekleştirilen meta analizde, kirliliğin toprak biyoçeşitliliği üzerinde de olumsuz etkiye sahip olduğu görülmüştür (Phillips ve ark., 2024). Yine bu çalışmada toprak ekosisteminin de bozulduğu görülmüştür (Phillips ve ark., 2024).

Pestisit kalıntılarının yüzey ve yeraltı sularına karışması da ekosistem ve buralarda yaşayan canlılar için büyük bir sorun oluşturmaktadır. Sucul ortamlara ulaşan pestisitler, suda yaşayan canlılar için çok fazla risk oluşturmaktadır (Ahmad ve ark., 2024). Ayrıca tarımsal alanlarda düşük miktarda maruz kalınan kimyasal pestisitler bile tekrarlı olduğunda uzun süreli zararlara yol açabilmektedir. Bu durum zamanla sadece bireysel değil topluluk yapısının bozulması, popülasyonların azalması, biyoçeşitlilik kaybı gibi ekosistem düzeyinde sonuçlara dönüşmektedir. Dolayısıyla çevresel etkiler değerlendirilirken sadece hedef alanlara değil toprak, su, bitki ve hayvanlarda meydana gelen değişimlere de bakılması gerekmektedir (Beringue ve ark., 2024).

1.3 Hedef Dışı Organizmalar

Pestisitlerin temel kullanım aracı hedef zararlıları kontrol etmek olsa da bu maddelerin etkileri sadece hedeflenen organizmayla sınırlı kalmaz (Wan ve ark., 2025). 2025 yılında yayımlanan geniş kapsamlı bir meta-analizde, 1.705 çalışmadan elde edilen 20.212 etki büyüklüğü incelenmiş ve pestisitlerin hedef dışı organizmalar üzerinde de olumsuz etkiler oluşturduğu gözlemlenmiştir. Bu etkiler büyüme, davranış ve çeşitli fizyolojik süreçlerde meydana gelen değişikliklerdir (Wan ve ark., 2025).

Özellikle doğada bulunan tozlaştırıcı böcekler, predatörler ve parazitoitler (gelişimleri sırasında bir böcek konağı kullanan canlılar) gibi tarımsal ekosistemlerin işleyişinde önemli rol oynayan canlıların da pestisitlerden etkilendiği görülmektedir. Pestisitlerin bu organizmalar üzerindeki etkileri yalnızca doğrudan ölümle sınırlı kalmamakta; tozlaşma, biyolojik mücadele ve diğer ekosistem işlevlerinde bozulmalara da yol açabilmektedir (Bertrand et al., 2024).

Bal arıları ve diğer tozlaştırıcılarda pestisite maruz kalmanın davranışsal ve fizyolojik değişikliklere neden olabildiği, bunun da tozlaşmayı etkileyebileceği görülmüştür. Benzer şekilde, toprak ekosistemlerinin önemli canlılarından olan solucanların pestisitlerden etkilenebileceği ve bu etkilerin enzim aktivitesi, büyüme, üreme, beslenme davranışı ve popülasyon yoğunluğu gibi farklı düzeylerde ortaya çıkabileceği gösterilmiştir (Pelosi ve ark., 2014).

Neonikotinoid grubu insektisitlerle ilgili 113 çalışma ve 2.940 gözlerimi kapsayan bir meta-analizde de bu kimyasalların hedef dışı toprak hayvanlarının yaşama, büyüme, davranış gibi özellikleri olumsuz yönde etkilediği gösterilmiştir (Cao ve ark., 2024).

1.4 Pestisit Direnci

Pestisit direnci bir popülasyona daha önceden etki eden bir pestisit uygulandığında canlılın uygulanan kimyasala direnç göstererek hayatına devam edebilmesidir. Pestisitlerin uzun zaman boyunca aynı veya benzer etki mekanizmasıyla kullanılması, dirençli bireylerin oluşmasına ve zamanla popülasyonda yaygınlaşmasına neden olabilmektedir (Pu & Chung, 2024).

Böceklerde pestisit direncinin gelişmesinde farklı mekanizmalar rol oynamaktadır. Bu değişiklikler arasında hedef bölgede meydana gelen değişiklikler, pestisitin metabolik olarak parçalanmasının artması ve pestisitin organizmaya girişinin ya da vücut içinde taşınmasının azalması bulunmaktadır. Bazı dirençli böceklerin pestisit moleküllerini hücre içinde tutulmasını sağlayan mekanizmaların da direnç gelişimine katkıda bulunduğu görülmüştür (Pu & Chung, 2024). ATP-bağlayıcı kaset taşıyıcıları gibi bazı proteinlerin pestisitlerin hücre

içerisindeki hareketi ve toksisitesinde rol oynayabildiği, bu sistemlerde meydana gelen değişikliklerin ise direnç gelişimi ile ilgili olabileceği bildirilmiştir (Amezian ve ark., 2024).

Pestisit direnci ile etkili olan uygulama yöntemleri zamanla düşük etki gösterebilmektedir. Bu yüzden daha yüksek dozda pestisit uygulanması veya farklı etki mekanizmalarına sahip pestisitlere yönelim olabilmektedir (Garud ve ark., 2024). Ancak bu durumda hem üretim maliyeti hem de pestisitlerin çevreye verdiği zararlar artacaktır. Bu nedenle direnç yönetiminde farklı etki mekanizmaları dönüşümlü olarak kullanılabilmesi ve biyolojik mücadele yöntemlerinin kimyasal mücadeleyle birbirini tamamlaması önem taşımaktadır (Garud ve ark., 2024).

Actinomycete'lerin çok çeşitli sekonder metabolitler üretmesi ve bu metabolitlerin farklı biyolojik hedefler üzerinde etkili olabilmesi, Actinomycete'lerin bu konudaki önemini artırmakta ve bu konudaki çalışmaları önemli hale getirmektedir (Diab ve ark., 2024).

2 Actinomycete'lerin Biyolojik Kontroldeki Rolü

Actinomycete'lerin biyolojik kontroldeki rolü sadece sekonder metabolit üretmesi ile ilgili değildir. Hücre dışı enzimler ve siderofor gibi bileşiklerin yanında bitki savunma mekanizmalarını etkileyebilmeleriyle de ilişkildir. Bu mekanizmaların çalışması Actinomycete'lerin farklı fitopatojenlere karşı etkili olabilmesini sağlamaktadır. Özellikle *Streptomyces* cinsi fungal ve bakteriyel fitopatojenlerin baskılanması açısından en fazla araştırılan Actinomycete grubudur (Ebrahimi- Zarandi ve ark., 2022; Khan ve ark., 2023). Yapılan çalışmalarda Actinomycete'lerin antifungal etkilerinin doğal antifungal bileşikler, sideroforlar ve hücre dışı hidrolitik enzimlerin üretimiyle birlikte bitkinin savunma sisteminin aktive edilmesinden kaynaklanabileceği görülmektedir (Ribeiro & Van Der Sand, 2024). Ayrıca *Streptomyces* tarafından üretilen bazı metabolitlerin patojenlerin gelişimini doğrudan sınırlandırmasına ek olarak bitkide savunma yanıtlarının ortaya çıkmasına destek olduğu görülmüştür (Dow ve ark., 2023).

2.1 Fitopatojenik Funguslara Karşı Biyolojik Kontrol

Fitopatojenik funguslar, tarımsal ürünlerde verim ve kalite kaybına sebep olan başlıca nedenlerden biridir. Bu patojenlerin kontrolünde *Streptomyces* ve diğer Actinomycete'lerin kullanılması kimyasal fungisitlerin kullanımına alternatif ve/veya destekleyici olması açısından araştırılmaktadır. *Steptomyces* türlerinin fungal patojenlere karşı gösterdiği etkinlik tek bir mekanizmaya bağlı değildir. Antifungal sekonder metabolitlerin üretimi, uçucu organik bileşiklerin salınması, sideroforlar aracılığıyla demir için rekabet edilmesi, hücre dışı hidrolitik enzimlerin üretimi ve bitkinin savunma mekanizmalarının uyarılması gibi farklı yolların bir araya gelmesiyle ortaya çıkabilmektedir (Ribeiro & Van Der Sand, 2024; Pacios-Michelena ve ark., 2021).

Fungal hücre duvarının temel bileşenleri arasında olan kitin ve β-1,3-glukan, Actinomycete'lerin salgıladığı hücre dışı hidrolitik enzimlerin hedeflerinden biridir. Özellikle kitinaz ve β-1,3-glukanaz gibi enzimlerin üretimi, fungal hiflerin yapısının bozulmasına ve buna bağlı olarak patojen gelişiminin sınırlandırılmasına katkı sağlayabilmektedir (Newitt ve ark., 2019). *Rhizoctonia solani* ile gerçekleştirilen çalışmalarda bazı *Streptomyces* izolatlarının kitinaz ve diğer hidrolitik enzimleri üretebildiği, bunun fungal miselyumda yapısal bozulmalara yol açtığı ve bitkilerde hastalık gelişimini azaltabileceği görülmüştür (Abo-Zaid ve ark., 2024).

Actinomycete'lerin fungal patojenlerdeki etkisi yalnızca hidrolizle değildir. *Streptomyces* türleri çok sayıda özel metabolit ve uçucu organik bileşik üretebilmekte ve bunların bazıları fungal büyüme ile spor gelişimini baskılayabilmektedir (Pacios-Michelena ve ark., 2021;Dow ve ark., 2023). *Streptomyces sp. AN090126* ile yapılan bir çalışmada, bu suşun ürettiği uçucu organik bileşiklerin farklı fungal patojenlerin gelişimini sınırladığı ve fermantasyon ürününün bitkilerde bazı fungal hastalıkların gelişimini azalttığı görülmüştür (Le ve ark., 2022). Ayrıca daha geniş kapsamlı meta analizde *Streptomyces* cinsinin fungal bitki patojenlerine karşı biyolojik kontrol

aracı olarak kullanılabildiği ancak elde edilen sonuçların patojen, bitki ve çevresel koşullara göre değişebildiği görülmüştür (LeBlanc, 2022).

Siderofor üretimi Actinomycete'lerin biyolojik kontrol mekanizmaları arasında önemli bir yere sahiptir. Sideroforlar demiri yüksek afiniteyle bağlayarak çevredeki mikroorganizmaların demiri kullanım miktarını azaltmaktadır. Böylece Actinomycete'ler demire ihtiyaç duyan patojenlere karşı avantajlı durumda olurlar (Ebrahimi-Zarandi ve ark., 2022; Nazari ve ark., 2023). Ancak siderofor aracılı rekabetin etkinliği her ortamda aynı olmayabilir. Çevredeki demir miktarı, mikrobiyal topluluğun yapısı ve bitkinin kök bölgesindeki koşullar bu mekanizmanın biyolojik kontroldeki etkisini değiştirebilmektedir (Dow ve ark., 2023).

Actinomycetes'lerin biyolojik kontroldeki önemli bir özelliği de bitki savunma sistemini uyarabilmesidir. Bitkilerle etkileşim kuran bazı *Streptomyces* ve diğer Actinomycete suşlarının jasmonik asit, salisilik asit ve etilen ile ilişkili savunma yollarını etkileyebildiği ve savunmayla ilgili gen ve enzimlerin aktivasyonuna katkı sağladığı görülmüştür (Ebrahimi-Zarandi ve ark., 2022). Actinomycete'lerin etkisi sadece patojenleri baskılamasıyla sınırlı değildir. Daha sonraki patojen saldırılarına karşı savunma kapasitesinin artmasına yardımcı olur. *Streptomyces* suşlarıyla yapılan çalışmalarda domates ve nohut gibi bitkilerde *Fusarium* kaynaklı hastalıklara karşı savunma yanıtlarının arttırdığını ve hastalık gelişimini baskıladığı görülmüştür (Ebrahimi-Zarandi ve ark., 2022).

2.2 Fitopatojenik Bakterilere Karşı Biyolojik Kontrol

Fitopatojenik bakteriler; solgunluk, yaprak lekeleri, yumuşak çürüklük ve farklı hastalıklara neden olarak tarımsal üretimde önemli ekonomik kayıplara yol açabilmektedir. Actinomycete'ler, özellikle *Streptomyces* türleri, çeşitli antibakteriyel metabolitler ve uçucu bileşikler üretebilmeleri ve bazı durumlarda bitki savunmasını uyarabilmeleri nedeniyle bu patojenlerin biyolojik kontrolünde araştırılmaktadır (Khan ve ark., 2023; Pacios-Michelena ve ark., 2021).

Streptomyces sp. AN090126 bu konuda üzerinde çalışılmış örneklerden biridir. Bu suşun fermentasyon filtratı ve kısmen saflaştırılmış fraksiyonlarının çok sayıda fitopatojenik bakteriye karşı antibakteriyel aktivite gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca kullanılan fermentasyon besiyerinin domateste *Ralstonia solanacearum* kaynaklı bakteriyel solgunluk ve biberde *Xanthomonas euvesicatoria* kaynaklı yaprak lekesi gelişimini azalttığı bildirilmiştir (Le ve ark., 2022). Aynı çalışmada, suş tarafından üretilen metabolitlerin bazı uçucu organik bileşikleri içerdiği ve bu bileşiklerin in vitro koşullarda patojen bakterilerin gelişimini baskılayabildiği gösterilmiştir (Le ve ark., 2022). Bu sonuçlar, *Streptomyces* kaynaklı bileşiklerin doğrudan antibakteriyel etki göstermenin yanında bitkilerde hastalık gelişiminin azaltılmasına da katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

Bakteriyel patojenlere karşı biyolojik kontrolde sekonder metabolit üretimi önemlidir ancak Actinomycete'lerin etkisini yalnızca antibakteriyel aktiviteleri üzerinden değerlendirmek yeterli değildir. Bazı Actinomycete'ler bitkinin kök bölgesinde kolonize olarak patojenlerle besin kaynakları ve yaşam alanı açısından rekabet edebilmekte ve aynı zamanda bitkinin savunma sistemini aktive edebilmektedir (Ebrahimi-Zarandi et al., 2022). Bunun yanında *Streptomyces* suşlarının ürettiği özel metabolitler ile patojen arasındaki etkileşim, patojenin büyümesinin ve bitki üzerinde kolonizasyonunun kontrolünde katkıda bulunabilmektedir (Dow et al., 2023). Bu nedenle biyolojik kontrol çalışmalarında sadece oluşan inhibisyon zonunun ölçülmesi yerine, patojen baskılanmasının bitki üzerindeki hastalık gelişimi ve gerçek uygulama koşullarıyla birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir.

Actinomycete'lerin bakteriyel hastalıkların kontrolündeki potansiyeli, farklı fitopatojen gruplarıyla gerçekleştirilen deneysel çalışmalarla da kanıtlanmıştır. *Streptomyces sp. AN090126*'nın 16 farklı fitopatojenik bakteriye karşı test edildiği çalışmada geniş spektrumlu antibakteriyel aktivite görülmüş ve bazı bitki hastalıklarında sera veya saksı koşullarında hastalık gelişiminde azalma sağlanmıştır (Le et al., 2022). Bu sonuçlar Actinomycete'lerin bakteriyel fitopatojenlere karşı biyolojik kontrol ajanı olarak değerlendirilebileceğini

göstermektedir. Bununla birlikte, elde edilen sonuçların açık tarla koşullarında ne ölçüde tekrarlanabileceğinin belirlenmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır (Dow et al., 2023).

3. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Actinomycete'lerin Avantajları

Actinomycete'lerin biyolojik kontrolde kullanılmasının sebebi aynı mikroorganizmanın birden fazla biyolojik özelliği bir arada gösterebilmesidir. *Streptomyces* türleri patojenleri baskılayan sekonder bileşikleri, sideroforları, hidrolitik enzimleri ve uçucu organik bileşikleri üretebilir. Bazı suşları ise bu özelliklere ek olarak bitki savunma sistemini destekleyen özellikler gösterebilir (Nazari ve ark., 2023).

Spor oluşumu sebebiyle çevresel koşullara dayanıklı olan *Streptomyces* türleri de biyolojik kontrolde önemli bir görev üstlenmektedir (Bhatti ve ark., 2017; Newitt ve ark., 2019). Ancak spor oluşturma yeteneği de tek başına ticari bir ürünün dayanıklı olmasını sağlamamaktadır. Ürünün formülasyonu, kullanılan taşıyıcı metal, depolama koşulları ve suşun canlılığını koruyabilmesi de raf ömrü üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Pacios-Michelena ve ark., 2021). Bunlara ek olarak Actinomycete'lerin IAA üretimi, fosfat çözündürme, siderofor üretimi gibi bitki büyümesini destekleyen özellikleri de biyolojik kontrol uygulamalarında önemli özelliklerdir (Nazari ve ark., 2023).

Actinomycete'lerin uygun suşların seçilmesi ve etkili formülasyonların gelişmesiyle kullanılması, sentetik pestisitlere olan ihtiyacın azaltılması katkı sağlamaktadır (Diab ve ark., 2024). Ancak bütün Actinomycete'lerin kendiliğinden güvenli ya da çevre için risksiz olduğu söylenemez.

Eksiklikler

Actinomycete'lerin biyolojik kontroldeki potansiyeline rağmen, laboratuvar ve saha uygulamalarında bazı önemli kısıtlamalar bulunmaktadır. Laboratuvar ve tarım alanlarındaki koşullar birbirinden oldukça farklıdır. Açık tarım alanlarında karmaşık toprak mikrobiyotası ve değişken çevresel faktörler bu sınırlılıkların başında gelmektedir. Bu nedenle suşlar her zaman aynı başarıyı göstermemektedir (Dow ve ark., 2023). Bitki kök yapısındaki mikrobiyal topluluğun yapısı, sıcaklık, nem, besin durumu, pH ve patojen yoğunluğu gibi faktörler Actinomycete'lerin kolonizasyonunu ve ürettiği metabolitleri etkileyebilir.

Ayrıca büyük ölçekli üretim ve uygulama aşamalarında da bazı engellerle karşılaşılmaktadır. *Streptomyces* türlerinde biyolojik olarak aktif metabolitlerin üretimi, besin bileşimi ve kültür koşulları gibi çevresel faktörlerden etkilenebilir. Bu nedenle laboratuvar koşullarında elde edilen metabolit üretimi ile büyük ölçekte yapılan üretim her zaman mümkün olmayabilir (Pacios-Michelena et al., 2021; Dow et al., 2023). Ek olarak canlı hücre veya spor içeren biyolojik kontrol ürünlerinde uygun taşıyıcı materyalin belirlenmesi, ürünün raf ömrünün korunması ve uygulama sırasında mikroorganizmaların canlılığını sürdürebilmesi önemlidir. Bu nedenle formülasyon geliştirme Actinomycete'lerin biyolojik kontrol ürünü olarak ticarileştirilmesi açısından önem taşımaktadır (Pacios-Michelena et al., 2021).

Bir diğer önemli sınırlılık, Actinomycete'lerin genomlarında çok sayıda biyosentetik gen kümesi olmasına rağmen bu gen kümelerinin önemli bir bölümünün standart laboratuvar koşullarında düşük düzeyde ifade edilmesi veya hiç ifade edilmemesidir. Bu durum, potansiyel biyolojik aktif bileşiklerin keşfini ve üretimini zorlaşmaktadır (Dow et al., 2023). Ayrıca bir Actinomycete suşunun laboratuvar ortamında bir patojeni baskılayabilmesi, aynı etkinin doğrudan bitki üzerinde de görüleceği anlamına gelmemektedir. Bu nedenle biyolojik kontrol ajanlarının geliştirilmesi sırasında in vitro tarama, bitki denemeleri, çevresel uygunluk, güvenlilik değerlendirmeleri ve formülasyon çalışmalarının birbirini tamamlayan aşamalar şeklinde yürütülmesi gerekmektedir (Ebrahimi-Zarandi et al., 2022; Dow et al., 2023).

KAYNAKLAR

Abo-Zaid, G. A., Darwish, M. H., Ghozlan, H. A., ve ark. (2024). Sustainable management of peanut damping-off and root rot diseases caused by Rhizoctonia solani using environmentally friendly bio-formulations prepared from batch fermentation broth of chitinase-producing Streptomyces cellulosae. BMC Plant Biology, 24, 760. https://doi.org/10.1186/s12870-024-05441-6.

Ahmad, M. F., Ahmad, F. A., Alsayegh, A. A., Zeyaullah, M., AlShahrani, A. M., Muzammil, K., Saati, A. A., Wahab, S., Elbendary, E. Y., Kambal, N., Abdelrahman, M. H., & Hussain, S. (2024). Pesticides impacts on human health and the environment with their mechanisms of action and possible countermeasures. Heliyon, 10(7), e29128. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29128.

Amezian, D., Nauen, R., & Van Leeuwen, T. (2024). The role of ATP-binding cassette transporters in arthropod pesticide toxicity and resistance. Current Opinion in Insect Science, 63, 101200. https://doi.org/10.1016/j.cois.2024.101200.

Beringue, A., Queffelec, J., Le Lann, C., & Sulmon, C. (2024). Sublethal pesticide exposure in non-target terrestrial ecosystems: From known effects on individuals to potential consequences on trophic interactions and network functioning. Environmental Research, 260, 119620. https://doi.org/10.1016/j.envres.2024.119620.

Bhatti, A. A., Haq, S., & Bhat, R. A. (2017). Actinomycetes benefaction role in soil and plant health. Microbial Pathogenesis, 111, 458–467. https://doi.org/10.1016/j.micpath.2017.09.036.

Bertrand, C., Aviron, S., Pelosi, C., Faburé, J., Perchec, S. L., Mamy, L., & Rault, M. (2024). Effects of plant protection products on ecosystem functions provided by terrestrial invertebrates. *Environmental Science and Pollution Research*, *32*(6), 2956–2974. https://doi.org/10.1007/s11356-024-34534-w

Cao, Y., Zhao, W., Zhang, J., Figueiredo, D. M., Zhao, M., Ren, S., Mu, H., Li, Y., Lu, H., Shi, H., Li, X., Li, J., Zhao, F., Han, J., & Wang, K. (2024). Effects of neonicotinoid residues on non-target soil animals: A case study of meta-analysis. Journal of Hazardous Materials, 476, 135022. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.135022.

Chaudhary, V., Kumar, M., Chauhan, C., Sirohi, U., Srivastav, A. L., & Rani, L. (2024). Strategies for mitigation of pesticides from the environment through alternative approaches: A review of recent developments and future prospects. Journal of Environmental Management, 354, 120326. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120326.

Diab, M. K., Mead, H. M., Khedr, M. M. A., Abu-Elsaoud, A. M., & El-Shatoury, S. A. (2024). Actinomycetes are a natural resource for sustainable pest control and safeguarding agriculture. Archives of Microbiology, 206(6), 268. https://doi.org/10.1007/s00203-024-03975-9.

Dow, L., Gallart, M., Ramarajan, M., Law, S. R., & Thatcher, L. F. (2023). Streptomyces and their specialised metabolites for phytopathogen control – comparative in vitro and in planta metabolic approaches. Frontiers in Plant Science, 14, 1151912. https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1151912.

Ebrahimi-Zarandi, M., Saberi Riseh, R., & Tarkka, M. T. (2022). Actinobacteria as Effective Biocontrol Agents against Plant Pathogens, an Overview on Their Role in Eliciting Plant Defense. Microorganisms, 10(9), 1739. https://doi.org/10.3390/microorganisms10091739.

Elhamalawy, O., Bakr, A., & Eissa, F. (2024). Impact of pesticides on non-target invertebrates in agricultural ecosystems. Pesticide Biochemistry and Physiology, 202, 105974. https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2024.105974.

Garud, A., Pawar, S., Patil, M. S., Kale, S. R., & Patil, S. (2024). A Scientific Review of Pesticides: Classification, Toxicity, Health Effects, Sustainability, and Environmental Impact. Cureus, 16(8), e67945. https://doi.org/10.7759/cureus.67945.

Khan, S., Srivastava, S., Karnwal, A., & Malik, T. (2023). Streptomyces as a promising biological control agents for plant pathogens. Frontiers in Microbiology, 14, 1285543. https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1285543.

Le, K. D., Yu, N. H., Park, A. R., Park, D.-J., Kim, C.-J., & Kim, J.-C. (2022). Streptomyces sp. AN090126 as a Biocontrol Agent against Bacterial and Fungal Plant Diseases. Microorganisms, 10(4), 791. https://doi.org/10.3390/microorganisms10040791.

LeBlanc, N. (2022). Bacteria in the genus Streptomyces are effective biological control agents for management of fungal plant pathogens: A meta-analysis. Biocontrol, 67(1), 111–121. https://doi.org/10.1007/s10526-021-10123-5.

Li, X., Li, K., Zhou, D., Zhang, M., Qi, D., Jing, T., Zang, X., Qi, C., Wang, W., & Xie, J. (2021). Biological control of banana wilt disease caused by Fusarium oxysporum f. sp. cubense using Streptomyces sp. H4. Biological Control, 155, 104524. https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2020.104524.

Nazari, M. T., Schommer, V. A., Braun, J. C. A., dos Santos, L. F., Lopes, S. T., Simon, V., Machado, B. S., Ferrari, V., Colla, L. M., & Piccin, J. S. (2023). Using Streptomyces spp. as plant growth promoters and biocontrol agents. Rhizosphere, 27, 100741. https://doi.org/10.1016/j.rhisph.2023.100741.

Newitt, J. T., Prudence, S. M. M., Hutchings, M. I., & Worsley, S. F. (2019). Biocontrol of Cereal Crop Diseases Using Streptomycetes. Pathogens, 8(2), 78. https://doi.org/10.3390/pathogens8020078.

Pacios-Michelena, S., Aguilar González, C. N., Alvarez-Perez, O. B., Rodriguez-Herrera, R., Chávez-González, M., Arredondo Valdés, R., Ascacio Valdés, J. A., Govea Salas, M., & Ilyina, A. (2021). Application of Streptomyces Antimicrobial Compounds for the Control of Phytopathogens. Frontiers in Sustainable Food Systems, 5, 696518. https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.696518.

Pelosi, C., Barot, S., Capowiez, Y., Hedde, M., & Vandenbulcke, F. (2013). Pesticides and earthworms. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, *34*(1), 199–228. https://doi.org/10.1007/s13593-013-0151-z

Phillips, H. R. P., Cameron, E. K., Eisenhauer, N., Burton, V. J., Ferlian, O., Jin, Y., Kanabar, S., Malladi, S., Murphy, R. E., Peter, A., Petrocelli, I., Ristok, C., Tyndall, K., van der Putten, W., & Beaumelle, L. (2024). Global changes and their environmental stressors have a significant impact on soil biodiversity—A meta-analysis. iScience, 27(9), 110540. https://doi.org/10.1016/j.isci.2024.110540.

Pu, J., & Chung, H. (2024). New and emerging mechanisms of insecticide resistance. Current Opinion in Insect Science, 63, 101184. https://doi.org/10.1016/j.cois.2024.101184.

Ribeiro, H. G., & Van Der Sand, S. T. (2024). Exploring the Trends in Actinobacteria as Biological Control Agents of Phytopathogenic Fungi: A (Mini)-Review. Indian Journal of Microbiology, 64(1), 70–81. https://doi.org/10.1007/s12088-023-01166-6.

Wan, N.-F., Fu, L., Dainese, M., Kiær, L. P., Hu, Y.-Q., Xin, F., Goulson, D., Woodcock, B. A., Vanbergen, A. J., Spurgeon, D. J., Shen, S., & Scherber, C. (2025). Pesticides have negative effects on non-target organisms. Nature Communications, 16, 1360. https://doi.org/10.1038/s41467-025-56732-x.

İNSAN PATOJENLERI İLE MÜCADELEDE BDELLOVIBRIO BACTERIOVORUS'UN KULLANIMI

Bertan YURTERİ [1]/ Prof. Dr. Nihal DOĞRUÖZ GÜNGÖR [2]

[1]İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 34134 Vezneciler, İstanbul, Türkiye, Mikrobiyoloji, bertanyurteri1069@gmail.com, 0009-0000-0596-7550

[2]İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Vezneciler, Fatih, İstanbul, Mikrobiyoloji, ndogruoz@istanbul.edu.tr, 0000-0002-8098-039X

Antibiyotik direnci, mikroorganizmaların kontrolsüz ve yanlış antibiyotik kullanımı sonucunda antibiyotiklere karşı geliştirdiği bağışıklığı ifade etmektedir. Antibiyotik direnç, son yıllarda artan dikkatsiz antibiyotik kullanımı, keyfi yazılan reçeteler nedeniyle ciddi seviyede artış göstermiştir. Yılda yaklaşık 700.000 can alan bu fenomen yıllar geçtikçe bilançosunu katlamaktadır. Yapılan tahminlerde 2050 yılına kadar antibiyotik direnci kaynaklı ölümlerin sayısının 10 milyona dayanacağı ön görülmektedir. Bu nedenle bu çalışmada antibiyotiğe alternatif olma potansiyeli taşıyan biyolojik terapötör ajanlardan biri olan *Bdellovibrio bacteriovorus*'un insan patojenleri üzerindeki etkileri irdelenmektedir. *B.bacteriovorus* BALO grubuna dahil olan, Gram-negatif bakterileri avlayarak yaşamını sürdüren, monotrik flagellalı bir bakteridir. Sahip olduğu çeşitli hücre dışı hidrolaz enzimleri sayesinde hem avının peptidoglikan tabakasında delik açarak içerisine girer hem de bulunduğu ortamdaki biyofilm tabakasını oluşturan bakterinin Gram özelliğine bakmaksızın hidroliz eder. Av döngüsü üç fazdan oluşmaktadır; bu fazlar sırasıyla atak fazı, istila fazı, büyüme, ayrılma ve liziz fazı olarak adlandırılır. *B.bacteriovorus*, memeli hayvanlar üzerinde patojen etki göstermemektedir. Bu özelliği sayesinde, cerrahi yara enfeksiyonlarının tedavisinde, peridontik tedavilerde ve solunum yolu enfeksiyonlarının tedavisinde kullanılabilmektedir. Yapılan çalışmalarda cerrahi yaralarda MRSA enfeksiyonuna karşı mücadelede geleneksel antibiyotik tedavilerine nazaran daha başarılı olduğu hatta geleneksel antibiyotik terapileriyle ortak kullanımda en iyi sonucun elde edildiği gözlemlenmiştir. Ayrıca yara bölgesinde, bölgenin iyileşmesi üzerinde negatif etki gözlemlenmemiştir. *Bdellovibrio bacteriovorus* obligat aerob mikroorganizmadır. Bu özelliği nedeniyle mikroaerofilik bir ortam olan oral yüzeylerde peridotik patojenler ile mücadelede dezavantajlıdır. Fakat yapılan çalışmalarda *B.bacteriovorus* üzerinde etkili olmayan antibiyotikler ile desteklendiğinde, peridontit ile mücadelede güçlü bir biyoajan haline gelmektedir. Ayrıca ağız yüzeyinde bulunan flora ve tükürük avcılık faaliyetlerinde destekleyici unsur olarak görev yapmaktadır. Diş yüzeyinde oluşan ve doğal flora kaynaklı biyofilmlerin tedavisinde de *Bdellovibrio bacteriovorus* iyi sonuçlar vermektedir. Aerosol olarak kullanıldığında ise solunum yolu enfeksiyonlarıyla mücadelede güçlü bir tedavi edici ajan olan *B.bacteriovorus*, solunduğunda kana karışmamaktadır. Pnömoni üzerindeki etkinliği solunum yolu enfeksiyonlarıyla mücadelede *Bdellovibrio bacteriovorus*'un kullanımının önünü açmaktadır. Diğer BALO'lar ile karşılaştırıldığında sahip olduğu geniş av yelpazesi sayesinde terapötik ajan olmaya daha uygundur. Faj terapileri ile karşılaştırıldığında konak spesifik olmayışı, üretiminin ve depolanmasının nispeten daha kolay oluşu nedeniyle daha avantajlıdır. Ayrıca av organizmalarının doğal bir bağışıklık gösterememesi de *Bdellovibrio bacteriovorus*'un insan patojenleri ile mücadelede güçlü bir teröpatik ajan olduğunu göstermektedir. Bu hususta yapılacak daha ileri araştırmalar ve faz üç çalışmalar sayesinde *B.bacteriovorus*'un enfeksiyonlarla mücadelede geleceğin kilit ajanlı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: biyofilm, peridonti, BALO, terapötik biyo ajan

THE USE OF *BDELLOVIBRIO BACTERIOVORUS* IN THE CONTROL OF HUMAN PATHOGENS

Bertan YURTERİ [1]/ Prof. Dr. Nihal DOĞRUÖZ GÜNGÖR[2]

[1] Institute of Graduate Studies in Sciences, Istanbul University, Vezneciler Fatih, İstanbul 34134, Türkiye, Microbiology, bertanyurteri1069@gmail.com, 0009-0000-0596-7550

[2] Department of Biology, Faculty of Science, İstanbul University, İstanbul 34134, Türkiye, Microbiology, ndogruoz@istanbul.edu.tr, 0000-0002-8098-039X

Abstract

Antibiotic resistance refers to the immunity that microorganisms develop against antibiotics as a result of uncontrolled and improper antibiotic use. Antibiotic resistance has increased significantly in recent years due to the growing careless use of antibiotics and the indiscriminate prescribing of antibiotics. This phenomenon, which claims approximately 700,000 lives annually, is causing the death toll to multiply as the years go by. Estimates suggest that by 2050, the number of deaths caused by antibiotic resistance will reach 10 million. Therefore, this study examines the effects of *Bdellovibrio bacteriovorus*—one of the biological therapeutic agents with the potential to serve as an alternative to antibiotics—on human pathogens. B. *bacteriovorus* is a monotrichous flagellated bacterium belonging to the BALO group that sustains its life by preying on Gram-negative bacteria. Thanks to its various extracellular hydrolase enzymes, it not only penetrates its prey by creating holes in the peptidoglycan layer but also hydrolyzes the biofilm layer formed by bacteria in its environment, regardless of their Gram status. The predation cycle consists of three phases: the attack phase, the invasion phase, and the growth, detachment, and lysis phase. *B. bacteriovorus* does not exhibit pathogenic effects in mammals. Thanks to this property, it can be used in the treatment of surgical wound infections, periodontal treatments, and respiratory tract infections. Studies have shown that it is more effective than traditional antibiotic treatments in combating MRSA infections in surgical wounds; in fact, the best results were observed when it was used in combination with traditional antibiotic therapies. Furthermore, no negative effect on wound healing has been observed in the affected area. *Bdellovibrio bacteriovorus* is an obligate aerobic microorganism. Due to this characteristic, it is at a disadvantage in combating periodontal pathogens on oral surfaces, which are microaerophilic environments. However, studies have shown that when supported by antibiotics that are ineffective against *B. bacteriovorus*, it becomes a powerful bioagent in the fight against periodontitis. It also acts as a supportive element in the hunting activities of the oral flora and saliva. *Bdellovibrio bacteriovorus* also yields good results in the treatment of biofilms formed on tooth surfaces and originating from the natural flora. When used as an aerosol, *B. bacteriovorus*—a potent therapeutic agent against respiratory tract infections—does not enter the bloodstream when inhaled. Its efficacy against pneumonia paves the way for the use of *Bdellovibrio bacteriovorus* in the treatment of respiratory tract infections. Compared to other BALOs, it is better suited as a therapeutic agent due to its broad spectrum of activity. Compared to phage therapies, it offers advantages because it is not host-specific and is relatively easier to produce and store. Furthermore, the fact that host organisms cannot mount a natural immune response against it demonstrates that *Bdellovibrio bacteriovorus* is a powerful therapeutic agent in the fight against human pathogens. It is believed that, through further research and Phase III trials in this area, *B. bacteriovorus* will become a key agent in the fight against infections in the future.

Keywords: biofilm, periodontics, BALO, therapeutic bioagent

GİRİŞ

Antibiyotik direnci, mikroorganizmaların kontrolsüz ve yanlış antibiyotik kullanımı sonucunda antibiyotiklere karşı kazandığı bağışıklığı ifade etmektedir. Dikkatsiz ilaç kullanımı, aşırı kullanım, keyfi reçeteler, yeni antibiyotiklerin keşfinin zorluğu ve yetersiz kalması gibi nedenlerle son yıllarda ciddi şekilde artış gösteren [1] bu fenomen yılda 700.000 can almaktadır [2]. Bu bilanço her yıl katlanarak artmakta ve 2050 yılına kadar antibiyotik direnci kaynaklı ölümlerin 10 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir [2]. Bu fenomenin artması, araştırmacıları yeni tedavi yöntemlerini aramaya itmektedir. *Bdellovibrio* Benzeri Organizmalar (BALO) grubu dirençli patojenlerle mücadelede biyolojik ajanların kullanımıyla ilgili araştırmaların merkezinde yer almaktadır. BALO grubu bakteriler, çeşitli metabolik yolaklar kullanarak av-avcı ilişkisi kurarak diğer mikroorganizmalardan beslenmektedir. BALO grubuna dahil olan mikroorganizmalar; *Bdellovibrio exovorus*, *Micavibrio aeruginosavorus, Bacteriovorax marinus, Bdellovibrio bacteriovorus*'dır. BALO grubu üzerinde yapılan güncel çalışmalardan en çok umut vadedenler, *Bdellovibrio bacteriovorus* üzerine yapılan çalışmalardır. *B.bacteriovorus* sahip olduğu avcılık yetisi sayesinde av bakterilerine üstünlük sağlamaktadır. Av bakterileri mutasyon geçirerek kısa süreli bağışıklık kazansa da, *B.bacteriovorus*'a karşı bağışıklığın kalıtıldığına dair bir bulguya ulaşılamamıştır [3]. Bu yetisi onu BALO grubu içinde en çok çalışılan bakteri ve avcı bakteriler için de model organizma konuma getirmektedir [3]. Bu özellikleri *Bdellovibrio bacteriovorus*'u antibiyotik direncine sahip patojen organizmalarla mücadelede önemli bir terapötik araç olmasını sağlamaktadır. Bu çalışma*, Bdellovibrio bacteriovorus'un Gram-negatif patojenler ve* biyofilmleri üzerindeki tedavi edici etkisini incelemektedir.

2.1- *Bdellovibrio bacteriovorus'*a Genel Bir Bakış

B.bacteriovorus, Gram-negatif bakterilerden beslenen, monotrik, flagellalı bir bakteridir [4]. Yapılan dizi analizlerinde *B.bacteriovorus* 3.8 MB uzunluğunda bir genoma ve 3580'den fazla açık okuma dizisibelirlenmiştir [3]. Kodlanan proteinlerin %42,4'ünün (yaklaşık 1520 protein) sekretuar olduğu tespit edilmiştir [5]. *Bdellovibrio bacteriovorus*'un beslenme şekline göre 2 farklı suşu bulunmaktadır. Bunlardan biri üremek ve hayatta kalmak için konağa bağımlı olan konak bağımlı suştur (HD). Diğer suş ise, çevresel örneklerden izole edilmiş, aksenik veya av bakterilerinin yetersiz olduğu koşullarda hayatta kalan mutant saprofit suşudur (HI) [3]. Yapılan çalışmalar sonucunda HI suşunun sahip olduğu mutasyonun hücresel büyümeyi kontrol eden genlerde gerçekleştiği ve uygun şartlar altında HI suşunun HD suşuna dönüşebileceği gözlemlenmiştir [3]. HD suşu, gram negatif bakterileri avlayarak onların ince peptidoglikan tabakalarında açtıkları delikten içeri girmekte ve konaklarının periplazmik alanına yerleşmektedir [4]. *Bdellovibrio bacteriovorus*'un konağını avlama ve beslenme süreci üç aşamaya ayrılmaktadır [Şekil 1]:

2.1.1 Atak Fazı

B.bacteriovorus, sahip olduğu flagellum sayesinde atak fazında 160 μms^{-1} hızına kadar ulaşabilmektedir [4]. Bu yüksek hız konak organizma ile karşılaşma şansını artırmaktadır. Bir avla karşılaştığı zaman ona yapışan *B.bacteriovorus*, eğer yapıştığı organizma avı olmaya uygun değilse ondan ayrılarak tekrar planktonik faza dönebilmektedir. Bu ayrılma sürecinde yapıştığı hücrenin hücre zarı/duvarında kesintilere, hasarlara neden olabilmektedir [6]. *B.bacteriovorus* yakaladığı avına, sadece tutunma evresinde ortaya çıkan tip IV pili ile tutunmaktadır ([4]. Menenjit hastalığı etkeni olan *Neisseria meningitidis* konak olarak kullanılan çalışmalar sonucunda tip IV pillinin bağlanmasında; Tfp, PilF ve PilG faktörlerinin rol aldığı tespit edilmiştir [7]. Ayrıca tip IV pili *Bdellovibrio bacteriovorus*'un insan hücrelerine tutunmasında da rol oynadığı tespit edilmiştir [8]. Büyüme ve atak fazında yüksek oranda translanse olan PilA proteininin predasyonda önemli olduğu gözlemlenmiştir [9]. Tip IV pilli ile avına tutunan *B. bacteriovorus*, tip IV pillinin geri çekilmesi ile hem avına yaklaşmakta hem de avının hücre duvarında avcının gireceği bir delik açmaktadır [4]. Fakat Chanyi ve arkadaşları [10] tarafından sıvı besiyerinde yapılan çalışmada, tip IV pillinin ATP hidrolizinde rol oynayan PilT1 ve PilT2 proteinlerinin sıvı ortamda avlanmak için zorunlu olmadığını gözlemlemiştir. PilT2 ATP hidrolizinin yanı sıra

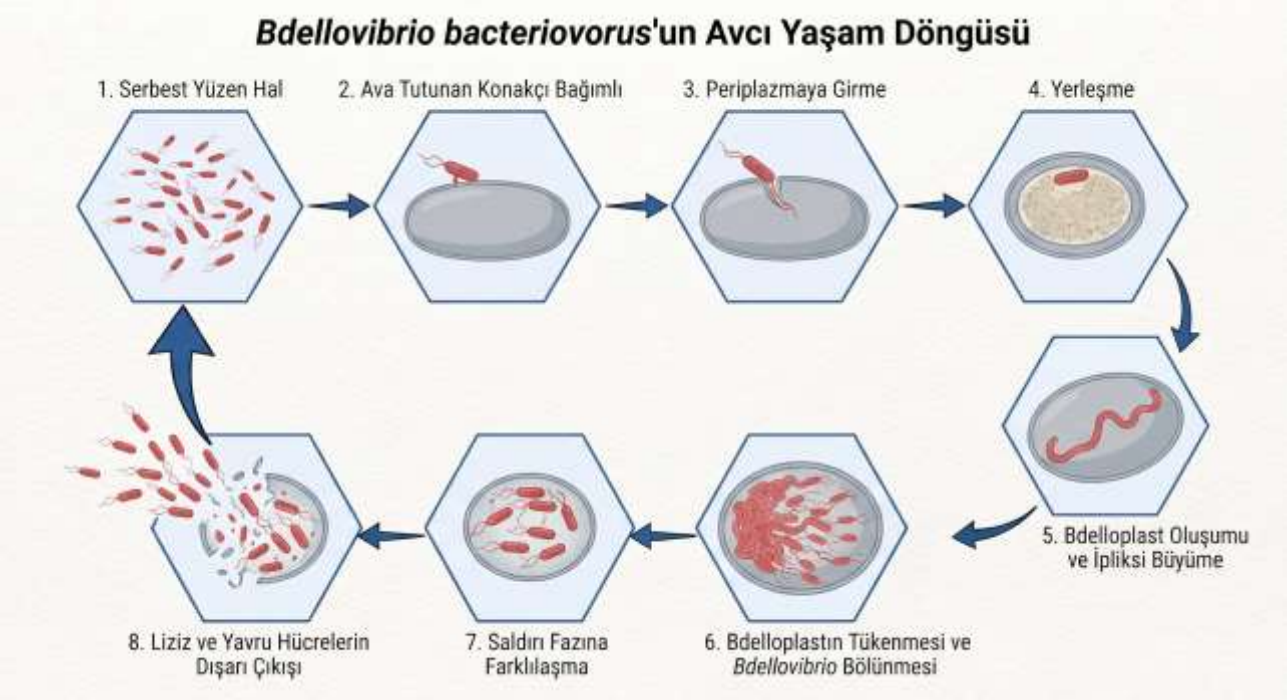
B.bacteriovorus'un biyofilm üzerindeki etkinliğinde rol oynamaktadır [4]. Avcı hücrenin, av hücreye tutunması ve kendine çekmesinden sonra istila fazı başlamaktadır.

2.1.2 İstila Fazı

Bdellovibrio bacteriovorus'un konağa giriş mekanizması Stolp ve Starr (1963) [11]'ın önerdiği bir dizi enzimatik aktivite tarafından katalizlenen ve av bakterinin hücre duvarında por açılması ve *B.bacteriovorus*'un konak hücreye girmesi ile başlamaktadır. MF. Thomashow (1978) [12] 'un çalışmaları ise avcının konak organizmanın peptidoglikan hücre duvarını glikonaz kullanımı ile deldiği ve konağın içerisine girdiği modeli öngörmektedir. Daha güncel çalışmalara bakıldığında ise hücre duvarının delinmesinde glikonaz yerine peptidaz kullanıldığı tespit edilmiştir [4]. Fakat *Bdellovibrio bacteriovorus*'un sekretuar proteaz enzimleri ve salgı mekanizmaları hakkında yeterli çalışma bulunmaması, istila ve atak fazındaki hücre duvarı eliminasyonu sürecinin adımlarını ve kullanılan enzimleri belirsiz kılmaktadır.

2.1.3 Büyüme, Ayrılma ve Liziz Fazı

Bdellovibrio bacteriovorus konağın içine girdiği zaman hızlı bir şekilde açtığı poru tekrar kapamakta ve avını karakteristik bir yapı olan Bdelloplast forma çevirmektedir [4] ve Bdelloplast süreci yaklaşık 3 saat sürmektedir [13]. Bdelloplast evresinde konağının içinde bulunan *B.bacteriovorus*, avının hücre içi ozmotik basıncına maruz kalmaktadır. Hücre duvarının bu ozmotik basınca nasıl dayandığı ile ilgili yapılan çalışmalarda, *Bdellovibrio bacteriovorus*'un avının hücre duvarındaki peptidoglikanları kendi hücre duvarını güçlendirmek için kullandığı ve bu şekilde ozmotik basınca direndiği gözlemlenmiştir [4]. *Bdellovibrio*'nun avından yararlanması sadece bununla kalmamakta, avladığı konak hücrenin nükleik asidini sindirmekte, avının biyosentez primerlerini kendi sentezlerinde kullanmaktadır [15].Hücre bölünmesi üzerinde yapılan çalışmalar *B.bacteriovorus*'un yalnız Bdelloplast evresinde genomunu replike edebildiği [14] ve bu formdayken oluşan yavru hücrelerin ana hücrenin iki kutbunda filamentöz formda oluştuğu gözlemlenmiştir [4]. Fakat yapılan çalışmalar oluşan yavru hücrelerin hemen bölünmek yerine *Streptomyces*'e benzer bir mekanizma ile bir süre filamentöz formu korumaktadır [16, 17, 14]. Konak hücrede tüketilecek bir besin kaynağı kalmadığında ayrılma süreci başlar. Fenton ve arkadaşlarının (2010) [18] yaptığı çalışmada, oluşan yavru hücrelerin tükenmiş konağı parçalayarak çıktığını ve bu sürecin oluşan yavru hücre sayısı ile ters orantılı şekilde sürdüğünü gözlemlemiştir. Parçalanan konaktan çıkan yavru sayısı konağın boyutu ile korele olacak şekilde farklılık gösterse de *B.bacteriovorus*'un tek sayılı yavru mekanizması hala açıklığa kavuşmamıştır.



Şekil1: *Bdellovibrio bacteriovorus'un konak bağımlı suşunun (HD) yaşam döngüsü.*

2.2- Bdellovibrio bacteriovorus'un Terapötik Ajan Olarak Kullanılması

Antibiyotik direncinin önlenmesi güç bir fenomen hâle gelmişken, bakterilere karşı patojenik etki gösteren biyolojik ajanlar bu fenomenle mücadelede kilit rol üstlenebilmektedir. Gram-negatif bakterilere karşı patojenik etki göstermesine rağmen *Bdellovibrio bacteriovorus*'un insana karşı patojenik etki gösterdiği tespit edilememiştir. Hatta yapılan araştırmalar sonucunda memeli dışkısı ve gastrointestinal sisteminde *B.bacteriovorus*'un bulunduğu tespit edilmiştir [3]. Ayrıca geniş av yelpazesi sayesinde diğer biyolojik ajanlara nazaran avantaja sahiptir. Bu hususlar insan patojenleriyle mücadelede *Bdellovibrio bacteriovorus*'un kullanımını araştırmacıların gündemine getirmektedir. Bu husus birkaç başlıkta ele alınmaktadır:

2.2.1 Cerrahi Yara Enfeksiyonlara Karşı Mücadelede Kullanım

Cerrahi bölge enfeksiyonları, cerrahi işlem sonrasında hastalarda gelişmekte ve ciddi sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Hastalık Kontrol Merkezi (CDC) tarafından yapılan bir araştırmada, incelenen 110800 hastanede cerrahi bölge enfeksiyonları tespit edilmiştir [19]. Sağlık sistemi kaynaklı enfeksiyonların %14 - %16'sını cerrahi bölge enfeksiyonu oluşturmaktadır [2]. Seidelman (2022) [20] tarafından yapılan ve 32 devlet hastanesini inceleyen araştırmada cerrahi bölge enfeksiyonlarının %24'üne *S.aureus*'un neden olduğu tespit edilmiştir. Başlıca diğer yaygın etken patojenler ise koagülaz negatif stafilokoklar ve *E.coli*'dir [21]. Beş Avrupa ülkesinden, 178.902 hastayla yapılan bir çalışmada, hastaların kaptığı cerrahi bölge enfeksiyonlarının %14'ünün metisiline dirençli *S.aureus* (MRSA) kaynaklı olduğu gözlemlenmiştir [22]. Türkiye Sağlık Bakanlığı tarafından açıklanan verilere bakıldığında ise Gram-pozitif kok kaynaklı enfeksiyon oranının %32,3 olduğu ve bu enfeksiyonlarda patojen olarak *S.aureus'un* dominant olduğu gözlemlenmektedir [23]. *B.bacteriovorus* hedef bakteri olarak yalnız Gram-negatif bakterileri avlasa da Gram-pozitif bakteriler tarafından oluşturulan biyofilmi de liziz etmektedir [3]. *Bdellovibrio bacteriovorus*'un bu kabiliyeti, cerrahi bölge enfeksiyonları ve en baskın enfeksiyon etkeni olan *S.aureus* özellikle antibiyotik direnci bulunan MRSA suşu ile mücadelede önemli bir ajan haline getirmektedir. Maraş Baydoğan ve arkadaşları (2025) tarafından fareler üzerinde yapılan bir araştırmada, hem vankomisin, *Bdellovibrio bacteriovorus*, MRSA içeren deney düzeneğinde hem de *Bdellovibrio bacteriovorus*,

MRSA içeren deney düzeneğinde 72 saatin sonunda herhangi bir enfeksiyona rastlanmamıştır. Ayrıca aynı araştırmada *B.bacteriovorus*'un destekleyici tedavilerle birlikte kullanıldığında, Gram-pozitif patojenlerle mücadelede, geleneksel tedavi yöntemlerinden daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir [2] .

2.2.2 Peridontik Tedavilerde Kullanımı

Ağız hastalıkları yalnız ağızı değil çeşitli araştırmaların gösterdiği üzere; osteoporoz, diyabet, akciğer enfeksiyonu gibi çeşitli hastalıklar üzerinde de etkiye sahiptir [1]. Peridonti, Gram negatif bakteriler tarafından oral yüzeylerde gerçekleşen bulaşıcı hastalıktır [1]. Hastalıklı dişlerden sıklıkla izole edilen patojenler ise; *Porphyromonas gingivalis*, *Aggrebacter actinomycetemcomitans*, *Prevotella intermedia*, *Tannerella forsythia*, *Fusobacterium nucleatum*'dur [24]. Bu patojenler ağız yüzeyinde biyofilm tabakası oluşturmakta ve çeşitli araştırmalar bu biyofilm tabakasının giderilmesinde biyolojik ajanların kullanımını irdelemektedir [1]. Bu araştırmalardan en dikkat çekenleri *Bdellovibrio bacteriovorus* üzerine yoğunlaşan araştırmalardır. *B.bacteriovorus*'un peritontik terapötik ajan olarak kullanılması oral floranın *Bdellovibrio bacteriovorus*'un avcılık faaliyetlerini yerine getirmesi için uygun kommensal çeşitliliği içerdiğinden dolayı ve ağız patojenlerinin bariz bir avcılığa direnç mekanizması içermemesi [1]. nedeniyle patojen biyofilm ve predonti ile mücadelede güçlü bir biyolojik tedavi yöntemidir [25]. Ayrıca yapılan araştırmalar sonucunda *Bdellovibrio bacteriovorus*'un oral yüzeylerde tükürüğün varlığında aktifleşmemiş biyofilm üzerinde de etki gösterdiği gözlemlenmiştir [25]. Van Essche ve arkadaşları (2009) tarafından *A.actinomycetemcomitans* ve *Bdellovibrio bacteriovorus* HD100 suşu üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada *B.bacteriovorus*'un patojen organizma popülasyonunu indirgediği, taramalı elektron mikroskobu ile yapılan ölçümlerde ise biyofilm tabakasının indirgendiği gözlemlenmiştir [26] . *Bdellovibrio bacteriovorus*'un farklı suşları bulunmaktadır ve bu suşların patojenler üzerindeki etkisi değişmektedir. *Bdellovibrio bacteriovorus* HD100 ile *B.bacteriovorus* 109J suşları karşılaştırıldığında en geniş av spektrumuna sahip olan suşun HD100 suşu olduğu altı farklı peridonti patojen üzerinde yapılan bir çalışma ile tespit edilmiştir [27]. Aynı araştırmada *Bdellovibrio bacteriovorus* ve Bdello Benzeri Organizmalar (BALO)'a en duyarlı peridonti patojenin *F. nucleatum* olduğu tespit edilmiştir. *Bdellovibrio bacteriovorus* zorunlu aerob bir organizma olması nedeni ile ağız gibi düşük oksijenik koşullarda avcılık faaliyetlerinde bir düşüş olacağı, anoksijenik ortamlarda gerçekleştirilen çalışmalarca [28] ortaya konmuştur. Bu durum nedeniyle *Bdellovibrio bacteriovorus* B-laktam gibi kendi üzerinde etki etmeyen antibiyotikler gibi destekleyici tedavilerle uygulanmasıyla, periodontal tedavilerde etkinliğin arttırılabilir. Ayrıca *B.bacteriovorus*'un biyofilm üzerindeki etkinliği, oluşturan organizmanın Gram-pozitif – Gram-negatif farkına bakmaksızın gerçekleşmektedir [3]. Bu sayede diş yüzeyinde oluşan plakların tedavisinde de kullanım imkanı bulunmaktadır.

2.2.3 Solunum Yolu Hastalıklarının Tedavisinde Kullanımı

Antibiyotiğe dirençli bakteriler solunum yollarına yerleştiklerinde ciddi enfeksiyonlara neden olmaktadır. Bu enfeksiyonların temizlenmesi için antibiyotik harici terapötik ajanlar olarak *B.bacteriovorus*'u hedef alan çalışmalar bulunmaktadır. Farelerle gerçekleştirilen çalışmalarda aerosol olarak *B.bacteriovorus* içeren çözeltiye solunum yoluyla maruz kalan farelerde 50 günün sonunda herhangi bir fiziksel problem gözlemlenmemiş 48. saatte alınan numunelerde patolojik etki gözlemlenmemiştir [29]. Yapılan immünolojik incelemelerde *B.bacteriovorus* HD100 suşuna maruz bırakılan farelerin çalışma süresince *B.bacteriovorus*'a karşı herhangi bir immün yanıt geliştirmediğini, dalak ve akciğerde inflamatuar işaretleyici genlerin aktivasyonunda kayda değer artış olmadığı tespit edilmiştir [29]. İmmün yanıtın gelişmemesi tedavinin alerjik yan etkiler göstermediğini göstermektedir. Yapılan çalışmalarda solunum yoluyla maruziyet akabinde *B.bacteriovorus* 'un kana karışmadığı tespit edilmiştir [3]. Ayrıca *Yersinia pestis* ve *Streptococcus pneumoniae il*e enfekte olmuş fareler üzerinde yapılan çalışmalarda aerosol olarak *B.bacteriovorus* uygulandığında akciğerlerinde patojen tutunumunu azaltarak tedavi edici etki gösterdiği gözlemlenmiştir [3]. Bu çalışmalar *Bdellovibrio bacteriovorus*'un solunum yolu hastalıkları ile mücadelede yüksek potansiyele sahip bir biyolojik ajan olduğunu göstermektedir. Bakterilerin direnç oluşturmasının güç olması ve oluşturulan direncin sonraki nesillere aktarılamaması, *Bdellovibrio*

bacteriovorus'un kronik solunum yolu enfeksiyonlarının tedavisinde kullanımının önünü açmaktadır. Özellikle kronik akciğer enfeksiyonlarında tedavi sürecinin kısaltılabileceği veya patojenin ortadan kaldırılabileceği düşüncesi bu hususta yapılacak gelecek çalışmalarda irdelenmelidir. Ayrıca solunum yoluyla temasta kana karışmaması, doğabilecek immün yanıtları ve alerjik problemleri elimine ederek kullanım imkanlarını artırmaktadır.

2.3 Diğer Biyolojik Terapötik Ajanlarla Karşılalştırılması

Araştırmacılar antibiyotik direnciyle mücadele için *B.bacteriovorus* haricinde diğer BALO'lar ve bakteriyofaj (faj) terapilerini de irdelemişlerdir. Araştırmalardan çoğunluğu faj terapilerine değinmiş olsa da *Bdellovibrio bacteriovorus* harici BALO'lar da patojenlerle mücadelede kıymetli biyolojik ajanlardır.

2.3.1 Diğer BALO'lar İle Karşılaştırılması

BALO grubu *Bdellovibrio bacteriovorus*'a benzeyen diğer mikroorganizmaları kapsamaktadır. BALO grubu zorunlu avcılık beslenme şekline sahip tek bakteri grubudur. Hepsi av-avcı ilişkisine dayalı beslenme davranışı gösterse de kendi aralarında avını tüketmek bakımından epibiyotik (avını hücre duvarının dışından tüketen) ve periplazmik (avının periplazmasında tüketen) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Epibiyotik yaklaşıma baktığımız zaman *Micavibrio aeruginosavorus, Bdellovibrio exovorus* türlerini görmekteyiz. Bu yaklaşımda avcı bakteri; avını tuttuktan sonra peptidoglikan tabakasında bir por açar ve o por içinde avının biyosentez öncüllerini, besinini tüketerek beslenir. Epibiyotik yaklaşım ile avlanan bakteriler sığ av havuzuna sahip olmaları nedeniyle *B.bacteriovorus* karşısında dezavantajlı konumdadırlar. Ayrıca *Micavibrio aeruginosavoru,* başlıca hedef olarak *Pseudomonas aeruginosa*'yı avlamakta [3], ardından diğer av organizmalara yönelmektedir. Bu özelliği bakımından nokta atışı tedavilerde *B.bacteriovours* karşısında avantajlı olsa da kısa raf ömürleri, ampisilin ve kanamisin gibi sık kullanılan antibiyotiklere olan zafiyeti sahip olduğu avantajı değersizleştirmektedir. Diğer avlanma şekillerine baktığımızda ise *Bdellovibrio bacteriovorus* ile aynı periplazmik avlanma mekanizmasını görmekteyiz. Av hücresinin içerisine giren ve konağının besinleriyle beslenen bu avcılar ayrıca sahip oldukları geniş hücre dışı proteaz havuzu ile biyoteknolojik olarak da yüksek değere sahiptirler. Periplazmik av stratejisini *Bdellovibrio bacteriovorus* haricinde *Bacteriovorax marinus* kullanmaktadır. *Bacteriovorax marinus*'un *B.bacteriovorus'*dan majör farkı ise sadece marin mikroorganizmalarını hedef almasıdır [30]. Bu nedenle insan patojenleriyle mücadelede kullanımı pek mümkün değildir. BALO grubuna bakıldığında hem en çok çalışılmış hem de insan patojenleri ile mücadeleye en uygun olanın *B.bacteriovorus* olduğunu görmekteyiz.

2.3.2 Bakteriyofaj Terapileri İle Karşılaştırılması

Faj terapileri; bakteriyofaj adı verilen ve bakterileri enfekte ederek litik veya lizojenik yolakla onlarda enfeksiyonlara neden olan virüslerin, bakteri enfeksiyonlarının tedavisinde kullanılması prensibine dayanan tedavi yöntemleridir [31]. Fajlar çoğunlukla konak spesifiktir, ilgili patojen için özel faj suşları kullanılması gerekmektedir ve güncel araştırmalar çok hedefli fajların geliştirilmesi üzerine yoğunlaşmaktadır [31]. Fajların dar hedef aralıkları onları *B.bacteriovorus* ile karşılaştırıldığında dezavantajlı bir konuma sokmaktadır. Ayrıca fajların üretimi, depolanması ve kullanımı çeşitli zorlukları beraberinde getirmektedir. Ayrıca yapılan çalışmalarda uzun süreli faj terapileri antifaj immün yanıtın gelişmesine neden olarak tedavinin etkinliğini düşürmektedir [32] . Bu fenomen de faj terapilerinin önünü kesen etkenler arasındadır. Ayrıca bakteriler, fajlara karşı kendi immün yanıtlarını da geliştirebilmektedirler ve bu direnç mekanizmaları gittikçe popülasyon içinde baskın hale gelerek tedavi yönteminin etkinliğini ortadan kaldırmaktadır [31]. Üretimindeki ana problem konak spesifik olması nedeniyle fajların üretilmesi için patojen bakteriden oluşturulan üreme ortamlarının kullanımının zaruri olmasıdır. Bu nedenlerden ötürü faj terapileri B*dellovibrio bacteriovorus* terapilerine kıyasla birçok dezavantaj barındırmaktadır.

3- Sonuç

Bdellovibrio bacteriovorus Gram-negatif bakterileri hedef alarak onların periplazmik alanlarına girip onları öldüren zorunlu avcı bir bakteridir. Bölünmek için konak bağımlıdır. Her ne kadar av olarak yalnız Gram-negatif bakterileri hedef alsa da sahip olduğu geniş hücre dışı proteaz havuzu onu hem Gram özelliği bakılmaksızın bakteri kaynaklı biyofilmin giderilmesinde hem de bir çok biyoteknolojik alanda değerli bir bakteri konumuna sokmaktadır. Memeli hayvanlarda patojenik etki göstermemesi ve immünolojik yanıt tetiklememesi nedeni ile terapötik ajan olarak kullanılmasında önü açıktır. Geniş av yelpazesine sahip olması ve avlarının ona karşı kayda değer direnç mekanizması geliştirememesi antibiyotiğe dirençli bakterilerle mücadelede önemli bir silah olarak kullanılabilir kılmaktadır. Solunum yoluyla alındığında kana karışmaması, aerosol olarak solunum yolu terapilerinde kullanılabilmesini sağlamaktadır. Cerrahi yaralarda kullanılması, antibiyotiğe dirençli bakterilerce enfeksiyon oluşumunu engelleyerek, bu bakteriler tarafından her yıl neden olunan 23,000 kişinin ölümü ve yıllık 55-70 milyar dolarlık kaybın [2] önlenmesinde önemli bir rol alabilecektir. Özellikle ağız gibi düşük oksijenli çevrelerde düşen av başarısı, antibiyotik benzeri geleneksel tedavilerin destek olarak kullanılması ile arttırılabilmektedir. Diğer biyolojik terapötik ajanlarla karşılaştırıldığında, immün yanıt tetiklememesi, geniş av havuzu, uzun raf ömrü ve avlarının direnç gösterememesi özellikleri ile avantajlı konumda yer almaktadır. Bu özellikleri ile *Bdellovibrio bacteriovorus*'un insan patojenleri ile mücadelesinin gelecek araştırmalarda daha detaylı olarak irdelenmesi gerekmektedir. Araştırmaların çoğunluğu, birinci faz laboratuvar çalışmalarında yoğunlaşmaktadır. Bu çalışmaların ileri fazlara taşınması ve özellikle insanlarda sıklıkla hastalık oluşturan patojenler ile insan dokularını simüle eden çevrelerde çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

[1] Harini, K.; Ajila, Vidya1; Hegde, Shruthi1. Bdellovibrio bacteriovorus: A future antimicrobial agent?. Journal of Indian Society of Periodontology 17(6):p 823-825, Nov–Dec 2013. | DOI: 10.4103/0972-124X.124534

[2] Maraş Baydoğan, G., Ceyhan, Ö., Sağıroğlu, P. et al. Superficial incisional surgical site infections experimentally induced by Staphylococcus aureus in mice: the effect of Bdellovibrio bacteriovorus containing dressing*. World J Microbiol Biotechnol 41, 231 (2025). https://doi.org/10.1007/s11274-025-04453-0

[3] Bratanis, E., Andersson, T., Lood, R., & Bukowska-Faniband, E. (2020). Biotechnological Potential of Bdellovibrio and Like Organisms and Their Secreted Enzymes. Frontiers in Microbiology. https://doi.org/10.3389/FMICB.2020.00662

[4] Cavallo, F. M., Jordana, L., Friedrich, A. W., Glasner, C., & van Dijl, J. M. (2021). Bdellovibrio bacteriovorus: a potential 'living antibiotic' to control bacterial pathogens. Critical Reviews in Microbiology, 47(5), 630–646. https://doi.org/10.1080/1040841X.2021.1908956

[5] Song, C., Kumar, A., and Saleh, M. (2009). Bioinformatic comparison of bacterial secretomes. Genomics Proteomics Bioinformatics 7, 37–46. doi: 10.1016/S16720229(08)60031-5

[6] Abram D, Castro e Melo J, Chou D. 1974. Penetration of Bdellovibrio bacteriovorus into host cells. J Bacteriol. 118(2): 663–680.

[7] Carbonnelle E, Helaine S, Prouvensier L, Nassif X, Pelicic V. 2005. Type IV pilus biogenesis in Neisseria meningitidis: PilW is involved in a step occurring after pilus assembly, essential for fibre stability and function. Mol Microbiol. 55(1):54–64.

[8] Evans KJ, Lambert C, Sockett RE. 2007. Predation by Bdellovibrio bacteriovorus HD100 requires type IV Pili. J Bacteriol. 189(13):4850–4859.

[9] Lambert C, Evans KJ, Till R, Hobley L, Capeness M, Rendulic S, Schuster SC, Aizawa S-I, Sockett RE. 2006. Characterizing the flagellar filament and the role of motility in bacterial prey-penetration by Bdellovibrio bacteriovorus. Mol Microbiol. 60(2):274–286.

[10] Chanyi RM, Koval SF. 2014. Role of type IV Pili in predation by Bdellovibrio bacteriovorus. PLoS One. 9(11):e113404

[11] Stolp H, Starr MP. 1963. Bdellovibrio bacteriovorus gen. et sp. n., a predatory, ectoparasitic, and bacteriolytic microorganism. Antonie Van Leeuwenhoek. 29(1):217–248.

[12] Thomashow MF, Rittenberg SC. 1978. Intraperiplasmic growth of Bdellovibrio bacteriovorus 109J: solubilization of Escherichia coli peptidoglycan. J Bacteriol. 135(3):998–1007.

[13] Crowley PH, Straley SC, Craig RJ, Culin JD, Fu YT, Hayden TL, Robinson TA, Straley JP. 1980. A model of prey bacteria, predator bacteria, and bacteriophage in continuous culture. J Theor Biol 86:377–400. https://doi .org/10.1016/0022-5193(80)90013-2.

[14] Makowski Ł, Trojanowski D, Till R, Lambert C, Lowry R, Sockett RE, Zakrzewska-Czerwinska J. 2019. Dynamics of chromosome replication and its relationship to predatory attack lifestyles in Bdellovibrio bacteriovorus. Appl Environ Microbiol. 85(14):e00730–19

[15] Bukowska-Faniband E, Andersson T, Lood R. 2020. Studies on Bd0934 and Bd3507, two secreted nucleases from bdellovibrio bacteriovorus, reveal sequential release of nucleases during the predatory cycle. J Bacteriol. 202(18):e00150-20.

[16] Wolanski M, Wali R, Tilley E, Jakimowicz D, ZakrzewskaCzerwinska J, Herron P. 2011. Replisome trafficking in growing vegetative hyphae of Streptomyces coelicolor A3(2). J Bacteriol. 193(5):1273–1275.

[17] Ruban-Osmiałowska B, Jakimowicz D, Smulczyk-Krawczyszyn A, Chater KF, Zakrzewska-Czerwinska J. 2006. Replisome localization in vegetative and aerial hyphae of Streptomyces coelicolor. J Bacteriol. 188(20):7311–7316.

[18] Fenton AK, Kanna M, Woods RD, Aizawa S-I, Sockett RE. 2010. Shadowing the actions of a predator: backlit fluorescent microscopy reveals synchronous nonbinary septation of predatory bdellovibrio inside prey and exit through discrete bdelloplast pores. J Bacteriol. 192(24): 6329–6335.

[19] Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Procedure-Associated Module: Surgical Site Infection Event [Internet]. Atlanta (2016) available from https://www.Cdc.Gov/Nhsn/Pdfs/Pscmanu al/9pscssicurrent.Pdf, 23 August 2024

[20] Seidelman JL (2022) Surgical site infection (SSI) trends in community hospitals from 2013 to 2018. Infect control hosp epidemiol. Published Online July 18. https://doi.org/10.1017/Ice.2022.135

[21] Seidelman JL, Mantyh CR, Anderson DJ (2023) Surg Site Infect Prevention: Rev Jama 329(3):244–252

[22] Mellinghoff SC, Bruns C, Albertsmeier M, Ankert J, Bernard L, Budin S, Liss BJ (2023) Staphylococcus Aureus surgical site infection rates in 5 European countries. Antimicrob Resist Infect Control 12(1):104

[23] Republic of Türkiye Ministry of Health. National Healthcare Associated Infections Surveillance Network Summary Report 2021. Available from: [https://www.File:///C:/Users/G%C3%Bclseren %20Mara%C5%9F/Downloads/USHIESA_OZET_RAPOR_20 21.Pdf], 05 September 2024

[24] Fine DH, Markowitz K, Furgang D, Fairlie K, Ferrandiz J, Nasri C, et al. 2007. Aggregatibacter actinomycetemcomitans and its relationship to initiation of localized aggressive periodontitis: Longitudinal cohort study of initially healthy adolescents. J Clin Microbiol 2007;45:3859-69.

[25] Kadouri D, O'Toole GA. Susceptibility of biofilms to Bdellovibrio bacteriovorus attack. Appl Environ Microbiol 2005;71:4044-51.

[26] Van Essche M, Quirynen M, SliepenI, Van Eldere J, Teughels W. Bdellovibrio bacteriovorus attacks Aggregatibacter actinomycetemcomitans. J Dent Res 2009;88:182-6.

[27] Van Essche M, Quirynen M, SliepenI, Loozen G, Boon N, Van Eldere J, et al. (2011). Killing of anaerobic pathogens by predatory bacteria. Mol Oral Microbiol 2011;26:52-61.

[28] Schoeffield, A. J., Williams, H. N., Turng, B. F., & Falkler Jr, W. A. (1996). A comparison of the survival of intraperiplasmic and attack phase bdellovibrios with reduced oxygen. Microbial ecology, 32(1), 35-46.

[29] Shatzkes, K., Chae, R., Tang, C., Ramirez, G. C., Mukherjee, S., Tsenova, L., Connell, N. D., & Kadouri, D. E. (2015). Examining the safety of respiratory and intravenous inoculation of Bdellovibrio bacteriovorus and Micavibrio aeruginosavorus in a mouse model. Scientific Reports, 5(1), 12899. https://doi.org/10.1038/srep12899

[30] Crossman, L. C., Chen, H., Cerdeño-Tárraga, A.-M., Brooks, K., Quail, M. A., Pineiro, S. A., Hobley, L., Sockett, R. E., Bentley, S. D., Parkhill, J., Williams, H. N., & Stine, O. C. (2013). A small predatory core genome in the divergent marine Bacteriovorax marinus SJ and the terrestrial Bdellovibrio bacteriovorus. The ISME Journal, 7(1), 148-160. https://doi.org/10.1038/ismej.2012.90

[31] William C. Summers. 2001. Bacteriophage Therapy. Annual Review of Microbiology 55:437-451. https://doi.org/10.1146/annurev.micro.55.1.437

[32] Stent GS. 1963. Molecular Biology of Bacterial Viruses, pp. 6–9. San Francisco, CA: Freeman. 474 pp.

RETROSPECTIVE DESCRIPTIVE EVALUATION OF RECORDED CALF SEX DISTRIBUTION BY LACTATION ORDER IN HOLSTEIN COWS

Taha GÜRSOY

Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Agriculture, Livestock and Food Research Application and Research Center, Burdur, Türkiye

Abstract

Objective: This retrospective study aimed to describe the recorded calf sex distribution according to lactation order in Holstein cows using routine herd-management data.

Material and Methods: DairyPlan records from a Holstein dairy herd were reviewed retrospectively. All 62 calving records with available lactation number and calf sex information were included. Calf sex was classified as female or male, and cows were grouped as first lactation or second and later lactations. During the study period, both conventional and sex-sorted semen were used as part of routine breeding management. Because semen type could not be linked reliably to each evaluated calving and was not included as an individual-level variable, the analysis was descriptive and no causal effect of lactation order on calf sex was inferred. Counts and percentages were calculated for each group.

Results: All 62 calving records had calf sex information. Overall, 45 calves were female (72.6%) and 17 were male (27.4%). Among first-lactation cows, 20 of 21 calves were female (95.2%) and 1 was male (4.8%). Among cows in the second or later lactations, 25 of 41 calves were female (61.0%) and 16 were male (39.0%). Thus, the recorded proportion of female calves was higher in the first-lactation group; however, this pattern cannot be attributed to lactation order because the use of sex-sorted semen was not controlled at the individual calving level.

Conclusion: The herd records showed a predominance of female calves, particularly among first-lactation cows. Because both conventional and sex-sorted semen were used during the study period, the observed distribution should be interpreted as a descriptive herd-level finding that may reflect breeding strategy as well as animal-related factors. Linking semen type to subsequent calving records would allow more reliable evaluation of calf sex distribution in future retrospective analyses.

Keywords: Holstein; calf sex; lactation order; calving; sex-sorted semen; herd records

Introduction

Calf sex records provide a practical description of the offspring entering a dairy herd, but their interpretation depends on the breeding management that generated those records. In herds using both conventional and sex-sorted semen, the recorded female proportion cannot be treated as an unselected biological sex ratio. Large-scale Holstein data have shown that semen use differs between heifers and cows and that approximately 90% of singleton offspring from sexed-semen breedings are female (Norman et al., 2010).

Management-related selection is especially relevant when calf sex is summarized by lactation order. DeJarnette et al. (2009) reported preferential use of sex-sorted semen in virgin heifers and emphasized the difficulty of comparing outcomes when semen categories are not distinguished in farm records. Consequently, a higher female proportion among first-lactation cows may be compatible with breeding decisions made before their first calving. Such a pattern does not, by itself, demonstrate a physiological effect of lactation order.

This study aimed to describe recorded calf sex in first-lactation and second-or-later-lactation Holstein cows in one institutional dairy herd. The objective was restricted to counts and proportions in the available calving records. Estimating a causal effect of lactation order or comparing the effectiveness of semen products was outside the study scope.

Materials and Methods

- **Study design and data source**

A retrospective descriptive analysis was conducted using routine DairyPlan records from the Holstein dairy herd at the Agriculture, Livestock and Food Research Application and Research Center, Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Türkiye. The evaluated spreadsheet contained animal identifiers, a date field, lactation numbers and a calf-sex field, interpreted using the accompanying study documentation. Dates associated with the 62 retained calving records ranged from 21 January 2025 to 30 September 2026. This range describes the available records; it does not establish complete coverage of herd calvings during that interval.

The analytical unit was one retained calving record. Each of the 62 retained records had a distinct animal identifier, so no animal contributed repeated observations to the analysis. The dataset was therefore evaluated as an animal-level snapshot of recorded calving information, rather than longitudinal follow-up through successive lactations. No new animal examination, intervention, treatment or biological sampling was undertaken for this analysis.

- **Record selection and sex coding**

The workbook-defined range dairyplan01 (Sayfa1!A5:F160) identified a block of 156 animal records, with the four populated fields in columns A–D. Ninety-four records had a lactation number of zero and were excluded from the calving analysis. The remaining 62 had positive lactation numbers and all had a nonmissing date; none was excluded for a missing date. Values below the defined data block were not treated as animal records. Lactation numbers were grouped as first lactation or second and later lactations. The analysis used one calf-sex field per retained record. Completeness of multiple-birth recording and coverage of all herd calvings could not be established from the export.

Codes 1 and 2 were interpreted as male and female, respectively, consistent with the CalfSex definitions in the manufacturer's DAIRYPLAN–DPDataExchange manual (WestfaliaSurge, 2003, Section 4.3.10). This documentation supports the numerical code interpretation but does not independently verify individual herd entries or the configuration of the exported report. Among the 62 retained records, the original export contained 45 entries coded 2, 16 coded 1 and one blank calf-sex field. The study audit notes documented a previous investigator confirmation of the blank entry as male. That entry was completed in the analytical dataset only; the

original export was preserved. The underlying primary record for this confirmation was not retained in the available study archive.

The principal descriptive summary used all 62 records after this documented reconciliation. Sex-field completeness therefore refers to the reconciled dataset, whereas the original export contained 61 nonblank sex entries. A supplementary analysis excluded the completed entry to assess its influence on the group proportions. No sex was assigned to a blank source cell by reference to lactation number or the observed distribution.

- **Breeding context and descriptive analysis**

Both conventional and sex-sorted semen were used in routine herd management during the study period. Semen type could not be reliably linked to the insemination responsible for each evaluated calving. No semen category was inferred from calf sex, lactation number or the observed distribution. Semen product, sire, insemination date and service number were therefore not included as individual-level explanatory variables.

Counts and within-group percentages were calculated, with percentages rounded to one decimal place. Counts were checked against the defined source-data block and the reconciled analytical dataset. The statistical approach was descriptive, consistent with the study objective. No hypothesis tests or adjusted models were used. Without calving-level semen information, a crude group comparison could not separate semen allocation from other factors associated with lactation order.

Results

The reconciled dataset contained 62 records: 21 from first-lactation cows and 41 from cows in their second or later lactation. Overall, 45 records were classified as female (72.6%) and 17 as male (27.4%). First-lactation records comprised 20 female (95.2%) and 1 male (4.8%) entry; second-or-later-lactation records comprised 25 female (61.0%) and 16 male (39.0%) entries (Table 1). The latter group included the single entry completed as male during reconciliation.

Table 1. Recorded calf sex by lactation group in the reconciled dataset

Lactation group	Records, n	Female, n (%)	Male, n (%)
First	21	20 (95.2)	1 (4.8)
Second or later	41	25 (61.0)	16 (39.0)
Total	62	45 (72.6)	17 (27.4)

Percentages use the number of records within each row as the denominator. The second-or-later group includes one originally blank sex entry classified as male on the basis of the investigator confirmation documented in the study audit notes.

The supplementary analysis included the 61 records with nonblank original sex codes: 45 female (73.8%) and 16 male (26.2%). The first-lactation group was unchanged at 20 female and 1 male record. Among 40 second-or-later-lactation records, 25 were female (62.5%) and 15 were male (37.5%). Excluding the completed entry therefore did not reverse the direction of the descriptive group contrast. This check evaluates the influence of that entry; it is not an independent validation of the investigator's confirmation.

Discussion

The evaluated records showed a higher female proportion in the first-lactation group. This is a descriptive finding within the available export. Lactation order at calving does not identify the semen used at the conception-producing insemination, and the dataset cannot separate breeding-management selection from animal-related influences.

The breeding context provides a plausible explanation, rather than a demonstrated mechanism. In US farm records, sex-sorted semen was preferentially used in virgin heifers and produced predominantly female singleton offspring (DeJarnette et al., 2009). Norman et al. (2010) likewise documented substantial differences in sexed-semen use between heifers and cows. These findings support treating semen allocation as a potentially important source of confounding in the present comparison. They do not show which semen was used in any particular calving in this herd, nor do they establish that the observed 95.2% female proportion represents the performance of a sex-sorted product.

The original export and the reconciled dataset differed in one calf-sex entry. Excluding that entry did not reverse the descriptive group contrast, indicating that the pattern was not driven by the treatment of this record alone. Nevertheless, the completed entry relied on an investigator confirmation documented in the audit notes, without a retained primary record for independent rechecking. The manufacturer's code definitions support interpretation of the recorded numerical values; they do not establish the accuracy of each underlying observation.

The study was limited to one herd and included only 21 first-lactation records. The defined spreadsheet block established the rows evaluated but did not document the software version, the report-selection settings or whether all relevant animals and historical calvings were represented. The presence of one retained record per animal does not establish that each animal's entire reproductive history was captured. Selection arising from report settings, animal retention or missing historical records could affect the observed proportions. Litter size and the completeness of additional-calf recording were also not independently established. The results should therefore be interpreted as calf-sex frequencies per retained calving record, not as a complete census of all offspring born in the herd.

The absence of calving-level semen information is the main limitation for interpreting the group contrast. Sire, service sequence and maternal age were also not controlled. Fertility, pregnancy loss, dystocia and calf survival were not evaluated. The present findings therefore describe recorded sex frequencies and should not be interpreted as evidence about reproductive mechanisms, semen-product effectiveness or overall herd reproductive performance.

Future retrospective work should link each calving to the conception-producing insemination and retain semen type, sire, service date, dam identifier and lactation number in a traceable dataset. Calf-level identifiers and litter size would clarify the relationship between calving records and individual offspring. Recording completeness and the provenance of corrections should be assessed before any adjusted comparison is attempted. These improvements would enable a clearer separation of herd breeding decisions from other factors associated with calf sex.

Conclusion

The 62-record reconciled dataset showed female proportions of 72.6% overall, 95.2% in first-lactation cows and 61.0% in cows at their second or later lactation. The direction of the group contrast persisted after exclusion of the single sex entry completed during reconciliation. These findings describe the evaluated records and do not establish a causal effect of lactation order. Their biological interpretation is limited principally by the absence of calving-level semen information and by the coverage of the available export.

Declarations

Animal use and institutional permission. This study used existing routine herd records and involved no new animal procedures. Institutional authorization for data use, online oral presentation and abstract publication was granted by the Center Management Board on 15 October 2026 (decision 2026/55), communicated in official letter E-81573974-050.04-721275 dated 16 October 2026. This institutional decision is not represented as animal ethics committee approval or exemption.

Funding. No specific project funding or external financial support was received for this study.

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

Author contribution. Taha Gürsoy was responsible for the study concept, data review, analysis, interpretation and manuscript preparation.

Data availability. Individual animal identifiers and operational herd records are not included in this manuscript. Aggregate counts are provided in Table 1 and in the supplementary descriptive analysis.

References

DeJarnette, J. M., Nebel, R. L., & Marshall, C. E. (2009). Evaluating the success of sex-sorted semen in US dairy herds from on farm records. Theriogenology, 71(1), 49–58. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.09.042

Norman, H. D., Hutchison, J. L., & Miller, R. H. (2010). Use of sexed semen and its effect on conception rate, calf sex, dystocia, and stillbirth of Holsteins in the United States. Journal of Dairy Science, 93(8), 3880–3890. https://doi.org/10.3168/jds.2009-2781

WestfaliaSurge. (2003). DAIRYPLAN–DPDataExchange: Data exchange program for transferring information to and from WestfaliaSurge's DAIRYPLAN DP5 system using the ADIS and/or DII protocols. Instruction manual 7160-9001-516, November 2003, Section 4.3.10. Archived copy: https://manualzilla.com/doc/5847888/7160-9001-516-dairy-plan

DALMAÇYA ADAÇAYI (SALVİA OFFİCİNALİS L.)'NDA KAVİTASYON KAYNAKLI FLAVONOİD BOZUNMASI VE ANTİOKSİDAN AKTİVİTE KAYBI: MASERASYON VE ULTRASON DESTEKLİ EKSTRAKSİYONUN MEKANİSTİK KARŞILAŞTIRMASI

Doç. Dr. Beril KOCAMAN[1], Prof. Dr. Muhammed Akif AÇIKGÖZ[2], Doç. Dr. Ebru BATI AY[3]*

[1]Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Suluova Meslek Yüksekokulu, Amasya Üniversitesi, 05500 Suluova, Amasya, Türkiye, e-posta:beril.kocaman@amasya.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1230-3714

[2]Tarla Bitkileri Bölümü, Ziraat Fakültesi, Ordu Üniversitesi, 52200 Ordu, Türkiye, e-posta: makifacikgoz@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2436-5605

[3]Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Suluova Meslek Yüksekokulu, Amasya Üniversitesi, 05500 Suluova, Amasya, Türkiye, e-posta:ebru.bati@amasya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9210-6907

Özet

Bu çalışmada, Dalmaçya adaçayı (*Salvia officinalis* L.) yapraklarından biyoaktif bileşiklerin geri kazanım verimliliği, geleneksel maserasyon ve ultrason destekli ekstraksiyon (UAE) yöntemleri kullanılarak eleştirel bir analitik yaklaşımla karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. İncelenen temel parametreler; toplam fenolik madde içeriği (TPC), toplam flavonoid içeriği (TFC) ve farklı konsantrasyon aralıklarında 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) serbest radikal giderme aktivitesidir. Gıda mühendisliği ve yeşil ekstraksiyon literatüründe ultrasonik kavitasyonun ekstraksiyon verimini her koşulda artırdığı yönündeki yaygın yaklaşımın aksine, deneysel bulgularımız test edilen koşullar altında *Salvia officinalis* L. matriksi için klasik maserasyon yönteminin açıkça daha üstün olduğunu göstermektedir. Maserasyon yöntemiyle 2100,20 ± 1,00 mg GAE/g ekstrakt toplam fenolik madde içeriği (TPC), 1282,00 ± 1,00 mg QE/g ekstrakt toplam flavonoid madde içeriği (TFC) ve ortalama %81,47 DPPH inhibisyon oranı elde edilmiştir. Buna karşılık, ultrason destekli ekstraksiyon (UAE) yöntemiyle 2067,52 ± 1,00 mg GAE/g ekstrakt TPC değeri (%1,6 azalma), 1044,27 ± 1,00 mg QE/g ekstrakt TFC değeri (belirgin bir şekilde %18,5 azalma) ve ortalama %75,41 DPPH inhibisyonu (antioksidan kapasitede %8,0 düşüş) belirlenmiştir. Flavonoid fraksiyonunda gözlemlenen önemli düzeydeki bozunma; akustik kavitasyon sırasında oluşan yerel yüksek kesme kuvvetlerine, yoğun sıcak nokta sıcaklıklarına ve hidroksil radikallerinin (•OH) oluşumuna bağlanmaktadır. Bu etkenlerin, hassas ve konjuge flavonoid halkalarında yapısal parçalanmaya ve oksidasyona neden olduğu düşünülmektedir. Bu sonuçlar, *Salvia officinalis* L.'den elde edilen biyoaktif bileşiklerin işlenmesinde, yoğun fiziksel ekstraksiyon enerjisi uygulamak yerine moleküler yapısal bütünlüğün korunmasının temel önem taşıdığını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Salvia officinalis L.,* Maserasyon, Ultrason Destekli Ekstraksiyon (UAE), Toplam Fenolik Madde İçeriği, Toplam Flavonoid İçeriği, DPPH, Moleküler Bozunma.

CAVITATION-INDUCED FLAVONOID DEGRADATION AND ANTIOXIDANT IMPAIRMENT IN DALMATIAN SAGE (*SALVİA OFFİCİNALİS* L.): A MECHANISTIC COMPARISON OF MACERATION AND ULTRASOUND-ASSISTED EXTRACTION

Assoc. Prof. Dr. Beril KOCAMAN[1], Prof. Dr. Muhammed Akif AÇIKGÖZ[2], Assoc. Prof. Dr. Ebru BATI AY[3]*

[1]Department of Plant and Animal Production, Suluova Vocational School, Amasya University, 05500 Suluova, Amasya, Türkiye, e-mail: beril.kocaman@amasya.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1230-3714

[2]Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Ordu University, 52200 Ordu, Türkiye, e-mail: makifacikgoz@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2436-5605

[3]Department of Plant and Animal Production, Suluova Vocational School, Amasya University, 05500 Suluova, Amasya, Türkiye, e-mail: ebru.bati@amasya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9210-6907

Abstract

In this study, the recovery efficiency of bioactive compounds from Dalmatian sage (*Salvia officinalis* L.) leaves using conventional maceration and ultrasound-assisted extraction (UAE) methods were comparatively evaluated with a critical analytical focus. Key parameters assessed included Total Phenolic Content (TPC), Total Flavonoid Content (TFC), and 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) free radical scavenging activity across multiple concentration gradients. Contrary to the widespread paradigm in food engineering and green extraction literature if ultrasonic cavitation universally enhances extraction yield, our empirical findings demonstrate the clear superiority of classical maceration for the *Salvia officinalis* L. matrix under the tested conditions. Maceration yielded a TPC of 2100.20 ± 1.00 mg GAE/g extract, a TFC of 1282.00 ± 1.00 mg QE/g extract, and an average DPPH inhibition rate of 81.47%. In contrast, UAE produced 2067.52 ± 1.00 mg GAE/g extract (a 1.6% reduction in TPC), 1044.27 ± 1.00 mg QE/g extract (a marked 18.5% loss in TFC), and an average DPPH inhibition of 75.41% (an 8.0% drop in antioxidant capacity). The substantial degradation observed in the flavonoid fraction is attributed to localized high shear forces, intense hot-spot temperatures, and hydroxyl radical (〖"OH" 〗^·) formation during acoustic cavitation, which induce structural breakdown and oxidation in delicate conjugated flavonoid rings. These results demonstrate that preserving structural molecular integrity rather than applying aggressive physical extraction energy is paramount when processing bioactive constituents from *Salvia officinalis* L.

Keywords: *Salvia officinalis L.,* Maceration, Ultrasound-Assisted Extraction (UAE), Total Phenolic Content, Total Flavonoid Content, DPPH, Molecular Degradation.

1. INTRODUCTION

Dalmatian sage (*Salvia officinalis* L.), a member of the *Lamiaceae* family, is one of the most prominent aromatic and medicinal plants cultivated across the Mediterranean region and globally (Ghorbani & Esmaeilizadeh, 2017; Yotov et al., 2025; Boukraâ et al., 2026). The leaves of *Salvia officinalis* L. are extensively utilized in traditional phytotherapy and modern pharmaceutical, cosmetic, and functional food industries due to their pronounced antiseptic, anti-inflammatory, antimicrobial, astringent, and potent radical-scavenging properties (Ghorbani & Esmaeilizadeh, 2017; Boukraâ et al., 2026). These multifaceted biological activities are directly governed by a rich profile of secondary metabolites, including phenolic acids (predominantly rosmarinic acid and caffeic acid), flavonoids (rutin, hesperidin, luteolin, and apigenin glycosides), and phenolic diterpenes such as carnosic acid and carnosol (Durling et al., 2007; Hrebień-Filisińska & Tokarczyk, 2023; Yotov et al., 2025).

The recovery of these bioactive secondary metabolites from the plant cellular matrix represents the fundamental and rate-limiting step in natural product development and pharmaceutical formulation (Azwanida, 2015). Classical maceration is a conventional solid-liquid extraction method wherein comminuted plant material is immersed in a selected solvent system at ambient or mild temperatures with static or periodic agitation (Azwanida, 2015). The primary mass transfer mechanism in maceration is slow, concentration gradient-driven passive diffusion across intact or partially disrupted cell membranes (Azwanida, 2015). Maceration remains widely favored because it requires minimal capital investment, is straightforward to operate, and critically, prevents the thermal degradation and oxidation of thermolabile or chemically delicate phytochemical constituents (Azwanida, 2015). However, extended processing times and substantial solvent consumption constitute its primary operational limitations (Azwanida, 2015; Puzovic & Mikulic-Petkovsek, 2024).

To overcome these processing drawbacks, non-conventional 'green' extraction techniques have gained substantial academic and industrial interest. Among these, Ultrasound-Assisted Extraction (UAE) relies on the propagation of high-frequency acoustic waves (typically 20–40 kHz) through a liquid extraction medium, generating transient acoustic cavitation (Chemat et al., 2017). Acoustic cavitation involves the rapid nucleation, growth, and violent implosive collapse of microscopic gas bubbles (Chemat et al., 2017). This implosion generates localized extreme physical phenomena, including shock waves, micro-jets, high liquid shear forces, and instantaneous hot-spots reaching temperatures of several thousand Kelvin and pressures exceeding several hundred atmospheres (Chemat et al., 2017). These intense physical stresses disrupt cell wall structures, enhance solvent penetration into plant tissues, and dramatically accelerate mass transfer rates (Chemat et al., 2017).

A pervasive trend in recent food engineering literature asserts that UAE is unconditionally superior to conventional maceration regarding overall extraction rate and phytochemical recovery (Chemat et al., 2017; Puzovic & Mikulic-Petkovsek, 2024). However, a rigorous and critical re-examination indicates that this general assumption does not universally hold true for all plant matrices or all chemical classes of secondary metabolites. The intense, localized energy released during cavitation, combined with Sono chemical reactions that generate reactive oxygen species-specifically hydroxyl radicals ($OH^{\cdot}$) via water sonolysis can induce significant chemical oxidation, ring cleavage, and thermal degradation in sensitive polyphenolic molecules (Ameer et al., 2017; Chemat et al., 2017). Flavonoids featuring delicate A-, B-, and C-ring conjugation systems and free hydroxyl substituents are highly susceptible to radical attacks and structural rearrangement under sonication (Ameer et al., 2017).

This study aims to conduct a comparative, rigorous evaluation of classical maceration versus ultrasound-assisted extraction (UAE) for *Salvia officinalis* L. leaves. By measuring Total Phenolic Content (TPC), Total Flavonoid Content (TFC), and DPPH free radical scavenging activity, this paper provides a mechanistic analysis of why ultrasonic cavitation impairs specific flavonoid fractions and offers critical guidelines for optimizing extraction processes without compromising bioactivity.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1 Plant Material and Extraction Protocols

Leaves of *Salvia officinalis* L. were subjected to standardized drying protocols and ground to a uniform particle size to ensure reproducible mass transfer dynamics. Two distinct extraction procedures were performed:

Conventional Maceration: Comminuted leaf material was extracted in ethanol-water solvent at ambient room temperature (22 ± 2 °C) under periodic mechanical agitation over an extended extraction period.

Ultrasound-Assisted Extraction: Identical leaf material and solvent ratios were exposed to ultrasonic cavitation using an acoustic bath/probe system operating at 35 kHz frequency under standard controlled power input.

2.2 Phytochemical and Antioxidant Assays

All extracts were analyzed in triplicates using validated spectrophotometric methods:

Total Phenolic Content (TPC): Quantified via the Folin-Ciocalteu colorimetric reagent method. Absorbance was recorded at 765 nm and results expressed as milligrams of Gallic Acid Equivalents per gram of dry extract (mg GAE/g extract).

Total Flavonoid Content (TFC): Determined using the aluminum chloride ($AlCl_3$) colorimetric assay. Absorbance was measured at 415 nm and values calibrated against quercetin, reported as milligrams of Quercetin Equivalents per gram of dry extract (mg QE/g extract).

DPPH Free Radical Scavenging Assay: Evaluated across five distinct concentration levels (25, 50, 100, 200, and 400 µg/mL) using 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl reagent. Radical scavenging capacity was calculated as percentage inhibition (%):

$$\text{DPPH Inhibition (\%)} = \left(\frac{A_{\text{control}} - A_{\text{sample}}}{A_{\text{control}}}\right) \times 100$$

3. RESULTS AND DISCUSSION

The comparative effects of conventional maceration and ultrasound-assisted extraction (UAE) on the phytochemical yields and functional antioxidant capacity of *Salvia officinalis* L. extracts are summarized in Table 1.

Table 1. *Comparative yield of Total Phenolic Content (TPC), Total Flavonoid Content (TFC), and average DPPH radical scavenging activity in Salvia officinalis L. extracts under Maceration and UAE.*

Extraction Method	Total Phenolic Content (TPC) (mg GAE/g extract)	Total Flavonoid Content (TFC) (mg QE/g extract)	Average DPPH Scavenging Activity (%)
Classical Maceration (Sample 11)	2100.20 ± 1.00	1282.00 ± 1.00	**81.47 %**
Ultrasound-Assisted Extraction (UAE, Sample 12)	2067.52 ± 1.00	1044.27 ± 1.00	**75.41 %**
Relative Change (%)	**-1.6 %** *(Minor Reduction)*	**-18.5 %** *(Significant Loss)*	**-8.0 %** *(Moderate Drop)*

3.1 Evaluation of Total Phenolic Content (TPC)

As detailed in Table 1, the total phenolic content of the extract obtained via classical maceration reached 2100.20 ± 1.00 mg GAE/g extract, whereas the corresponding UAE extract yielded 2067.52 ± 1.00 mg GAE/g extract. This corresponds to a minor reduction of **1.6%** in phenolic recovery when acoustic sonication was applied.

This marginal variance indicates that major phenolic acid constituents in *Salvia officinalis* L. notably rosmarinic acid, caffeic acid, and ferulic acid readily diffuse into hydroalcoholic solvent systems under gentle ambient maceration without requiring physical membrane rupture (Dent et al., 2013; Carbone et al., 2020; Yotov et al., 2025). The minor drop in TPC under UAE suggests that any localized physical detachment of cell wall-bound phenolics induced by micro-jets was slightly offset by mild oxidative cleavage of phenolic hydroxyl groups during sonication (Chemat et al., 2017; Carbone et al., 2020).

3.2 Destructive Impact of Ultrasonic Cavitation on Total Flavonoid Content (TFC)

The most critical and striking discrepancy between the two extraction protocols was observed in the total flavonoid yield. The classical maceration extract contained 1282.00 ± 1.00 mg QE/g extract of flavonoids, whereas the UAE extract recorded only 1044.27 ± 1.00 mg QE/g extract. Ultrasonic cavitation caused an explicit 18.5% destruction/loss of total flavonoid constituents.

Mechanistically, flavonoids in *Salvia officinalis* L. (e.g., luteolin-7-O-glucoside, apigenin-7-O-glucoside, rutin, and hesperidin) possess C15 heterocyclic structures with multiple hydroxyl substitutions and conjugated double bonds across C-rings (Ameer et al., 2017). During ultrasonic cavitation, micro-bubble implosion generates transient hot-spots with temperatures exceeding 5000 K and intense fluid shear stress (Chemat et al., 2017). Furthermore, the sonolysis of solvent water molecules produces highly reactive hydroxyl radicals ($OH^{\cdot}$) (Ameer et al., 2017; Chemat et al., 2017). These extreme micro-environmental conditions induce ring-opening reactions, degassing-induced oxidation, and hydrolysis of glycosidic moieties in flavonoid skeletons (Ameer et al., 2017). The contrast between TPC (-1.6%) and TFC (-18.5%) reveals that flavonoid glycosides are vastly more fragile under acoustic cavitation than simpler phenolic diterpenes or hydroxycinnamic acid derivatives.

3.3 DPPH Radical Scavenging Activity and Bioactivity Correlation

To establish whether the chemical degradation of flavonoids translated into reduced functional bioactivity, DPPH radical scavenging inhibition was evaluated across concentration gradients from 25 to 400 µg/mL. The empirical concentration-dependent results are detailed in Table 2.

Table 2. *Concentration-dependent DPPH radical inhibition percentages (%) for Salvia officinalis L. extracts obtained by Maceration and UAE.*

Extract Concentration (µg/mL)	Maceration DPPH Inhibition (%)	UAE DPPH Inhibition (%)
25 µg/mL	80.48 %	75.75 %
50 µg/mL	82.45 %	79.14 %
100 µg/mL	84.18 %	78.92 %
200 µg/mL	82.30 %	78.32 %
400 µg/mL	77.95 %	64.90 %
Inhibition (%)	**81.47 %**	**75.41 %**

Across all evaluated concentrations, the maceration extract consistently outperformed the UAE extract. The average DPPH inhibition was 81.47% for maceration compared to 75.41% for UAE, representing an overall 8.0% loss in antioxidant efficiency. Notably, at the highest concentration tested (400 µg/mL), the scavenging capacity of the UAE extract experienced a sharp drop to 64.90% (vs. 77.95% in maceration), likely due to pro-oxidant interactions or thermal condensation products formed during prolonged sonication.

These findings demonstrate a direct positive correlation between flavonoid concentration and DPPH radical scavenging potency in *Salvia officinalis* L. Flavonoids act as powerful hydrogen donors due to the ortho-dihydroxy structure in their B-ring and the 3-OH/5-OH substituents. Consequently, the 18.5% loss in total flavonoids directly reduced the hydrogen-donating capacity of the extract, explaining the 8.0% drop in DPPH radical suppression.

A critical synthesis of these experimental outcomes challenges the unqualified adoption of UAE in natural product extraction. While UAE undeniably accelerates extraction kinetics and reduces solvent consumption for resilient structures (Chemat et al., 2017; Puzovic & Mikulic-Petkovsek, 2024), it cannot be viewed as a universally superior technique for heat- and radical-sensitive botanical matrices. For *Salvia officinalis* L., classical maceration provides a gentler chemical environment that preserves flavonoid glycosides and optimizes radical scavenging activity.

4. CONCLUSION

This study systematically compared conventional maceration and ultrasound-assisted extraction (UAE) for *Salvia officinalis* L. leaves. The primary conclusions are as follows:

Superiority of Maceration: Classical maceration preserved higher levels of total phenolics (2100.20 mg GAE/g), significantly higher total flavonoids (1282.00 mg QE/g), and stronger DPPH radical inhibition (81.47%) compared to UAE.

Vulnerability of Flavonoids to Cavitation: UAE induced an 18.5% degradation in total flavonoid content, confirming that intense shear forces, localized hotspots, and hydroxyl radicals generated by acoustic cavitation break down delicate C-ring conjugated flavonoid structures.

Process Optimization Imperative: If UAE is deployed commercially for sage, process parameters must be strictly optimized utilizing pulsed sonication modes, temperature-controlled jackets, and lower power densities monitored via LC-MS/MS to prevent bioactivity loss.

REFERENCES

Ameer, K., Shahbaz, H. M., & Kwon, J. H. (2017). Green extraction methods for polyphenols from plant matrices and their byproducts: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, *16*(2), 295–315. https://doi.org/10.1111/1541-4337.12253

Azwanida, N. (2015). A review on the extraction methods use in medicinal plants, principle, strength and limitation. *Medicinal & Aromatic Plants*, *4*(3), 196. https://doi.org/10.4172/2167-0412.1000196

Boukraâ, D., Aribi, R., Başar, Y., Tabti, S., Tadjeddine, N., Fergoug, T., Alfaleh, A. A., Altalhi, R., Alnajeebi, A. M., Banjer, H. J., Almehmadi, A., Helal, M., Alaoufi, S. H., & Sami, R. (2026). Optimizing drying technologies for *Salvia officinalis* L.: balancing essential oil yield, phytochemical integrity, and computational prediction of antioxidant synergy. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, *10*, 1818527. https://doi.org/10.3389/fsufs.2026.1818527

Carbone, K., Gervasi, F., & Donno, D. (2020). Green extraction techniques for bioactive compounds from plant matrices. *Foods*, *9*(4), 450. https://doi.org/10.3390/foods9040450

F, F., Rombaut, N., Sicaire, A. G., Meullemiestre, A., Fabiano-Tixier, A. S., & Abert-Vian, M. (2017). Ultrasound assisted extraction of food and natural products. Mechanisms, techniques, combinations, protocols and applications. A review. *Ultrasonics Sonochemistry*, *34*, 540–560. https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2016.06.035

Dent, M., Dragović-Uzelac, V., Penić, M., Brnčić, M., Bosiljkov, T., & Levaj, B. (2013). The effect of extraction solvents, temperature and time on the composition and mass fraction of polyphenols in Dalmatian wild sage (*Salvia officinalis* L.) extracts. *Food Technology and Biotechnology*, *51*(1), 84–91.

Durling, N. E., Catchpole, O. J., Grey, J. B., Webby, R. F., Mitchell, K. A., Foo, L. Y., & Perry, N. B. (2007). Extraction of phenolics and essential oil from dried sage (*Salvia officinalis* L.) using ethanol–water mixtures. *Food Chemistry*, *101*(4), 1417–1424. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.03.050

Ghorbani, A., & Esmaeilizadeh, M. (2017). Pharmacological properties of *Salvia officinalis* and its components. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 7(4), 433–440. https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2016.12.014

Hrebień-Filisińska, A. M., & Tokarczyk, G. (2023). The use of ultrasound-assisted maceration for the extraction of carnosic acid and carnosol from sage (*Salvia officinalis* L.) directly into fish oil. *Molecules*, *28*(16), 6094. https://doi.org/10.3390/molecules28166094

Puzovic, A., & Mikulic-Petkovsek, M. (2024). Comparative evaluation of conventional and emerging maceration techniques for enhancing bioactive compounds in *Aronia* juice. *Foods*, *13*(20), 3255. https://doi.org/10.3390/foods13203255

Yotov, V., Argirova, M., & Yotov, V. (2025). Evaluating the therapeutic potential of common sage (*Salvia officinalis* L.): Antioxidant capacity, cytotoxicity and dose-dependent effects on gastric smooth muscle viability and function. *Molecules*, *31*, 02647. https://doi.org/10.3390/molecules3102647

MENTHA PİPERİTA L.'DE AKUSTİK KAVİTASYONUN BİYOAKTİF BİLEŞİKLERİN GERİ KAZANIMI VE FLAVONOİD STABİLİTESİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: MASERASYON VE ULTRASON DESTEKLİ EKSTRAKSİYONUN MEKANİSTİK KARŞILAŞTIRMASI

Doç. Dr. Beril KOCAMAN[1], Prof. Dr. Muhammed Akif AÇIKGÖZ[2], Doç. Dr. Ebru BATI AY[3]*

[1]Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Suluova Meslek Yüksekokulu, Amasya Üniversitesi, 05500 Suluova, Amasya, Türkiye, e-posta:beril.kocaman@amasya.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1230-3714

[2] Tarla Bitkileri Bölümü, Ziraat Fakültesi, Ordu Üniversitesi, 52200 Ordu, Türkiye, e-posta: makifacikgoz@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2436-5605

[3]Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Suluova Meslek Yüksekokulu, Amasya Üniversitesi, 05500 Suluova, Amasya, Türkiye, e-posta:ebru.bati@amasya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9210-6907

Özet

Bu çalışmada, *Lamiaceae* familyasına ait önemli bir tıbbi ve aromatik bitki olan nanenin (*Mentha piperita* L.) biyoaktif bileşiklerinin geri kazanımı ve in vitro antioksidan kapasitesi üzerine geleneksel maserasyon ve modern ultrason destekli ekstraksiyon (UAE) yöntemlerinin etkileri karşılaştırmalı ve mekanistik bir yaklaşımla incelenmiştir. Ekstraktların toplam fenolik madde içeriği (TPC, Folin–Ciocalteu yöntemi, mg GAE/g ekstrakt), toplam flavonoid içeriği (TFC, alüminyum klorür yöntemi, mg QE/g ekstrakt) ve DPPH radikal süpürme aktivitesi (% inhibisyon; 25–400 µg/mL konsantrasyon aralığında) değerlendirilmiştir. Deneysel sonuçlara göre, maserasyon ekstraktının toplam fenolik madde içeriği (TPC) 2264,25 ± 1,00 mg GAE/g olarak belirlenirken, ultrason destekli ekstraksiyon (UAE) ekstraktında bu değer 1281,90 ± 1,00 mg GAE/g olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç, pasif difüzyon esaslı maserasyon yönteminin, UAE yöntemine kıyasla toplam fenolik bileşiklerin korunumu/geri kazanımında yaklaşık %76,6 oranında daha yüksek bir değer sağladığını göstermektedir. Buna karşılık, toplam flavonoid içeriği (TFC) analizinde UAE ekstraktı (1412,91 ± 1,00 mg QE/g), maserasyon ekstraktına (1306,55 ± 1,00 mg QE/g) kıyasla %8,1 oranında artış göstermiştir. DPPH radikal süpürme kapasitesi analizlerinde ise maserasyon ekstraktı ortalama %69,82 inhibisyon göstererek UAE ekstraktının ortalama %66,19 olan inhibisyon değerinden %5,2 daha yüksek bir sonuç vermiştir. Bu veriler, akustik kavitasyonun bitki hücre duvarlarını etkili bir şekilde parçalayarak hücre matriksine bağlı flavonoidlerin açığa çıkmasını artırdığını; ancak kavitasyon kabarcıklarının çökmesi sırasında oluşan yoğun ve lokalize yüksek sıcaklık bölgelerinin (hot spot) ve reaktif oksijen türlerinin (ROS), rosmarinik asit ve türevleri gibi hassas polifenolik yapıların bozunmasına yol açtığını ortaya koymaktadır. Çalışma, *Mentha piperita* L. bitkisinde yeşil ekstraksiyon teknolojilerinin uygulanmasının her durumda daha yüksek geri kazanım sağlamadığını göstermekte ve ekstraksiyon parametrelerinin hedeflenen fitokimyasal bileşiklere özgü olarak dikkatli bir şekilde optimize edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Mentha piperita* L., Maserasyon, Ultrason Destekli Ekstraksiyon (UAE), Toplam Fenolik Madde İçeriği (TPC), Toplam Flavonoid İçeriği (TFC), DPPH Radikal Süpürme Aktivitesi, Sonokimyasal Bozunma.

IMPACT OF ACOUSTIC CAVITATION ON BIOACTIVE RECOVERY AND FLAVONOID STABILITY IN *MENTHA PIPERITA* L.: A MECHANISTIC COMPARISON OF MACERATION AND ULTRASOUND-ASSISTED EXTRACTION

Doç. Dr. Beril KOCAMAN[1], Prof. Dr. Muhammed Akif AÇIKGÖZ[2], Doç. Dr. Ebru BATI AY[3]*

[1]Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Suluova Meslek Yüksekokulu, Amasya Üniversitesi, 05500 Suluova, Amasya, Türkiye, e-posta:beril.kocaman@amasya.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1230-3714

[2] Tarla Bitkileri Bölümü, Ziraat Fakültesi, Ordu Üniversitesi, 52200 Ordu, Türkiye, e-posta: makifacikgoz@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2436-5605

[3]Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Suluova Meslek Yüksekokulu, Amasya Üniversitesi, 05500 Suluova, Amasya, Türkiye, e-posta:ebru.bati@amasya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9210-6907

Abstract

In this study, the effects of traditional maceration and modern ultrasound-assisted extraction (UAE) methods on bioactive compound recovery and in vitro antioxidant capacity of peppermint (*Mentha piperita* L.), a major medicinal and aromatic plant belonging to the *Lamiaceae* family, were investigated through a comparative and mechanistic approach. The total phenolic content (TPC, Folin-Ciocalteu method, mg GAE/g extract), total flavonoid content (TFC, aluminum chloride method, mg QE/g extract), and DPPH radical scavenging activity (% inhibition at 25–400 µg/mL concentration range) of the extracts were evaluated. According to the experimental results, maceration extract yielded a TPC value of 2264.25 ± 1.00 mg GAE/g, whereas UAE extract yielded 1281.90 ± 1.00 mg GAE/g TPC. This indicates that passive diffusion-based maceration achieved approximately 76.6% higher retention/recovery of total phenolic compounds compared to UAE. Conversely, in the TFC analysis, the UAE extract (1412.91 ± 1.00 mg QE/g) exhibited an 8.1% increase over the maceration extract (1306.55 ± 1.00 mg QE/g). In DPPH radical scavenging capacity assays, maceration extract demonstrated an average inhibition of 69.82%, which was 5.2% higher than that of the UAE extract (66.19% average inhibition). These data reveal that while acoustic cavitation effectively disrupts plant cell walls to enhance the release of matrix-bound flavonoids, the intense, localized temperatures ('hot spots') and reactive oxygen species (ROS) generated by cavitation bubble collapse degrade sensitive polyphenolic structures (e.g., rosmarinic acid and its derivatives). The study demonstrates that applying green extraction technologies to *Mentha piperita* L. does not unconditionally yield superior recovery, emphasizing the necessity of meticulous parameter optimization tailored to specific phytochemical targets.

Keywords: Keywords: *Mentha piperita* L., Maceration, Ultrasound-Assisted Extraction (UAE), Total Phenolic Content (TPC), Total Flavonoid Content (TFC), DPPH Radical Scavenging Activity, Sonochemical Degradation.

1. INTRODUCTION

Medicinal and aromatic plants serve as indispensable raw material sources for the pharmaceutical, food, cosmetic, and dermocosmetic industries due to their rich composition of secondary metabolites (Azwanida, 2015; El Maaiden et al., 2022; Hudz et al., 2023). Among these species, peppermint (*Mentha piperita* L.), belonging to the *Lamiaceae* family, occupies a critical position in both ethnobotanical practice and modern therapeutics owing to its high essential oil concentration (predominantly menthol, menthone, menthyl acetate, and 1,8-cineole) alongside a robust polyphenolic and flavonoid complex chiefly rosmarinic acid, caffeic acid, chlorogenic acid, luteolin, and apigenin glycosides (Petersen & Simmonds, 2003; Hudz et al., 2023; Kowalski et al., 2026; Mazár et al., 2026). The antioxidant, antimicrobial, anti-inflammatory, spasmolytic, cardioprotective, and antidiabetic activities of *Mentha piperita* L. extracts have been comprehensively documented in the scientific literature (Petersen & Simmonds, 2003; Hudz et al., 2023; Kowalski et al., 2026).

The isolation of secondary metabolites from plant matrices requires specialized techniques capable of achieving maximum yield while preserving the structural integrity of target bioactive compounds (Azwanida, 2015; Ameer et al., 2017; Chemat et al., 2017). Maceration, one of the most established conventional extraction techniques, involves soaking solid plant material in an appropriate solvent at room temperature or under mild heating to facilitate solute dissolution via passive molecular diffusion (Azwanida, 2015; El Maaiden et al., 2022; Popovici & Oancea, 2026). Maceration is favored for its operational simplicity, low capital expenditure, and gentle treatment of thermolabile phytochemicals against thermal degradation (Azwanida, 2015; El Maaiden et al., 2022). Nevertheless, extended extraction durations, high solvent consumption, and mass transfer rate limitations represent major operational drawbacks of this conventional approach (Azwanida, 2015; Chemat et al., 2017; El Maaiden et al., 2022).

To address these limitations, modern technologies aligned with 'green extraction' principles, such as Ultrasound-Assisted Extraction (UAE), have gained widespread adoption to shorten processing times, minimize solvent footprint, and enhance extraction kinetics (Ameer et al., 2017; Chemat et al., 2017; Carbone et al., 2020). The operational mechanism of UAE relies on acoustic cavitation generated by high-frequency ultrasound waves (typically 20–40 kHz) propagated through a liquid medium (Ameer et al., 2017; Chemat et al., 2017). During cavitation, micro-bubbles formed in the solvent undergo cyclic compression and rarefaction phases before collapsing violently (implosion). This implosion generates micro-jets and shear shockwaves that locally reach extreme temperatures of several thousand Kelvin and pressures exceeding hundreds of atmospheres (Chemat et al., 2017; Carbone et al., 2020). These physical forces induce mechanical disruption (sonoporation and detexturation) of plant cell walls, glandular trichomes, and epidermal tissues, thereby accelerating intracellular solute transfer into the solvent (Chemat et al., 2017).

However, intense mechanical shear forces and localized thermal hotspots produced during acoustic cavitation can simultaneously induce pyrolysis of water and organic solvents, generating reactive oxygen species (ROS), such as hydroxyl radicals ($OH^{\cdot}$) (Ameer et al., 2017; Chemat et al., 2017). This sonochemical environment can trigger oxidative degradation and cleavage of sensitive polyphenolic molecules featuring multiple hydroxyl groups (Carbone et al., 2020; Kowalski et al., 2026).

The objective of this research is to conduct a comparative and mechanistic evaluation of maceration and ultrasound-assisted extraction (UAE) techniques applied to *Mentha piperita* L. leaves regarding Total Phenolic Content (TPC), Total Flavonoid Content (TFC), and DPPH radical scavenging capacity, while critically interrogating the sonochemical and phytochemical phenomena responsible for the observed quantitative differentials.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Plant Material and Extraction Procedures

Peppermint (*Mentha piperita* L.) leaves were standardized to a constant moisture content (9.2%), milled, and sieved to achieve a uniform particle size distribution. Extraction was carried out using a hydroalcoholic solvent system (50% ethanol–water, v/v) under two distinct processing regimes:

Maceration (Mas): Plant material was immersed in solvent at a solid-to-solvent ratio of 1:15–1:20 (w/v) and subjected to passive diffusion at ambient temperature (25°C) for 24 hours.

Ultrasound-Assisted Extraction (UAE): Plant material was treated at an identical solid-to-solvent ratio in an ultrasonic system (40 kHz frequency) for 25–30 minutes under controlled acoustic power.

All extracts were filtered, evaporated under reduced pressure to remove residual solvent, and stored under light-protected, refrigerated conditions until chemical analysis.

2.2. Phytochemical Profiling and Antioxidant Assays

Total Phenolic Content (TPC): Determined spectrophotometrically at 760 nm using the Folin-Ciocalteu reagent method (Singleton & Rossi, 1965; El Maaiden et al., 2022; Mazár et al., 2026). Results were expressed as milligrams of gallic acid equivalents per gram of dry extract (mg GAE/g extract).

Total Flavonoid Content (TFC): Quantified via the aluminum chloride ($AlCl_3$) colorimetric assay at 415 nm (Singleton & Rossi, 1965; El Maaiden et al., 2022; Mazár et al., 2026). Results were expressed as milligrams of quercetin equivalents per gram of dry extract (mg QE/g extract).

DPPH Free Radical Scavenging Activity: Evaluated spectrophotometrically at 517 nm using 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radicals across concentrations of 25, 50, 100, 200, and 400 µg/mL (Brand-Williams et al., 1995; El Maaiden et al., 2022; Gulcin & Alwasel, 2023; Kowalski et al., 2026). Percentage radical inhibition (% inhibition) was calculated relative to control solutions.

3. RESULTS

The quantitative values for Total Phenolic Content (TPC), Total Flavonoid Content (TFC), and DPPH radical scavenging percentage across multiple extract concentrations obtained from *Mentha piperita* L. via maceration and UAE are detailed in Table 1.

Table 1. *Comparative Phytochemical Profile (TPC, TFC) and DPPH Radical Scavenging Activity of Mentha piperita L. Extracts Obtained via Maceration and Ultrasound-Assisted Extraction (UAE)*

Extraction Method	TPC (mg GAE/g)	TFC (mg QE/g)	DPPH 25 µg/mL (%)	DPPH 50 µg/mL (%)	DPPH 100 µg/mL (%)	DPPH 200 µg/mL (%)	DPPH 400 µg/mL (%)	Mean DPPH (%)
Maceration	2264.25 ± 1.00	1306.55 ± 1.00	71.21	76.25	70.96	65.92	64.76	**69.82**
UAE	1281.90 ± 1.00	1412.91 ± 1.00	73.11	73.16	48.74	70.17	65.79	**66.19**
Relative Difference (%)	-43.4% *(Mas +76.6%)*	+8.1% *(UAE Higher)*	+2.7%	-4.1%	-31.3%	+6.4%	+1.6%	**-5.2%** *(MasHigher)*

Note: Values expressed as mean ± standard deviation. Relative difference compares UAE yields against conventional maceration baseline.

Total Phenolic Content (TPC): Maceration yielded 2264.25 ± 1.00 mg GAE/g extract, whereas UAE yielded 1281.90 ± 1.00 mg GAE/g. Maceration provided approximately 76.6% higher phenolic retention than UAE.

Total Flavonoid Content (TFC): Maceration extract contained 1306.55 ± 1.00 mg QE/g, whereas UAE reached 1412.91 ± 1.00 mg QE/g, reflecting an 8.1% enhancement in flavonoid recovery under ultrasonic action.

DPPH Radical Scavenging Activity: Maceration extracts achieved an average radical inhibition of 69.82%, outperforming UAE extracts (66.19% average inhibition) by 5.2% across the evaluated concentration spectrum.

4. DISCUSSION

Consensus in natural product extraction literature posits that ultrasound-assisted extraction (UAE) consistently superiorizes conventional maceration through acoustic cavitation-induced cell wall disruption (Ameer et al., 2017; Chemat et al., 2017; El Maaiden et al., 2022). However, the empirical data gathered in this study reveals an unexpected reversal in TPC and overall radical scavenging capacity in *Mentha piperita* L., wherein maceration outperformed UAE in TPC by 76.6%. This paradoxical finding warrants a critical mechanistic investigation into sonochemical and matrix-specific phenomena (Carbone et al., 2020).

4.1. Mechanistic Analysis of Sonochemical Degradation of Phenolics

The severe reduction in TPC from 2264.25 mg GAE/g (maceration) to 1281.90 mg GAE/g (UAE) can be directly attributed to sonochemical degradation (Carbone et al., 2020; Kowalski et al., 2026). Peppermint foliage is recognized for its abundance of phenolic acids primarily rosmarinic acid, caffeic acid, ferulic acid, and chlorogenic acid which feature multiple sensitive hydroxyl (-OH) groups attached to aromatic rings (Petersen & Simmonds, 2003; Hudz et al., 2023; Kowalski et al., 2026). These hydroxycinnamic acid derivatives impart high antioxidant potential but remain highly susceptible to oxidative and thermal cleavage (Kowalski et al., 2026; Mazár et al., 2026). Similar vulnerability of phenolic constituents under unoptimized ultrasonic energy has been documented in related *Lamiaceae* species such as *Salvia officinalis* L. (Dent et al., 2013) and *Thymus serpyllum* L. (Jovanović et al., 2017).

During ultrasound application, acoustic cavitation bubbles undergo rapid growth and violent implosive collapse (Chemat et al., 2017). At the core of these collapsing bubbles, transient localized 'hotspots' develop, reaching temperatures up to 5000 K and pressures of 1000 atm (Chemat et al., 2017). This hostile micro-environment causes sonolysis of water and ethanol solvent molecules, producing highly reactive radical species such as hydroxyl radicals ($OH^{\cdot}$) and hydroperoxyl radicals ($HO_2^{\cdot}$) (Ameer et al., 2017; Chemat et al., 2017). When released into the bulk liquid, these reactive oxygen species (ROS) attack the aromatic rings and catechol moieties of dissolved phenolic acids, inducing hydroxyl insertion, ring opening, and thermal degradation (Carbone et al., 2020). Consequently, while ultrasound releases phenolics from the matrix, prolonged or unoptimized ultrasound exposure rapidly decomposes dissolved phenolic acids in solution. Conversely, maceration proceeds under ambient, non-cavitational conditions, preserving the structural integrity of thermolabile polyphenols (Azwanida, 2015; El Maaiden et al., 2022).

4.2. Discrepancy Between TFC and DPPH Antioxidant Capacity

In stark contrast to TPC, UAE achieved an 8.1% increase in Total Flavonoid Content (1412.91 mg QE/g) relative to maceration (1306.55 mg QE/g). This differential recovery reflects the histological distribution and chemical structure of flavonoids in *Mentha piperita* L. (Chemat et al., 2017; El Maaiden et al., 2022). Flavonoids such as luteolin, apigenin, rutin, and naringenin derivatives are largely localized in epidermal glandular trichomes, cell wall matrices, or bound as glycosides within cellular membranes (Chemat et al., 2017; Kowalski et al., 2026).

In passive maceration, solvent penetration through thick cuticle layers and intact cell walls is constrained by slow mass transfer rates, leaving a fraction of cell-bound flavonoids unextracted (Azwanida, 2015; Chemat et al., 2017). High-energy micro-jets produced by UAE mechanically rupture glandular trichomes and sonoporate cell membranes, facilitating the release of tightly bound intracellular flavonoids into the solvent (Chemat et al., 2017; El Maaiden et al., 2022). Furthermore, flavonoid glycosides possessing C-ring and A/B-ring substitution patterns exhibit slightly higher chemical stability against cavitation-induced radical attack than free, monomeric phenolic acids.

A critical insight emerging from this work is that despite UAE yielding higher TFC, maceration extracts displayed superior DPPH radical scavenging capacity (69.82% vs. 66.19% mean inhibition). This demonstrates that in *Mentha piperita* L., the total phenolic acid pool—specifically rosmarinic acid—is the primary driver of hydrogen/electron donation capacity rather than flavonoids alone (Petersen & Simmonds, 2003; Kowalski et al., 2026; Mazár et al., 2026). The severe loss of phenolic acids during UAE (76.6% TPC loss) substantially depleted the overall radical-quenching reservoir, an effect that could not be compensated by the modest 8.1% gain in flavonoid yield. Moreover, at 100 µg/mL concentration, UAE extracts exhibited a sharp drop in DPPH inhibition to 48.74%, suggesting that sonochemical breakdown products generated during UAE may interfere with antioxidant radical kinetics at specific concentration thresholds.

5. CONCLUSION

This research delivered a comparative and mechanistic evaluation of maceration and ultrasound-assisted extraction (UAE) for *Mentha piperita* L. foliage. The major conclusions are:

- Conventional maceration provided significantly higher phenolic recovery (2264.25 ± 1.00 mg GAE/g) than UAE (1281.90 ± 1.00 mg GAE/g), preserving phenolic acids against sonochemical degradation by 76.6%.
- UAE achieved an 8.1% enhancement in flavonoid yield (1412.91 mg QE/g) due to acoustic shear disruption of glandular trichomes and epidermal tissue barriers.
- Maceration extracts demonstrated 5.2% higher average DPPH radical scavenging capacity (69.82%) than UAE (66.19%), confirming that phenolic acids represent the principal antioxidant determinant in peppermint.

These findings underscore that 'green' advanced extraction technologies cannot be universally assumed to outperform traditional methods without rigorous optimization. For industrial applications targeting high-potency polyphenolic extracts from *Mentha piperita* L., maceration remains a highly reliable, non-degradative strategy. When UAE is employed, cavitation parameters such as acoustic frequency, power intensity, temperature control, and pulsed ultrasonic modes must be strictly controlled to mitigate sonochemical destruction. Future investigations should utilize LC-MS/MS and HPLC-DAD metabolomic profiling to track individual phenolic degradation pathways under acoustic cavitation.

REFERENCES

Ameer, K., Shahbaz, H. M., & Kwon, J. H. (2017). Green extraction methods for polyphenols from plant matrices and their byproducts: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, *16*(2), 295–315. https://doi.org/10.1111/1541-4337.12253

Azwanida, N. N. (2015). A review on the extraction methods use in medicinal plants, principle, strength and limitation. *Medicinal & Aromatic Plants*, *4*(3), 196. https://doi.org/10.4172/2167-0412.1000196

Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT - Food Science and Technology*, *28*(1), 25–30. https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5

Carbone, K., Macchioni, V., Petrella, G., & Cicero, D. O. (2020). Exploring the potential of microwaves and ultrasounds in the green extraction of bioactive compounds from *Humulus lupulus* for the food and pharmaceutical industry. *Industrial Crops and Products*, *156*, 112888. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112888

Chemat, F., Rombaut, N., Sicaire, A.-G., Meullemiestre, A., Fabiano-Tixier, A.-S., & Abert-Vian, M. (2017). Ultrasound-assisted extraction of food and natural products: Mechanisms, techniques, combinations, protocols and applications. *Ultrasonics Sonochemistry*, *34*, 540–560. https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2016.06.035

Dent, M., Dragović-Uzelac, V., Penić, M., Brnčić, M., Bosiljkov, T., & Levaj, B. (2013). The effect of extraction solvents, temperature and time on the composition and mass fraction of polyphenols in Dalmatian wild sage (*Salvia officinalis* L.) extracts. *Food Technology and Biotechnology*, *51*(1), 84–91.

El Maaiden, E., Bouzroud, S., Nasser, B., Moustaid, K., El Mouttaqi, A., Ibourki, M., Boukcim, H., Hirich, A., Kouisni, L., & El Kharrassi, Y. (2022). A comparative study between conventional and advanced extraction techniques: Pharmaceutical and cosmetic properties of plant extracts. *Molecules*, *27*(7), 2074. https://doi.org/10.3390/molecules27072074

Gulcin, İ., & Alwasel, S. H. (2023). DPPH radical scavenging assay. *Processes*, *11*(8), 2248. https://doi.org/10.3390/pr11082248

Hudz, N., Kobylinska, L., Pokajewicz, K., Horčinová Sedláčková, V., Fedin, R., Voloshyn, M., Myskiv, I., Brindza, J., Wieczorek, P. P., & Lipok, J. (2023). *Mentha piperita*: Essential oil and extracts, their biological activities, and perspectives on the development of new medicinal and cosmetic products. *Molecules*, *28*(21), 7444. https://doi.org/10.3390/molecules28217444

Jovanović, A. A., Đorđević, V. B., Zdunić, G. M., Pljevljakušić, D. S., Šavikin, K. P., Gođevac, D. M., & Bugarski, B. M. (2017). Optimization of the extraction process of polyphenols from *Thymus serpyllum* L. herb using maceration, heat- and ultrasound-assisted techniques. *Separation and Purification Technology*, *179*, 369–380. https://doi.org/10.1016/j.seppur.2017.01.055

Kowalski, R., Kowalska, G., & Mazurek, A. (2026). Low-processed extracts from peppermint leaves (*Mentha* × *piperita* L.) as a source of polyphenols and essential oils: Evaluation of green solvents and valorization of post-extraction plant material. *Molecules*, *31*(7), 1128. https://doi.org/10.3390/molecules31071128

Mazár, J., Pelhrimovszky, Z., Albert, K., & Bánvölgyi, S. (2026). Optimization of microwave-assisted extraction from peppermint (*Mentha piperita* L.) using ethanol and β-cyclodextrin as green solvents. *Sustainable Chemistry*, *7*(1), 24. https://doi.org/10.3390/suschem7010024

Petersen, M., & Simmonds, M. S. (2003). Rosmarinic acid. *Phytochemistry*, *62*(2), 121–125. https://doi.org/10.1016/S0031-9422(02)00513-7

Popovici, L.-F., & Oancea, S. (2026). Optimization of maceration, ultrasound-, bead-beating-, and turbo-assisted extraction of bioactive compounds from *Phytolacca americana* fruits. *Applied Sciences*, *16*(13), 6909. https://doi.org/10.3390/app16136909

Singleton, V. L., & Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16(3), 144–158. https://doi.org/10.5344/ajev.1965.16.3.144

MISIR KABUĞU KÜLÜ KULLANILARAK SABIT YATAKTA SÜREKLI PB(II) GIDERIMI: KIRILMA DINAMIKLERI VE KINETIK MODELLEME

Dr. Öğretim Üyesi Muhammed ONAY

Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,

Mühendislik Temel Bilimleri Bölümü, muhammed.onay@ozal.edu.tr,

ORCID 0000-0002-4276-0425

Özet

Bu çalışmada, mısır kabuğu külünün sürekli Pb(II) gideriminde sürdürülebilir bir dolgu maddesi olarak dinamik sorpsiyon performansı sabit yataklı bir kolon sisteminde sistematik olarak incelenmiştir. Deneyler, sabit yatak yüksekliği (Z = 10 cm) ve başlangıç çözelti konsantrasyonunda (C_0 = 1.0 mg L^{-1}) besleme akış hızının (5, 7.5, and 10 mL dak^{-1}) etkisini değerlendirmek üzere yürütülmüştür. Hidrolik yükleme hızının 5'ten 10 mL dak^{-1}'ya çıkarılması, kırılma süresinde (504'ten 125 dak'ya), arıtılan çözelti hacminde (231'den 79 mL'ye) ve toplam giderim verimliliğinde (%78.39'dan %49.56'ya) belirgin bir düşüşe yol açmıştır. En yüksek performans 5 mL dak^{-1} akış hızında elde edilmiş; uzamış sıvı alıkonma süresi ve bastırılmış sınır tabakası kütle transfer direnci sayesinde 39.29 mg g^{-1} maksimum deneysel adsorpsiyon kapasitesine ulaşılmıştır. Kırılma dinamiklerini nicelleştirmek amacıyla Adams–Bohart, Thomas ve Yoon–Nelson kinetik modelleri deneysel profillere uygulanmıştır. Bunlar arasında Thomas modeli en güçlü uyumu sağlamış (R^2 = 0.94-0.97), ihmal edilebilir eksenel dağılım koşulları altında ikinci dereceden tersinir kinetiği doğrulamıştır. Ayrıca Adams–Bohart (R^2 = 0.90-0.91) ve Yoon–Nelson (R^2 = 0.95-0.96) modelleri de sırasıyla başlangıç kırılma bölgesini ve %50 yatak doygunluk süresini (τ = 128.86 dak, 10 mL dak^{-1}'da) başarıyla tanımlamıştır. Bu bulgular, küleye dönüştürülen mısır kabuğu tarımsal atığının sürekli ağır metal arıtımı için etkili ve ekonomik bir dolgu maddesi sunduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Mısır kabuğu külü, Sabit yataklı adsorpsiyon, Kurşun(II) giderimi, Doyum noktası (breakthrough) dinamikleri.

CONTINUOUS FIXED-BED REMOVAL OF PB(II) USING CORN HUSK ASH: BREAKTHROUGH DYNAMICS AND KINETIC MODELING

Assistant Professor Dr. Muhammed ONAY

Malatya Turgut Özal University, Faculty of Engineering and Natural Sciences,

Department of Engineering Basic Sciences, muhammed.onay@ozal.edu.tr,

ORCID 0000-0002-4276-0425

Abstract

In this study, the dynamic sorptive performance of corn husk ash as a sustainable packing medium for continuous Pb(II) sequestration was systematically investigated in a fixed-bed column system. Experiments were conducted to evaluate the influence of influent flow rate (5, 7.5, and 10 mL min^{-1}) at a constant bed height (Z = 10 cm) and initial solute concentration (C_0 = 1.0 mg L^{-1}). Elevating the hydraulic loading rate from 5 to 10 mL min^{-1} led to a marked reduction in breakthrough service time (from 504 to 125 min), treated effluent volume (from 231 to 79 mL), and overall removal efficiency (from 78.39% to 49.56%). Optimal performance was achieved at 5 mL min^{-1}, yielding a maximum experimental adsorption capacity of 39.29 mg g^{-1}, driven by extended fluid residence time and suppressed boundary-layer mass transfer resistance. To quantify the breakthrough dynamics, the Adams–Bohart, Thomas, and Yoon–Nelson kinetic models were fitted to the experimental profiles. Among these, the Thomas model provided the most robust agreement (R^2 = 0.94-0.97), validating second-order reversible kinetics under negligible axial dispersion conditions. Furthermore, the Adams–Bohart (R^2 = 0.90-0.91) and Yoon–Nelson (R^2 = 0.95-0.96) models effectively characterized the initial breakthrough region and time to 50% bed exhaustion (τ = 128.86 min at 10 mL min^{-1}), respectively. These findings demonstrate that agricultural corn husk residue transformed into ash offers an effective, economically viable packing material for continuous heavy metal remediation.

Keywords: Corn husk ash, Fixed-bed adsorption, Lead(II) removal, Breakthrough dynamics.

INTRODUCTION

Rapid industrialization and urban expansion have led to the pervasive release of toxic heavy metal contaminants into aquatic ecosystems, posing severe threats to environmental safety and human health (Santos et al., 2025). Among these hazardous pollutants, lead (Pb(II)) is classified as a high-priority toxicant due to its non-biodegradability, bioaccumulative nature, and persistence in natural water bodies (Tu Nguyen et al., 2022). Industrial effluents from battery manufacturing, electroplating, pigment production, and mining activities represent major point sources of Pb(II) discharge. Chronic exposure to lead, even at trace concentration levels, induces irreversible damage to human neurological, renal, and cardiovascular systems, making the remediation of lead-bearing wastewater an urgent environmental imperative (Tu Nguyen et al., 2022).

Various physicochemical treatment technologies (including chemical precipitation, membrane separation, ion exchange, and electrocoagulation) have been traditionally employed for heavy metal sequestration. However, these conventional approaches are frequently constrained by high capital and operational costs, substantial energy consumption, incomplete pollutant removal at low concentrations, and the generation of secondary toxic sludge (Zimmerman et al., 2021). In contrast, adsorption has emerged as a premier remediation technology owing to its operational simplicity, cost-effectiveness, high target selectivity, and potential for sorbent regeneration (Al-Ghouti & Da'ana, 2020). Although batch adsorption studies provide valuable preliminary insight into thermodynamic interactions and equilibrium capacities, they fail to replicate the continuous flow hydrodynamics typical of industrial treatment units. Packed fixed-bed columns overcome these operational limitations by maximizing concentration gradients, providing continuous solute–sorbent contact, and allowing straightforward process scaling (Ngomyap et al., 2026).

In recent years, the circular economy framework has driven significant interest toward valorizing agricultural residues into low-cost, sustainable sorbent media. Agricultural waste products (such as corn husks) are annually generated in millions of tons worldwide, often suffering from inadequate disposal or open burning (Venkatesan et al., 2024). Transforming corn husk biomass into inorganic ash offers distinct structural advantages, including enhanced thermal stability, a highly porous surface framework, and rich surface functional sites capable of binding heavy metal ions via surface complexation and ion exchange mechanisms (Panchal et al., 2023). Utilizing corn husk ash as a stationary packing material converts a prevalent agricultural waste into a high-value environmental resource.

Despite growing interest in biomass-derived materials, comprehensive investigations detailing the dynamic breakthrough behavior and mass transfer kinetics of continuous Pb(II) removal onto corn husk ash in fixed-bed systems remain limited. To address this knowledge gap, the present study systematically evaluates the dynamic column sorption performance of corn husk ash for Pb(II) sequestration under continuous flow conditions. The primary objectives are to: (i) investigate the governing effect of hydraulic loading (influent volumetric flow rate) on breakthrough service time, throughput volume, and overall removal efficiency; (ii) determine the rate-limiting mass transfer mechanisms during continuous operation; and (iii) apply non-linear and linear kinetic formulations (specifically the Adams–Bohart, Thomas, and Yoon–Nelson models) to accurately describe column breakthrough profiles and predict operational parameters.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Preparation of the Adsorbent

Corn husk samples were collected from local agricultural lands in the Doğanşehir district of Malatya province, Turkey. To eliminate surface impurities, the harvested biomass was repeatedly washed with deionized water and subsequently oven-dried at 80°C for 24 h. The dried material was ground and sieved to isolate a particle size fraction of 0.25-0.50 mm, ensuring a uniform surface area and efficient filtration during experimental procedures.

2.2. Heavy metal removal experiments

Fixed-bed dynamic adsorption testing was performed in a vertical borosilicate glass column measuring 60 cm in overall height and 2.5 cm in inside diameter. The column was packed with ash obtained from corn husk biomass, prepared to serve as a fixed-bed adsorbent matrix. To promote uniform flow distribution, a 5 cm support layer of inert sand was positioned at the column base. In addition, glass wool plugs were placed at both extremities of the column to retain the packing substance and maintain bed integrity during operation. To evaluate the key operational factors governing breakthrough dynamics, column performance was systematically investigated across varying flow rates at 5, 7.5, and 10 mL/min. The Pb(II)-containing feed solution was supplied in downflow mode introduced at the apex of the fixed-bed column utilizing a pump. At predetermined time increments, treated effluent samples were harvested to determine unadsorbed Pb(II) levels with respect to operational duration and system variables.

2.3. Dynamic Sorption Breakthrough Behavior and Fixed-Bed Column Efficacy

Establishing the breakthrough curve allows for the systematic evaluation of fixed-bed hydrodynamic dynamics by tracking temporal or volumetric shifts in effluent Pb(II) levels. Furthermore, this profile elucidates crucial operational metrics, including The active sorption zone, breakthrough and exhaustion intervals, and the cumulative sorptive capacity of the fixed-bed material. The cumulative volume of Pb(II) solution processed from the initial breakpoint to complete bed exhaustion (Vs, mL) was quantified via Equation (1):

$$V_S = Q \times t_S \quad (1)$$

Here, Q signifies the volumetric feed flow rate (mL min^{-1}), and t_S corresponds to the total operational duration required to achieve complete bed saturation (min).

The total mass of lead uptake (q_{total}, in mg) retained within the fixed-bed column was calculated via numerical integration of the area circumscribed beneath the breakthrough profile according to Equation (2):

$$q_{total} = \frac{Q}{1000} \int_{t=0}^{t=t_{total}} C_s \, dt \quad (2)$$

where Cs (mg L^{-1}) denotes the quantity of sequestered Pb(II) at time t, and t_{total} corresponds to the total operating duration of the column system. The numerical factor of 1000 is incorporated to handle the transformation of units from milliliters (mL) to liters (L).

The cumulative amount of Pb(II) introduced into the packed bed through the influent stream (X, mg) was determined according to Equation (3):

$$X = \frac{C_o Q_t}{1000} \quad (3)$$

where C_0 represents the initial Pb(II) feed concentration (mg L^{-1}), Q denotes the volumetric flow rate (mL min^{-1}), and t refers to the total operation time of the column (min). The overall removal efficiency of the column (%) was then determined using Equation (4):

$$Removal\ (\%) = 100\ (\frac{q_{total}}{X}) \quad (4)$$

Collectively, these mathematical formulations facilitate the quantitative assessment of column dynamics and overall adsorption performance across diverse operational parameters.

2.4. Mathematical models for breakthrough prediction

The Adams–Bohart kinetic model is widely utilized to describe early-stage breakthrough dynamics in packed-bed sorption systems and to forecast column operational lifespan under specific process conditions. By incorporating both adsorption rate kinetics and maximum bed saturation capacity, this formulation relates the

effluent Pb(II) concentration to the elapsed operational runtime. The expression of the Adams–Bohart model is formulated as follows:

$$\ln \frac{C_t}{C_o} = k_{AB} C_o \, t - k_{AB} N_o \frac{Z}{U_o} \quad (5)$$

In this formulation, C_t and C_0 represent the effluent and influent Pb(II) concentrations (mg L^{-1}), respectively; k_{AB} denotes the Adams–Bohart kinetic rate constant (L mg^{-1} min^{-1}); where N_0 signifies the bed volumetric saturation capacity (mg L^{-1}), Z refers to the packing depth (cm), U_0 indicates the linear superficial velocity of the feed (cm min^{-1}), and t denotes the elapsed run time (min).

The fundamental premise of this model assumes that the rate of adsorption is proportional to both the unexhausted capacity of the adsorbent and the concentration of the sorbate species. Experimentally, the parameters N_0 and k_{AB} are derived from the slope and y-intercept of the linear regression plot of $\ln(C_t/C_0)$ versus time (t), evaluated across varying flow rates and bed depths.

The Thomas model is extensively employed to predict the breakthrough performance of fixed-bed adsorption columns and determine the associated kinetic parameters under varying operational conditions. According to Roy et al. (2013), this mathematical framework is governed by three primary premises: negligible axial dispersion along the packed column, compliance of the uptake process with pseudo-second-order reaction mechanisms, and the validity of the separation factor under both favorable and unfavorable isotherm scenarios. The linear representation of the Thomas kinetic formulation is given by Equation (6):

$$\ln \left(\frac{C_t}{C_o} - 1 \right) = \frac{k_{Th} q_o \, M}{Q} - k_{Th} C_o t \quad (6)$$

Determining the model parameters relies on the linear regression of $\ln[(C_t/C_0) - 1]$ plotted against operational duration (t) under a constant solution feed rate. From this linear plot, the maximum adsorption capacity (q_0, mg g^{-1}) and the Thomas rate constant (k_{TH}, mL min^{-1} mg^{-1}) are derived using the y-intercept and the slope, respectively. The remaining mathematical terms are defined as follows: m signifies the total mass of the adsorbent packed into the column (g), Q refers to the volumetric feed flow rate (mL min^{-1}), and t represents the total contact time (min).

Underlying the Yoon-Nelson theoretical framework is the stipulating that the decay rate of adsorption probability for each sorbate molecule scales directly with both the uptake rate and the breakthrough progression of the adsorbate (Biswas, S., & Mishra, U. 2015). The linearized form of the Yoon-Nelson model is defined by Equation (7):

$$ln \frac{C_t}{C_o - C_t} = k_{YN} \, (t - \tau) \quad (7)$$

where τ signifies the operational duration required to reach 50% Pb(II) breakthrough (min), and k_{YN} corresponds to the Yoon-Nelson kinetic rate parameter (min^{-1}). Experimentally, evaluating the slope and y-intercept of the linear regression plot of $\ln[C_t / (C_0 - C_t)]$ against contact time (t) allows for the direct computation of k_{YN} and τ, respectively.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Influence of Influent Flow Rate

At a fixed bed depth (Z = 10 cm) and initial Pb(II) concentration (C_0 = 1.0 mg L^{-1}), the influence of feed flow rate on column performance was investigated at three volumetric flow rates (5, 7.5, and 10 mL min^{-1}). As shown in Figure 1 and Table 1, higher flow rates adversely impacted breakthrough duration, total effluent volume, and overall metal removal efficiency. In particular, accelerating the flow rate from 5 to 10 mL min^{-1} substantially shortened the breakthrough time from 504 to 125 min and lowered the processed effluent volume from 231 to 79

mL. Consequently, the sorption capacity fell from 39.29 mg g^{-1} (at 5 mL min^{-1} to 15.44 mg g^{-1} (at 10 mL min^{-1}), corresponding to a decline in total removal efficiency from 78.39% to 49.56%.

This inverse relationship between flow velocity and sorptive performance stems primarily from the shortened hydraulic retention time within the packed matrix. Reduced flow rates increase the residence time of Pb(II) ions within the column, providing adequate time for both external film diffusion and intraparticle mass transfer mechanisms to proceed. This extended interaction promotes profound infiltration of lead ions into the internal micropore architecture, thereby enhancing total uptake capacity. Conversely, elevated flow velocities drive rapid fluid passage through the column bed, restricting effective contact time and hindering the attainment of sorption equilibrium. The sharper breakthrough curves observed at 10 mL min^{-1} indicate accelerated bed saturation, where external film diffusion controls the process and restricts the complete penetration of solute species into the porous matrix prior to elution. Such behavior is characteristic of kinetically constrained systems where mass transport is limited by boundary-layer liquid film diffusion rather than surface reaction kinetics (Gupta et al. 2021). Indeed, (Boni et al. 2021) reported that extended residence times promote solute–sorbent interactions, thereby favoring adsorption efficiency. Similarly, (Ouedraogo et al. 2024) demonstrated that lower flow rates increase the likelihood of achieving equilibrium conditions, leading to higher uptake capacities and delayed breakthrough points. Collectively, these observations demonstrate that the inlet flow rate represents a vital operational variable dictating the dynamic performance of corn husk ash in fixed-bed column applications.

Table 1. Fixed-bed column operating parameters and performance metrics for Pb(II) removal using ash derived from corn husk biomass as a sorbent.

Flow Rate Q (mL/min)	Adsorption Capacity (q_{total}) (mg/g)	Removal (%)	Treated Volume (Vs) (mL)	Breakthrough Time (ts) (min)
5	39.29	78.39	231	504
7.5	30.85	70.91	199	223
10	15.44	49.56	79	125

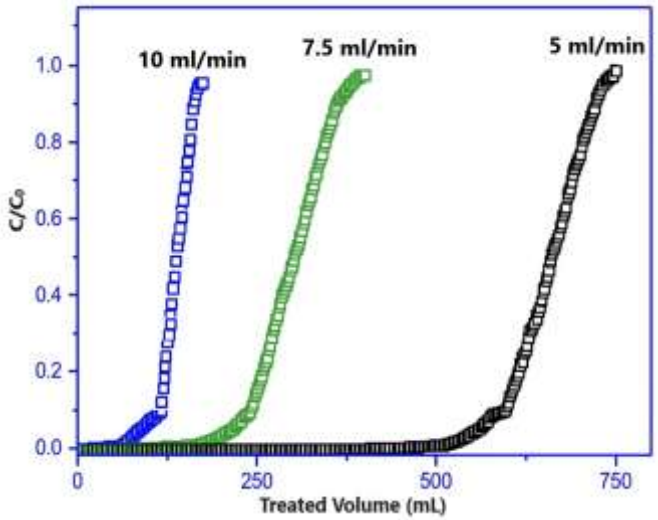


Figure 1 Breakthrough curves for ash derived from corn husk biomass as a sorbent at different flow rates.

3.2. Adams Bohart Model

To elucidate the dynamic absorption characteristics, the Adams–Bohart model was implemented. As illustrated by the linearized regression plots (Figure 2) and compiled parameters (Table 2), the model accurately captures

the initial region ($C_t/C_0 < 0.5$), signifying that the early stage of adsorption is predominantly governed by surface reaction kinetics.

To model the dynamic sorption of Pb(II) onto biomass-derived ash across different influent flow rates, the Adams–Bohart model was applied. The decrease in the maximum volumetric saturation capacity (N_0) observed with increasing flow velocity stems from reduced residence time, which limits intraparticle diffusion of lead ions into internal pores and hinders their contact with active binding sites (Zhu et al., 2018). In contrast, reduced flow rates diminish boundary-layer mass transfer resistance, fostering stronger sorbate–adsorbent interactions. Ultimately, the Adams–Bohart model provided a strong fit (R^2 = 0.90-0.91) for the initial phase of the breakthrough curves in corn husk ash columns, demonstrating that tuning hydraulic flow parameters is essential for optimizing mass transfer rates and total column efficiency.

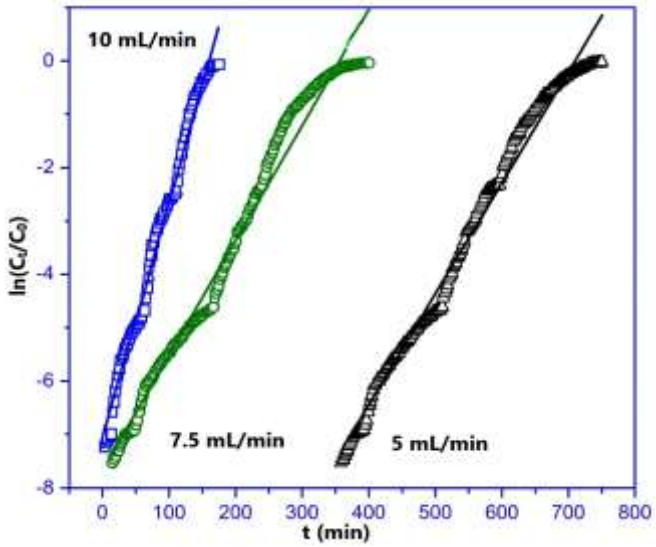


Figure 2 Linearized regression fits of the Adams–Bohart model evaluated at different flow rates.

3.3. Thomas Model

Experimental breakthrough data were modeled using the Thomas equation, with the calculated kinetic parameters and corresponding linear fits presented in Table 2 and Figure 3, respectively. High coefficients of determination (R^2 = 0.94-0.97) demonstrate that the Thomas model closely captured the breakthrough behavior, confirming that the sorption process followed second-order reversible kinetics under minimal axial dispersion constraints. However, increasing the influent flow rate from 5 to 10 mL min^{-1} led to a marked reduction in the maximum sorption capacity (q_0, from 108.35 to 37.05 mg L^{-1}). This decline is primarily ascribed to incomplete utilization of the packed bed under shortened hydraulic retention times. Conversely, the Thomas rate constant (k_{TH}) escalated from 0.025 to 0.054 L mg^{-1} min^{-1} at higher flow rates, reflecting enhanced external mass transport driven by elevated hydrodynamic turbulence (Chaudhry et al., 2017).

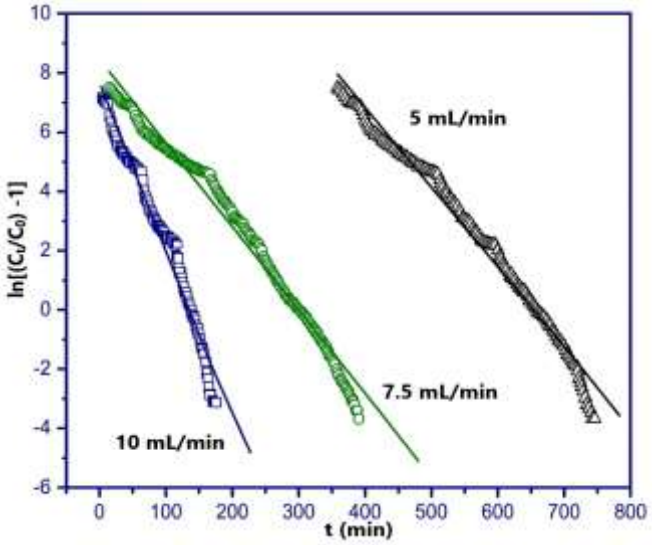


Figure 3 Linearized regression fits of the Thomas model evaluated at different flow rates.

3.4. Yoon-Nelson Model

The calculated Yoon–Nelson constants for the continuous column system and their matching linear regressions are detailed in Table 2 and Figure 4, respectively. Good determination coefficients (R^2 = 0.95-0.96) demonstrate strong agreement between the experimental data and the model predictions, thereby validating the applicability of the Yoon–Nelson kinetic model in describing the ion sorption behavior onto the adsorbent. Increasing the influent flow rate to 10 mL min^{-1} yielded a higher rate constant (k_{YN} = 0.030 min^{-1}) and a reduced time required for 50% breakthrough (τ = 128.86 min). This accelerated transition toward breakthrough can be attributed to shortened interaction duration coupled with augmented convective mass transfer, while simultaneously constraining equilibrium uptake. Furthermore, an elevated k_{YN} value signifies intensified solute–sorbent interactions and a narrower mass transfer zone, reflecting diminished diffusion resistance and pronounced kinetic control (Saravanakumar et al., 2020).

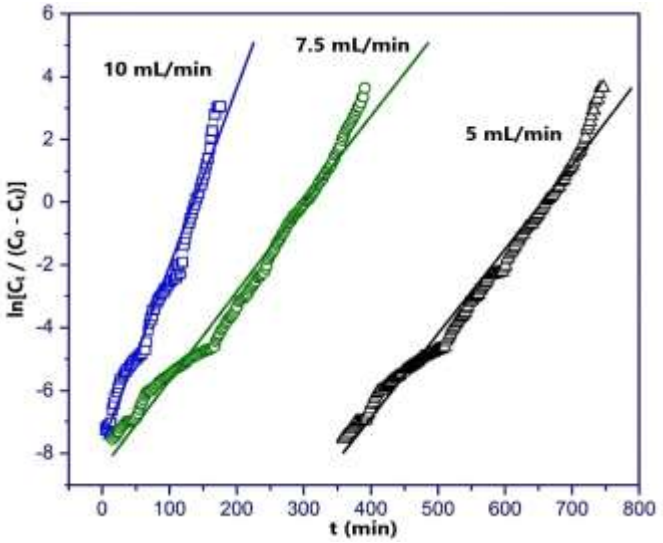


Figure 4 Linearized regression fits of the Yoon-Nelson model evaluated at different flow rates.

Table 2. Estimated model parameters derived from dynamic fixed-bed column studies.

Flow Rate (mL/min)	Adams Bohart model			Thomas model			Yoon Nelson model		
	k_{AB}	N_0	R^2	k_{TH}	q_0	R^2	k_{YN}	τ	R^2
5	0.042	318.27	0.91	0.025	108.35	0.94	0.015	625.16	0.96
7.5	0.023	210.44	0.90	0.028	81.73	0.97	0.039	278.35	0.95
10	0.020	148.70	0.91	0.054	37.05	0.96	0.030	128.86	0.95

4. CONCLUSIONS

This study confirms the technical feasibility and efficacy of corn husk ash as a low-cost, sustainable sorbent for continuous Pb(II) removal in fixed-bed column systems. Operational parameters significantly governed the hydrodynamic breakthrough behavior and overall bed utilization. Increasing the feed flow rate from 5 to 10 mL min^{-1} (at Z = 10 cm and C_0 = 1.0 mg L^{-1}) decreased the breakthrough time from 504 to 125 min, diminished the volume of treated effluent from 231 to 79 mL, and dropped the total removal efficiency from 78.39% to 49.56%. Optimal performance was attained at a lower hydraulic loading rate (5 mL min^{-1}), yielding a maximum adsorption capacity of 39.29 mg g^{-1} due to extended fluid residence time and minimized boundary-layer diffusion resistance. Among the kinetic formulations evaluated, the Thomas model provided the most robust description of the experimental breakthrough profiles (R^2 = 0.94-0.97), verifying that the adsorption mechanism adheres to reversible second-order kinetics with insignificant axial mixing. Furthermore, the Adams–Bohart (R^2 = 0.90-0.91) and Yoon–Nelson (R^2 = 0.95-0.96) models successfully characterized the initial breakthrough region and the time required for 50% bed exhaustion, respectively. Overall, agricultural corn husk waste transformed into ash represents a highly efficient and economically viable packing media for large-scale continuous wastewater treatment applications.

ACKNOWLEDGMENT

The study was supported by Malatya Turgut Ozal University Scientific Research Projects Coordination Unit with project number 26G11.

REFERENCES

Al-Ghouti, M. A., & Da'ana, D. A. (2020). Guidelines for the use and interpretation of adsorption isotherm models: A review. *Journal of Hazardous Materials*, 393, 122383.

Boni, F. I., Cury, B. S., Ferreira, N. N., & Gremião, M. P. D. (2021). Ionic cross-linking as a strategy to modulate the properties of oral mucoadhesive microparticles based on polysaccharide blends. *Pharmaceutics*, 13(3), 407.

Chaudhry, S. A., Zaidi, Z., & Siddiqui, S. I. (2017). Isotherm, kinetic and thermodynamics of arsenic adsorption onto Iron-Zirconium Binary Oxide-Coated Sand (IZBOCS): Modelling and process optimization. *Journal of Molecular Liquids*, 229, 230-240.

Gupta, A. D., Singh, H., Jaiswal, V. K., Goswami, M., & Bhadauria, V. (2021). Improved arsenite adsorption using iron-impregnated marble dust with surface functionalized by quaternary ammonium ions. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 18(10), 2955-2974.

Ngomyap Nganso, A. S., Kamga Togue, F., & Biouele Mbane, C. (2026). Numerical modelling of reactive transport under convergent flow in porous soil columns: effects of outlet geometry. *Modeling Earth Systems and Environment*, 12(5), 248.

Ouedraogo, R. D., Bakouan, C., Sakira, A. K., Sorgho, B., Guel, B., Somé, T. I., ... & Kauffmann, J. M. (2024). The Removal of As (III) Using a Natural Laterite Fixed-Bed Column Intercalated with Activated Carbon: Solving the Clogging Problem to Achieve Better Performance. *Separations*, 11(4), 129.

Panchal, B., Zhao, Q., Liu, B., Sun, Y., Zhao, C., Bian, K., ... & Wang, J. (2023). Surface area and porosity development of catalyst using agricultural waste Chestnut shell biomass as a bio-source for ethyl oleate production. *Molecular Catalysis*, 548, 113458.

Santos, M., Rebola, S., & Evtuguin, D. V. (2025). Soil remediation: current approaches and emerging bio-based trends. *Soil Systems*, 9(2), 35.

Saravanakumar, K., Sathyamoorthy, M., Prasad, D. M. R., Senthilkumar, R., & Prasad, B. S. N. (2022). Continuous removal of cadmium and lead ions by biochar derived from date seeds in a packed column reactor. *Desalination and Water Treatment*, 250, 126-135.

Tu Nguyen, M., Binh Nguyen, T., Khoi Dang, K., Luu, T., Hung Thach, P., Lan Phuong Nguyen, K., & Quan Nguyen, H. (2022). Current and potential uses of agricultural by-products and waste in main food sectors in Vietnam—A circular economy perspective. In *Circular economy and waste valorisation: Theory and practice from an international perspective* (pp. 131-151). Cham: Springer International Publishing.

Venkatesan, K., Sundarababu, J., & Anandan, S. S. (2024). The recent developments of green and sustainable chemistry in multidimensional way: current trends and challenges. *Green Chemistry Letters and Reviews*, 17(1), 2312848.

Zhu, N., Qiao, J., Ye, Y., & Yan, T. (2018). Synthesis of mesoporous bismuth-impregnated aluminum oxide for arsenic removal: Adsorption mechanism study and application to a lab-scale column. *Journal of environmental management*, 211, 73-82.

Zimmerman, J. B., Anastas, P. T., Erythropel, H. C., & Leitner, W. (2021). Designing for a green chemistry future. *Science*, 367(6476), 397-400.

MISIR YAPRAĞI HASTALIKLARININ NESNE TESPİTİ İLE BELİRLENMESİNDE SEZGİSEL OPTİMİZASYON ALGORİTMALARININ ARAŞTIRILMASI

Bilgisayar Mühendisi, Bengi Nur KARABOĞA 1/ Doç. Dr. Selim BUYRUKOĞLU 2

1Çankırı Karatekin Üniversitesi, Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği, benginurk@karatekin.edu.tr, 0009-0008-2009-1604

2Kayseri Üniversitesi, Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi, selimbuyrukoglu@kayseri.edu.tr, 0000-0001-7844-3168

Özet

Bitki hastalıkları çağın her döneminde gıda üretimini tehdit eden en önemli faktörlerden biridir. Bu yüzden hastalıkların erken teşhis edilip erken önlem alınması hem ürün kalitesini hem de verimi artırır. Gelişen teknoloji, tarım alanında büyük bir ilerleme kaydederek bitki hastalıklarının teşhisi konusunda hızlı ve etkin bir olanak sağlamıştır. Bu çalışmanın temel amacı; mısır yaprağı hastalıklarının nesne tespiti yöntemleriyle otomatik olarak belirlenmesi, bu süreçte kullanılan derin öğrenme modellerinin hiper parametre optimizasyonunda sezgisel algoritmaların etkinliğinin incelenmesi ve tarladaki lezyon konumlarının en yüksek doğrulukla tespit edilmesidir. Çalışma kapsamında sağlıklı mısır yaprakları ile yaygın pas, kuzey yaprak yanıklığı ve gri yaprak lekesi hastalık sınıflarını içeren görüntü veri seti kullanılmış; veri artırma ve ön işleme adımlarının ardından hafif yapılı YOLO11n mimarisi üzerinde Parçacık Sürü Optimizasyonu (PSO) ve Yapay Arı Kolonisi (ABC) algoritmalarıyla hiper parametre optimizasyonu gerçekleştirilmiştir. Elde edilen deneysel bulgular, PSO algoritmasının özellikle yanlış pozitif tespitleri en aza indirgeyerek kesinlik metriğinde belirgin bir üstünlük sağladığını göstermiştir. Temel YOLO11n modeli %93,76, ABC ile optimize edilen model %93,71 kesinlik sunarken; YOLO11n + PSO modeli %94,78 kesinlik değerine ulaşarak en başarılı konfigürasyon olmuştur. Bu çalışma, bitki yapraklarındaki hastalıkların erken teşhisinde daha hızlı ve yüksek doğruluklu modellerin geliştirilmesini sağlayarak, tarım teknolojileri literatürüne ve tarımsal üretim süreçlerine doğrudan katkı sağlamayı hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: Mısır Yaprağı Hastalıkları, Görüntü İşleme, Nesne Tespiti, Derin Öğrenme, Sezgisel Optimizasyon Algoritmaları.

RESEARCH ON OPTIMISATION ALGORITHMS BASED ON OBJECT DETECTION FOR IDENTIFICATION OF CORN LEAF DISEASES USING METAHEURISTIC APPROACH

Computer Engineering, Bengi Nur KARABOĞA 1/ Doç. Dr.Selim BUYRUKOĞLU 2

1Çankırı Karatekin University, Electronics and Computer Engineering, benginurk@karatekin.edu.tr, 0009-0008-2009-1604

2 Kayseri University, Department of Artificial Intelligence and Machine Learning, selimbuyrukoglu@kayseri.edu.tr,

0000-0001-7844-3168

Abstract

Plant diseases have consistently been among the most significant threats to food production throughout history. Consequently, early diagnosis and the implementation of timely preventive measures enhance both crop quality and yield. Technological advancements have driven significant progress in agriculture, enabling rapid and effective methods for diagnosing plant diseases. The primary objective of this study is to automatically identify maize leaf diseases using object detection techniques, evaluate the effectiveness of heuristic algorithms in the hyperparameter optimization of the deep learning models employed, and detect lesion locations in the field with maximum accuracy. An image dataset comprising healthy maize leaves and disease classes—specifically common rust, northern leaf blight, and gray leaf spot—was utilized. Following data augmentation and preprocessing, hyperparameter optimization was performed on the lightweight YOLO11n architecture using Particle Swarm Optimization (PSO) and Artificial Bee Colony (ABC) algorithms. Experimental results demonstrated that the PSO algorithm achieved distinct superiority in terms of precision, particularly by minimizing false-positive detections. While the baseline YOLO11n model and the ABC-optimized model yielded precision rates of 93.76% and 93.71% respectively, the YOLO11n + PSO model achieved a precision of 94.78%, emerging as the most successful configuration. By facilitating the development of faster and highly accurate models for the early diagnosis of plant leaf diseases, this study aims to contribute directly to both the agricultural technology literature and agricultural production processes.

Keywords: Maize Leaf Diseases, Object Detection, YOLO11n, Particle Swarm Optimization (PSO).

GİRİŞ

Mısır, besin kaynağı ve endüstriyel hammadde üretiminde kullanılan, küresel gıda güvenliğinin temel yapı taşlarından biridir. Bununla birlikte, mısır üretiminde verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkileyen başlıca faktörlerden biri, bitki gelişimini ve fotosentetik etkinliği sınırlandıran yaprak hastalıklarıdır. Özellikle yaygın pas, kuzey mısır yaprağı yanıklığı ve gri yaprak lekesi fotosentez alanını daraltarak rekoltede %20 ile %40 arasında kayıplara yol açabilmektedir (Xu vd., 2025; Yang vd., 2026). Geleneksel tanı yöntemleri genellikle ziraat mühendislerinin manuel tarla incelemelerine ve laboratuvar analizlerine dayanmaktadır. Bu durum yüksek iş gücü, zaman kaybı, insan hatası riski ve öznel değerlendirme farklılıklarını ortaya çıkarmaktadır (Xu vd., 2025; He vd., 2025; Kalunga vd., 2026). Teşhisteki bu gecikmeler zamanında müdahaleyi engellemekte ve bilinçsiz pestisit kullanımı nedeniyle çevresel zarara yol açmaktadır (Kalunga vd., 2026).

Gelişen teknolojiyle birlikte bilgisayarla görme ve derin öğrenme yaklaşımları, tarımsal hastalıkların erken ve otomatik teşhisinde etkin çözümler sunmaya başlamıştır (Khan vd., 2023; Yang vd., 2026). Görüntü analizi süreçlerinde klasik sınıflandırma ağları yalnızca görüntünün geneline dair bir sınıf etiketi üretirken, hastalığın yaprak üzerindeki yayılım derecesi ve konumu hakkında bilgi sağlayamamaktadır (Lakshmi vd., 2023; Kalunga vd., 2026; Varma vd., 2026). Buna karşılık tek aşamalı nesne tespiti modelleri (YOLO serisi), yaprak üzerindeki hastalık lezyonlarının koordinatlarını sınırlayıcı kutular ile belirleyerek hem yüksek doğruluk hem de gerçek zamanlı çıkarım hızı sağlamaktadır (Khan vd., 2023; Lakshmi vd., 2023; Varma vd., 2026).

Mısır yaprak hastalıklarının nesne tespitiyle belirlenmesine yönelik güncel literatür incelendiğinde; Khan vd. (2023) gerçek tarla ortamında topladıkları görüntülerde YOLOv8n mimarisinin %99.04 mAP başarımıyla öne çıktığını ve mobil sistemlere entegre edilebildiğini belirtmiştir. Kalunga vd. (2026) saha koşullarında YOLOv8n modelinin 4.65 ms çıkarım hızı ve 0.995 F1 skoru ile kenar cihazlar için uygun bir yapı sunduğunu raporlamıştır. Xu vd. (2025) çalışmasında, LSCSBD ile YOLOv8n boyutunu 5.0 MB seviyesine indirerek %97,7 mAP@0.5 değerine ulaşmıştır. Yang vd. (2024) YOLOv5 mimarisine SPD-Conv ve DAT dikkat mekanizması ekleyerek mAP değerini %83,5'e ulaştırmış; Yang vd. (2023) ise mısır zararlılarının tespiti için geliştirdikleri Maize-YOLO modeliyle hesaplama yükünü düşürerek %76,3 mAP başarımına erişmiştir. En yeni tespit çerçevelerinden YOLO11 ailesi de mısır patolojisinde araştırılmaktadır; He vd. (2025) YOLOv11s-RCDWD modeliyle mAP@0.5 skorunu %90,2'ye taşırken, Yang vd. (2026) küçük ve sınırları belirsiz lezyonlar için önerdikleri LSL-YOLO11n mimarisiyle mAP başarımını %83,3'e yükseltmiştir. Adege vd. (2026) ise transfer öğrenimiyle desteklenen YOLO11n mimarisinin 0.2 ms çıkarım hızı ile %97,6 doğruluğa ulaştığını göstermiştir.

Bu mimari başarıların yanında, evrişimli sinir ağlarının tespit performansı ve genelleştirme kabiliyeti; başlangıç öğrenme oranı (lr0), momentum, ağırlık azalımı ve yığın boyutu gibi hiper parametrelerin doğru seçimiyle doğrudan bağlantılıdır (Xu vd., 2025; He vd., 2025). Geleneksel deneme-yanılma, ızgara arama veya rastgele arama yöntemleri yüksek hesaplama maliyeti oluşturmaktadır (Bergstra & Bengio, 2012). Bu problemleri önlemek amacıyla, türev gerektirmeyen ve küresel arama yeteneği yüksek olan meta-sezgisel optimizasyon algoritmaları öne çıkmaktadır. Parçacık Sürü Optimizasyonu (PSO) (Eberhart & Kennedy, 1995) ve Yapay Arı Kolonisi (ABC) (Karaboga & Basturk, 2007) gibi meta-sezgisel algoritmalar çok boyutlu arama uzaylarında en uygun parametre setlerini bulmada güçlü bir kabiliyet sergilemektedir.

Bu çalışmada, mısır yaprağı lezyonlarının tespitinde modern ve hafif YOLO11n mimarisi ile sürü zekasına dayanan meta-sezgisel optimizasyon algoritmalarını bir araya getiren hibrit bir yaklaşım ele alınmaktadır. Literatürde tespit ağlarının hiper parametre seçiminde sıklıkla karşılaşılan yerel minimumlara takılma ve yüksek arama maliyeti problemlerini aşmak adına, hafif ve hızlı çıkarım özellikleriyle bilinen YOLO11n mimarisi temel dedektör olarak seçilmiştir. Çalışma kapsamında, sağlıklı yapraklar ile yaygın pas, kuzey yaprak yanıklığı ve gri yaprak lekesi hastalık sınıflarını içeren veri seti üzerinde, nesne tespiti modelinin öğrenme davranışını doğrudan etkileyen kritik hiper parametrelerin Parçacık Sürü Optimizasyonu (PSO) ve Yapay Arı Kolonisi (ABC) algoritmalarıyla otomatik olarak ayarlanması araştırılmıştır.

Önerilen optımızasyon stratejılerının tespıt hassasıyetı ve genelleştırme yeteneğı üzerındekı etkıleri 5 katlı çapraz doğrulama yöntemiyle karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

1.KURAMSAL ÇERÇEVE

1.1.Tarımsal Görüntü Analizinde Nesne Tespiti Mimarileri

Bilgisayarla görme alanında bitki yapraklarındaki lezyonların incelenmesi temel olarak sınıflandırma, anlamsal bölütleme ve nesne tespiti olmak üzere üç temel yaklaşım üzerinden yapılmaktadır. Sınıflandırma algoritmaları girdi olarak verilen tüm görüntüyü tek bir etikete atarken, lezyonun yaprak üzerindeki boyutu, yayılma derecesi veya konumu hakkında uzamsal bilgi sunamaz (Mohanty vd., 2016). Nesne tespiti mimarileri ise görüntü içerisindeki her bir hastalık lezyonunu sınırlayıcı kutular ile işaretleyerek (x, y, w, h) koordinatlarını ve ilgili sınıfa ait olasılık skorunu eş zamanlı olarak belirler.

1.2.Nesne Tespiti Mimarileri ve YOLO

Nesne tespiti, dijital görüntülerdeki hedef nesnelerin yerelleştirilmesi ve sınıflandırılması görevini eş zamanlı yürüten bir bilgisayarla görme alanıdır. Tek aşamalı dedektörler kategorisinde yer alan YOLO serisi, görüntüleri ızgara hücrelerine bölerek sınırlayıcı kutuları ve sınıf olasılıklarını tek bir ileri besleme adımıyla tahmin eder; böylece gerçek zamanlı tarla uygulamalarında yüksek çıkarım hızı sunar (Redmon & Farhadi, 2018; Jocher vd., 2023). Model aynı anda nesnenin yerini belirler ve hangi sınıfa ait olduğunu tahmin eder. Bu nedenle gerçek zamanlı uygulamalarda oldukça başarılıdır. Bu çalışmada YOLO11n modelinin tercih edilme sebebi; Hafif yapılı olması, düşük GPU belleği kullanımı, hızlı eğitim, yüksek doğruluk oranıdır.

1.3.Meta-Sezgisel Optimizasyon

Makine öğrenimi modellerinde hiper parametre seçimi, optimizasyon fonksiyonunun dışbükey olmaması sebebiyle karmaşık bir problemdir.

1.3.1.Parçacık Sürü Optimizasyonu (PSO)

PSO algoritması kuş sürülerinin besin arama davranışından esinlenmiştir. Her parçacık bir hiper parametre kombinasyonunu temsil etmektedir. Optimizasyon sırasında her parçacık mevcut çözümünü, kendi en iyi çözümünü, sürünün en iyi çözümünü kullanarak yeni çözümler üretmektedir. Kuş ve balık sürülerinin sosyal davranışlarından esinlenen, parçacıkların kendi en iyi konumları ($p$best) ve sürünün küresel en iyi konumu (g_{best}) doğrultusunda hız ve konum güncellediği popülasyon tabanlı bir yaklaşımdır (Eberhart & Kennedy, 1995).

1.3.2.Yapay Arı Kolonisi (ABC)

Karaboğa ve Bastürk (2007) tarafından önerilen ABC algoritması, bal arısı kolonisinin nektar kaynaklarını arama ve paylaşma zekasını modeller. Bal arılarının nektar arama ve paylaşma davranışlarını modelleyen algoritma; işçi, gözcü ve kâşif arı fazlarıyla hem keşif hem de sömürü dengesini güçlü şekilde kurar (Karaboga & Basturk, 2007). Algoritmada arama uzayındaki her bir nektar kaynağı, modelin bir hiper parametre konfigürasyonunu, kaynağın nektar miktarı ise modelin fitness değerini temsil eder.

Koloni üç arı grubundan oluşur:

İşçi Arılar (Employed Bees): Hafızalarındaki besin kaynağının (Çözüm) etrafında arama yaparak nektar miktarını (Çözümün kalitesi) değerlendirir. Buldukları bilgileri kovanda dans ederek paylaşır.

Gözcü Arılar (Onlooker Bees): Dans alanındaki işçi arıların getirdiği nektar kalitesi bilgisine (uygunluk değerine) bağlı olarak, rulet çarkı olasılığı doğrultusunda iyi olan besin kaynaklarını seçer ve o yöne yönelir.

Kâşif Arılar (Scout Bees): Belirli bir iterasyon (limit parametresi) boyunca geliştirilemeyen veya tükenen besin kaynağını terk ederek, rastgele yeni kaynaklar keşfeder. Bu aşama algoritmanın yerel minimumlara odaklanmasını engeller ve küresel arama gücünü maksimize eder.

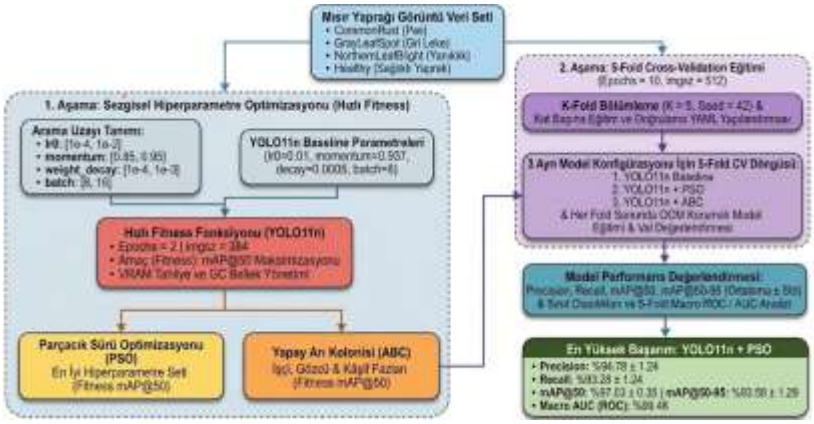
ABC'nin yerel sömürü ile küresel keşif dengesini dinamik kurabilme yeteneği, karmaşık tarla ortamlarında küçük lezyonların tespitinde modelin aşırı öğrenmesini engelleyen optimum hiper parametre değerlerinin bulunmasında avantaj sağlar.

2. YÖNTEM

Bu çalışmada, mısır yaprak hastalıklarının otomatik ve yüksek doğrulukla tespiti amacıyla modern nesne tespit mimarilerinden YOLO11n (Nano) base line olarak alınmış ve modelin öğrenme dinamiklerini geliştirmek için iki farklı sürü zekâsı algoritması (Parçacık Sürü Optimizasyonu- PSO ve Yapay Arı Kolonisi- ABC) ile hiper parametre optimizasyonu gerçekleştirilmiştir. Modellerin genelleme başarısı 5-katlı çapraz doğrulama (5-Fold Cross-Validation) ile test edilmiştir.

2.1.Önerilen Yaklaşımın Çalışma Prensibi

Metodolojik akış Şekil 1'de de görüldüğü üzere iki ana aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, belirlenen arama uzayında (lr0, momentum, weight_decay, batch) hızlı uygunluk protokolü işletilerek PSO ve ABC algoritmalarıyla en yüksek mAP@50 değerini veren hiper parametreler belirlenmiştir. İkinci aşamada, temel YOLO11n, PSO ve ABC modelleri veri sızıntısını önlemek amacıyla 5 katlı çapraz doğrulamaya tabi tutulmuştur. Her kat sonrası GPU bellek önbelleği temizlenerek eğitilen modeller kesinlik, duyarlılık, mAP@50, mAP@50-95 ve Macro ROC/AUC metrikleriyle karşılaştırılmış ve en başarılı model tespit edilmiştir.



Şekil-1.Önerilen Yaklaşımın İş Akış Şeması

2.2.Hiper Parametre Ayarları

Çalışmada kullanılan hiper parametre değerleri Ultralytics YOLO11 mimarisinin varsayılan eğitim hiper parametreleri referans alınarak, bu değerlerin çevresindeki en kararlı aralıklar literatür doğrultusunda sınırlandırılmıştır. Yığın boyutu ise donanımın bellek kısıtları ve modelin gradyan kararlılığı gözetilerek belirlenmiştir. Bu değerler Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1.YOLO11 Mimarisinin Hiper Parametre Değerleri

Metrik	**Değer**
Öğrenme Oranı(lr0)	0.0100
Momentum	0.9370
Ağırlık Azalımı	0.0005
Yığın Boyutu	8

Base line modelindeki hiper parametreler, PSO ve ABC algoritmalarına bir ön bilgi olarak verilmemiştir. Algoritmalar arama uzayını bağımsız olarak tarayarak kendi en iyi çözümlerini bulmuştur. Parçacık Sürü Optimizasyonu (PSO) ve Yapay Arı Kolonisi (ABC) algoritmalarının arama uzayı üzerindeki optimizasyon süreci sonucunda, doğrulama kümesindeki mAP@50 değerini maksimize eden en iyi hiper parametre kombinasyonları belirlenmiştir. Takip eden 5-katlı çapraz doğrulama eğitimleri bu parametreler baz alınarak devam etmiş ve sonuçlar Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2.PSO ve ABC Modellerine Ait Hiper parametre Değerleri

Model	Öğrenme Hızı(lr0)	Momentum	Ağırlık Azalımı	Yığın Boyutu
PSO	0.006026718993550663	0.8656018640442437	0.00024039506830258236	8
ABC	0.004432113391500656	0.939177300078208	0.0009672964844509264	8

2.3.Veri Seti ve Ön İşleme

Çalışmada, farklı aydınlatma koşullarında ve doğal tarla ortamlarında elde edilmiş sağlıklı mısır yaprakları ile yaygın yaprak pası, kuzey yaprak yanıklığı ve gri yaprak lekesi sınıflarını içeren Kaggle platformundan alınmış görüntü veri seti kullanılmıştır. Veri seti, modellerin genelleme yeteneğini ortaya koymak ve veri sızıntısını (*data leakage*) önlemek amacıyla 5-katlı çapraz doğrulama (*5-fold cross-validation*) stratejisiyle yapılandırılmıştır. Bu doğrultuda, veri tabanında yer alan tüm görüntüler öncelikle tek bir veri havuzunda birleştirilmiş ve rastgele karıştırılarak (*shuffled*) her biri toplam verinin %20'sini temsil eden 5 eşit alt kümeye (*fold*) ayrılmıştır. Her bir döngüde verilerin %80'lik kısmı (4 kat) modelin eğitimi için kullanılırken, geriye kalan %20'lik bağımsız kısım (1 kat) doğrulama ve test aşamasına tabi tutulmuştur. Bu işlem beş kez tekrarlanarak veri setindeki her bir örneğin tam olarak bir kez doğrulama kümesinde yer alması sağlanmıştır. Modelin farklı tarladaki ışık, açı ve ölçek değişikliklerine karşı dayanıklılığını artırmak ve aşırı öğrenmeyi (*overfitting*) engellemek amacıyla YOLO11 mimarisine entegre çevrim içi (*online*) veri artırma (*data augmentation*) tekniklerinden yararlanılmıştır. Bu kapsamda, eğitim sürecinde her mini-kümede görüntülere dinamik olarak; dört farklı görüntünün rastgele kesilip birleştirilmesini sağlayan Mozaik (*Mosaic*) artırma, yaprak yüzeylerindeki doğal aydınlatma ve parlaklık farklılıklarını modelleyen HSV renk uzayı manipülasyonu (ton, doygunluk ve parlaklık ayarları), yatay düzlemde rastgele aynalama (*horizontal flip*), rastgele ölçeklendirme (*scaling*) ve öteleme (*translation*) yöntemleri uygulanmıştır. Bu veri artırma stratejisi, modelin farklı çekim açıları, çözünürlükler ve ışıklandırma koşulları altında hastalık lezyonlarını ayırt edebilme hassasiyetini önemli ölçüde etkilemiştir.

Ön İşleme ve Normalizasyon: Eğitim ve çıkarım aşamalarında görüntüler 512 × 512 piksel çözünürlüğe ölçeklendirilmiş, en-boy oranı korunarak boşluklar dolgulama (*padding*) ile tamamlanmıştır. Hızlı hiper parametre arama aşamasında ise hesaplama maliyetini düşürmek amacıyla 384 × 384 piksel çözünürlük kullanılmıştır.

Çevrim İçi (Online) Veri Artırma: Aşırı öğrenmeyi (*overfitting*) önlemek amacıyla YOLO11 mimarisine yerleşik dinamik veri artırma teknikleri uygulanmıştır:

Mozaik artırma (*Mosaic Augmentation*, $p = 1.0$)

HSV renk uzayı manipülasyonu (Ton $H = 0.015$, Doygunluk $S = 0.7$, Parlaklık $V = 0.4$)

Yatay düzlemde rastgele aynalama (*Horizontal Flip*, $p = 0.5$)

Rastgele ölçeklendirme (±%50) ve öteleme (±%10)

2.4. 5-Katlı Çapraz Doğrulama

Modelin başarısının tek bir rastgele test ayrımına bağımlı kalmasını engellemek ve veri sızıntısını önlemek amacıyla 5-Fold Cross-Validation protokolü uygulanmıştır:Veri tabanındaki tüm eğitim ve doğrulama görüntüleri tek bir havuzda birleştirilmiş ve rastgele karıştırılarak 5 eşit alt kümeye ayrılmıştır. Her bir döngüde verilerin %80'i (4 kat) eğitim, %20'si (1 kat) doğrulama için kullanılmıştır. Süreç 5 kez yinelenerek her bir görüntünün tam bir kez doğrulama kümesinde yer alması sağlanmıştır**.**

2.5.Başarım Değerlendirme Ölçütleri

Modellerin mısır yaprak hastalıklarını tespit etme doğruluğunu, sınır kutusu hassasiyetini ve sınıflar arası ayırt ediciliğini ölçmek amacıyla bilgisayarlı görü ve nesne tespiti literatüründe standart kabul edilen metrikler kullanılmıştır. Model başarımları; Doğru Pozitif (TP), Yanlış Pozitif (FP) ve Yanlış Negatif (FN) parametreleri üzerinden hesaplanan Kesinlik, Duyarlılık, mAP@50, mAP@50-95 ve Macro-AUC (ROC) ölçütleri ile değerlendirilmiştir.

Kesinlik; modelin pozitif olarak tahmin ettiği hastalık lezyonlarının ne kadarının gerçekte doğru olduğunu ifade eder (Powers, 2020).

$$\text{Precision} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FP})$$

Duyarlılık; veri setinde gerçekte var olan hastalık lezyonlarının model tarafından ne oranda yakalanabildiğini gösterir (Powers, 2020).

$$Recall = TP / (TP + FN)$$

Ortalama Hassasiyet ve mAP@50; her bir hastalık sınıfı için farklı Kesinlik-Duyarlılık eğrisi oluşturulur. Eğrinin altında kalan alan o sınıfa ait Ortalama Hassasiyeti (AP) verir.Tüm sınıfların (C) 0.50 IoU eşiğindeki AP değerlerinin aritmetik ortalaması alınarak mAP@50 elde edilir (Everingham ve diğerleri, 2010).

$$mAP@50 = (1 / C) * \sum_(c = 1)\^C \, AP_(50, c)$$

mAP@50-95 (COCO mAP); tek bir eşiğe bağlı kalmayıp modelin sınır kutusu çizme yeteneğini daha katı şartlarda değerlendirmek amacıyla; IoU eşiği 0.50'den 0.95'e kadar 0.05 adımlarla (0.50, 0.55, …, 0.95) artırılarak 10 farklı noktadaki mAP değerlerinin genel ortalaması hesaplanmıştır (Lin ve diğerleri, 2014).

$$mAP@50 - 95 = (1 / 10) * \sum_(IoU = 0.50)\^0.95 \, mAP_(IoU)$$

Çok Sınıflı Macro ROC Eğrisi ve AUC; modellerin hastalık sınıfları ile sağlıklı yaprakları ayırt edebilme kapasitesini analiz etmek amacıyla One-vs-Rest şeması üzerinden makro ortalamalı ROC eğrileri çizilmiş ve eğri altındaki alan (AUC) hesaplanmıştır (Fawcett, 2006).

$$Macro - AUC = \left(\left(1 - C \right) * \sum_{c=1}^{C} AUC_c \right) * 100$$

3. BULGULAR

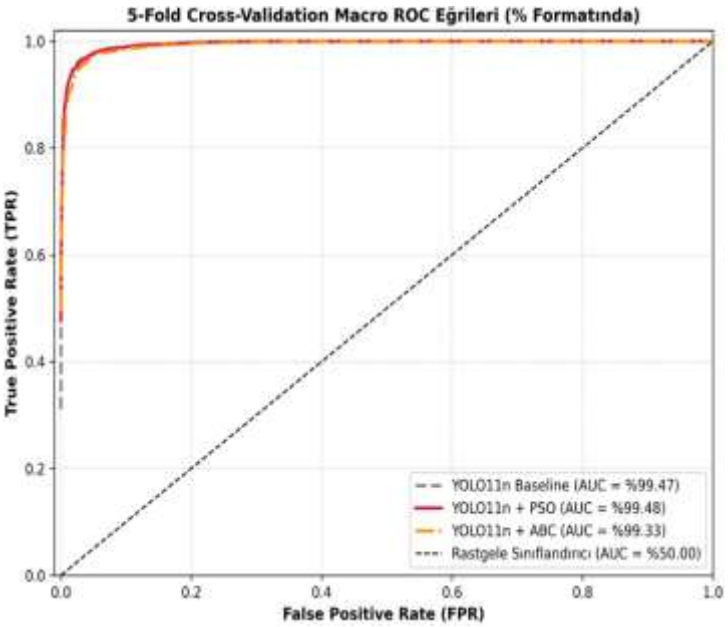
3.1.Kullanılan Modellerin Değerlendirme Sonuçları

Mısır yaprak hastalıklarının tespiti amacıyla eğitilen YOLO11n Base line, YOLO11n + PSO ve YOLO11n + ABC modellerinin 5-katlı çapraz doğrulama sonucunda elde edilen başarım ölçütleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Modellerin genelleme başarısı ve kararlılığı; Kesinlik, Duyarlılık, mAP@50, mAP@50-95 ve çok sınıflı Macro-AUC (ROC) metrikleri kapsamında Ortalama ± Standart Sapma formatında Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3. 5-Katlı Çapraz Doğrulama ile Modellerin Nihai Başarım ve Kararlılık Karşılaştırması

Model	Precision (%)	Recall (%)	mAP@50 (%)	mAP@50-95(%)	MacroAUC (ROC) (%)
YOLO11nBaseline	93.76 ± 1.24	93.85 ± 1.94	96.80 ± 0.81	92.85 ± 1.21	99.47
YOLO11n + PSO	94.78 ± 1.24	93.28 ± 1.24	97.03 ±0.35	93.58 ± 1.29	99.48
YOLO11n + ABC	93.71 ± 3.77	91.48 ± 1.42	96.21 ± 0.94	91.41 ± 3.12	99.33

Modellerin genel sınıflandırma ve ayrım gücünü doğrulamak amacıyla 5 katlı çapraz doğrulama yöntemi uygulanmış ve elde edilen Makro Alıcı İşletim Karakteristiği (Macro ROC) eğrileri Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. Kullanılan Modellerin 5-Katlı Çapraz Doğrulama ile ROC-AUC Eğrisi

Çalışmadaki tüm modellerin sol üst köşeye oldukça dik ve hızlı bir tırmanış göstererek yüksek Gerçek Pozitif Oranına (TPR) çok düşük Yanlış Pozitif Oranlarında (FPR) ulaştığı görülmektedir. YOLO11n temel modeli %99,47 AUC skoruna sahipken, Parçacık Sürü Optimizasyonu (PSO) ile hiper parametreleri optimize edilen model %99,48 AUC değeriyle en üstün ayrım kabiliyetini sergilemiştir. Yapay Arı Kolonisi (ABC) modeli ise %99,33 AUC skoru ile diğer modellere oldukça yakın ve rastgele sınıflandırıcı eşiğinin (%50.00) çok üzerinde güçlü bir sınıf ayrım performansı ortaya koymuştur.

3.2.Optimizasyon Algoritmalarının Tespit Başarımı Üzerindeki Etkileri

Elde edilen deneysel bulgular incelendiğinde, YOLO11n Base Line modelinin mısır yaprağı lezyonlarını ayırt etmede %96,80 $mAP@50$ ve %99,47 Macro AUC skoru ile oldukça güçlü bir temel başarım sergilediği görülmektedir. Parçacık Sürü Optimizasyonu (PSO) entegrasyonu genel tespit doğruluğunu daha ileri taşımıştır. YOLO11n + PSO modeli, %94,78 Kesinlik (Precision), %97.03 $mAP@50$ ve %93,58 $mAP@50\text{-}95$ değerlerine ulaşarak tüm konfigürasyonlar arasında en yüksek başarıyı elde etmiştir. Ayrıca $mAP@50$ metriğindeki standart sapmanın ±0.35 seviyesine gerilemesi, PSO optimizasyonunun modelin genelleştirme kararlılığını artırdığını ve varyansı düşürdüğünü ortaya koymaktadır.

Yapay Arı Kolonisi (ABC) algoritması ile optimize edilen mimaride ise $mAP@50$ değeri %96,21, Duyarlılık değeri ise %91,48 olarak gerçekleşmiştir. ABC modelinin sonuçlarındaki standart sapmanın (özellikle Precision için ±3.77, $mAP@50\text{-}95$ için ±3.12) base line ve PSO'ya kıyasla daha geniş bir aralıkta dağılması, ABC'nin keşif mekanizmasının belirli hiper parametre bölgelerinde daha yüksek dalgalanma gösterdiğine işaret etmektedir. Buna rağmen, test edilen tüm mimariler %99,30'un üzerinde Macro AUC skoruna ulaşarak sınıf ayrım gücünün oldukça yüksek olduğunu kanıtlamıştır.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, tarımsal verimliliği tehdit eden mısır yaprağı hastalıklarının tespiti ve lezyon konumlarının belirlenmesi amacıyla YOLO11n mimarisi üzerinde PSO ve ABC sezgisel algoritmalarının hiper parametre optimizasyon performansı incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlar, sürü tabanlı optimizasyon yöntemlerinden PSO'nun, derin nesne tespiti ağının hiper parametre arama uzayını taramada oldukça kararlı bir yapı sunduğunu göstermiştir. YOLO11n + PSO hibrit yaklaşımı; hem Kesinlik (%94,78) hem de $mAP@50$ (%97,03) ve $mAP@50\text{-}95$ (%93,58) metriklerinde en üstün performans sergileyerek öne çıkmıştır. YOLO11n mimarisinin hafif yapısı, yüksek tespit hassasiyeti ve düşük standart sapması; modelin gerçek saha koşullarında mobil ya da gömülü sistemler üzerinde çalıştırılabilmesi adına büyük bir potansiyel barındırdığını doğrulamaktadır.

Yapay Arı Kolonisi (ABC) algoritmasında gözlemlenen nispeten yüksek varyans ve sınırlı başarım düşüşü; algoritmanın kâşif arı mekanizmasındaki rastgele arama adımlarının, derin öğrenme hiper parametrelerinin dar ve hassas etkileşim uzayında daha fazla iterasyon veya dinamik bir limit parametresi gerektirdiğini düşündürmektedir.

Gelecek çalışmalarda, elde edilen en yüksek başarıma sahip YOLO11n + PSO modelinin TensorRT veya ONNX gibi çıkarım motorları aracılığıyla optimize edilerek NVIDIA Jetson veya Raspberry Pi gibi uç bilişim donanımlarına gömülmesi ve İnsansız Hava Araçları (İHA) eşliğinde doğal tarla koşullarında gerçek zamanlı testlerin gerçekleştirilmesi planlanmaktadır. Son olarak, hastalık belirtilerinin yaprak yüzeyinde henüz belirgin lezyonlara dönüşmediği erken gelişim evrelerindeki mikro lezyonların yakalanabilmesi adına, nesne tespit omurgasının çeşitli dikkat mekanizmaları ile zenginleştirilerek tespit hassasiyetinin artırılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Adege, A. B., Murugan, T., Mohamed, A. A., Ahamed, N. N., Megersa, Z. M., Alemu, G., Hasen, J. Y., & Abebe, N. A. (2026). YOLO-based transfer learning for accurate and efficient pest-and-disease classifier of maize crop. *Array*, 101170. https://doi.org/10.1016/j.array.2026.101170

Bergstra, J., & Bengio, Y. (2012). Random search for hyper-parameter optimization. *Journal of Machine Learning Research*, *13*(2), 281–305.

Eberhart, R., & Kennedy, J. (1995). A new optimizer using particle swarm theory. *MHS'95. Proceedings of the Sixth International Symposium on Micro Machine and Human Science*, 39–43. https://doi.org/10.1109/MHS.1995.494215

Everingham, M., Van Gool, L., Williams, C. K., Winn, J., & Zisserman, A. (2010). The Pascal Visual Object Classes (VOC) challenge. *International Journal of Computer Vision*, *88*(2), 303–338. https://doi.org/10.1007/s11263-009-0275-7

Fawcett, T. (2006). An introduction to ROC analysis. *Pattern Recognition Letters*, *27*(8), 861–874. https://doi.org/10.1016/j.patrec.2005.10.010

He, J., Ren, Y., Li, W., & Fu, W. (2025). YOLOv11-RCDWD: A new efficient model for detecting maize leaf diseases based on the improved YOLOv11. *Applied Sciences*, *15*(8), 4535. https://doi.org/10.3390/app15084535

Kalunga, P., Kunda, D., & Zimba, A. (2026). ZamYOLO-maize: A YOLOv8n-based deep learning framework for automated detection and classification of maize leaf diseases in field conditions in Zambia. *Frontiers in Artificial Intelligence*, *9*, 1764283. https://doi.org/10.3389/frai.2026.1764283

Karaboga, D., & Basturk, B. (2007). A powerful and efficient algorithm for numerical function optimization: Artificial bee colony (ABC) algorithm. *Journal of Global Optimization*, *39*(3), 459–471. https://doi.org/10.1007/s10898-007-9149-x

Khan, F., Zafar, N., Tahir, M. N., Aqib, M., Waheed, H., & Haroon, Z. (2023). A mobile-based system for maize plant leaf disease detection and classification using deep learning. *Frontiers in Plant Science*, *14*, 1079366. https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1079366

Lakshmi, K. R. C., Jenev, J. N., Praveena, B., Gnanasekaran, T., Sahaana, G., & Hashim, M. (2023). Yolo for detecting plant diseases. *Proceedings of the Third International Conference on Artificial Intelligence and Smart Energy (ICAIS 2023)*, 1029–1034. https://doi.org/10.1109/ICAIS56108.2023.10073875

Lin, T. Y., Maire, M., Belongie, S., Hays, J., Perona, P., Ramanan, D., Dollár, P., & Zitnick, C. L. (2014). Microsoft COCO: Common objects in context. *Computer Vision – ECCV 2014*, 740–755. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10602-1_48

Powers, D. M. (2020). Evaluation: from precision, recall and F-measure to ROC, informedness, markedness and correlation. *arXiv preprint arXiv:2010.16061*.

Varma, T., Sharma, S., & Singh, B. (2026). A deep learning and YOLO-based hybrid framework for accurate classification and region-of-interest detection of maize leaf diseases. *Journal of Intelligent Decision Making and Information Science*, *3*(2s), 41–67.

Xu, M., Wu, X., & Zhang, X. (2025). Lightweight corn leaf disease detection model based on YOLOv8n-LSCSBD. *INMATEH - Agricultural Engineering*, *77*(3), 373–382. https://doi.org/10.35633/inmateh-77-30

Yang, C., Feng, Q., Mai, J., Zhang, R., Chong, N., Ru, Z., & Liang, T. (2026). LSL-YOLO11n: A YOLO11n-based model for maize leaf disease detection in complex field environments. *Frontiers in Plant Science*, *17*, 1840425. https://doi.org/10.3389/fpls.2026.1840425

Yang, H., Sheng, S., Jiang, F., Zhang, T., Wang, S., Xiao, J., Zhang, H., Peng, C., & Wang, Q. (2024). YOLO-SDW: A method for detecting infection in corn leaves. *Energy Reports*, *12*, 6102–6111. https://doi.org/10.1016/j.egyr.2024.11.072

Yang, S., Xing, Z., Wang, H., Dong, X., Gao, X., Liu, Z., Zhang, X., Li, S., & Zhao, Y. (2023). Maize-YOLO: A new high-precision and real-time method for maize pest detection. *Insects*, *14*(3), 278. https://doi.org/10.3390/insects14030278

YAĞLI ISIL İŞLEM UYGULANMIŞ SARIÇAM VE KARAKAVAK ODUNLARININ JANKA SERTLİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Öğr. Gör. Sezgin BIÇAK[1] / Prof. Dr. Hüseyin PELİT[2]

[1] Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Kaynarca Seyfettin Selim Meslek Yüksekokulu, Tasarım Bölümü, sbicak@subu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4333-4831

[2] Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği, huseyinpelit@duzce.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5706-473X

Özet

Bu çalışmada, farklı yağ ortamlarında ve sıcaklıklarda uygulanan ısıl işlemlerin sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) ve karakavak (*Populus nigra* L.) odunlarının kütle kaybı ve Janka sertliği üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Örnekler bezir yağı, silikon yağı, parafin ve tall yağı ortamlarında 180, 200 ve 220 °C sıcaklıklarda ısıl işleme tabi tutulmuş ve ısıl işlemsiz kontrol örnekleriyle karşılaştırılmıştır. Janka sertlik sonuçları varyans analizi ve Duncan testiyle değerlendirilmiştir. Sıcaklık artışıyla birlikte her iki ağaç türünde de kütle kaybı artmıştır ve bu değerler sarıçamda %2,11–10,31, karakavakta %1,05–9,56 aralığında değişmiştir. Ağaç türü ve ısıl işlem sıcaklığının Janka sertliği üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ($p \leq 0,05$), yağ çeşidi ve faktörler arasındaki etkileşimlerin etkileri önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$). Ağaç türü düzeyinde ortalama Janka sertliği sarıçamda 22,82 N/mm², karakavakta 11,81 N/mm² olarak belirlenmiştir. Isıl işlemsiz örneklerde 19,36 N/mm² olan genel sertlik ortalaması, 180, 200 ve 220 °C'de sırasıyla 17,81, 16,44 ve 15,64 N/mm²'ye gerilemiştir. Bu değerler, kontrol grubuna göre sırasıyla yaklaşık %8,0, %15,1 ve %19,2 oranında azalmaya karşılık gelmektedir. Bulgular, artan işlem sıcaklığının kütle kaybını artırırken sertliği azalttığını ve incelenen koşullarda yağ çeşidinin değiştirilmesiyle istatistiksel olarak desteklenen genel bir sertlik üstünlüğü sağlanamadığını göstermiştir. Seçilmiş sıcaklıklar arasında 180 °C, sertliğin korunması ve kütle kaybının sınırlandırılması bakımından daha elverişli sonuçlar vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Yağlı ısıl işlem, Janka sertliği, Kütle kaybı, Sarıçam, Karakavak

INVESTIGATION OF JANKA HARDNESS PROPERTIES OF SCOTS PINE AND BLACK POPLAR WOOD SUBJECTED TO OIL-BASED HEAT TREATMENT

Lecturer Sezgin BIÇAK[1] / Prof. Dr. Hüseyin PELİT[2]

[1] Sakarya University of Applied Sciences, Kaynarca Seyfettin Selim Vocational School, Department of Design, sbicak@subu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4333-4831

[2] Düzce University, Faculty of Forestry, Department of Woodworking Industrial Engineering, huseyinpelit@duzce.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5706-473X

Abstract

This study investigated the effects of heat treatment in different oil media and at different temperatures on the mass loss and Janka hardness of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and black poplar (*Populus nigra* L.) wood. Specimens were heat-treated in linseed oil, silicone oil, paraffin, and tall oil at 180, 200, and 220 °C and compared with untreated control specimens. Janka hardness data were evaluated using analysis of variance and Duncan's multiple range test. Mass loss increased with increasing temperature in both wood species, ranging from 2.11% to 10.31% in Scots pine and from 1.05% to 9.56% in black poplar. Wood species and heat treatment temperature had statistically significant effects on Janka hardness ($p \leq 0.05$), whereas the effects of oil type and the interactions among the factors were not statistically significant ($p > 0.05$). The mean Janka hardness values were 22.82 N/mm² for Scots pine and 11.81 N/mm² for black poplar. The overall mean hardness decreased from 19.36 N/mm² in untreated specimens to 17.81, 16.44, and 15.64 N/mm² following heat treatment at 180, 200, and 220 °C, respectively. These values corresponded to reductions of approximately 8.0%, 15.1%, and 19.2%, respectively, relative to the control group. The findings showed that increasing treatment temperature increased mass loss and reduced hardness, while changing the oil medium did not provide a statistically supported overall advantage in hardness under the conditions investigated. Among the temperatures examined, 180 °C yielded more favorable results in terms of retaining hardness and limiting mass loss.

Keywords: Oil heat treatment, Janka hardness, mass loss, Scots pine, black poplar.

GİRİŞ

Ahşap malzemenin nem alışverişine bağlı boyutsal değişimleri ve biyolojik bozunmaya karşı duyarlılığı, kullanım koşullarına uygun modifikasyon yöntemlerinin geliştirilmesinde önemli gerekçelerdir. Bu yöntemlerden biri olan ısıl işlem, odunun kimyasal yapısında değişimler oluşturarak higroskopik davranışını azaltabilmekte, boyutsal kararlılığını ve biyolojik dayanıklılığını iyileştirebilmektedir. Ancak işlem koşullarına bağlı olarak mekanik özelliklerde kayıplar da meydana gelebildiğinden, elde edilen kazanımların malzemenin kullanım performansıyla birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir (Korkut ve Kocaefe, 2009; Esteves ve Pereira, 2009; Hill vd., 2021).

Yağlı ısıl işlem, ahşabın kızgın yağ içerisinde ısıtıldığı bir modifikasyon yöntemidir. Yağın ısı aktarımını kolaylaştırması ve işlem sırasında odunun oksijenle temasını sınırlandırması, yöntemin başlıca avantajları arasındadır. Ayrıca odun bünyesinde tutulan yağ, su alımının azaltılmasına katkı sağlayabilmektedir. Bununla birlikte işlemin sonuçları; kullanılan yağın özelliklerine, odunun anatomik yapısına, sıcaklığa, uygulama süresine ve yağ emilimini etkileyen işlem koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle yağlı ısıl işlemin bütün odun türlerinde ve işlem programlarında aynı performansı sağlaması beklenmemelidir (Rapp ve Sailer, 2001; Wang ve Cooper, 2005; Lee vd., 2018).

Isıl işlemli ahşabın kullanım açısından değerlendirilmesinde, yüzeye uygulanan bölgesel yüklere karşı gösterdiği direnç de önem taşımaktadır. Janka sertliği, bir yükleme ucunun odun yüzeyine belirli bir derinliğe kadar gömülmesi için gereken yük üzerinden belirlenen bir özelliktir. Sertlik davranışı; ağaç türü, anatomik yön, yoğunluk, rutubet ve ısıl işlem koşullarından etkilenmektedir. Gürleyen vd. (2017), farklı ağaç türlerinde gerçekleştirdikleri araştırmada, ısıl işlem sonrası Janka sertliğindeki değişimlerin türe ve deney yönüne göre farklılaştığını bildirmiştir.

Korkut vd. (2008), sarıçam odununda artan ısıl işlem sıcaklığı ve süresinin Janka sertliği dahil çeşitli mekanik özelliklerdeki kayıpları artırdığını belirtmiştir. Yağlı ısıl işleme ilişkin daha güncel bir araştırmada ise Haseli vd. (2024), soya yağı ortamında işlem uygulanan kavak odununda 200 °C'de sertliğin belirgin biçimde azaldığını ve sıcaklık yükseldikçe hücre çeperlerinde kırılma ve deformasyonların geliştiğini belirlemiştir. Bu bulgular, yağlı ısıl işlem koşullarının seçiminde fiziksel özelliklerin yanı sıra sertlikte meydana gelen değişimlerin de dikkate alınması gerektiğini göstermektedir.

Bu çalışmanın amacı, bezir yağı, silikon yağı, parafin ve tall yağı ortamlarında 180, 200 ve 220 °C'de uygulanan ısıl işlemlerin sarıçam (Pinus sylvestris L.) ve karakavak (Populus nigra L.) odunlarının Janka sertliği üzerindeki etkilerini karşılaştırmalı olarak belirlemektir. Bu kapsamda ağaç türü, işlem sıcaklığı ve yağ çeşidinin etkileri aynı deney düzeni içerisinde değerlendirilmiş ayrıca işlem sonrasında meydana gelen kütle kayıpları da incelenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Ağaç Malzeme

Bu çalışmada, iğne yapraklı bir tür olan sarıçam *(Pinus sylvestris L.)* ve geniş yapraklı bir tür olan karakavak *(Populus nigra L.)* kullanılmıştır. Düzce ilindeki ticari bir kereste işletmesinden tomruk halinde temin edilen ağaçlar, TS ISO 3129 (2021) standardı esaslarına uygun olarak diri odun kısımlarından taslaklar halinde biçilmiştir. Doğal kurutmayla yaklaşık %12 rutubet içeriğine getirilen taslaklar ardından 420 × 100 × 25 mm (boyuna yön × teğet yön × radyal yön) boyutlarında yeterli miktarda kesilmiştir. Yağlı ısıl işlemlerden önce, hazırlanan ahşap malzemeler fırın kurusu duruma gelinceye kadar 103 ± 2 °C sıcaklıkta bekletilmiş ve bu durumdaki kütleleri belirlenmiştir.

2.2. Yağlı Isıl İşlem Uygulamaları

Yağlı ısıl işlem uygulamalarında ısı transfer ortamı olarak bezir yağı, silikon yağı, parafin ve tall yağı kullanılmıştır. Isıl işlemler 180, 200 ve 220 °C olmak üzere üç farklı hedef sıcaklıkta gerçekleştirilmiştir.

Uygulamalarda, rezistansla ısıtılan ve sıcaklığı hassas biçimde kontrol edilebilen, özel olarak tasarlanmış laboratuvar tipi bir kazan kullanılmıştır. İşlem sırasında ahşap örneklerin kazan içerisinde dağılmasını ve birbirleriyle temas etmesini önlemek amacıyla örnekler gruplar halinde bloklanmıştır. Her bir yağ türü ve işlem sıcaklığı için ayrı olarak hazırlanan örnek grupları, önceden hedef sıcaklığa ulaştırılmış kızgın yağ içerisine yerleştirilmiş ve örneklerin tamamen yağ ortamında kalmasını sağlamak amacıyla üzerlerine ağırlık uygulanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Yağlı ısıl işlem süreci

Her bir deney grubu için uygulama, 3 saatlik ısıtma aşaması ve bunu izleyen 3 saatlik ısıl işlem süresi olmak üzere toplam 6 saat devam etmiştir. İşlem süresinin tamamlanmasının ardından, ilave yağ emilimini en aza indirmek amacıyla örnekler sıcak yağ ortamından derhal çıkarılmış ve kazan dışında doğal olarak soğumaya bırakılmıştır. Soğutma sonrasında yüzeyde kalan yağ kalıntıları bir bez yardımıyla uzaklaştırılmış ve herhangi bir bekleme süresi uygulanmadan örneklerin kütle ölçümleri yeniden gerçekleştirilmiştir. Yağlı ısıl işlemler sonrası sarıçam ve karakavak örneklerinde meydana gelen kütle kayıpları Eşitlik 1'e göre belirlenmiştir.

$$\text{Kütle kaybı (\%)} = (m_1 - m_2) / m_1 \times 100 \quad (1)$$

Eşitlikte; m_1*:* ısıl işlem öncesi tam kuru ağırlığı (g), m_2*:* ısıl işlem sonrası tam kuru ağırlığı (g) ifade etmektedir.

Yağlı ısıl işleme tabi tutulmuş ahşap örnekler, yaklaşık dört ay boyunca normal atmosferik koşullarda bekletilmiştir (Şekil 1). Daha sonra bu örnekler, Janka sertlik testi için 20×20×70 mm (teğet yön × radyal yön × boyuna yön) boyutlarında ve her bir değişken için 10 tekrarlı (n = 10) olacak sayıda kesilmiştir. Hazırlanan deney numuneleri sertlik testi öncesinde, 20 ± 2 °C sıcaklık ve %65 ± 3 bağıl nem koşullarındaki iklimlendirme dolabında değişmez kütleye ulaşıncaya kadar bekletilmiştir.

2.3. Janka Sertliğin Belirlenmesi

Yağlı ısıl işlem görmüş ve kontrol grubu örneklerinin Janka sertliği, TS ISO 13061-12 (2021) standardına uygun olarak belirlenmiştir. Sertlik ölçümleri, numunelerin radyal ve teğet kesit yüzeylerinin orta noktalarında 3 mm/dk yükleme hızıyla yürütülmüştür. Test sırasında yarıçapı 5,64 mm olan yarım küre çelik yükleme ucu ahşap yüzeyine dik olarak uygulanmıştır. Yükleme ucunun ahşap yüzeyinde 5,64 mm (yarıçapı kadar) derinlikte bir oyuk açması hedeflenmiş; ancak numunede çatlama meydana gelmesi durumunda veya standart ilkeleri doğrultusunda 2,82 mm batma derinliğine ulaşıldığı andaki tepe yük değeri %1 duyarlılıkla kaydedilmiştir. Deney örneklerinin radyal ve teğet yönlerinde yapılan sertlik ölçümlerinin ortalaması alınarak tek değer şeklinde değerlendirilmiştir. Örneklerin Janka sertlik değerlerinin (Hj) hesaplanmasında Eşitlik 2 kullanılmıştır.

$$Hj\ (\text{N/mm}^2) = K \times F_{max} \quad (2)$$

Eşitlikte; K*:* yükleme ucunun 5,64 mm derinliğe girmesi halinde 1'e, 2,82 mm derinliğe girmesi halinde ise 4/3'e eşit olan katsayı, F_{max}*:* yükleme ucunun deney örneğinde belirli derinliğe girmesi sırasındaki kuvveti (N) ifade etmektedir.

2.4. İstatistiksel Analiz

Yağlı ısıl işlem koşullarının (yağ çeşidi ve sıcaklık) sarıçam ve karakavak odunu örneklerinin Janka sertliği üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla 0,05 önem düzeyinde varyans analizi gerçekleştirilmiştir. Ortalamalar arasındaki farkların önem derecesi Duncan testi ile homojenlik gruplarına ayrılarak karşılaştırılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı ortam koşullarında yağlı ısıl işlemler uygulanmış sarıçam ve karakavak örneklerinde meydana gelen kütle kaybı değerleri için aritmetik ortalamalar Tablo 1'de verilmiştir. Ayrıca, kontrol ve yağlı ısıl işlemli ahşap örneklerin Janka sertlik değerleri için varyans analizi sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 1. Kütle Kaybı (%)

Isıl işlem sıcaklığı (°C)	Yağ çeşidi	Ağaç türü	
		Sarıçam	**Karakavak**
180	Bezir yağı	2,45 (0,58)	2,03 (0,59)
	Silikon yağı	4,28 (0,71)	1,63 (0,38)
	Parafin	2,11 (0.51)	1,05 (0.53)
	Tall yağı	3.34 (1.57)	1.22 (0.39)
200	Bezir yağı	4.76 (0.29)	5.58 (0.87)
	Silikon yağı	5.61 (0.39)	2.98 (0.95)
	Parafin	4.52 (0.66)	3.41 (0.61)
	Tall yağı	7.04 (0.55)	3.98 (0.81)
220	Bezir yağı	8.26 (0.86)	9.56 (1.37)
	Silikon yağı	9.54 (1.53)	7.59 (1.57)
	Parafin	8.31 (1.73)	7.42 (1.38)
	Tall yağı	10,31 (0.70)	8.40 (1.57)

Parantez içerisindeki değerler standart sapmadır

Tablo 1'e göre, en yüksek kütle kaybı sarıçam örnekler için 220 °C'de tall yağı ile ısıl işlem sonrası (%10,31) elde edilirken, karakavak örnekler için 220 °C'de bezir yağı ile ısıl işlem sonrası (%9,56) elde edilmiştir. En düşük kütle kaybı ise her iki ağaç türünde de 180 °C'de parafin ile ısıl işlem sonrası (sarıçam için %2,11 ve karakavak için %1,05) belirlenmiştir. Her iki ağaç türünde de kütle kaybı değerlerinin ısıl işlem sıcaklığındaki artışa bağlı olarak belirgin bir şekilde arttığı görülmüştür. Genel olarak sarıçam örneklerinin kütle kaybı değerleri karakavak örneklerinden daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, bezir yağı ortamında 200 °C ve 220 °C'de işlem gören karakavak örneklerinde sarıçama göre daha yüksek değerler belirlenmiştir. Yağ türlerine bağlı kütle kayıplarında belirli farklılıklar görülmekle birlikte, her iki ağaç türünde de temel belirleyici faktörün işlem sıcaklığı olduğu anlaşılmıştır. Özellikle 220 °C'de kütle kaybındaki belirgin artış, odunun kimyasal bileşenlerinde meydana gelen termal bozunmanın yüksek sıcaklıklarda hızlandığına işaret etmektedir.

Tablo 2. Janka Sertlik Değerleri İçin Varyans Analizi Sonuçları

Faktör	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P ≤ 0,05
Ağaç türü (A)	1	9701,624	9701,624	3729,256	0,000*
Isıl işlem sıcaklığı (B)	3	639,669	213,223	81,962	0,000*
Yağ çeşidi (C)	3	13,491	4,497	1,729	0,161
Etkileşim (AB)	3	13,12	4,373	1,681	0,171
Etkileşim (AC)	3	18,026	6,009	2,31	0,077
Etkileşim (BC)	9	37,109	4,123	1,585	0,119
Etkileşim (ABC)	9	19,32	2,147	0,825	0,593
Hata	288	749,229	2,601		
Toplam	319	11191,59			

*: 0,05'e göre önemli

Varyans analizi sonucuna göre, ağaç türü (A) ve ısıl işlem sıcaklığı (B) ana faktörlerinin Janka sertlik üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (P ≤ 0,05). Buna karşın, yağ çeşidi (C) ana faktörü ile AB, AC ve BC ikili etkileşimleri ve ABC üçlü etkileşiminin Janka sertlik üzerindeki etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 2). Örneklerin Janka sertlik değerleri için ağaç türü, ısıl işlem sıcaklığı ve yağ çeşidi düzeyinde gerçekleştirilen Duncan testi karşılaştırmaları Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3'e göre; ağaç türü düzeyinde, sarıçam örneklerinin ortalama Janka sertlik değeri (22,82 N/mm2), karakavak örneklerine (11,81 N/mm2) kıyasla daha yüksek belirlenmiştir. Bu durum hem kontrol hem de yağlı ısıl işlemli örneklerde aynı şekilde gerçekleşmiştir (Şekil 2). Sarıçam odununun karakavak odununa göre daha yüksek bir yoğunluğa sahip olmasının sonuçlar üzerinde etkili olduğu söylenebilir. İğne yapraklı ve geniş yapraklı ağaç türleri arasında hücre yapısı, yoğunluk düzeyi, yıllık halka özellikleri ve kimyasal içerik gibi birçok açıdan belirgin farklılıklar bulunmaktadır. Ağaç malzemede mekanik özellikleri etkileyen en önemli faktörlerin başında malzeme yoğunluğunun geldiği ve yoğunluk arttıkça sertlik ve mekanik özelliklerinde arttığı ifade edilmektedir (Örs ve Keskin, 2008; Bozkurt ve Erdin, 2011).

Isıl işlem sıcaklığına ilişkin, en yüksek Janka sertlik ortalaması ısıl işlemsiz (kontrol) örneklerde (19,36 N/mm2), en düşük ise 220 ºC'de yağlı ısıl işlem uygulanmış örneklerde (15,64 N/mm2) elde edilmiştir. Isıl işlem sıcaklığı arttıkça Janka sertlik değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenmiştir (Tablo 3). Yağlı ısıl işlem sıcaklığının yükselmesiyle sarıçam ve karakavak örneklerin Janka sertlik değerlerinde genel bir azalma görülmüştür (Şekil 2). Sarıçamda ısıl işlemsiz kontrol grubunun sertliği yaklaşık 25,0 N/mm² iken, 180 °C'de işlem uygulanan örneklerde 21,9–24,0 N/mm², 200 °C'de 21,1–23,0 N/mm² ve 220 °C'de 20,2–22,1 N/mm² aralığında değerler elde edilmiştir. Kontrol grubuna göre sertlik kayıpları 180 °C'de yaklaşık %4–12, 200 °C'de %8–16 ve 220 °C'de %12–19 düzeyindedir. Ayrıca, bazı işlem gruplarında ara sıcaklıklar arasında sınırlı yükselmeler bulunması, sarıçamda sıcaklığa bağlı sertlik azalmasının bütün gruplarda tekdüze gerçekleşmediğini göstermektedir.

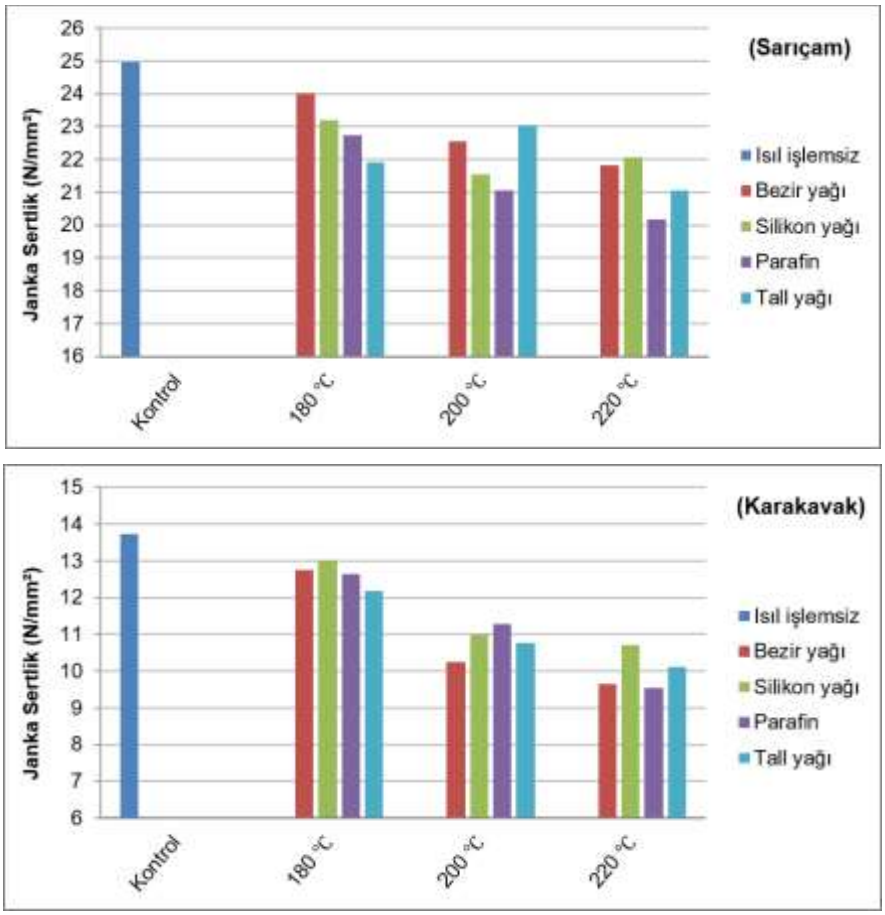
Tablo 3. Janka Sertlik Değerleri Duncan Testi Karşılaştırma Sonuçları

Faktör	OD (N/mm^2)	HG	LSD
Ağaç türü			± 0,355
Sarıçam	22,82	a	
Karakavak	11,81	b	
Isıl işlem sıcaklığı			± 0,502
Isıl işlemsiz	19,36	a	
180 °C	17,81	b	
200 °C	16,44	c	
220 °C	15,64	d	
Yağ çeşidi			± 0,502
Bezir yağı	17,47	ab	
Silikon yağı	17,53	a	
Parafin	17,02	b	
Tall yağı	17,22	ab	

OD: Ortalama değer, HG: Homojenlik gurubu, LSD: En küçük önemli fark

Karakavakta sıcaklığın etkisi daha düzenli bir azalmaya neden olmuştur. Kontrol grubunda yaklaşık 13,7 N/mm^2 olan Janka sertliği, 180 °C'de 12,2–13,0 N/mm^2, 200 °C'de 10,3–11,3 N/mm^2 ve 220 °C'de 9,5–10,7 N/mm^2 aralığına gerilemiştir. Bu değerler, kontrol grubuna göre sırasıyla yaklaşık %5–11, %18–26 ve %22–31 oranında sertlik kaybına karşılık gelmektedir. Özellikle 180 °C'den 200 °C'ye geçişte belirginleşen düşüş, yüksek işlem sıcaklıklarının karakavak örneklerin yüzeye gömülmeye karşı direncini daha fazla sınırlandırdığını göstermektedir. Sıcaklık artışıyla ortaya çıkan sertlik kayıpları, hücre çeperi bileşenlerinin termal bozunması ve çeper yapısının mekanik bütünlüğünün zayıflamasıyla ilişkili olabilir. Özellikle hemiselülozların bozunması ve hücresel yapıda gelişebilen hasarlar, sertlik deneyi sırasında uygulanan basınca karşı direnci azaltabilir. Tablo 1'de sunulan kütle kaybı bulguları da sıcaklıkla azalan sertlik sonuçlarını desteklemektedir. Haseli vd. (2024), yağlı ısıl işlem uygulanmış kavak odununda 200 °C'de sertliğin belirgin biçimde azaldığını ve artan sıcaklıkla hücre çeperlerinde kırılma ve deformasyonların oluştuğunu bildirmiştir. Literatürdeki farklı çalışmalarda da ısıl işlem sıcaklığı arttıkça ahşap malzemenin sertlik değerinin olumsuz yönde etkilenerek azalma eğilimi gösterdiği bildirilmiştir (Yıldız, 2002; Korkut vd., 2008; Perçin, 2012; Pelit, 2014; Bayraktar, 2023).

İncelenen sıcaklıklar arasında 180 °C, her iki türde de sertliğin korunması bakımından daha elverişli değerler sağlamıştır. Sıcaklığın 220 °C'ye yükseltilmesiyle kontrol grubuna göre kayıpların büyümesi, işlem sıcaklığının belirlenmesinde yüzey sertliğinin de dikkate alınması gerektiğini göstermektedir.



Şekil 2. Yağlı ısıl işlemler uygulanmış çam ve kavak odunu örneklerinin sertlik değerleri

Yağ çeşidi ana faktörünün Janka sertliği üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Tablo 2 ve Tablo 3). Bezir yağı, silikon yağı, parafin ve tall yağı ortamlarında işlem uygulanan örneklerin sertlik değerleri arasında sayısal farklılıklar görülmekle birlikte, yağ çeşidinin ana etkisi bakımından bu farklılıklar istatistiksel olarak desteklenmemiştir. Bu nedenle, incelenen deney koşullarında yağ ortamının değiştirilmesiyle Janka sertliğinde genel ve tutarlı bir artış veya azalma elde edildiği söylenememektedir. Grafikte yağ ortamlarının sertlik bakımından sıralamasının işlem grupları arasında değiştiği görülmektedir (Şekil 2). Bazı gruplarda daha yüksek sertlik değerleri sağlayan yağ ortamlarının, diğer gruplarda aynı üstünlüğü korumaması, herhangi bir yağ çeşidinin bütün koşullarda öne çıkmadığını göstermektedir. Bu nedenle belirli bir yağın sertliği artırdığı veya azalttığı yönünde genel bir yorum yapılmamıştır.

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada, sarıçam ve karakavak odunlarının Janka sertliği üzerinde ağaç türü ve yağlı ısıl işlem sıcaklığının etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ağaç türü düzeyinde ortalama Janka sertliği sarıçamda 22,82 N/mm², karakavakta 11,81 N/mm² olarak belirlenmiştir. Sarıçam örnekler hem kontrol grubunda hem de incelenen yağlı ısıl işlem koşullarında karakavaktan daha yüksek sertlik değerleri göstermiştir. İşlem sıcaklığının artışı, Janka sertlik ortalamasını azaltmıştır. Kontrol örneklerinde 19,36 N/mm² olan sertlik ortalaması, 180, 200 ve 220 °C'de sırasıyla 17,81, 16,44 ve 15,64 N/mm²'ye gerilemiştir. Kontrol grubuna göre yaklaşık %8,0, %15,1 ve %19,2 düzeyinde gerçekleşen bu azalmalar, yüksek sıcaklıklarda sertlik kaybının belirginleştiğini göstermiştir. Yağ çeşidinin Janka sertliği üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bu nedenle bezir yağı,

silikon yağı, parafin ve tall yağı arasında, Janka sertliği bakımından istatistiksel olarak desteklenen genel bir üstünlük oluşmamıştır.

Her iki ağaç türünde de işlem sıcaklığı arttıkça ölçülen kütle kayıpları yükselmiştir. Kütle kaybı sarıçamda %2,11–10,31, karakavakta %1,05–9,56 aralığında değişmiştir. En düşük değerler her iki türde de 180 °C'de parafin ortamında belirlenirken, en yüksek değerler 220 °C'de sarıçam için tall yağı, karakavak için bezir yağı ortamında elde edilmiştir.

İncelenen yağlı ısıl işlem sıcaklıkları arasında 180 °C, sertlik kaybının ve ölçülen kütle kaybının sınırlandırılması bakımından daha olumlu sonuçlar sağlamıştır. Bulgular, sertliğin önemli olduğu kullanım alanlarında işlem sıcaklığının dikkatle belirlenmesi ve özellikle yüksek sıcaklıklarda meydana gelen sertlik kayıplarının malzeme seçiminde dikkate alınması gerektiğini göstermektedir.

KAYNAKLAR

Bayraktar, S. 2023. Farklı yöntemlerle ısıl işlem görmüş ağaç malzemelerin bazı fiziksel ve mekanik özelliklerinin incelenmesi. "Yüksek Lisans" tezi, Düzce Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Düzce.

Bozkurt, A. Y., Erdin, N. 2011. Ağaç teknolojisi (2. Baskı), İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.

Esteves, B. M., & Pereira, H. M. (2009). Wood modification by heat treatment: A review. BioResources, 4(1), 370-404.

Gürleyen, T., Güler, C. ve Ünsal, Ö. (2017). Bazı ağaç türlerine uygulanan Janka sertlik direncinde ısıl işlemin (ThermoWood) etkisi. İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi, 6(3), 876–888.

Haseli, M., Efhamisisi, D., Abdulkhani, A., Oladi, R., Ungerer, B., Al-musawi, H., Halmschlager, E. ve Müller, U. (2024). Effects of oil heat treatment on poplar wood properties: A pilot scale study. Construction and Building Materials, 430, 136353. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2024.136353.

Hill, C., Altgen, M., & Rautkari, L. (2021). Thermal modification of wood—a review: chemical changes and hygroscopicity. Journal of materials science, 56(11), 6581-6614.

Korkut, S., Akgül, M. ve Dündar, T. (2008). The effects of heat treatment on some technological properties of Scots pine (Pinus sylvestris L.) wood. Bioresource Technology, 99(6), 1861–1868.

Korkut, S. ve Kocaefe, D. (2009). Isıl işlemin odun özellikleri üzerine etkisi. Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi, 5(2), 11–34.

Lee, S. H., Ashaari, Z., Lum, W. C., Halip, J. A., Ang, A. F., Tan, L. P., Chin, K. L. ve Tahir, P. M. (2018). Thermal treatment of wood using vegetable oils: A review. Construction and Building Materials, 181, 408–419.

TS ISO 3129, (2021). Odun - Küçük kusursuz odun numunelerinin mekanik ve fiziksel muayenesi için genel gerekler ve numune alma yöntemleri, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

TS ISO 13061-12, (2021). Odunun fiziksel ve mekanik özellikleri – Kusursuz küçük ahşap numunelerin deney yöntemleri - Bölüm 12: Statik sertliğin tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Örs, Y., Keskin, H. 2008. Ağaç Malzeme Teknolojisi, Öz Baran Ofset Matbaacılık, Ankara.

Pelit, H., Yoğunlaştırma ve Isıl işlemin Doğu Kayını ve Sarıçamın Bazı Teknolojik Özellikleriyle Üst Yüzey İşlemlerine Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2014.

Perçin, O. 2012. Isıl işlemin lamine ahşap malzemenin bazı teknolojik özelliklerine etkilerinin incelenmesi. "Doktora" tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara.

Rapp, A. O., & Sailer, M. (2001). Oil-heat-treatment of wood: process and properties. Drvna industrija, 52(2), 63-70.

Wang, J. Y., & Cooper, P. A. (2005). Effect of oil type, temperature and time on moisture properties of hot oil-treated wood. Holz als Roh-und Werkstoff, 63(6), 417-422.

Yıldız, S. 2002. Isıl işlem uygulanan doğu kayını ve doğu ladini odunlarının fiziksel, mekanik, teknolojik ve kimyasal özellikleri. "Doktora" tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

SUPPLIER EVALUATION IN ELECTRIC BICYCLE MANUFACTURING COMPANY: A CASE STUDY

Mehmet ERDEM 1 /Akın ÖZDEMİR 2

1 Ondokuz Mayıs University, Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering, Samsun, Türkiye, mehmet.erdem@omu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4396-2149

2 Ondokuz Mayıs University, Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering, Samsun, Türkiye, akin.ozdemir@omu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1716-6694

Abstract

The supplier selection problem is a crucial concern at the strategic level of supply chain management. In addition, the aim of supplier selection is to minimize costs, protect environmental resources, and reduce potential risks. Also, the production of electric bicycles has attracted a lot of attention. Hence, supplier evaluation in electric bicycle manufacturing is an important topic for designing efficient green transportation. Based on this awareness, a seventeen-step integrated decision-making framework is proposed to evaluate suppliers for electric bicycle manufacturing. For this particular aim, the eight criteria are specified based on the published papers and notions of the experts as follows: (C1) product quality, (C2) battery technology, (C3) costs, (C4) operations management, (C5) innovation, (C6) sustainability, (C7) risks, and (C8) technical support. Then, a Pythagorean fuzzy analytic hierarchy process (PFAHP), part of the proposed integrated procedure, is presented to obtain the weights of the eight criteria. Next, the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) method is executed to rank the supplier alternatives. Furthermore, a case study is conducted to assess four suppliers of a battery used in electric bicycle manufacturing. Based on the PFAHP results, costs (C3), battery technology (C2), and innovation (C5) are the top three criteria. Also, supplier A, with an RCV of 0.732, is the most appropriate battery supplier for the electric bicycle manufacturing company. Finally, managerial insights are provided to policymakers to design efficient green transportation when addressing a crucial strategic decision.

Keywords: Supplier selection, electric bicycle, Pythagorean fuzzy AHP, TOPSIS, decision-making.

INTRODUCTION

The historical evolution of the bicycle, from its inception to the present day, began with primitive wooden structures and has progressed to lightweight vehicles and electric mobility solutions thanks to engineering advancements. Considering this process spans over 200 years, it has progressed with different contributions in different periods. At the end of the 1790s, this entirely wooden, pedal-less vehicle was propelled by human power. Almost 30 years later, handlebars were added, and 22 years after that, a pedal system was integrated. Mass production only began in 1861 (kulturveyasam, 2025).

The mass production process of bicycles is significant in transforming transportation from a luxury item into an affordable means of transport accessible to a wide audience. Therefore, the shift from hand-manufacturing to assembly line production reduced costs, enabling low-income workers to gain mobility. The workforce could move easily, quickly, and cheaply from suburbs to workplaces. The government, in response to public demand, prioritized infrastructure investments, increasing resources for modern road infrastructure.

Looking at market size, the global market is projected to be between $84 billion and $90 billion in 2025, reaching $92 billion in 2026 and around $150 billion in 2031 (MDF, 2026). Furthermore, Electric bike data indicates that they will constitute approximately half of the global market in 2025 (globenewswire, 2026). While Far Eastern countries like China, Taiwan, India, and Cambodia dominate world production, European countries such as Portugal, Italy, and Germany are known to be leaders in premium and e-bike manufacturing (Fortunebusinessinsights, 2026). Türkiye produces an average of 1.4 to 1.7 million bicycles and e-bikes in 2024. These figures represent the 4th largest bicycle producer in Europe (AA, 2026). Türkiye's bicycle exports are worth almost 133 million euros.

Players within the supply chain are improving their operations to respond to customer demands such as high quality, low price, short delivery time, and environmental sensitivity in order to maintain their competitiveness in different markets. Therefore, supplier selection and order allocation are among the most important strategic decisions to minimize costs, environmental impacts, and risks. Because supplier selection is vital within the supply chain, it is a subject of much research, and various decision-making methods and frameworks have been proposed in the literature. These frameworks attempt to solve emerging problems. There are debates regarding the extent to which studies on supply chain management encompass the integration of the economic, social, and environmental dimensions of sustainability (Park, Okudan Kremer, & Ma, 2018).

Furthermore, a strong transportation infrastructure is vital, promoting social and economic cohesion and facilitating the movement of goods, people, and services between locations. The integration of innovative and green technologies contributes to environmental sustainability by reducing emissions and energy consumption. Thus, transportation infrastructure improves economic inequalities and enhances overall quality of life. An inadequate or underdeveloped transportation infrastructure poses a serious problem for economies. Inefficient operation of transportation systems increases delays and fuel consumption, thereby reducing efficiency and competitiveness. This inefficient infrastructure can lead to bottlenecks, shortages, and inflation, hindering the ability to increase economic potential (Sultan, Akram, & Kahraman, 2025).

The contributions of the study are presented as follows. First of all, eight main pillars are specified for evaluating an electric bicycle manufacturing as follows: (C1) product quality, (C2) battery technology, (C3) costs, (C4) operations management, (C5) innovation, (C6) sustainability, (C7) risks, and (C8) technical support. Secondly, a seventeen-step integrated procedure is proposed to obtain weights of the specified criteria and rank the battery suppliers. Finally, managerial insights are provided for a case study.

LITERATURE REVIEW

Park et al. (2018) proposed a two-stage approach to facilitate the supplier selection process. The first stage identifies sustainable supplier regions through utility theory using four different indices for economic and social factors. The second stage determines the most suitable suppliers and order quantities using a multi-objective programming model for multi-sourcing and multi-product design. The proposed approach was used in the selection of a bicycle supplier.

A. Liu, Ji, Xu, and Lu (2019) noted that shared bikes have become a common habit due to increasing demand. Considering that these bikes are abandoned, leading to resource waste, they have examined their recycling. The goal is to select a third-party logistics supplier for these bikes and to create a network design for recycling. In the first stage, selection was made using interval type-2 fuzzy sets (IT2FS) and Vlse Kriterjumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR). The second stage consists of a mathematical model that maximizes benefits while minimizing costs. The results are believed to offer several insights into the sector.

Similarly, P. Liu, Zhu, Wang, and Shen (2020) examined shared bicycles from a sharing economy perspective. They investigated the socioeconomic characteristics of bicycle users and the multi-criteria decision-making (MCDM) problem in the system design of shared bicycles. Initially, a linguistic global fuzzy number (Lt-SFN) evaluation method was proposed. Then, the authors proposed a linguistic global fuzzy weighted average (Lt-SFSWA) operator. In this study, the authors integrated the MABAC (Multi-Attribute Boundary Approach Space Comparison) method and proposed a modified Lt-SFS-MABAC method.

The increasing use of e-bike sharing in communities provides a number of conveniences for travel. However, the large number of abandoned bicycles leads to unnecessary parking occupation and also creates problems in recycling management. Tang and Yang (2021) used a Pythagorean fuzzy decision-making method for selecting recycling suppliers. The study method was applied to the selection of a sustainable e-bike sharing recycling supplier. It was stated that the performance of suppliers would improve if they improved their performance in the areas of pollution and emissions, green image, and recovery capacity.

Later, Pan, Li, Zeng, Hu, and Ullah (2022) addressed the problem of supplier selection in shared recycling services. As a method, an interval-valued Pythagorean fuzzy (IVPF) hybrid weighted decision-making model based on self-confidence level was chosen. The selection of a green recycling supplier for shared bicycles was made using economic, social, and environmental criteria.

Tan, Barton, Hu, and Freiheit (2022) combined both the production process and supplier selection with personalized product architecture design and addressed a simultaneous optimization problem. The solution of simultaneous problems is improved by using a genetic algorithm in the model's solution.

Sultan et al. (2025) proposed an approach for evaluating sustainable regional transportation infrastructure. The method involves novel multi-criteria decision-making based on different dominant and preference relationships between the criteria of the available alternatives. The ranking method involves eliminating certain lower-ranking options and then comparing the remaining alternatives through ranking relationships. The Sequential Weighting Ratio Analysis method, which evaluates the relative importance of criterion weights for sequential calculation, is used. The method has been applied to a case study aiming to evaluate the regional transportation framework in Africa.

Shagufta, Byalal Chindappa, Srikanth, and Dey (2025) examined the existing Public Bike Sharing System (PBSS) in Ahmedabad, Gujarat, using different MCDM methods. The study utilized Analytical Hierarchy Process (AHP), Fuzzy AHP, Analytical Network Process (ANP), and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) methods. The Public Bike Sharing System was analyzed from the perspectives of safety,

infrastructure, user convenience, and environmental impact. The results showed that personal safety and secure cycling infrastructure were the most important criteria.

More recently, Islam and Sharif (2026) investigated the key factors contributing to waste generation in Bangladesh's bicycle manufacturing sector, given its economic importance. The aim was to identify the factors that contribute most to waste generation and to prioritize effective interventions against these factors. The study applied the Bayesian Best-Worst Method (BBWM), supported by structured expert opinion. Seventeen waste-generating factors were identified and grouped into five categories: process and quality control, planning and management, workforce and training, materials and compliance, and maintenance and resources. The results showed that process and quality control was the most effective group, followed by planning and management.

PROPOSED INTEGRATED METHODOLOGY

An integrated decision attributed procedure is proposed to assess suppliers of an electric bicycle manufacturing company. For this particular aim, eight main criteria are specified based on notions of experts and published publications as follows: (C1) product quality, (C2) battery technology, (C3) costs, (C4) operations management, (C5) innovation, (C6) sustainability, (C7) risks, and (C8) technical support. The integrated procedure is provided below.

Step 1: Specify the problem.

Step 2: Determine the criteria. The criteria are: (C1) product quality, (C2) battery technology, (C3) costs, (C4) operations management, (C5) innovation, (C6) sustainability, (C7) risks, and (C8) technical support.

Step 3: Apply to the PFAHP.

Step 4: Generate a pairwise comparison matrix denoted in Table 1 (Ilbahar et al., 2016; Özdemir and Erdem, 2026). Next, an aggregated pairwise comparison matrix is generated by using the geometric mean operator.

Table 1. Linguistic terms

Linguistic term	μ_l	μ_u	v_l	v_u
Extremely low linguistic term (ELLT)	0.0	0.0	0.9	1.0
Very low linguistic term (VLLT)	0.1	0.2	0.8	0.9
Low linguistic term (LLT)	0.2	0.35	0.65	0.8
Below average linguistic term (BALT)	0.35	0.45	0.55	0.65
Above average linguistic term (AALT)	0.55	0.65	0.35	0.45
High linguistic term (HLT)	0.65	0.8	0.2	0.35
Very high linguistic term (VHLT)	0.8	0.9	0.1	0.2
Extremely high linguistic term (EHLT)	0.9	1.0	0.0	0.0
Exactly equal linguistic term (EELT)	0.1965	0.1965	0.1965	0.1965

Notice: μ_l and μ_u are low and upper values of the membership function. Also, v_l and v_u represent low and upper values of the non-membership function.

Step 5: The difference matrices between the lower and upper values, d_{ik_l} and d_{ik_u}, are calculated as follows:

$$d_{ik_l} = {\mu_{ik_l}}^2 - {v_{ik_u}}^2$$
$$d_{ik_u} = {\mu_{ik_u}}^2 - {v_{ik_l}}^2 \quad (1)$$

Step 6: The multiplicative matrices, s_{ik_l} and s_{ik_u}, are computed as follows.

$$\begin{aligned} s_{ik_l} &= \sqrt{1000^{d_{ik_l}}} \\ s_{ik_u} &= \sqrt{1000^{d_{ik_u}}} \end{aligned} \tag{2}$$

Step 7: Degrees of hesitation, h_{ik}, are computed as follows.

$$h_{ik} = 1 - \left(\mu_{ik_u}^2 - \mu_{ik_l}^2\right) - \left(v_{ik_u}^2 - v_{ik_l}^2\right) \tag{3}$$

Step 8: The significance levels are multiplied by the matrix, t_{ik}, to get the weight. The matrix is computed below.

$$t_{ik} = \left(s_{ik_l} + s_{ik_u}/2\right) h_{ik} \tag{4}$$

Step 9: The weights, w_i, of the specified criteria are normalized as follows.

$$w_i = \sum_{k=1}^{m} t_{ik} \Big/ \sum_{i=1}^{m}\sum_{k=1}^{m} t_{ik} \tag{5}$$

Step 10: Begin the TOPSIS method to rank the alternatives.

Step 11: A performance matrix, PM, is obtained with the performance values of the specified alternatives below.

$$PM = \left[\, perf_{ij} \,\right]_{n\times m} \tag{6}$$

where $perf_{ij}$ denotes a performance value for the i^{th} alternative on the j^{th} criterion.

Step 12: The normalized PM is calculated as follows:

$$perf_normalized_{ij} = perf_{ij} \Big/ \sqrt{\sum_{i=1}^{n} perf_{ij}^2} \tag{7}$$

where $perf_normalized_{ij}$ is the normalized value of the PM.

Step 13: The positive (pi) and negative (ni) ideal solutions are computed below.

$$\begin{aligned} pi &= \left[\, perf_normalized_1^+, \ldots, perf_normalized_m^+ \,\right] \\ ni &= \left[\, perf_normalized_1^-, \ldots, perf_normalized_m^- \,\right] \\ \text{where } perf_normalized_j^+ &= \begin{cases} \max\ perf_normalized_{ij} & \text{for the benefit criteria} \\ \min\ perf_normalized_{ij} & \text{for the cost criteria} \end{cases} \\ perf_normalized_j^- &= \begin{cases} \min\ perf_normalized_{ij} & \text{for the benefit criteria} \\ \max\ perf_normalized_{ij} & \text{for the cost criteria} \end{cases} \end{aligned} \tag{8}$$

Step 14: The weighted Euclidean distances are obtained based on $E_pos_i^+$ and $E_neg_i^-$ which are positive and negative ideal solutions regarding to Euclidean distance.

$$E_pos_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} w_j \left(perf_{ij} - perf_normalized_j^+ \right)^2} \quad (9)$$

$$E_neg_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} w_j \left(perf_{ij} - perf_normalized_j^- \right)^2} \quad (10)$$

Step 15: The i^{th} relative closeness value (RCV_i) is calculated below.

$$RCV_i = \left(E_neg_i^- \right) / \left(E_neg_i^- + E_pos_i^+ \right) \quad (11)$$

Step 16: The alternatives are ranked when considering *RCVs*.

Step 17: The managerial insights and conclusions are noted for the study.

CASE STUDY

A case study is conducted to evaluate four suppliers for the battery, a critical, high-cost component. The supplier brands are designated as A, B, C, and D to ensure commercial confidentiality and academic impartiality. In this study, four experts with knowledge of supplier selection hold at least Bachelor of Science degrees.

Table 2 shows PFAHP results for the case study. Based on the results, C3 is the most significant criterion. The first managerial insight is that costs should be ignored when evaluating supplier performance. Next, battery technology has the second-highest weight. Along the same lines, the innovation has the third-highest weight. It is noted that battery technology and innovation are key factors for evaluating suppliers as another managerial insight. Then, risks should be considered to prevent disruptions. Moreover, product quality is crucial to achieving desirable goals in electric bicycle manufacturing. Furthermore, operations management is based on selecting the right supplier to ensure uninterrupted production, as another insight from the results indicates. Next, sustainable supplier selection provides environmentally friendly operations as an important insight to the company, and its weight is 0.087. The last one is the technical support. Even though technical support is ranked last, it should not be ignored, as its weight is 0.083.

Table 2. PFAHP results for the case study

Notation	Criterion	Weight	Rank
C1	Product quality	0.128	5
C2	Battery technology	0.156	2
C3	Costs	0.158	1
C4	Operations management	0.088	6
C5	Innovation	0.154	3
C6	Sustainability	0.087	7
C7	Risks	0.146	4
C8	Technical support	0.083	8

Table 3 presents the TOPSIS results for ranking the four suppliers. In Table 3, supplier A has the highest RCV due to its superior supply chain resilience and lowest operational risks. Then, supplier B ranks second, offering product quality and battery technology; however, the cost is high. Next, supplier D takes third place with strong sustainability scores but weak technical support. Finally, supplier C ranks last because its low costs may not offset its high risks and low quality performance scores.

Table 3. TOPSIS results for the case study

Supplier	RCV	Rank
A	0.732	1
B	0.448	2
C	0.332	4
D	0.342	3

CONCLUDING REMARKS

Supplier selection is an important strategic decision aimed at minimizing costs, environmental concerns, and risks. Also, this selection process aids for designing an efficient green transportation. Based on this awareness, this paper evaluates the supplier selection of an electric bicycle manufacturing company. For this particular purpose, the seventeen-step integrated procedure is proposed, including PFAHP and TOPSIS. Then, a case study is conducted to evaluate the performance of the four battery suppliers. Based on the results, costs (C3), battery technology (C2), and innovation (C5) are the top three pillars. Supplier A, with an RCV of 0.732, is the most suitable battery supplier for the company. Moreover, managerial insights are summarized as follows: (1) costs should be examined, (2) innovation and battery technology should be taken into account, (3) uninterrupted production should be provided with operations management, and (4) environmentally friendly operations should be focused on.

The further extensions and limitations of the study are summarized as follows. Other multi-criteria decision-making methods could be used for the case study. There are four experts in this study. It could be possible to ask more experts to generate an aggregated pairwise comparison matrix. Moreover, an aggregated pairwise comparison matrix is constructed with the geometric mean operator. It could be used as another aggregated operator.

REFERENCES

AA. (2026). Türkiye ranks 4th in Europe in bicycle production. Retrieved from https://www.aa.com.tr/en/turkiye/turkiye-ranks-4th-in-europe-in-bicycle-production/3955540

Fortunebusinessinsights. (2026). Bicycle Market Size, Share & Industry Analysis, By Technology (Conventional and Electric), By Type (Mountain, Road, Hybrid, Cargo, and Others), By End User (Men, Women, and Kids), By Design (Folding and Regular), By Distribution Channel (Offline and Online), and Regional Forecast, 2026–2034. Retrieved from https://www.fortunebusinessinsights.com/bicycle-market-104524

globenewswire. (2026). Bicycle Industry Analysis Report 2026 - Global $72.97 Bn Market. Retrieved from https://www.globenewswire.com/news-release/2026/05/11/3291975/0/en/bicycle-industry-analysis-report-2026-global-72-97-bn-market-trends-opportunities-and-forecasts-2021-2025-2025-2031.html

Ilbahar, E., Karaşan, A., Cebi, S., & Kahraman, C. (2018). A novel approach to risk assessment for occupational health and safety using Pythagorean fuzzy AHP & fuzzy inference system. *Safety science*, *103*, 124-136. doi:https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.10.025

Islam, M. F., & Sharif, S. A. (2026). A Bayesian Best-Worst Method framework for analyzing waste generation factors in bicycle manufacturing industry. *Waste Management Bulletin, 4*(3), 100323. doi:https://doi.org/10.1016/j.wmb.2026.100323

kulturveyasam. (2025). BİSİKLETİN ZAMANDA YOLCULUĞU. Retrieved from https://kulturveyasam.com/bisikletin-zamanda-yolculugu/

Liu, A., Ji, X., Xu, L., & Lu, H. (2019). Research on the recycling of sharing bikes based on time dynamics series, individual regrets and group efficiency. *Journal of Cleaner Production, 208*, 666-687. doi:https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.146

Liu, P., Zhu, B., Wang, P., & Shen, M. (2020). An approach based on linguistic spherical fuzzy sets for public evaluation of shared bicycles in China. *Engineering Applications of Artificial Intelligence, 87*, 103295. doi:https://doi.org/10.1016/j.engappai.2019.103295

MDF. (2026). Market Data Forecast, Bicycle Market Report. Retrieved from https://www.marketdataforecast.com/market-reports/bicycle-market

Özdemir, A., & Erdem, M. (2026). Assessing cyber security and sustainability pillars using fuzzy decision-making framework: A real-case study of an information and communication technology company. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, *177*, 114940. doi:https://doi.org/10.1016/j.engappai.2026.114940

Pan, Y., Li, Y., Zeng, S., Hu, J., & Ullah, K. (2022). Green Recycling Supplier Selection of Shared Bicycles: Interval-Valued Pythagorean Fuzzy Hybrid Weighted Methods Based on Self-Confidence Level. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(9), 5024. Retrieved from https://www.mdpi.com/1660-4601/19/9/5024

Park, K., Okudan Kremer, G. E., & Ma, J. (2018). A regional information-based multi-attribute and multi-objective decision-making approach for sustainable supplier selection and order allocation. *Journal of Cleaner Production, 187*, 590-604. doi:https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.035

Shagufta, T. S., Byalal Chindappa, D., Srikanth, S., & Dey, S. (2025). Evaluating public bicycle sharing system in Ahmedabad, Gujarat: A multi-criteria decision-making approach. *BenchCouncil Transactions on Benchmarks, Standards and Evaluations, 5*(2), 100220. doi:https://doi.org/10.1016/j.tbench.2025.100220

Sultan, M., Akram, M., & Kahraman, C. (2025). Optimizing renewable transportation framework by an extended spherical fuzzy rough multi-criteria group decision making method. *Applied Soft Computing, 183*, 113599. doi:https://doi.org/10.1016/j.asoc.2025.113599

Tan, C., Barton, K., Hu, S. J., & Freiheit, T. (2022). Integrating optimal process and supplier selection in personalised product architecture design. *International Journal of Production Research, 60*(8), 2461-2480. doi:10.1080/00207543.2021.1893901

Tang, Y., & Yang, Y. (2021). Sustainable e-bike sharing recycling supplier selection: An interval-valued Pythagorean fuzzy MAGDM method based on preference information technology. *Journal of Cleaner Production, 287*, 125530. doi:https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125530

EVALUATING USER PREFERENCES IN CHARGING STATION USAGE: A CASE STUDY

Akın ÖZDEMİR1 / Mehmet ERDEM2

1 Ondokuz Mayıs University, Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering, Samsun, Türkiye, akin.ozdemir@omu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1716-6694

2 Ondokuz Mayıs University, Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering, Samsun, Türkiye, mehmet.erdem@omu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4396-2149

Abstract

Eco-friendly vehicles, such as electric vehicles, have gained attention from users for their sustainable, environmentally friendly transportation. When using these vehicles, charging is an important consideration. Based on this awareness, the study evaluates preferences for charging stations. For this particular aim, the seven main criteria are denoted based on the previously published papers and asking notions of the decision-makers (DMs) as follows: performance (MC1), accessibility (MC2), economic (MC3), comfort and security (MC4), experience (MC5), sustainability (MC6), and behavioral (MC7). In addition, the twenty-four sub-criteria are specified. Furthermore, an eleven-phased decision-making technique is presented, including the analytical hierarchy process (AHP) to obtain the weights of the seven main criteria and twenty-four sub-criteria for assessing user preferences and removing barriers to the use of eco-friendly vehicles. Then, a case study is conducted. Based on the case study results, the top three criteria are economic (MC3), comfort and security (MC4), and accessibility (MC2). Note that behavioral and sustainability criteria should not be ignored; they account for 17.60% of the main criteria. Furthermore, the three highest global weights among the sub-criteria are unit charging cost (SC3.1), security and illumination (SC4.2), and proximity route (SC2.1). To sum up, strategic plans can be developed by authorities and policymakers to include the highest-priority sub-criteria for enhancing the efficiency of charging stations and meeting users' needs.

Keywords: Charging station, multi-criteria decision-making, AHP, sustainability, eco-friendly vehicles.

1. INTRODUCTION

The importance of logistics is an undeniable fact in today's world. While supply chains contribute significantly to economies, they also entail certain disadvantages. Consequently, to mitigate their growing environmental impact, the use of eco-friendly "green" vehicles is being encouraged as an alternative to conventional internal combustion engine vehicles. The increasing adoption of electric vehicles—which offer superior energy efficiency and near-zero exhaust emissions—is thus viewed as a solution to the climate crisis and a step toward sustainability. Given that exhaust emissions are a primary cause of air pollution in major cities, the widespread adoption of eco-friendly vehicles would improve air quality. Furthermore, the quiet operation of these vehicles can enhance the quality of life by reducing noise pollution. From an economic perspective, they offer energy cost savings of over 50% per kilometer compared to conventional vehicles. Additionally, maintenance costs for vehicles with internal combustion engines are higher than those for electric vehicles. Electric vehicles also contribute economically by helping to reduce an economy's external dependency. Ultimately, the widespread adoption of electric vehicles and the success of the green transition are directly linked to the development of a robust charging station infrastructure. High-capacity charging stations are required to enable long-distance travel with electric vehicles (Abdullahi et al., 2024).

The transition from conventional vehicles to eco-friendly vehicles is garnering increasing interest due to the sustainable and environmentally friendly transportation they offer. However, charging eco-friendly vehicles—particularly electric vehicles—is a critical aspect of their use. Consequently, inadequate charging infrastructure is frequently cited as a primary barrier to the widespread adoption of these vehicles. Furthermore, the fact that electric vehicle sales have not yet reached desired levels, combined with the lack of charging infrastructure, hinders the process of their widespread adoption. Additionally, determining the optimal locations for refueling stations for alternative-fuel vehicles—that is, vehicles powered by non-petroleum fuels such as biodiesel, ethanol, hydrogen, and natural gas—has been a subject of research in recent years (Sun, Yamamoto, & Morikawa, 2016).

Government purchase incentives for electric vehicles promote their adoption by lowering the initial purchase cost. For instance, between 2018 and 2021, provinces in Canada (Melton, Axsen, & Goldberg, 2017), the state of California in the US (Sheldon & DeShazo, 2017), and 15 of China's 31 provinces implemented local-level purchase incentives for electric vehicles. In addition to vehicle incentives, governments also occasionally implement incentives for charging infrastructure to encourage firms to install more charging stations—thereby meeting the charging needs of eco-friendly vehicle users and steering more consumers toward purchasing such vehicles (Egnér & Trosvik, 2018; Hu, Zhang, Liu, & Jiang, 2025; Mersky, Sprei, Samaras, & Qian, 2016).

The contributions of this study are presented as follows. Firstly, the seven main criteria are specified as performance (MC1), accessibility (MC2), economic (MC3), comfort and security (MC4), experience (MC5), sustainability (MC6), and behavioral (MC7). Also, twenty-four sub-criteria are determined for evaluating charging stations. Secondly, an eleven-phased decision-making procedure is introduced, including the analytical hierarchy process (AHP). Finally, managerial recommendations are presented to authorities and policymakers for evaluation of charging stations.

2. LITERATURE REVIEW

The relevant literature is reviewed in this section. Particularly, Sun et al. (2016) investigated how electric vehicle users select charging stations and decide on fast charging. The study, conducted in the Kanagawa region of Japan, examines trips involving a single fast-charging event between an origin and a destination. Mixed logit models were employed in the analysis. The results indicate that users generally prefer stations requiring minimal route deviation and those located at gas stations; furthermore, the remaining battery charge significantly influences their choices. Moreover, Asensio, Lawson, and Apablaza (2021) presented data regarding charging services provided by an authorized company at a multi-facility corporate campus, as part of the U.S. Department of

Energy's Workplace Charging Challenge initiative. The dataset comprises 3,395 real-time transactions involving 85 users and 105 charging stations distributed across 25 different facilities. Similarly, Ibrahim et al. (2023) proposed a system for electric vehicle charging services. This system focuses on improving the charging experience and reducing range anxiety for users, thereby enabling the provision of personalized recommendations. Data regarding factors such as charging station availability and individual user preferences are analyzed using a Restricted Boltzmann Machine (RBM) learning algorithm. Key recommendations highlight aspects such as charging speed, cost, network compatibility, and proximity to the user's current location. Statistical significance of the results was confirmed through Wilcoxon rank-sum tests and Analysis of Variance (ANOVA).

Abdullahi et al. (2024) developed an approach to determine charging station locations using a customized K-means clustering algorithm. The method seeks to identify optimal locations for stations by considering factors such as charging demand, energy consumption, population density, and existing electric vehicle charging infrastructure. It aims to minimize the distance between stations and areas with high electric vehicle demand while prioritizing energy efficiency. The study's innovative aspect lies in its use of a penalty function to prevent station placement near locations with low charging demand, thereby maintaining overall effectiveness. Based on the significant role autonomous vehicles play in urban transportation, Alampoor, Shafahi, and Levin (2025) examined the issues of parking supply and pricing. A mesoscopic simulator integrated with a genetic algorithm was employed to determine parking supply and pricing with the aim of minimizing total travel time. The results demonstrated that an integrated approach optimizing both pricing and parking supply is more effective at reducing traffic congestion than focusing solely on pricing decisions. Furthermore, the study indicates that an increase in the adoption rate of autonomous vehicles leads to a more pronounced improvement in the objective function. Next, Hidayah, Hisjam, Ma'aram, and Sutopo (2025) investigated whether increasing investment in charging stations or enhancing EM battery capacity is more critical for the future of electric motorcycles. Data for the study were gathered through surveys with participants in Malaysia and analyzed using regression analysis, while data for Indonesia were sourced from existing literature. The study revealed distinct differences in user behavior between the two countries: in Malaysia, there is a preference for motorcycles featuring advanced technology and long battery ranges, whereas in Indonesia, cost-effective and practical motorcycles suitable for short-distance travel are preferred.

Hu et al. (2025) investigated the extent to which subsidies for charging infrastructure influence electric vehicle (EV) adoption. The study was conducted across 31 provinces in China. The results indicate that vehicle subsidies have a positive impact on charging infrastructure utilization and generate stronger indirect network effects; specifically, they increase the rate at which EV adoption rises alongside the expansion of charging infrastructure. Furthermore, it was found that subsidies for charging infrastructure are less effective than EV subsidies, as they tend to diminish indirect network effects. Then, Lamontagne, Carvalho, Frejinger, and Atallah (2025) employed discrete choice models to predict station usage within an urban logistics network. The study bases its predictions on charging activity in Montreal, Quebec. Distance to stations, proximity to residential areas, and the number of charging ports at each station emerged as the most significant factors in predicting station usage. Next, Zhang, Si, and Li (2025) focused on enhancing the operational efficiency and accessibility of electric vehicle (EV) charging stations in Lanzhou City by optimizing their locations. The study employed a multi-objective optimization model integrating the NSGA-III and TOPSIS methods. Computational results demonstrated that the model distributes 232 locations effectively, achieving high operational efficiency and user convenience. It was found that the charging stations are concentrated in city centers and commercial districts, reflecting usage intensity. Similarly, Naz, Mashrur, Hoque, and Mohamed (2026) examined the charging behaviors of EV users in Canada. The results indicate that users under the age of 34 require high-quality chargers near their residences, whereas older users tend to utilize highway charging facilities. High-income earners, full-time employees, and those with budget concerns desire quality charging facilities at their workplaces. Families using both conventional and eco-friendly

vehicles utilize out-of-home charging services, while urban dwellers and those with limited experience with eco-friendly vehicles prefer nearby stations.

3. PRESENTED METHODOLOGY

A decision-making methodology is presented to determine the weights of the main criteria and sub-criteria for assessing user preferences at a charging station. For this aim, the Analytical Hierarchy Process (AHP) is presented in this study. Thus, the present decision-making method can prioritize the main criteria and sub-criteria for user preferences in a charging station. The phases of the procedure are provided as follows.

Phase 1: The first phase, regarding the problem statement, is to prioritize the main criteria and sub-criteria for user choices in a charging station.

Phase 2: The three decision-makers (DMs) express their opinions on the main criteria and sub-criteria. Notice that the decision-makers have knowledge about charging technologies and stations.

Phase 3: The seven main criteria and twenty-four sub-criteria are specified based on published papers and the DMs' notions. Table 1 presents the main criteria and sub-criteria, along with their descriptions.

Table 1. Main criteria and sub-criteria for the study

Main Criteria	Notation	Sub-Criteria	Notation	Description
Performance	MC1	Charging Speed	SC1.1	It denotes the availability of fast-charging options vs. slow-charging options.
		Station Reliability	SC1.2	It indicates the number of technical errors and the stability of charging.
		Connector Compatibility	SC1.3	It denotes the availability of vehicle-compatible plug types.
		Waiting time	SC1.4	It represents waiting in line for a charger.
Accessibility	MC2	Proximity to Route	SC2.1	It denotes distance from highways and main roads.
		Entrance and Parking Convenience	SC2.2	It indicates ease of physical access, ample maneuvering space, and parking spots.
		Land use type	SC2.3	It denotes a location category, such as highways, malls, workplaces, and so on.
Economic	MC3	Unit Charging Cost	SC3.1	It denotes electricity tariff rates (per kWh prices).
		Payment Flexibility	SC3.2	It denotes diversity of options, such as credit cards, QR codes, or mobile wallets.
		Extra Fees	SC3.3	It indicates overstay/idle fees that apply after charging ends, or parking fees.
		Loyalty Programs	SC3.4	It denotes discounts offered through membership
Comfort and Security	MC4	Proximity to Social Amenities	SC4.1	It denotes the presence of nearby cafes, restaurants, shopping malls, restrooms, or lounges.
		Security and Illumination	SC4.2	It indicates adequate lighting conditions, surveillance cameras, and a safe environment.
		Weather Protection	SC4.3	It denotes the presence of physical canopies or roofs protecting against rain, snow, or sun.

		Basic comforts	SC4.4	It indicates the availability of clean restrooms, waiting areas, free Wi-Fi, and more.
Experience	MC5	Data Accuracy	SC5.1	It denotes the precision of available/occupied/out-of-order status updates on mobile apps.
		Reservation Capability	SC5.2	It indicates a feature to book or reserve a specific charging slot in advance before arrival.
		Application Interface and Navigation	SC5.3	It denotes a user-friendly application design and routing integration to the station.
Sustainability	MC6	Renewable Energy Source	SC6.1	It denotes power supplied via solar and wind energy.
		Carbon Footprint Tracking	SC6.2	It denotes calculators showing avoided CO_2 emissions.
		Smart Grid and Resource Efficiency	SC6.3	It indicates integration of local battery storage systems and smart grid technologies.
Behavioral	MC7	Anxiety Level	SC7.1	It indicates the user's psychological comfort level based on their current battery state.
		Home Charging Availability	SC7.2	It indicates whether the user lives in a single-family home with a private charger or in a multi-unit dwelling that relies entirely on public infrastructure.
		Daily Travel Distance	SC7.3	It denotes the average daily mileage the user drives.

Phase 4: The AHP is applied to determine the weights of the seven main criteria and twenty-four sub-criteria. Notice that the sub-criteria of each main criterion are separately calculated to obtain local weights. Then, global weights are determined by multiplying the local weight of each main criterion's corresponding sub-criterion.

Phase 5: Pairwise comparison matrices (PCMs) for the three DMs are generated below.

$$PCM_k = \begin{pmatrix} 1_{11} & ct_{12} & \dots & ct_{1n} \\ ct_{21} = 1/ct_{12} & 1_{22} & \dots & ct_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ ct_{n1} = 1/ct_{1n} & ct_{n2} = 1/ct_{2n} & \dots & 1_{nn} \end{pmatrix} \quad (1)$$

where k=1, 2, 3.

Phase 6: The aggregated pairwise comparison matrix (APCM) is calculated with the geometric mean operator below.

$$APCM = \begin{pmatrix} a_{11} = \left(1_1 \times \ldots \times 1_k\right)^{1/k} & a_{12} = \left(ct_{12_1} \times \ldots \times ct_{12_k}\right)^{1/k} & \ldots & a_{1n} = \left(ct_{1n_1} \times \ldots \times ct_{1n_k}\right)^{1/k} \\ a_{21} = \left(1/ct_{12_1} \times \ldots \times 1/cri_{12_k}\right)^{1/k} & a_{22} = \left(1_1 \times \ldots \times 1_k\right)^{1/k} & \ldots & a_{2n} = \left(ct_{2n_1} \times \ldots \times ct_{2n_k}\right)^{1/k} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{n1} = \left(1/ct_{1n_1} \times \ldots \times 1/ct_{1n_k}\right)^{1/k} & a_{n2} = \left(1/ct_{2n_1} \times \ldots \times 1/ct_{2n_k}\right)^{1/k} & \ldots & a_{nn} = \left(1_1 \times \ldots \times 1_k\right)^{1/k} \end{pmatrix} \quad (2)$$

Phase 7: The normalized aggregated pairwise comparison matrix is acquired as follows.

$$a'_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^{n} a_{ij}} \begin{pmatrix} i = 1,2,\ldots,n; \\ j = 1,2,\ldots,n \end{pmatrix} \quad (3)$$

Phase 8: The weight of the criterion is computed as follows:

$$cwth_i = \left(1/n\right) \sum_{i=1}^{n} a'_{ij} \begin{pmatrix} i = 1,2,\ldots,n; \\ j = 1,2,\ldots,n \end{pmatrix} \quad (4)$$

Phase 9: The consistency ratio (CR) is checked to verify the weights. If the verification fails, the fifth phase should be revisited. Otherwise, go to phase 10.

$$CR = \frac{CI}{RI} \text{ and } CI = \frac{\left(\text{Principal Eigen Value} - n\right)}{\left(n-1\right)} \quad (5)$$

where CI and RI denotes the consistency index and the random index, respectively. Notice that the RI value is 0.58 for the three items, 0.90 for the four items, and 1.32 for the seven items.

Phase 10: Apply to phases (5)-(9) for the main criteria and their sub-criteria separately for each one.

Phase 11: Draw the managerial recommendation for policymakers and authorities.

4. A CASE STUDY

A case study is conducted to assess user preferences at a charging station. The presented methodology is applied to evaluate user preferences in a charging station when generating PCMs from the three DMs. Table 2 shows the weights of the main criteria (MC) and sub-criteria (SC). Based on the results, economic (MC3) is the most significant criterion, with a weight of 0.264. Then, the comfort and security (MC4) criterion has the second-highest weight, at 0.157. Next, accessibility (MC2) has the third-highest weight at 0.149. Moreover, the performance criterion has a weight of 0.134 and should not be ignored when evaluating user preferences at a charging station. Further, experience (MC5) is another notable criterion. Next, behavioral and sustainability are the last two ranked criteria. Although they are in the last two ranks, their impact is 17.60%.

The local and global weights of sub-criteria are denoted in Table 2. The charging speed (SC1.1) is the most crucial sub-criterion of the performance. Next, the proximity route (SC2.1) is the most crucial sub-criterion of accessibility. Then, unit charging cost (SC3.1) is the most significant sub-criterion in the economic main criterion. Moreover, the security and illumination (SC4.2) sub-criterion is the most prominent in terms of comfort and security. Further, the data accuracy (SC5.1) is the most important criterion of the experience. Next, smart grid and resource efficiency (SC6.3) is the most crucial sub-criterion of sustainability. Then, home charging availability (SC7.2) has been paid attention to as a sub-criterion of the behavioral. In addition, SC3.1, SC4.2, and SC2.1 are the top three highest global weights in Table 2. Costs, security, and routes play key roles in charging

station preferences. Thus, the authorities and policymakers can develop strategic plans that involve these key sub-criteria to increase the efficiency of the charging station.

Table 2. Weights of MC and SC

MC	Weight	SC	Local Weight	Global Weight
MC1	0.134			
		SC1.1	0.338	0.045
		SC1.2	0.254	0.034
		SC1.3	0.126	0.017
		SC1.4	0.282	0.038
MC2	0.149			
		SC2.1	0.452	0.067
		SC2.2	0.355	0.053
		SC2.3	0.193	0.029
MC3	0.264			
		SC3.1	0.493	0.130
		SC3.2	0.144	0.038
		SC3.3	0.247	0.065
		SC3.4	0.116	0.031
MC4	0.157			
		SC4.1	0.180	0.028
		SC4.2	0.445	0.070
		SC4.3	0.221	0.035
		SC4.4	0.154	0.024
MC5	0.120			
		SC5.1	0.438	0.052
		SC5.2	0.307	0.037
		SC5.3	0.255	0.031
MC6	0.083			
		SC6.1	0.350	0.029
		SC6.2	0.182	0.015
		SC6.3	0.468	0.039
MC7	0.093			
		SC7.1	0.146	0.014
		SC7.2	0.657	0.061
		SC7.3	0.197	0.018

5. CONCLUSION REMARKS

Eco-friendly vehicles are gaining interest due to their sustainable transportation. However, charging eco-friendly vehicles, such as electric vehicles, is a critical aspect of their use. So, an evaluation of a charging station is crucial for assessing user preferences and removing barriers to the use of eco-friendly vehicles. In this study, an eleven-phased decision-making procedure is introduced to prioritize the seven main criteria and twenty-four sub-criteria.

Based on the results, economic (MC3), comfort and security (MC4), and accessibility (MC2) have the top three highest weights, respectively, among the main criteria. Moreover, unit charging cost (SC3.1), security and illumination (SC4.2), and proximity route (SC2.1) are the three highest global weights, respectively, among the sub-criteria. Furthermore, authorities and policymakers can develop strategic plans that incorporate key sub-criteria to improve the efficiency of charging stations.

The extensions and limitations of the study are provided as follows. First of all, the three DMs are asked to generate PCMs. It could be possible to ask more than three DMs for future research work. Second of all, the geometric mean operator is used in this work. Further studies could work with different operators to aggregate the notions of DMs. Finally, other multi-criteria decision-making procedures could be used to evaluate the charging station.

REFERENCES

Abdullahi, M. R., Lu, Q.-C., Hussain, A., Tripura, S., Xu, P.-C., & Wang, S. (2024). Location optimization of EV charging stations: A custom K-means cluster algorithm approach. *Energy Reports, 12*, 5367-5382. doi:https://doi.org/10.1016/j.egyr.2024.09.075

Alampoor, A., Shafahi, Y., & Levin, M. W. (2025). Developing urban parking supply and pricing policies in response to automated vehicle market penetration. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 181*, 105363. doi:https://doi.org/10.1016/j.trc.2025.105363

Asensio, O. I., Lawson, M. C., & Apablaza, C. Z. (2021). Electric vehicle charging stations in the workplace with high-resolution data from casual and habitual users. *Scientific Data, 8*(1), 168. doi:10.1038/s41597-021-00956-1

Egnér, F., & Trosvik, L. (2018). Electric vehicle adoption in Sweden and the impact of local policy instruments. *Energy Policy, 121*, 584-596. doi:https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.06.040

Hidayah, F. N., Hisjam, M., Ma'aram, A., & Sutopo, W. (2025). Comparison of customer preferences in Malaysia and Indonesia to evaluate the need of charging infrastructure and dual battery electric motorcycle as an effort to increase the adoption rate of electric motorcycles. *Case Studies on Transport Policy, 20*, 101446. doi:https://doi.org/10.1016/j.cstp.2025.101446

Hu, X., Zhang, X., Liu, B., & Jiang, M. (2025). Subsidies, charging infrastructure, and the promotion of electric vehicles. *Transportation Research Part D: Transport and Environment, 147*, 104960. doi:https://doi.org/10.1016/j.trd.2025.104960

Ibrahim, A., El-Kenawy, E.-S. M., Eid, M. M., Abdelhamid, A. A., El-Said, M., Alharbi, A. H., . . . Bailek, N. (2023). A recommendation system for electric vehicles users based on restricted Boltzmann machine and waterwheel plant algorithms. *IEEE access, 11*, 145111-145136.

Lamontagne, S., Carvalho, M., Frejinger, E., & Atallah, R. (2025). What makes a good public EV charging station? A revealed preference study. *Transportation Research Part D: Transport and Environment, 149*, 105066. doi:https://doi.org/10.1016/j.trd.2025.105066

Melton, N., Axsen, J., & Goldberg, S. (2017). Evaluating plug-in electric vehicle policies in the context of long-term greenhouse gas reduction goals: Comparing 10 Canadian provinces using the "PEV policy report card". *Energy Policy, 107*, 381-393. doi:https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.04.052

Mersky, A. C., Sprei, F., Samaras, C., & Qian, Z. (2016). Effectiveness of incentives on electric vehicle adoption in Norway. *Transportation Research Part D: Transport and Environment, 46*, 56-68. doi:https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.03.011

Naz, A., Mashrur, S. M., Hoque, I., & Mohamed, M. (2026). User-centric joint modeling of EV charging location preferences and charging needs. *Transportation Research Part D: Transport and Environment, 157*, 105433. doi:https://doi.org/10.1016/j.trd.2026.105433

Sheldon, T. L., & DeShazo, J. R. (2017). How does the presence of HOV lanes affect plug-in electric vehicle adoption in California? A generalized propensity score approach. *Journal of Environmental Economics and Management, 85*, 146-170. doi:https://doi.org/10.1016/j.jeem.2017.05.002

Sun, X.-H., Yamamoto, T., & Morikawa, T. (2016). Fast-charging station choice behavior among battery electric vehicle users. *Transportation Research Part D: Transport and Environment, 46*, 26-39. doi:https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.03.008

Zhang, Q., Si, G., & Li, H. (2025). Optimization of Electric Vehicle Charging Station Location Distribution Based on Activity–Travel Patterns. *ISPRS International Journal of Geo-Information, 14*(10), 373. Retrieved from https://www.mdpi.com/2220-9964/14/10/373

KISMİ METRİK UZAYLARDA LACUNARY TOPLANABİLME KAVRAMLARI

Doç. Dr. Esra GÜLLE1/ Prof. Dr. Erdinç DÜNDAR2/ Prof. Dr. Uğur ULUSU3

1Afyon Kocatepe Üniversitesi, Türkiye, matematik, egulle@aku.edu.tr, 0000-0001-5575-2937

2Afyon Kocatepe Üniversitesi, Türkiye, matematik, edundar@aku.edu.tr, 0000-0002-0545-7486

3Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Türkiye, matematik, ugurulusu@cumhuriyet.edu.tr,

0000-0001-7658-6114

Özet

Bu çalışmada, kısmi metrik uzaylarda diziler için güçlü lacunary toplanabilirlik ve güçlü q-lacunary toplanabilirlik kavramları tanıtılmakta ve bu kavramların temel özellikleri incelenmektedir. Ayrıca, kısmi metrik tarafından indüklenen metrik yardımıyla uygun güçlü lacunary ve uygun güçlü q-lacunary toplanabilirlik kavramları tanıtılmıştır.

Çalışmada, söz konusu toplanabilirlik türlerine ilişkin çeşitli temel sonuçlar elde edilmektedir. İlk olarak, uygun anlamda güçlü q-lacunary toplanabilirlik, kısmi metrik ve dizi elemanlarının öz uzaklıkları cinsinden karakterize edilmektedir. Daha sonra, kısmi metrik tarafından tanımlanan uygun bir kısmi sıralama ilişkisi altında güçlü q-lacunary toplanabilirliğin korunumu gösterilmektedir. Bunun yanı sıra, güçlü lacunary toplanabilirlik ile güçlü Cesàro toplanabilirlik arasındaki ilişkiler araştırılmaktadır. Lacunary dizinin ardışık terimlerinin oranlarına ilişkin uygun koşullar altında, bu iki toplanabilirlik türü arasında kapsama sonuçları elde edilmektedir. Özellikle, bu oran dizisinin alt limitinin 1'den büyük ve üst limitinin sonlu olması durumunda, güçlü Cesàro toplanabilirlik ile güçlü lacunary toplanabilirliğin denk olduğu gösterilmektedir.

Elde edilen sonuçlar, kısmi metrik uzaylarda lacunary ve Cesàro tipi toplanabilirlik yöntemleri arasındaki ilişkilerin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kısmi metrik uzaylar, lacunary dizileri, kuvvetli toplanabilme, Cesàro toplanabilme.

LACUNARY SUMMABILITY CONCEPTS IN PARTIAL METRIC SPACES

Assoc. Prof. Dr. Esra GÜLLE1/ Prof. Dr. Erdinç DÜNDAR2/ Prof. Dr. Uğur ULUSU3

1Afyon Kocatepe University, Turkey, mathematics, egulle@aku.edu.tr, 0000-0001-5575-2937

2Afyon Kocatepe University, Turkey, mathematics, edundar@aku.edu.tr, 0000-0002-0545-7486

3Sivas Cumhuriyet University, Turkey, mathematics, ugurulusu@cumhuriyet.edu.tr, 0000-0001-7658-6114

Abstract

In this study, we introduce and investigate strong lacunary summability and strong q-lacunary summability for sequences in partial metric spaces. These concepts extend classical lacunary summability methods to the partial metric setting, where the self-distance of a point need not be zero. We also introduce the corresponding notions of properly strong lacunary and properly strong q-lacunary summability by using the metric induced by a partial metric.

Several fundamental properties of these summability methods are established. First, we characterize proper strong q-lacunary summability in terms of the partial metric and the self-distances of the sequence elements. We then prove that strong q-lacunary summability is preserved under a suitable partial order relation induced by the partial metric. Furthermore, we investigate the relationships between strong lacunary summability and strong Cesàro summability. In particular, we establish inclusion results under appropriate conditions on the quotient sequence associated with the lacunary sequence. Finally, we show that strong Cesàro summability and strong lacunary summability are equivalent when the quotient sequence satisfies both a lower-bound condition and an upper-bound condition. These results contribute to the understanding of summability methods in partial metric spaces and clarify the connections between lacunary and Cesàro-type convergence.

The results obtained contribute to a better understanding of the relationships between lacunary and Cesàro-type summability methods in partial metric spaces.

Keywords: Partial metric spaces, lacunary sequences, strong summability, Cesàro summability.

1. INTRODUCTION

The concept of statistical convergence is introduced by Fast [3] and Steinhaus [12], independently. This concept has attracted the attention of many researchers, and especially Schoenberg [11], Šalát [9] and Fridy [4] have done studies on this concept. Then, Connor [2] showed the relation between the concepts of strong Cesàro summability and statistical convergence. Later on, Fridy-Orhan [5] presented the concepts of lacunary statistical convergence and lacunary statistical summability by using lacunary sequence concept and examined the relations between these concepts and previously given concepts in summability theory.

The definition of partial metric space (PMS) was given by Matthews [6] as a generalization of the usual concept of metric space. In [6], Matthews presented the concept of partial metric space and introduced basic properties of this space. Also, the concepts of convergence and Cauchy sequence were defined in [6]. In recent, this concept has become the focus of researchers, and many studies have been done (see, [1, 8, 10]). In [7], which is one of these studies, the concepts of strongly q-Cesàro summability and statistical convergence in the partial metric space were presented.

In this study, we will introduce new summability concepts in PMS by using lacunary sequence concept and we will examine some properties of these concepts. Also, we will show the relations between these new concepts and the concepts of strongly q-Cesàro summability defined in [7].

2. PRELIMINARIES

Now, we remind some fundamental definitions, notation and properties, which form the background for this paper (see, [5, 6, 7]).

An increasing integer sequence $\theta = \{k_r\}$ is said to be a lacunary sequence if $k_0 = 0$ and $h_r = k_r - k_{r-1} \to \infty$ as $r \to \infty$. Also, the intervals determined by θ is denoted by $I_r = (k_{r-1}, k_r]$ and the ratio $\frac{k_r}{k_{r-1}}$ is abbreviated by q_r.

A sequence (x_n) is said to be;

- strongly lacunary summable to L provided that

$$\lim_{r\to\infty} \frac{1}{h_r} \sum_{n\in I_r} |x_n - L| = 0,$$

- lacunary statistically convergent to L provided that for every $\varepsilon > 0$

$$\lim_{r\to\infty} \frac{1}{h_r} |\{n \in I_r : |x_n - L| \geq \varepsilon\}| = 0.$$

Let X be a non-empty set. A function $p: X \times X \to \mathbb{R}$ is said to be a partial metric provided that for each $x, y, z \in X$

(PM_1) $p(x,x) = p(x,y) = p(y,y) \implies x = y,$
(PM_2) $0 \leq p(x,x) \leq p(x,y),$
(PM_3) $p(x,y) = p(y,x),$
(PM_4) $p(x,y) \leq p(x,z) + p(z,y) - p(z,z).$

A partial metric space is a pair (X,p), where X is a non-empty set and p is a partial metric on X.

It can be easily seen that if $p(x,y) = 0$, then from the properties (PM_1) and (PM_2), $x = y$. But if $x = y$, $p(x,y)$ may not be 0.

A function $p^*: X \times X \to \mathbb{R}$ is a metric on X such that

$$p^*(x,y) = 2p(x,y) - p(x,x) - p(y,y),$$

where p is a partial metric on same space. So, a pair (X, p^*) is a metric space.

For the partial metric $p: X \times X \to \mathbb{R}$, a binary relation $\circ_p \subseteq X \times X$ is partial ordered provided that for each $x, y \in X$

$$x \circ_p y \Leftrightarrow p(x,x) = p(x,y).$$

A sequence (x_n) is said to be bounded in the partial metric space (X,p) provided that there exist an $M > 0$ such that $p(x_n, x_m) < M$ for all $n, m \in \mathbb{N}$.

A sequence (x_n) is said to be convergent to x in the partial metric space (X,p) provided that

$$\lim_{n\to\infty} p(x_n, x) = p(x,x).$$

A sequence (x_n) is said to be strongly q-Cesàro summable $(0 < q < \infty)$ to x provided that

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^{n} |p(x_k, x) - p(x,x)|^q = 0$$

in the partial metric space (X,p). The notation $x_n \overset{[C^q]_p}{\longrightarrow} x$ is used.

A point $a \in X$ is said to be proper limit of the sequence (x_n) if this sequence is convergent to a in the metric space (X, p^*).

3. MAIN RESULTS

Definition 1 Let (X, p) be a partial metric space and (x_n) be a sequence in X.

(i) The sequence (x_n) is said to be strong lacunary summable to $x \in X$ provided that

$$\lim_{r\to\infty} \frac{1}{h_r} \sum_{n\in I_r} |p(x_n, x) - p(x,x)| = 0.$$

The notation $[N_\theta]_p - \lim p(x_n, x) = p(x,x)$ or $x_n \overset{[N_\theta]_p}{\longrightarrow} x$ is used.

(ii) The sequence (x_n) is said to be strong q-lacunary summable $(0 < q < \infty)$ to $x \in X$ provided that

$$\lim_{r\to\infty} \frac{1}{h_r} \sum_{n\in I_r} |p(x_n, x) - p(x,x)|^q = 0.$$

The notation $[N_\theta^q]_p - \lim p(x_n, x) = p(x,x)$ or $x_n \overset{[N_\theta^q]_p}{\longrightarrow} x$ is used.

Definition 2 Let (X, p) be a partial metric space and (x_n) be a sequence in X.

(i) The sequence (x_n) is said to be properly strong lacunary summable to $x \in X$ provided that

$$\lim_{r\to\infty} \frac{1}{h_r} \sum_{n\in I_r} |p^*(x_n, x)| = 0$$

in (X, p^*). The notation $[N_\theta]_{p^*} - \lim x_n = x \ \ (properly)$ is used.

(ii) The sequence (x_n) is said to be properly strong q-lacunary summable $(0 < q < \infty)$ to $x \in X$ provided that

$$\lim_{r\to\infty}\frac{1}{h_r}\sum_{n\in I_r}|p^*(x_n,x)|^q=0$$

in (X,p^*). The notation $[N_\theta^q]_{p^*}-\lim x_n=x\ \ (properly)$ is used.

Theorem 1 Let $0<q<\infty$, (X,p) be a partial metric space and (x_n) be a sequence in X.

$$[N_\theta^q]_{p^*}-\lim x_n=x\ \ (properly)$$

if and only if

$$[N_\theta^q]_p-\lim p(x_n,x)=[N_\theta^q]_p-\lim p(x_n,x_n)=p(x,x).$$

Proof:

$[N_\theta^q]_{p^*}-\lim x_n=x\ \ (properly)$

$$\Leftrightarrow [N_\theta^q]_{p^*}-\lim p^*(x_n,x)=0$$

$$\Leftrightarrow [N_\theta^q]_p-\lim(2p(x_n,x)-p(x_n,x_n)-p(x,x))=0$$

$$\Leftrightarrow [N_\theta^q]_p-\lim p(x_n,x)=[N_\theta^q]_p-\lim p(x_n,x_n)=p(x,x).$$

If we take $q=1$ in Theorem (1), we get following corollary:

Corollary 1 *Let (X,p) be a partial metric space and (x_n) be a sequence in X.*

$$[N_\theta]_{p^*}-\lim x_n=x\ \ (properly)$$

if and only if

$$[N_\theta]_p-\lim p(x_n,x)=[N_\theta]_p-\lim p(x_n,x_n)=p(x,x).$$

Theorem 2 Let $0<q<\infty$, (X,p) be a partial metric space and (x_n) be a sequence in X. If the sequence (x_n) is strong q-lacunary summable to x and there exists an element $x'\in X$ such that $x'\circ_p x$, then this sequence is strong q-lacunary summable to x'.

Proof:

To prove this theorem, it is sufficient to show that

$$\frac{1}{h_r}\sum_{n\in I_r}|p(x_n,x')-p(x',x')|^q\to 0.$$

Since the sequence (x_n) is strong q-lacunary summable to x,

$$\frac{1}{h_r}\sum_{n\in I_r}|p(x_n,x)-p(x,x)|^q\to 0.$$

Also, using the fact that

$$x'\circ_p x\ \ \Rightarrow\ \ p(x',x')=p(x',x),$$

we have

$$|p(x_n,x')-p(x',x')|\le|p(x_n,x)+p(x,x')-p(x,x)-p(x',x')|$$

$$= |p(x_n, x) - p(x, x)|$$

and so,

$$\frac{1}{h_r}\sum_{n\in I_r} |p(x_n, x') - p(x', x')|^q \leq \frac{1}{h_r}\sum_{n\in I_r} |p(x_n, x) - p(x, x)|^q.$$

Therefore, for $r \to \infty$, we get that $x_n \overset{[N_\theta^q]_p}{\longrightarrow} x'$.

If we take $q = 1$ in Theorem (2), we get following corollary:

Corollary 2 Let (X, p) be a partial metric space and (x_n) be a sequence in X. If the sequence (x_n) is strong lacunary summable to x and there exists an element $x' \in X$ such that $x' \circ_p x$, then this sequence is strong lacunary summable to x'.

Theorem 3 Let (X, p) be a partial metric space and (x_n) be a sequence in X. If $\liminf_r q_r > 1$, then

$$x_n \overset{[C]_p}{\longrightarrow} x \Rightarrow x_n \overset{[N_\theta]_p}{\longrightarrow} x$$

for any lacunary sequence $\theta = \{k_r\}$.

Proof:

Assume that $\liminf_r q_r > 1$. Then, there exist an $\eta > 0$ such that $q_r \geq 1 + \eta$ for sufficiently large r, which satisfies that

$$\frac{k_r}{h_r} \leq \frac{1+\eta}{\eta} \quad \text{and} \quad \frac{k_{r-1}}{h_r} \leq \frac{1}{\eta}.$$

Also, we write

$$\frac{1}{h_r}\sum_{n\in I_r} |p(x_n, x) - p(x, x)| = \frac{1}{h_r}\sum_{i=1}^{k_r} |p(x_i, x) - p(x, x)| - \frac{1}{h_r}\sum_{i=1}^{k_{r-1}} |p(x_i, x) - p(x, x)|$$

$$= \frac{k_r}{h_r}\frac{1}{k_r}\sum_{i=1}^{k_r} |p(x_i, x) - p(x, x)| - \frac{k_{r-1}}{h_r}\frac{1}{k_{r-1}}\sum_{i=1}^{k_{r-1}} |p(x_i, x) - p(x, x)|$$

$$\leq \frac{1+\eta}{\eta}\frac{1}{k_r}\sum_{i=1}^{k_r} |p(x_i, x) - p(x, x)| - \frac{1}{\eta}\frac{1}{k_{r-1}}\sum_{i=1}^{k_{r-1}} |p(x_i, x) - p(x, x)|. \quad (1)$$

Since $x_n \overset{[C]_p}{\longrightarrow} x$,

$$\frac{1}{k_r}\sum_{i=1}^{k_r} |p(x_i, x) - p(x, x)| \to 0 \quad \text{and} \quad \frac{1}{k_{r-1}}\sum_{i=1}^{k_{r-1}} |p(x_i, x) - p(x, x)| \to 0,$$

then, by (1), we have

$$\frac{1}{h_r}\sum_{n\in I_r} |p(x_n, x) - p(x, x)| \to 0.$$

Consequently, for $r \to \infty$, we get that $x_n \overset{[N_\theta]_p}{\longrightarrow} x$.

Theorem 4 Let (X, p) be a partial metric space and (x_n) be a sequence in X. If $\limsup_r q_r < \infty$, then

$$x_n \overset{[N_\theta]_p}{\longrightarrow} x \Rightarrow x_n \overset{[C]_p}{\longrightarrow} x$$

for any lacunary sequence $\theta = \{k_r\}$.

Proof:

Assume that $\limsup_r q_r < \infty$. Then, there exist a $\mathcal{T} > 0$ such that $q_r < \mathcal{T}$ for all $r \geq 1$. Let $x_n \overset{[N_\theta]_p}{\longrightarrow} x$. Then, there exist $R > 0$ and $M > 0$ such that for all $i = 1,2, \ldots$

$$\sup_{i \geq R} \kappa_i < \varepsilon \quad \text{and} \quad \kappa_i < M,$$

where

$$\kappa_r = \frac{1}{h_r} \sum_{n \in I_r} |p(x_n, x) - p(x, x)|.$$

Let choose an integer m such that

$$k_{r-1} < m \leq k_r$$

for $r > R$. So, we have

$$\begin{aligned}
\frac{1}{m} \sum_{n=1}^{m} |p(x_n, x) - p(x, x)| &\leq \frac{1}{k_{r-1}} \sum_{n=1}^{k_r} |p(x_n, x) - p(x, x)| \\
&= \frac{1}{k_{r-1}} \Big(\sum_{I_1} |p(x_n, x) - p(x, x)| + \sum_{I_2} |p(x_n, x) - p(x, x)| \\
&\quad + \cdots + \sum_{I_r} |p(x_n, x) - p(x, x)| \Big) \\
&= \frac{k_1}{k_{r-1}} \kappa_1 + \frac{k_2 - k_1}{k_{r-1}} \kappa_2 + \cdots + \frac{k_R - k_{R-1}}{k_{r-1}} \kappa_R \\
&\quad + \tfrac{k_{R+1} - k_R}{k_{r-1}} \kappa_{R+1} + \cdots + \tfrac{k_r - k_{r-1}}{k_{r-1}} \kappa_r \\
&\leq \Big(\sup_{1 \leq i \leq R} \kappa_i \Big) \frac{k_R}{k_{r-1}} + \Big(\sup_{i \geq R+1} \kappa_i \Big) \frac{k_r - k_R}{k_{r-1}} \\
&< M \frac{k_R}{k_{r-1}} + \varepsilon \mathcal{T}.
\end{aligned}$$

Consequently, as $r \to \infty$,

$$x_n \overset{[C]_p}{\longrightarrow} x.$$

Considering Theorem (3) and Theorem (4), following corollary can be easily obtained.

Corollary 3 *If* $liminf_r q_r > 1$ *and* $limsup_r q_r < \infty$, *then*

$$x_n \overset{[C]_p}{\longrightarrow} x \Leftrightarrow x_n \overset{[N_\theta]_p}{\longrightarrow} x$$

for any lacunary sequence $\theta = \{k_r\}$.

KAYNAKLAR

[1] M. Bukatin, R. Kopperman, S. Matthews, H. Pajoohesh, *Partial metric spaces*, Am. Math. Monthly **116** (2009), 708-718.

[2] J.S. Connor, *The statistical and strong p-Cesàro convergence of sequences*, Analysis **8** (1988), 47-63.

[3] H. Fast, *Sur la convergence statistique*, Colloq. Math. **2** (1951), 241-244.

[4] J.A. Fridy, *On statistical convergence*, Analysis **5** (1985), 301-313.

[5] J.A. Fridy, C. Orhan, *Lacunary statistical convergence*, Pasific J. Math. **160(1)** (1993), 43-51.

[6] S.G. Matthews, *Partial metric topology*, Ann. New York Acad. Sci. **728** (1994), 183-197.

[7] F. Nuray, *Statistical convergence in partial metric spaces*, Korean J. Math. **30(1)** (2022), 155-160.

[8] S.J. O'Neill, *Two topologies are better than one*, University of Warwick. Department of Computer Science. (Department of Computer Science Research Report) (1995) (Unpublished) CS-RR-283.

[9] T. Šalát, *On statistically convergent sequences of real numbers*, Math. Slovaca **30** (1980), 139-150.

[10] B. Samet, C. Vetro, F. Vetro, *From metric spaces to partial metric spaces*, Fixed Point Theory and Applications **5** (2013), 11 pages.

[11] I.J. Schoenberg, *The integrability of certain functions and related summability methods*, Amer. Math. Monthly **66** (1959), 361-375.

[12] H. Steinhaus, *Sur la convergence ordinaire et la convergence asymptotique*, Colloq. Math. **2** (1951), 73-74.

KISMİ METRİK UZAYLARDA LACUNARY İSTATİSTİKSEL YAKINSAKLIK

Doç. Dr. Esra GÜLLE1/ Prof. Dr. Uğur ULUSU2 / Prof. Dr. Erdinç DÜNDAR3

1Afyon Kocatepe Üniversitesi, Türkiye, matematik, egulle@aku.edu.tr, 0000-0001-5575-2937

2Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Türkiye, matematik, ugurulusu@cumhuriyet.edu.tr, 0000-0001-7658-6114

3Afyon Kocatepe Üniversitesi, Türkiye, matematik, edundar@aku.edu.tr, 0000-0002-0545-7486

Özet

Bu çalışmada, kısmi metrik uzaylarda dizilerin lacunary istatistiksel yakınsaklığı kavramı tanıtılmakta ve bu kavramın temel özellikleri incelenmektedir. Kısmi metrik uzaylar, bir noktanın kendisine olan uzaklığının sıfırdan farklı olmasına izin vererek klasik metrik uzayların bir genellemesini oluşturur. Lacunary istatistiksel yakınsaklık ise bir dizinin yakınsaklık davranışını, lacunary bir dizi tarafından belirlenen indis aralıklarındaki terimlerin dağılımı üzerinden ele alır.

Çalışmada öncelikle kısmi metrik uzaylarda lacunary istatistiksel yakınsaklık tanımlanmakta ve bu kavramla ilişkili bazı temel sonuçlar elde edilmektedir. Ayrıca, uygun biçimde tanımlanan metrik aracılığıyla elde edilen düzgün (proper) lacunary istatistiksel yakınsaklık kavramı ile kısmi metrik uzaydaki lacunary istatistiksel yakınsaklık arasındaki ilişki incelenmektedir. Bunun yanı sıra, güçlü q-lacunary toplanabilirlik ile lacunary istatistiksel yakınsaklık arasındaki bağlantı araştırılmakta; sınırlılık koşulu altında bu iki kavramın eşdeğerliği gösterilmektedir. Son olarak, lacunary istatistiksel yakınsaklık ile istatistiksel yakınsaklık arasındaki ilişkiler, lacunary dizinin oranlarına ilişkin koşullar altında ele alınmaktadır.

Elde edilen sonuçlar, kısmi metrik uzaylarda lacunary istatistiksel yakınsaklık kavramının yakınsaklık ve toplanabilirlik teorisindeki yerini ortaya koymakta ve bu alandaki ilişkilerin daha kapsamlı biçimde anlaşılmasına katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kısmi metrik uzaylar, lacunary istatistiksel yakınsaklık, güçlü q-lacunary toplanabilirlik, istatistiksel yakınsaklık.

LACUNARY STATISTICAL CONVERGENCE IN PARTIAL METRIC SPACES

Assoc. Prof. Dr. Esra GÜLLE1/ Prof. Dr. Uğur ULUSU2/ Prof. Dr. Erdinç DÜNDAR3

1Afyon Kocatepe University, Turkey, mathematics, egulle@aku.edu.tr, 0000-0001-5575-2937

2Sivas Cumhuriyet University, Turkey, mathematics, ugurulusu@cumhuriyet.edu.tr, 0000-0001-7658-6114

3Afyon Kocatepe University, Turkey, mathematics, edundar@aku.edu.tr, 0000-0002-0545-7486

Abstract

In this study, we introduce the concept of lacunary statistical convergence in partial metric spaces and investigate its fundamental properties. Partial metric spaces generalize classical metric spaces by allowing the self-distance of a point to be nonzero. Lacunary statistical convergence, in turn, describes the convergence behavior of a sequence in terms of the distribution of its terms over index intervals determined by a lacunary sequence.

First, we define lacunary statistical convergence in partial metric spaces and establish several related results. We also investigate the relationship between lacunary statistical convergence in a partial metric and proper lacunary statistical convergence induced by the associated metric. Furthermore, we examine the connection between strong q-lacunary summability and lacunary statistical convergence, proving that these notions are equivalent under a boundedness assumption. Finally, we study the relationships between lacunary statistical convergence and statistical convergence under conditions involving the ratios of consecutive terms of the lacunary sequence.

The results clarify the connections between lacunary statistical convergence and other convergence and summability methods in partial metric spaces, contributing to a broader understanding of convergence theory in this setting.

Keywords: Partial metric spaces, lacunary statistical convergence, strong q-lacunary summability, statistical convergence.

1. INTRODUCTION

The concept of statistical convergence is introduced by Fast [3] and Steinhaus [12], independently. This concept has attracted the attention of many researchers, and especially Schoenberg [11], Šalát [9] and Fridy [4] have done studies on this concept. Then, Connor [2] showed the relation between the concepts of strong Cesàro summability and statistical convergence. Later on, Fridy-Orhan [5] presented the concepts of lacunary statistical convergence and lacunary statistical summability by using lacunary sequence concept and examined the relations between these concepts and previously given concepts in summability theory.

The definition of partial metric space (PMS) was given by Matthews [6] as a generalization of the usual concept of metric space. In [6], Matthews presented the concept of partial metric space and introduced basic properties of this space. Also, the concepts of convergence and Cauchy sequence were defined in [6]. In recent, this concept has become the focus of researchers, and many studies have been done (see, [1, 8, 10]). In [7], which is one of these studies, the concepts of strongly q-Cesàro summability and statistical convergence in the partial metric space were presented.

In this study, we will introduce lacunary statistical convergence concept in PMS by using lacunary sequence concept and we will examine some properties of this concept. Then, we will show the relations between this new concept and the concept of strongly q-lacunary summability. Also, we will show the relations between this new concept and the concept of statistical convergence defined in [7].

2. PRELIMINARIES

Now, we remind some fundamental definitions, notation and properties, which form the background for this paper (see, [5, 6, 7]).

An increasing integer sequence $\theta = \{k_r\}$ is said to be a lacunary sequence if $k_0 = 0$ and $h_r = k_r - k_{r-1} \to \infty$ as $r \to \infty$. Also, the intervals determined by θ is denoted by $I_r = (k_{r-1}, k_r]$ and the ratio $\frac{k_r}{k_{r-1}}$ is abbreviated by q_r.

A sequence (x_n) is said to be;

- strongly lacunary summable to L provided that

$$\lim_{r\to\infty} \frac{1}{h_r} \sum_{n\in I_r} |x_n - L| = 0,$$

- lacunary statistically convergent to L provided that for every $\varepsilon > 0$

$$\lim_{r\to\infty} \frac{1}{h_r} |\{n \in I_r : |x_n - L| \geq \varepsilon\}| = 0.$$

Let X be a non-empty set. A function $p: X \times X \to \mathbb{R}$ is said to be a partial metric provided that for each $x, y, z \in X$

(PM_1) $p(x,x) = p(x,y) = p(y,y) \implies x = y,$
(PM_2) $0 \leq p(x,x) \leq p(x,y),$
(PM_3) $p(x,y) = p(y,x),$
(PM_4) $p(x,y) \leq p(x,z) + p(z,y) - p(z,z).$

A partial metric space is a pair (X,p), where X is a non-empty set and p is a partial metric on X.

It can be easily seen that if $p(x,y) = 0$, then from the properties (PM_1) and (PM_2), $x = y$. But if $x = y$, $p(x,y)$ may not be 0.

A function $p^*: X \times X \to \mathbb{R}$ is a metric on X such that

$$p^*(x,y) = 2p(x,y) - p(x,x) - p(y,y),$$

where p is a partial metric on same space. So, a pair (X, p^*) is a metric space.

For the partial metric $p: X \times X \to \mathbb{R}$, a binary relation $\circ_p \subseteq X \times X$ is partial ordered provided that for each $x, y \in X$

$$x \circ_p y \Leftrightarrow p(x,x) = p(x,y).$$

A sequence (x_n) is said to be bounded in the partial metric space (X,p) provided that there exist an $M > 0$ such that $p(x_n, x_m) < M$ for all $n, m \in \mathbb{N}$.

A sequence (x_n) is said to be convergent to x in the partial metric space (X,p) provided that

$$\lim_{n\to\infty} p(x_n, x) = p(x,x).$$

A sequence (x_n) is said to be statistically convergent to x provided that for every $\varepsilon > 0$

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n} |\{k \le n: |p(x_k, x) - p(x,x)| \ge \varepsilon\}| = 0$$

in the partial metric space (X,p). The notation $x_n \xrightarrow{S_p} x$ is used.

A point $a \in X$ is said to be proper statistical limit of the sequence (x_n) if this sequence is statistically convergent to a in the metric space (X, p^*).

Let (X,p) be a partial metric space and (x_n) be a sequence in X. The sequence (x_n) is said to be strong q-lacunary summable $(0 < q < \infty)$ to $x \in X$ provided that

$$\lim_{r\to\infty} \frac{1}{h_r} \sum_{n\in I_r} |p(x_n, x) - p(x,x)|^q = 0.$$

The notation $[N_\theta^q]_p - \lim p(x_n, x) = p(x,x)$ or $x_n \xrightarrow{[N_\theta^q]_p} x$ is used.

3. MAIN RESULTS

Definition 1 Let (X, p) be a partial metric space and (x_n) be a sequence in X. The sequence (x_n) is said to be a lacunary statistically convergent to $x \in X$ provided that for every $\varepsilon > 0$

$$\lim_{r\to\infty} \frac{1}{h_r} |\{n \in I_r: |p(x_n, x) - p(x,x)| \ge \varepsilon\}| = 0.$$

The notation $(S_\theta)_p - \lim p(x_n, x) = p(x,x)$ or $x_n \xrightarrow{(S_\theta)_p} x$ is used.

Definition 2 Let (X, p) be a partial metric space and (x_n) be a sequence in X. The sequence (x_n) is said to be properly lacunary statistically convergent to $x \in X$ provided that for every $\varepsilon > 0$

$$\lim_{r\to\infty} \frac{1}{h_r} |\{n \in I_r: |p^*(x_n, x)| \ge \varepsilon\}| = 0$$

in (X, p^*). The notation $(S_\theta)_{p^*} - \lim x_n = x$ (properly) is used.

Theorem 1 Let (X,p) be a partial metric space and (x_n) be a sequence in X.

$$(S_\theta)_{p^*} - \lim x_n = x \ \text{(properly)}$$

if and only if

$$(S_\theta)_p - \lim p(x_n, x) = (S_\theta)_p - \lim p(x_n, x_n) = p(x, x).$$

Proof:

$$(S_\theta)_{p^*} - \lim x_n = x \ \text{(properly)} \Leftrightarrow (S_\theta)_{p^*} - \lim p^*(x_n, x) = 0$$
$$\Leftrightarrow (S_\theta)_p - \lim(2p(x_n, x) - p(x_n, x_n) - p(x, x)) = 0$$
$$\Leftrightarrow (S_\theta)_p - \lim p(x_n, x) = (S_\theta)_p - \lim p(x_n, x_n) = p(x, x).$$

Theorem 2 Let (X, p) be a partial metric space and (x_n) be a sequence in X. If the sequence (x_n) is lacunary statistically convergent to x and there exists an element $x' \in X$ such that $x' \circ_p x$, then this sequence is lacunary statistically convergent to x'.

Proof:

To prove this theorem, it is sufficient to show that

$$\frac{1}{h_r}|\{n \in I_r : |p(x_n, x') - p(x', x')| \geq \varepsilon\}| \to 0.$$

Since the sequence (x_n) is lacunary statistical convergent to x,

$$\frac{1}{h_r}|\{n \in I_r : |p(x_n, x) - p(x, x)| \geq \varepsilon\}| \to 0.$$

Also, using the fact that

$$x' \circ_p x \ \Rightarrow \ p(x', x') = p(x', x),$$

we have

$$|p(x_n, x') - p(x', x')| \leq |p(x_n, x) + p(x, x') - p(x, x) - p(x', x')|$$
$$= |p(x_n, x) - p(x, x)|$$

and so,

$$\frac{1}{h_r}|\{n \in I_r : |p(x_n, x) - p(x, x)| \geq \varepsilon\}| \subseteq \frac{1}{h_r}|\{n \in I_r : |p(x_n, x) - p(x, x)| \geq \varepsilon\}|.$$

Therefore, for $r \to \infty$, we get that $x_n \overset{(S_\theta)_p}{\longrightarrow} x'$.

Theorem 3 Let (X, p) be a partial metric space and (x_n) be a sequence in X. If the sequence (x_n) is strong q-lacunary summable $(0 < q < \infty)$ to x, then this sequence is lacunary statistically convergent to same point.

Proof:

Suppose that a sequence (x_n) is strong q-lacunary summable to x. For every $\varepsilon > 0$, we can write the following inequality

$$\sum_{n\in I_r}|p(x_n,x)-p(x,x)|^q=\sum_{\substack{n\in I_r\\ |p(x_n,x)-p(x,x)|\geq\varepsilon}}|p(x_n,x)-p(x,x)|^q+\sum_{\substack{n\in I_r\\ |p(x_n,x)-p(x,x)|<\varepsilon}}|p(x_n,x)-p(x,x)|^q$$

$$\geq\sum_{\substack{n\in I_r\\ |p(x_n,x)-p(x,x)|\geq\varepsilon}}|p(x_n,x)-p(x,x)|^q$$

$$\geq\varepsilon^q\,|\{n\in I_r:|p(x_n,x)-p(x,x)|\geq\varepsilon\}|,$$

and so

$$\frac{1}{\varepsilon^q}\frac{1}{h_r}\sum_{n\in I_r}|p(x_n,x)-p(x,x)|^q\geq\frac{1}{h_r}|\{n\in I_r:|p(x_n,x)-p(x,x)|\geq\varepsilon\}|.$$

Therefore, for $r\to\infty$, we get that $x_n\overset{(S_\theta)_p}{\longrightarrow}x$.

Theorem 4 Let (X,p) be a partial metric space and (x_n) be a bounded sequence in X. If the sequence (x_n) is lacunary statistically convergent to x, then this sequence is strong q-lacunary summable $(0<q<\infty)$ to same point.

Proof:

Suppose that a bounded sequence (x_n) is lacunary statistically convergent to x. Then, there is an $M>0$ such that

$$|p(x_n,x)-p(x,x)|\leq M$$

for all $n\in\mathbb{N}$. Thus, for every $\varepsilon>0$

$$\frac{1}{h_r}\sum_{n\in I_r}|p(x_n,x)-p(x,x)|^q=\frac{1}{h_r}\sum_{\substack{n\in I_r\\ |p(x_n,x)-p(x,x)|\geq\varepsilon}}|p(x_n,x)-p(x,x)|^q$$

$$+\frac{1}{h_r}\sum_{\substack{n\in I_r\\ |p(x_n,x)-p(x,x)|<\varepsilon}}|p(x_n,x)-p(x,x)|^q$$

$$\leq\frac{M^q}{h_r}|\{n\in I_r:|p(x_n,x)-p(x,x)|\geq\varepsilon\}|+\varepsilon^q.$$

Therefore, for $r\to\infty$, we get that $x_n\overset{[N_\theta^q]_p}{\longrightarrow}x$.

Theorem 5 Let (X,p) be a partial metric space and (x_n) be a sequence in X. If $\liminf_r q_r>1$, then the sequence (x_n) is statistically convergent to x implies that this sequence is lacunary statistically convergent to same point for any lacunary sequence $\theta=\{k_r\}$.

Proof:

Assume that $\liminf_r q_r>1$. Then, there exist an $\eta>0$ such that $q_r\geq1+\eta$ for sufficiently large r, which satisfies that

$$\frac{h_r}{k_{r-1}}\geq\frac{\eta}{1+\eta}.$$

Let $x_n \xrightarrow{S_p} x$. Also, we write

$$\frac{1}{k_r}|\{n \le k_r: |p(x_n,x)-p(x,x)| \ge \varepsilon\}| \ge \frac{1}{k_r}|\{n \in I_r: |p(x_n,x)-p(x,x)| \ge \varepsilon\}|$$
$$= \frac{h_r}{k_r}\left(\frac{1}{h_r}|\{n \in I_r: |p(x_n,x)-p(x,x)| \ge \varepsilon\}|\right)$$
$$\ge \frac{\eta}{1+\eta}\left(\frac{1}{h_r}|\{n \in I_r: |p(x_n,x)-p(x,x)| \ge \varepsilon\}|\right).$$

Consequently, for $r \to \infty$, we get that $x_n \xrightarrow{(S_\theta)_p} x$.

Theorem 6 Let (X,p) be a partial metric space and (x_n) be a sequence in X. If $\limsup_r q_r < \infty$, then the sequence (x_n) is lacunary statistically convergent to x implies that this sequence is statistically convergent to same point for any lacunary sequence $\theta = \{k_r\}$.

Proof:

Assume that $\limsup_r q_r < \infty$. Then, there exist a $\mathcal{T} > 0$ such that $q_r < \mathcal{T}$ for all $r \ge 1$. Let $x_n \xrightarrow{(S_\theta)_p} x$ and define the set $\mathcal{E}_r$ as

$$\mathcal{E}_r = |\{n \in I_r: |p(x_n,x)-p(x,x)| \ge \varepsilon\}|.$$

So, there exist $r_0 \in \mathbb{N}$ such that given an $\varepsilon > 0$

$$\frac{\mathcal{E}_r}{h_r} < \varepsilon$$

for all $r > r_0$. Also, assume that

$$\mathcal{F} = \max\{\mathcal{E}_r: 1 \le r \le r_0\}$$

and choose an integer m such that $k_{r-1} < m \le k_r$. So, we have

$$\frac{1}{m}|\{n \le m: |p(x_n,x)-p(x,x)| \ge \varepsilon\}| \le \frac{1}{k_{r-1}}|\{n \le k_r: |p(x_n,x)-p(x,x)| \ge \varepsilon\}|$$
$$= \frac{1}{k_{r-1}}(\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 + \cdots + \mathcal{E}_{r_0} + \mathcal{E}_{r_0+1} + \cdots + \mathcal{E}_r)$$
$$\le \frac{\mathcal{F}}{k_{r-1}}r_0 + \frac{1}{k_{r-1}}\left(h_{r_0+1}\frac{\mathcal{E}_{r_0+1}}{h_{r_0+1}} + \cdots + h_r\frac{\mathcal{E}_r}{h_r}\right)$$
$$\le \frac{\mathcal{F}}{k_{r-1}}r_0 + \frac{1}{k_{r-1}}\left(\sup_{r>r_0}\frac{\mathcal{E}_r}{h_r}\right)(h_{r_0+1} + \cdots + h_r)$$
$$\le \frac{\mathcal{F}}{k_{r-1}}r_0 + \varepsilon\frac{k_r - k_{r_0}}{k_{r-1}}$$
$$\le \frac{\mathcal{F}}{k_{r-1}}r_0 + \varepsilon\, q_r$$

$$\leq \frac{\mathcal{F}}{k_{r-1}} r_0 + \varepsilon\, \mathcal{T}.$$

Consequently, for $m \to \infty$ which $k_{r-1} \to \infty$, we get that $x_n \xrightarrow{s_p} x$.

KAYNAKLAR

[1] M. Bukatin, R. Kopperman, S. Matthews, H. Pajoohesh, *Partial metric spaces*, Am. Math. Monthly **116** (2009), 708-718.

[2] J.S. Connor, *The statistical and strong p-Cesàro convergence of sequences*, Analysis **8** (1988), 47-63.

[3] H. Fast, *Sur la convergence statistique*, Colloq. Math. **2** (1951), 241-244.

[4] J.A. Fridy, *On statistical convergence*, Analysis **5** (1985), 301-313.

[5] J.A. Fridy, C. Orhan, *Lacunary statistical convergence*, Pasific J. Math. **160(1)** (1993), 43-51.

[6] S.G. Matthews, *Partial metric topology*, Ann. New York Acad. Sci. **728** (1994), 183-197.

[7] F. Nuray, *Statistical convergence in partial metric spaces*, Korean J. Math. **30(1)** (2022), 155-160.

[8] S.J. O'Neill, *Two topologies are better than one*, University of Warwick. Department of Computer Science. (Department of Computer Science Research Report) (1995) (Unpublished) CS-RR-283.

[9] T. Šalát, *On statistically convergent sequences of real numbers*, Math. Slovaca **30** (1980), 139-150.

[10] B. Samet, C. Vetro, F. Vetro, *From metric spaces to partial metric spaces*, Fixed Point Theory and Applications **5** (2013), 11 pages.

[11] I.J. Schoenberg, *The integrability of certain functions and related summability methods*, Amer. Math. Monthly **66** (1959), 361-375.

[12] H. Steinhaus, *Sur la convergence ordinaire et la convergence asymptotique*, Colloq. Math. **2** (1951), 73-74.

SÜPERALAŞIMLARIN YÜKSEK SICAKLIK OKSİDASYONU VE KOROZYONUNA KARŞI DİRENÇLERİNİN YÜZEY KAPLAMALARIYLA İYİLEŞTİRİLMESİNE YÖNELİK GÜNCEL YAKLAŞIMLAR ÜZERİNE BİR İNCELEME

Buğra ATEŞ [1] / Prof. Dr. Bilge DEMİR [2]/ Doç. Dr. Emre ALTAŞ [3]

[1]Bartın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Makine Mühendisliği Bölümü

bates@bartin.edu.tr ,ORCID: 0009-0002-2750-5204

[2] Karabük Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, bdemir@ karabuk.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3617-9749

[3] Bartın Üniversitesi, Mühendislik, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü emrealtas@bartin.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9296-8881

Özet

Gaz türbinleri, uçak motorları ve enerji santralleri gibi yüksek sıcaklıkta çalışan sistemlerde kullanılan süperalaşımlar, mekanik yüklerin yanı sıra oksitleyici gazların ve yakıt kaynaklı erimiş tuzların etkisine de maruz kalmaktadır. Bu ortamlarda meydana gelen yüksek sıcaklık oksidasyonu ve sıcak korozyon; malzeme kesitinin incelmesine, yüzey çatlaklarının oluşmasına ve bileşenlerin beklenenden önce hizmet dışı kalmasına yol açmaktadır. Alaşımın kimyasal bileşimini bu koşullara göre değiştirmek çoğu zaman mekanik özelliklerden ödün verilmesini gerektirdiğinden, yüzeyin bir kaplama ile korunması en etkili çözüm olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada süperalaşımların korunmasında kullanılan başlıca kaplama yaklaşımları; difüzyon esaslı alüminit kaplamalar, MCrAlY esaslı örtü kaplamalar, termal bariyer kaplama sistemleri ve fiziksel buhar biriktirme (PVD) yöntemiyle üretilen nano tabakalı seramik kaplamalar başlıkları altında incelenmiştir. Literatür, tüm yaklaşımlarda korumanın temelinde yüzeyde yavaş büyüyen, yoğun ve iyi tutunan bir oksit tabakasının (çoğunlukla alümina veya kromia) oluşturulması ve korunması ilkesinin yattığını göstermektedir. Kaplama yöntemleri arasındaki farkı ise bu oksit tabakasını besleyen element rezervi, kaplamanın gözenekliliği ve kaplama ile altlık arasındaki difüzyon etkileşimi belirlemektedir. Nano tabakalı PVD kaplamaların aşınma ve oksidasyon direncini birlikte iyileştirme potansiyeli dikkat çekici olmakla birlikte, bu kaplamaların süperalaşımlar üzerindeki sıcak korozyon davranışına ilişkin sistematik veriler henüz sınırlıdır. Bu inceleme, mevcut bilgi birikimini mühendislik uygulamalarına yönelik sade bir dille özetlemeyi ve gelecekteki deneysel çalışmalar için öncelikli araştırma yönlerini belirlemeyi amaçlamaktadır.

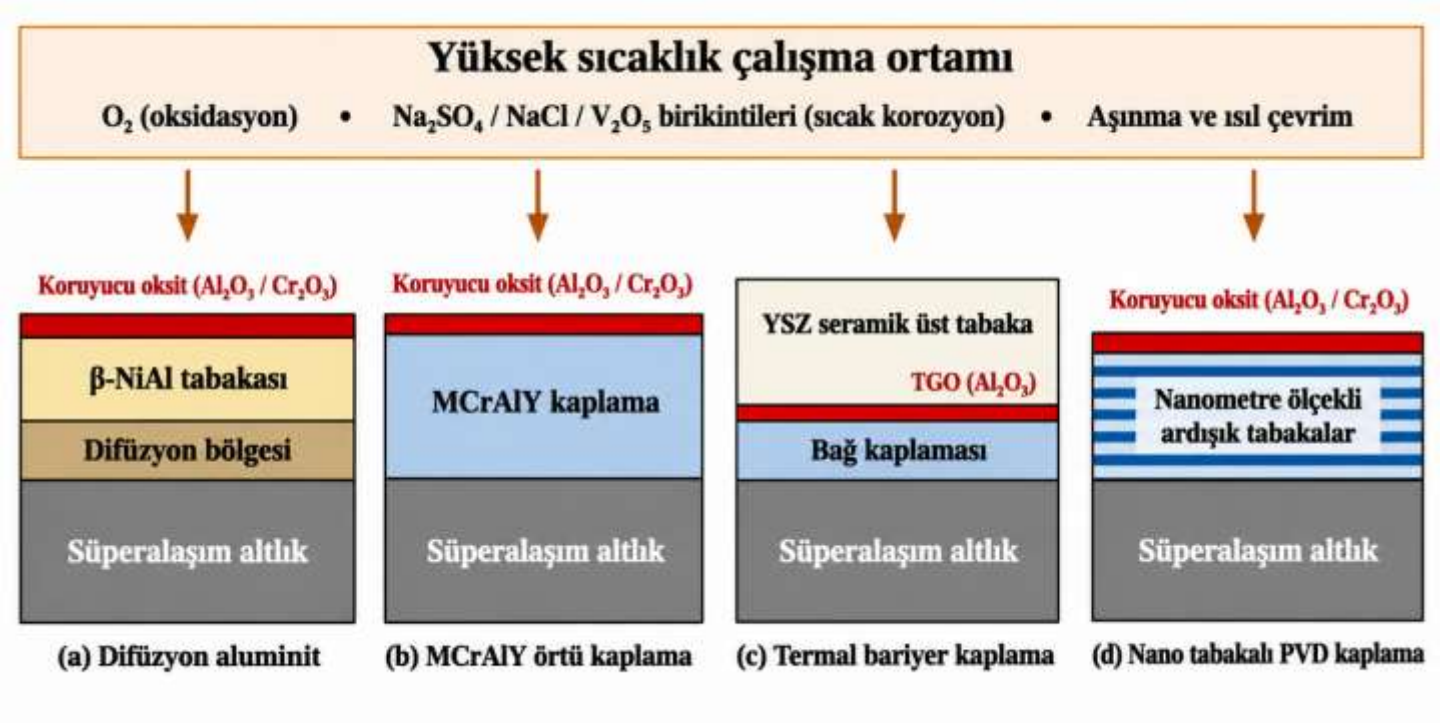
Anahtar Kelimeler: Süperalaşım, Yüksek sıcaklık oksidasyonu, Sıcak korozyon, Koruyucu kaplamalar, Fiziksel buhar biriktirme (PVD), Nano tabakalı kaplamalar.

1. Giriş

Süperalaşımlar, yüksek sıcaklıkta mekanik dayanımlarını, sürünme ve yorulma dirençlerini koruyabilen nikel, kobalt veya demir-nikel esaslı alaşımlardır. Özellikle nikel esaslı süperalaşımlar, γ matris içinde dağılmış γ′ çökeltileri sayesinde yüksek sıcaklıkta üstün mekanik özellikler sergilemekte; bu nedenle türbin disklerinden türbin kanatlarına kadar pek çok kritik bileşende tercih edilmektedir (Pollock & Tin, 2006). Ancak motor verimini artırmak amacıyla türbin giriş sıcaklıklarının sürekli yükseltilmesi, bu alaşımları her geçen gün daha zorlu çalışma koşullarına maruz bırakmaktadır (Guo, He, Chen, Xue, He, Guo, & Guo, 2023).

Yüksek sıcaklıkta çalışan bir bileşenin ömrünü yalnızca mekanik yükler belirlememektedir. Havadaki oksijen alaşım yüzeyinde sürekli büyüyen bir oksit tabakası oluştururken, yakıttaki kükürt ve deniz atmosferindeki tuzdan kaynaklanan sülfat birikintileri bu oksit tabakasını çözerek çok daha hızlı bir bozunmaya, yani sıcak korozyona neden olmaktadır (Eliaz, Shemesh, & Latanision, 2002). Bu iki hasar türü, özellikle ince kesitli türbin bileşenlerinde yük taşıyan kesitin azalmasına ve beklenmedik hasarlara yol açmaktadır.

Bu soruna yalnızca alaşım bileşimini değiştirerek çözüm bulmak sınırlıdır. Oksidasyon direncini artırmak amacıyla alaşıma daha fazla krom ve alüminyum eklenmesi, mekanik dayanımı sağlayan fazların kararlılığını olumsuz etkileyebilmektedir (Pollock & Tin, 2006). Bu nedenle mühendislik uygulamalarında genel yaklaşım, mekanik yükü taşıma görevini alaşıma, çevresel etkilere karşı koruma görevini ise yüzeye uygulanan kaplamaya bırakmaktır (Nicholls, 2003). Süperalaşımların korunmasında kullanılan başlıca kaplama yaklaşımları ve bu kaplamaların yüzeyde oluşturduğu koruyucu oksit tabakası Şekil 1'de şematik olarak gösterilmektedir.



Şekil 1. Süperalaşımların yüksek sıcaklıkta korunmasında kullanılan başlıca kaplama yaklaşımlarının şematik gösterimi

Kaplama teknolojileri, ilk kuşak difüzyon alüminit kaplamalardan MCrAlY örtü kaplamalara ve seramik üst tabakalı termal bariyer kaplama sistemlerine doğru gelişim göstermiştir (Goward, 1998; Padture, Gell, & Jordan, 2002). Son yıllarda ise PVD yöntemiyle üretilen ve nanometre ölçeğindeki tabakalardan oluşan seramik kaplamalar, yüksek sertlikleri ve tabaka arayüzeylerinin sağladığı avantajlar nedeniyle yüksek sıcaklık

uygulamaları için de dikkat çekmeye başlamıştır (Mayrhofer, Mitterer, Hultman, & Clemens, 2006). Bununla birlikte, bu farklı yaklaşımların hangi çalışma koşulunda daha uygun olduğuna ilişkin bilgiler literatürde dağınık hâlde bulunmaktadır.

Bu çalışmada mevcut bilgi birikimi dört eksende ele alınmaktadır: (i) süperalaşımlarda yüksek sıcaklık oksidasyonu ve sıcak korozyon mekanizmaları, (ii) difüzyon esaslı alüminit ve MCrAlY esaslı örtü kaplamalar, (iii) termal bariyer kaplama sistemleri, (iv) PVD yöntemiyle üretilen nano tabakalı seramik kaplamalar. İncelemenin amacı, bu yaklaşımları ortak bir çerçevede değerlendirmek ve konuya ilişkin deneysel çalışmalar için öncelikli araştırma yönlerini ortaya koymaktır.

2. Literatür İncelemesi

2.1 Süperalaşımlarda Yüksek Sıcaklık Oksidasyonu ve Sıcak Korozyon Mekanizmaları

Yüksek sıcaklık oksidasyonu, metal yüzeyinin havadaki oksijenle tepkimeye girerek bir oksit tabakası oluşturmasıdır. Bu tabaka yoğun, yavaş büyüyen ve yüzeye iyi tutunan bir yapıdaysa oksijenin metale ulaşmasını yavaşlatarak koruyucu bir görev üstlenir. Nikel esaslı süperalaşımlarda bu görevi büyük ölçüde krom oksit (Cr_2O_3) ve alüminyum oksit (Al_2O_3) tabakaları üstlenmektedir. Ancak bu tabakaların sürekliliğini koruyabilmesi için alaşımın yüzeye yeterli miktarda krom ve alüminyum sağlayabilmesi gerekmektedir (Pollock & Tin, 2006).

Sıcak korozyon ise oksidasyondan farklı ve çok daha hızlı ilerleyen bir hasar türüdür. Eliaz, Shemesh ve Latanision (2002), gaz türbini bileşenlerinde bu hasarın, yakıttaki kükürt ile havadaki sodyum klorürün tepkimesi sonucunda oluşan Na_2SO_4 birikintilerinden kaynaklandığını belirtmiştir. Aynı çalışmada sıcak korozyon iki tipe ayrılmıştır: yaklaşık 850–950 °C aralığında erimiş sülfat tuzunun etkisiyle görülen Tip I (yüksek sıcaklık) sıcak korozyon ve yaklaşık 650–800 °C aralığında, düşük ergime sıcaklığına sahip sülfat karışımlarının oluşmasıyla görülen Tip II (düşük sıcaklık) sıcak korozyon.

Rapp (2002), sıcak korozyonun temel mekanizmasını “eritme (fluxing)” kavramıyla açıklamıştır. Bu modele göre erimiş tuz, asidik veya bazik karakterine bağlı olarak koruyucu oksidi çözmektedir. Oksidin çözünürlüğü tuz tabakası boyunca azaldığında ise çözünen oksit, gözenekli ve koruyuculuğu olmayan parçacıklar hâlinde yeniden çökelmektedir. Böylece metal yüzeyi sürekli olarak açıkta kalmakta ve malzeme kaybı hızlanmaktadır. Bu mekanizma, etkili bir kaplamanın yalnızca oksidasyona değil, oluşturduğu oksit tabakasının erimiş tuzda çözünmesine karşı da direnç göstermesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

2.2 Difüzyon Esaslı Alüminit Kaplamalar

Difüzyon alüminit kaplamalar, süperalaşım yüzeyinin alüminyumca zenginleştirilmesiyle elde edilen ve gaz türbinlerinde en uzun süredir kullanılan koruma yöntemidir. Goward (1998), paket sementasyon gibi yöntemlerle üretilen bu kaplamalarda yüzeyde β-NiAl fazının oluştuğunu ve bu fazın hizmet sırasında yavaş büyüyen bir Al_2O_3 tabakası oluşturarak oksidasyona karşı etkili bir koruma sağladığını belirtmiştir. Aynı çalışmada, platin ile modifiye edilen alüminit kaplamaların oksit tabakasının yüzeye tutunmasını iyileştirdiği ve koruma ömrünü uzattığı vurgulanmıştır.

Bununla birlikte, difüzyon kaplamaların bileşimi büyük ölçüde altlık alaşımının bileşimine bağlıdır; çünkü kaplama, alüminyum ile altlık elementlerinin karşılıklı difüzyonu sonucunda oluşmaktadır. Bu durum, kaplama bileşiminin altlıktan bağımsız olarak tasarlanmasını sınırlamakta ve özellikle Tip II sıcak korozyona karşı direncin yetersiz kalmasına neden olabilmektedir (Nicholls, 2003).

2.3 MCrAlY Esaslı Örtü Kaplamalar ve Termal Püskürtme Yöntemleri

MCrAlY kaplamalar (M: Ni, Co veya her ikisi), difüzyon kaplamaların bu sınırlılığını aşmak amacıyla geliştirilmiştir. Altlıktan bağımsız bir bileşimle yüzeye “örtü” olarak biriktirilen bu kaplamalarda krom sıcak korozyon direncini, alüminyum oksidasyon direncini, itriyum ise oksit tabakasının yüzeye tutunmasını

iyileştirmektedir (Goward, 1998). Nicholls (2003), kaplama tasarımında oksidasyon direnci ile sıcak korozyon direnci arasında bir denge kurulması gerektiğini; yüksek alüminyum içeriğinin oksidasyona, yüksek krom içeriğinin ise Tip II sıcak korozyona karşı daha uygun olduğunu belirtmiştir.

Örtü kaplamaların performansı, bileşimin yanı sıra üretim yöntemine de bağlıdır. Alnaser, Yunus, Alfattani ve Alamro (2021), aynı Cr_3C_2-25NiCr tozunu yüksek hızlı oksi-yakıt (HVOF) ve atmosferik plazma püskürtme (APS) yöntemleriyle nikel esaslı bir süperalaşım üzerine biriktirmiştir. 950 °C'de hava ve Na_2SO_4-V_2O_5 erimiş tuz ortamlarında yapılan testlerde, daha az gözenekli olan HVOF kaplamaların daha düşük kütle artışı gösterdiği belirlenmiştir. Česánek, Lencová, Schubert, Antoš, Mušálek, Lukáč, Palán, Vostřák ve Houdková (2023) ise HVOF yöntemiyle biriktirilen farklı bileşimlerdeki MCrAlY esaslı kaplamaları 800 °C'de Na_2SO_4/NaCl tuz ortamında karşılaştırmış ve alaşım elementlerindeki farklılıkların korozyon direncini belirgin biçimde değiştirdiğini göstermiştir. Bu iki çalışma, örtü kaplamalarda gözeneklilik ve bileşimin birlikte kontrol edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

2.4 Termal Bariyer Kaplama Sistemleri

Termal bariyer kaplamalar (TBC), en yüksek sıcaklık bölgelerinde çalışan bileşenlerin korunmasında kullanılan çok katmanlı sistemlerdir. Padture, Gell ve Jordan (2002), bu sistemlerin dört temel bileşenden oluştuğunu belirtmiştir: süperalaşım altlık, oksidasyon direnci sağlayan metalik bağ kaplaması, hizmet sırasında bağ kaplaması üzerinde büyüyen ısıl olarak oluşmuş oksit (TGO) tabakası ve ısı yalıtımı sağlayan itriya ile kararlı hâle getirilmiş zirkonya (YSZ) üst tabakası. Seramik üst tabaka metal yüzey sıcaklığını önemli ölçüde düşürürken, oksidasyona karşı asıl korumayı bağ kaplaması ve TGO tabakası sağlamaktadır.

Aynı çalışmada, TBC sistemlerinin ömrünü belirleyen en önemli etkenin TGO tabakasının kalınlaşması olduğu ve bu tabaka büyüdükçe arayüzeyde biriken gerilmelerin seramik tabakanın dökülmesine neden olduğu vurgulanmıştır (Padture, Gell, & Jordan, 2002). Guo, He, Chen, Xue, He, Guo ve Guo (2023) ise uçak motorlarında artan çalışma sıcaklıklarının, TBC sistemlerinin yanında korozyona dayanıklı kaplamaların da birlikte geliştirilmesini zorunlu kıldığını belirtmiştir. Bu bulgular, çok katmanlı sistemlerde de korumanın sonuçta oksit tabakasının denetimine bağlı olduğunu göstermektedir.

2.5 PVD Yöntemiyle Üretilen Nano Tabakalı Seramik Kaplamalar

Fiziksel buhar biriktirme (PVD), kaplama malzemesinin vakum ortamında buharlaştırılarak veya sıçratılarak atom ya da iyon düzeyinde yüzeye biriktirildiği bir yöntemdir. Bu yöntemle geçiş metali nitrürleri gibi sert seramik kaplamalar, birkaç mikrometre kalınlığında, yoğun ve altlığa iyi tutunan tabakalar hâlinde üretilebilmektedir. Mayrhofer, Mitterer, Hultman ve Clemens (2006), sert kaplamaların özelliklerinin yalnızca kimyasal bileşime değil, tane boyutu ve tabaka mimarisi gibi mikroyapısal tasarım parametrelerine de bağlı olduğunu göstermiştir. Aynı çalışmada, nanometre kalınlığındaki farklı tabakaların ardışık olarak biriktirilmesiyle elde edilen çok katmanlı yapılarda, tabakalar arasındaki arayüzeylerin dislokasyon hareketini ve çatlak ilerlemesini zorlaştırarak sertliği ve tokluğu artırdığı belirtilmiştir.

Alüminyum içeren nitrür kaplamaların yüksek sıcaklıkta yüzeyde alüminyumca zengin bir oksit tabakası oluşturabilmesi, bu kaplamaları oksidasyon direnci açısından da ilgi çekici hâle getirmektedir. Nano tabakalı mimaride ise çok sayıda arayüzeyin, oksijenin ve korozif türlerin kaplama içinde ilerlemesini zorlaştırabileceği öngörülmektedir. Bu özellikler, söz konusu kaplamaları aşınma ile yüksek sıcaklık ortamının etkisine aynı anda maruz kalan bileşenler için umut verici bir seçenek hâline getirmektedir. Bununla birlikte, bu kaplamalar üzerine yapılan çalışmaların büyük bölümü kesici takım uygulamalarına odaklanmakta olup süperalaşım altlıklar üzerinde, erimiş tuz ortamındaki sıcak korozyon davranışlarına ilişkin veriler oldukça sınırlıdır.

2.6 Açık Araştırma Soruları

İncelenen çalışmalar, farklı kaplama yaklaşımlarının süperalaşımları yüksek sıcaklık ortamına karşı korumada etkili olduğunu göstermekle birlikte, bazı soruların henüz yanıtlanmadığını ortaya koymaktadır. Birincisi, kaplama bileşimi ile korozyon performansı arasındaki ilişki büyük ölçüde deneysel olarak belirlenmekte; bu ilişkiyi önceden tahmin edebilen bir tasarım yaklaşımı bulunmamaktadır (Česánek, Lencová, Schubert, Antoš, Mušálek, Lukáč, Palán, Vostřák, & Houdková, 2023). İkincisi, farklı kaplama türlerinin aynı sıcaklık, süre ve tuz bileşimi altında karşılaştırıldığı çalışmalar sınırlı sayıdadır. Üçüncüsü, nano tabakalı PVD kaplamaların aşınma, oksidasyon ve sıcak korozyon davranışlarını aynı altlık üzerinde birlikte değerlendiren çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. İncelenen çalışmaların karşılaştırmalı özeti Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1. Süperalaşımların Yüksek Sıcaklık Oksidasyonu ve Korozyonuna Karşı Korunmasına İlişkin Seçilmiş Literatürün Karşılaştırmalı Özeti

Kaynak (Yazar, Yıl)	Kaplama / Sistem	Temel Bulgular	Bu Çalışmaya Katkısı
A. Hasar Mekanizmaları ve Kaplama İhtiyacı			
Pollock ve Tin (2006)	Nikel esaslı süperalaşımlar (genel)	Yüksek sıcaklık dayanımının γ/γ′ mikroyapısından kaynaklandığı; Cr ve Al içeriğinin oksidasyon direnci için gerekli olduğu, ancak bu elementlerin artırılmasının faz kararlılığını sınırladığı belirtilmiştir.	Alaşım tasarımının sınırlarını ve kaplama ihtiyacının nedenini ortaya koymaktadır.
Eliaz, Shemesh ve Latanision (2002)	Gaz türbini sıcak bölge bileşenleri	Sıcak korozyonun Na_2SO_4 birikintilerinden kaynaklandığı; Tip I ve Tip II olarak farklı sıcaklık aralıklarında farklı mekanizmalarla ilerlediği gösterilmiştir.	Sıcak korozyon türlerini ve kaplama seçiminde sıcaklık aralığının önemini tanımlamaktadır.
Rapp (2002)	Erimiş tuz ortamındaki koruyucu oksitler	Koruyucu oksidin erimiş tuzda asidik veya bazik eritme ile çözülüp gözenekli hâlde yeniden çökeldiği açıklanmıştır.	Kaplama performansının değerlendirilmesi için mekanizmaya dayalı bir temel sunmaktadır.
B. Difüzyon ve Örtü Kaplamalar			
Goward (1998)	Alüminit (Pt modifiyeli dâhil) ve MCrAlY kaplamalar	Alüminit kaplamalarda β-NiAl fazının Al_2O_3 tabakası oluşturduğu; Pt katkısının ve MCrAlY örtü kaplamaların koruma ömrünü uzattığı belirtilmiştir.	Kaplama teknolojilerinin gelişim sürecini özetlemektedir.
Nicholls (2003)	Difüzyon, örtü ve TBC sistemleri	Al'ca zengin kaplamaların oksidasyona, Cr'ca zengin kaplamaların Tip II sıcak korozyona daha dirençli olduğu; tasarımda bu	Bileşime dayalı kaplama tasarımı için bir çerçeve sunmaktadır.

		iki gerekliliğin dengelenmesi gerektiği vurgulanmıştır.	
Alnaser, Yunus, Alfattani ve Alamro (2021)	HVOF ve APS ile Cr_3C_2-25NiCr kaplama	HVOF kaplamaların düşük gözeneklilikleri nedeniyle 950 °C'de hava ve erimiş tuz ortamlarında daha düşük kütle artışı gösterdiği belirlenmiştir.	Üretim yönteminin ve gözenekliliğin önemini göstermektedir.
Česánek, Lencová, Schubert, Antoš, Mušálek, Lukáč, Palán, Vostřák ve Houdková (2023)	HVOF ile MCrAlY esaslı kaplamalar	800 °C'de Na_2SO_4/NaCl ortamında bileşim farklılıklarının korozyon direncini belirgin biçimde değiştirdiği gösterilmiştir.	Kaplama bileşiminin belirleyici rolünü ortaya koymaktadır.
C. Termal Bariyer Kaplama Sistemleri			
Padture, Gell ve Jordan (2002)	YSZ üst tabaka / TGO / bağ kaplaması / süperalaşım	TBC sisteminin ömrünün büyük ölçüde TGO tabakasının büyümesine ve arayüzey gerilmelerine bağlı olduğu belirtilmiştir.	Çok katmanlı sistemlerde oksit tabakası denetiminin önemini vurgulamaktadır.
Guo, He, Chen, Xue, He, Guo ve Guo (2023)	Uçak motoru koruyucu kaplamaları (TBC, EBC, korozyona dayanıklı kaplamalar)	Artan çalışma sıcaklıklarının farklı koruyucu kaplama türlerinin birlikte geliştirilmesini gerektirdiği ortaya konmuştur.	Güncel eğilimleri ve çalışmanın motivasyonunu oluşturmaktadır.
D. Nano Tabakalı PVD Kaplamalar			
Mayrhofer, Mitterer, Hultman ve Clemens (2006)	PVD sert kaplamalar (nanokompozit ve çok katmanlı yapılar)	Tabaka mimarisi ve arayüzeylerin sertlik, tokluk ve ısıl kararlılığı belirleyen temel tasarım parametreleri olduğu gösterilmiştir.	Nano tabakalı kaplamaların yüksek sıcaklık uygulamalarındaki potansiyeli için kuramsal bir temel oluşturmaktadır.

Not: APS = Atmosferik Plazma Püskürtme; EBC = Çevresel Bariyer Kaplama; HVOF = Yüksek Hızlı Oksi-Yakıt Püskürtme; PVD = Fiziksel Buhar Biriktirme; TBC = Termal Bariyer Kaplama; TGO = Isıl Olarak Oluşmuş Oksit; YSZ = İtriya ile Kararlı Hâle Getirilmiş Zirkonya.

3. Literatür Değerlendirmesi

İncelenen çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde, kaplama yöntemi ne olursa olsun korumanın aynı temel ilkeye dayandığı görülmektedir: yüzeyde yoğun, yavaş büyüyen ve iyi tutunan bir oksit tabakası oluşturmak ve bu tabakanın hizmet süresince yenilenmesini sağlamak. Difüzyon alüminit kaplamalarda bu tabakayı β-NiAl fazı, MCrAlY kaplamalarda kaplamanın alüminyum ve krom rezervi, TBC sistemlerinde ise bağ kaplaması

beslemektedir (Goward, 1998; Padture, Gell, & Jordan, 2002). Dolayısıyla kaplamalar arasındaki temel fark, bu oksit tabakasını hangi yolla oluşturdukları ve onu ne kadar süre koruyabildikleridir.

İkinci ortak bulgu, tek bir kaplamanın tüm çalışma koşulları için en uygun çözüm olmadığıdır. Oksidasyona karşı alüminyumca zengin, düşük sıcaklık sıcak korozyonuna karşı ise kromca zengin kaplamalar daha başarılıdır (Nicholls, 2003). Ayrıca aynı bileşimdeki bir kaplama bile üretim yöntemine bağlı olarak farklı performans gösterebilmekte, gözeneklilik ise erimiş tuzun alaşım yüzeyine ulaşmasında belirleyici olmaktadır (Alnaser, Yunus, Alfattani, & Alamro, 2021). Bu nedenle kaplama seçimi, bileşenin çalışacağı sıcaklık aralığı ve ortamın kimyasal yapısı birlikte dikkate alınarak yapılmalıdır.

Literatürdeki en belirgin eksiklik, yeni kaplama mimarilerinin geleneksel kaplamalarla aynı koşullar altında karşılaştırılmamasıdır. Nano tabakalı PVD kaplamalar, yoğun yapıları ve çok sayıdaki arayüzeyleri sayesinde gözeneklilik sorununu ve aşınma direnci ihtiyacını birlikte karşılayabilecek bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır (Mayrhofer, Mitterer, Hultman, & Clemens, 2006). Ancak bu kaplamaların erimiş tuz ortamındaki davranışları, oksit tabakasının çözünmesine ilişkin mekanizmalar (Rapp, 2002) çerçevesinde henüz yeterince incelenmemiştir. Bu durum, söz konusu kaplamaların süperalaşımların korunmasındaki gerçek potansiyelinin belirlenmesini güçleştirmektedir.

4. Sonuç

Bu çalışmada, süperalaşımların yüksek sıcaklık oksidasyonu ve korozyonuna karşı dirençlerinin yüzey kaplamalarıyla iyileştirilmesine yönelik güncel yaklaşımlar incelenmiştir. Literatür; difüzyon alüminit, MCrAlY örtü ve termal bariyer kaplama sistemlerinin, yüzeyde koruyucu bir oksit tabakası oluşturma ve bu tabakayı besleme ilkesine dayanarak süperalaşımların hizmet ömrünü önemli ölçüde uzattığını göstermektedir. Kaplama performansını belirleyen başlıca etkenler; kaplamanın kimyasal bileşimi, gözenekliliği ve altlıkla arasındaki difüzyon etkileşimidir. PVD yöntemiyle üretilen nano tabakalı seramik kaplamalar ise yoğun yapıları ve tabaka arayüzeylerinin sağladığı avantajlar sayesinde, aşınma ile yüksek sıcaklık hasarına aynı anda maruz kalan bileşenler için umut verici bir seçenek olarak öne çıkmaktadır.

Gelecekteki çalışmalar için üç öncelikli araştırma yönü önerilmektedir: (i) kaplama bileşimi ve tabaka mimarisi ile oksidasyon ve sıcak korozyon dirençleri arasındaki ilişkiyi açıklayan sistematik çalışmaların yapılması; (ii) farklı kaplama türlerinin aynı sıcaklık, süre ve tuz bileşimi altında karşılaştırılması; (iii) nano tabakalı PVD kaplamaların tribolojik davranışlarının, yüksek sıcaklık oksidasyon ve sıcak korozyon dirençleriyle birlikte aynı altlık üzerinde değerlendirilmesi. Bu yönde yapılacak çalışmalar, kaplama seçimine ilişkin bilimsel bilgi birikimine katkı sağlamanın yanı sıra endüstriyel uygulamalar için doğrudan kullanılabilecek tasarım ölçütleri de ortaya koyacaktır.

Kaynaklar

Alnaser, I. A., Yunus, M., Alfattani, R., & Alamro, T. (2021). High-temperature corrosion of APS- and HVOF-coated nickel-based super alloy under air oxidation and melted salt domains. Materials, 14(18), 5119.

Česánek, Z., Lencová, K., Schubert, J., Antoš, J., Mušálek, R., Lukáč, F., Palán, M., Vostřák, M., & Houdková, Š. (2023). High-temperature corrosion behavior of selected HVOF-sprayed super-alloy based coatings in aggressive environment at 800 °C. Materials, 16(12), 4492.

Eliaz, N., Shemesh, G., & Latanision, R. M. (2002). Hot corrosion in gas turbine components. Engineering Failure Analysis, 9(1), 31–43.

Goward, G. W. (1998). Progress in coatings for gas turbine airfoils. Surface and Coatings Technology, 108–109, 73–79.

Guo, L., He, W., Chen, W., Xue, Z., He, J., Guo, Y., & Guo, H. (2023). Progress on high-temperature protective coatings for aero-engines. Surface Science and Technology, 1(1), 6.

Mayrhofer, P. H., Mitterer, C., Hultman, L., & Clemens, H. (2006). Microstructural design of hard coatings. Progress in Materials Science, 51(8), 1032–1114.

Nicholls, J. R. (2003). Advances in coating design for high-performance gas turbines. MRS Bulletin, 28(9), 659–670.

Padture, N. P., Gell, M., & Jordan, E. H. (2002). Thermal barrier coatings for gas-turbine engine applications. Science, 296(5566), 280–284.

Pollock, T. M., & Tin, S. (2006). Nickel-based superalloys for advanced turbine engines: Chemistry, microstructure and properties. Journal of Propulsion and Power, 22(2), 361–374.

Rapp, R. A. (2002). Hot corrosion of materials: A fluxing mechanism? Corrosion Science, 44(2), 209–221.

METALİK MALZEMELER ÜZERİNE PVD YÖNTEMİYLE BİRİKTİRİLEN NANO ÇOK KATMANLI SERT KAPLAMALARA YÖNELİK GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

Buğra ATEŞ[1] / Prof. Dr. Bilge DEMİR [2]/ Doç. Dr. Emre ALTAŞ [3]

[1]Bartın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Makine Mühendisliği Bölümü

bates@bartin.edu.tr ,ORCID: 0009-0002-2750-5204

[2] Karabük Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, bdemir@ karabuk.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3617-9749

[3] Bartın Üniversitesi, Mühendislik, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü emrealtas@bartin.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9296-8881

Özet

Takım çelikleri, sert metaller, titanyum ve alüminyum alaşımları ile yüksek sıcaklık alaşımları gibi metalik malzemelerden üretilen bileşenlerin hizmet ömrü, büyük ölçüde yüzeylerinin aşınmaya, korozyona ve yüksek sıcaklığa karşı gösterdiği dirence bağlıdır. Fiziksel buhar biriktirme (PVD) yöntemiyle üretilen sert seramik kaplamalar, bu bileşenlerin yüzey özelliklerini iyileştirmek amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Tek katmanlı kaplamaların sınırlı tokluk ve oksidasyon direnci, araştırmaları her biri birkaç nanometre kalınlığındaki farklı tabakaların ardışık olarak biriktirildiği nano çok katmanlı kaplama mimarilerine yöneltmiştir. Bu çalışmada nano çok katmanlı sert kaplamaların sertleşme mekanizmaları, tribolojik tasarım ilkeleri, farklı metalik altlıklar üzerindeki uygulamaları ve korozif ortamlar ile yüksek sıcaklık koşullarındaki davranışları literatüre dayalı olarak incelenmiştir. Literatür, tabakalar arasındaki arayüzeylerin dislokasyon hareketini ve çatlak ilerlemesini engelleyerek sertliği ve tokluğu birlikte artırdığını; uygun bir tabaka periyodunda, tek katmanlı kaplamalara göre belirgin biçimde daha yüksek sertlik elde edilebildiğini göstermektedir. Bununla birlikte kaplamanın başarısı yalnızca kendi özelliklerine değil; altlık malzemenin yük taşıma kapasitesine, kaplama ile altlık arasındaki elastik uyuma ve kaplamadaki yapısal kusurlara da bağlıdır. Özellikle yumuşak hafif alaşımlarda altlık desteğinin yetersiz kalması ve kaplama kusurları üzerinden ilerleyen lokal korozyon, çözüm bekleyen başlıca sorunlar arasında yer almaktadır. Bu inceleme, mevcut bilgi birikimini imalat ve malzeme mühendisliği uygulamalarına yönelik sade bir dille özetlemeyi ve gelecekteki deneysel çalışmalar için öncelikli araştırma yönlerini belirlemeyi amaçlamaktadır.

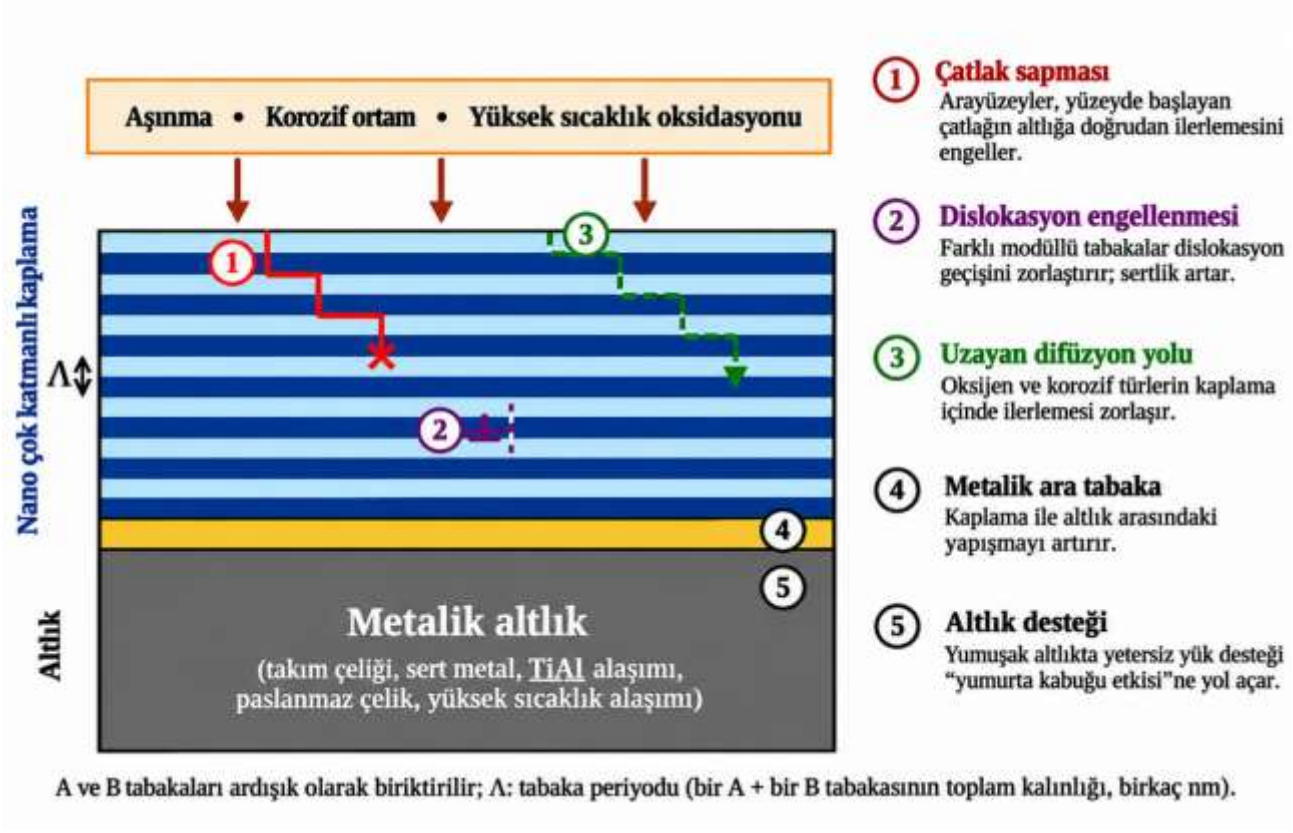
Anahtar Kelimeler: Fiziksel buhar biriktirme (PVD), Nano çok katmanlı kaplamalar, Sert kaplamalar, Metalik malzemeler, Aşınma direnci, Oksidasyon ve korozyon direnci.

1. Giriş

Kesici takımlar, kalıplar, makine elemanları ve motor bileşenleri gibi parçalarda hasar çoğunlukla yüzeyden başlamaktadır. Aşınma, korozyon ve yüksek sıcaklık oksidasyonu, malzeme yüzeyinde başlayan ve zamanla parçanın boyutsal hassasiyetini ve dayanımını yitirmesine neden olan süreçlerdir. Bu nedenle bir bileşenin hizmet ömrünü uzatmanın en etkili yollarından biri, ana malzemenin mekanik özelliklerini korurken yüzeyine bu etkilere dayanıklı ince bir kaplama uygulamaktır (Bobzin, 2017).

Fiziksel buhar biriktirme (PVD) yöntemi, bu amaçla en yaygın kullanılan kaplama tekniklerinden biridir. Vakum ortamında gerçekleştirilen bu yöntemde kaplama malzemesi, katı bir hedeften buharlaştırılarak veya sıçratılarak atom ve iyon düzeyinde parça yüzeyine biriktirilmektedir. Biriktirme sıcaklıklarının kimyasal buhar biriktirme (CVD) yöntemine göre düşük olması, PVD kaplamaların ısıl işlem görmüş takım çeliklerinden hafif alaşımlara kadar farklı metalik malzemelere uygulanabilmesine olanak tanımaktadır (Bobzin, 2017).

Titanyum nitrür (TiN) gibi tek katmanlı ilk kuşak kaplamalar, sertlikleri sayesinde aşınma direncini önemli ölçüde artırmış; ancak yüksek sıcaklıktaki oksidasyon dirençlerinin sınırlı olduğu görülmüştür (PalDey & Deevi, 2003). Bu sınırlılıkları aşmak için iki yol izlenmiştir: kaplamanın kimyasal bileşimini değiştirmek ve kaplamanın iç yapısını, yani mimarisini tasarlamak. İkinci yaklaşımın en dikkat çekici ürünü, her biri birkaç nanometre kalınlığındaki iki farklı malzemenin ardışık olarak biriktirildiği nano çok katmanlı kaplamalardır (Mayrhofer, Mitterer, Hultman, & Clemens, 2006). Nano çok katmanlı bir kaplamanın genel yapısı ve sağladığı başlıca koruma mekanizmaları Şekil 1'de şematik olarak gösterilmektedir.



Şekil 1. Metalik bir altlık üzerine PVD yöntemiyle biriktirilen nano çok katmanlı sert kaplamanın yapısı ve başlıca koruma mekanizmalarının şematik gösterimi

Nano çok katmanlı kaplamalar üzerine yapılan çalışmalar başlangıçta kesici takım uygulamalarında yoğunlaşmış olsa da günümüzde makine elemanları, korozif ortamlarda çalışan bileşenler ve yüksek sıcaklık uygulamalarına

doğru genişlemektedir (Bobzin, 2017; Liu, Yu, Shi, Ge, & Wang, 2022). Ancak farklı metalik altlıkların kaplama performansı üzerindeki etkisine ilişkin bilgiler literatürde dağınık hâlde bulunmaktadır.

Bu çalışmada mevcut bilgi birikimi beş eksende ele alınmaktadır: (i) PVD yönteminin temel ilkeleri ve nano çok katmanlı kaplama mimarisi, (ii) bu kaplamalarda sertleşme ve tokluk mekanizmaları, (iii) takım çelikleri ve sert metaller üzerindeki uygulamalar, (iv) hafif alaşımlar üzerindeki uygulamalar ve altlık desteği sorunu, (v) korozif ortamlar ve yüksek sıcaklık koşullarındaki davranış. İncelemenin amacı, bu konuları ortak bir çerçevede değerlendirmek ve deneysel çalışmalar için öncelikli araştırma yönlerini ortaya koymaktır.

2. Literatür İncelemesi

2.1 PVD Yönteminin Temel İlkeleri ve Nano Çok Katmanlı Kaplama Mimarisi

PVD yöntemleri genel olarak katodik ark buharlaştırma ve magnetron sıçratma olmak üzere iki ana grupta toplanmaktadır. Her iki yöntemde de buhar fazına geçirilen metal atomları, ortama verilen azot gibi reaktif bir gazla tepkimeye girerek parça yüzeyinde nitrür, karbür veya karbonitrür esaslı sert seramik fazlar oluşturmaktadır. Biriktirme sırasında yüzeye ulaşan iyonların enerjisi ve miktarı, kaplamanın yoğunluğunu, tane yapısını ve iç gerilmelerini doğrudan etkilemektedir (Mayrhofer, Mitterer, Hultman, & Clemens, 2006).

Nano çok katmanlı bir kaplama, A ve B olarak adlandırılabilecek iki farklı malzemenin ardışık tabakalar hâlinde biriktirilmesiyle oluşturulmaktadır. Bir A ve bir B tabakasının toplam kalınlığı "tabaka periyodu" (Λ) olarak adlandırılmakta ve kaplamanın özelliklerini belirleyen en önemli tasarım parametresi olarak kabul edilmektedir (Mayrhofer, Mitterer, Hultman, & Clemens, 2006). Endüstriyel uygulamalarda bu yapı, parçaların farklı malzemelerden üretilmiş hedeflerin önünden sırayla geçirilmesiyle elde edilmektedir. Kaplama ile altlık arasındaki yapışmayı ve korozyon direncini artırmak amacıyla kaplamanın altına ince bir metalik ara tabaka da biriktirilebilmektedir (Fenker, Balzer, & Kappl, 2014).

2.2 Nano Çok Katmanlı Kaplamalarda Sertleşme ve Tokluk Mekanizmaları

Çok katmanlı yapıların neden daha dayanıklı olduğu sorusuna ilk kuramsal yanıt Koehler (1970) tarafından verilmiştir. Koehler, kayma modülleri farklı iki malzemenin çok ince tabakalar hâlinde ardışık olarak dizilmesi durumunda, dislokasyonların düşük modüllü tabakadan yüksek modüllü tabakaya geçmesinin zorlaşacağını ve bu sayede malzemenin dayanımının artacağını öne sürmüştür. Bu yaklaşıma göre tabakalar, içlerinde dislokasyon kaynaklarının çalışamayacağı kadar ince olmalıdır.

Bu öngörü, Helmersson, Todorova, Barnett, Sundgren, Markert ve Greene (1987) tarafından deneysel olarak doğrulanmıştır. Araştırmacılar, TiN/VN süper örgü (superlattice) kaplamalarda yaklaşık 5,2 nm tabaka periyodunda 56 GPa düzeyinde sertlik elde etmiştir. Bu değer, kaplamayı oluşturan TiN ve VN tabakalarının tek başına sahip olduğu sertliğin iki katından fazladır.

Mayrhofer, Mitterer, Hultman ve Clemens (2006), sonraki çalışmaları derleyerek sertlik artışının yalnızca modül farkından değil, tabakalar arasındaki örgü uyumsuzluğundan kaynaklanan gerilme alanlarından ve arayüzeylerin dislokasyonlar için engel oluşturmasından da kaynaklandığını belirtmiştir. Aynı çalışmada, tabaka periyodu çok küçüldüğünde arayüzeylerin keskinliğini yitirmesi ve tabakaların birbirine karışması nedeniyle sertliğin yeniden azaldığı; bu nedenle her malzeme çifti için bir optimum periyot bulunduğu vurgulanmıştır. Musil (2000) ise benzer bir sertlik artışının, nanometre boyutundaki kristal tanelerin ince bir amorf faz ile çevrelendiği nanokompozit yapılarda da elde edilebildiğini göstermiş ve 40 GPa'nın üzerinde sertliğe sahip bu kaplamaları "süper sert" olarak tanımlamıştır.

Nano çok katmanlı yapıların bir diğer önemli avantajı tokluktur. Tabakalar arasındaki çok sayıdaki arayüzey, kaplama yüzeyinde başlayan bir çatlağın doğrudan altlığa ilerlemesini engellemekte ve çatlağı yön değiştirmeye zorlayarak enerjisini harcatmaktadır (Liu, Yu, Shi, Ge, & Wang, 2022). Böylece sert fakat gevrek seramik kaplamaların ani kırılma eğilimi azalmaktadır.

2.3 Takım Çelikleri ve Sert Metaller Üzerindeki Uygulamalar

Nano çok katmanlı kaplamaların en yaygın kullanım alanı; yüksek hız çelikleri, sıcak iş takım çelikleri ve tungsten karbür-kobalt (WC-Co) esaslı sert metallerden üretilen kesici takımlar ve kalıplardır. Bobzin (2017), talaşlı imalatta kesme hızlarının artması ve işlenmesi zor malzemelerin yaygınlaşmasıyla takım yüzeyinin yüksek sıcaklık, yüksek basınç ve yoğun aşınma koşullarına aynı anda maruz kaldığını belirtmiştir. Aynı çalışmada, bu zorlu koşullar için çok katmanlı, nanokompozit ve kademeli (gradyan) yapılı kaplama mimarilerinin geliştirildiği vurgulanmıştır.

Bu altlıklarda kaplama başarısını belirleyen tek etken sertlik değildir. Leyland ve Matthews (2000), aşınma direncinin yalnızca sertlikle değil, sertliğin elastisite modülüne oranı (H/E) ile de yakından ilişkili olduğunu öne sürmüştür. Bu yaklaşıma göre elastisite modülü altlığa yakın olan ve kırılmadan daha fazla elastik şekil değiştirebilen bir kaplama, çok sert ancak gevrek bir kaplamadan daha uzun ömürlü olabilmektedir. Nano çok katmanlı mimari, tabaka malzemelerinin ve periyodunun seçimi yoluyla sertliğin ve H/E oranının birlikte ayarlanabilmesine olanak tanımaktadır.

Liu, Yu, Shi, Ge ve Wang (2022), tribolojik çok katmanlı kaplamalara ilişkin derlemelerinde, TiN/CrN gibi nano çok katmanlı nitrür kaplamaların tek katmanlı TiN kaplamalara göre daha düşük sürtünme katsayısı sergilediğini aktarmıştır. Aynı çalışmada, tabaka kalınlığının ve dizilim sırasının sürtünme ve aşınma davranışını doğrudan etkilediği; ancak sürtünme mekanizmalarının sertlik ve aşınma kadar ayrıntılı incelenmediği belirtilmiştir.

2.4 Hafif Alaşımlar Üzerindeki Uygulamalar ve Altlık Desteği Sorunu

Titanyum, alüminyum ve magnezyum alaşımları, düşük yoğunlukları nedeniyle havacılık, otomotiv ve biyomedikal uygulamalarda giderek daha fazla kullanılmaktadır. Ancak bu alaşımların düşük yüzey sertliği ve zayıf aşınma direnci, kullanım alanlarını sınırlamaktadır. Bu malzemelere doğrudan uygulanan birkaç mikrometre kalınlığındaki sert kaplamalar ise beklenen performansı her zaman gösterememektedir.

Bell, Dong ve Sun (1998), bu durumu "yumurta kabuğu etkisi" (eggshell effect) olarak tanımlamıştır. Yumuşak bir altlık üzerindeki sert ve ince kaplama, yük altında altlığın plastik olarak şekil değiştirmesi sonucunda desteğini yitirmekte ve tıpkı bir yumurta kabuğu gibi çatlayarak kırılmaktadır. Araştırmacılar bu sorunun çözümü için "dubleks yüzey mühendisliği" yaklaşımını önermiştir. Bu yaklaşımda altlık yüzeyi önce plazma nitrürleme gibi bir difüzyon işlemiyle sertleştirilmekte, ardından PVD kaplama uygulanmaktadır. Böylece sertleştirilmiş ara bölge kaplamaya yük desteği sağlamakta ve kaplamanın ömrü belirgin biçimde artmaktadır.

Bu bulgu, nano çok katmanlı kaplamaların tasarımında kaplamanın tek başına değil, altlıkla birlikte bir sistem olarak ele alınması gerektiğini göstermektedir. Hafif alaşımlar üzerinde, tokluğu yüksek nano çok katmanlı yapıların dubleks işlemlerle birleştirilmesi, henüz yeterince incelenmemiş ancak umut verici bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır.

2.5 Korozif Ortamlarda ve Yüksek Sıcaklık Koşullarında Davranış

Seramik nitrür kaplamalar kimyasal olarak kararlı olduklarından, ilk bakışta altlığı korozyona karşı da koruyacakları düşünülebilir. Ancak Fenker, Balzer ve Kappl (2014), PVD kaplamalarda biriktirme sırasında oluşan iğne delikleri (pinhole), gözenekler ve kolonsal tane sınırları gibi kusurların, korozif sıvının altlığa ulaşmasına olanak tanıdığını belirtmiştir. Bu durumda elektrokimyasal olarak daha soy olan kaplama ile altlık arasında galvanik bir çift oluşmakta ve korozyon, kusur bölgesinde yoğunlaşarak hızla ilerlemektedir. Aynı çalışmada çok katmanlı yapıların, bir tabakadaki kusurun bir sonraki tabaka tarafından kapatılması sayesinde bu sürekli yolları kestiği ve korozyon direncini artırdığı vurgulanmıştır.

Yüksek sıcaklık koşullarında ise kaplamanın oksidasyon direnci ön plana çıkmaktadır. PalDey ve Deevi (2003), TiN kaplamaların yaklaşık 500 °C'nin üzerinde hızla oksitlendiğini; alüminyum içeren nitrür kaplamaların ise yüzeyde yoğun ve koruyucu bir alüminyum oksit (Al_2O_3) tabakası oluşturarak yaklaşık 800 °C'ye kadar

oksidasyon direnci sağladığını belirtmiştir. Liu, Yu, Shi, Ge ve Wang (2022) da TiN/CrN çok katmanlı kaplamaların tek katmanlı kaplamalara göre daha iyi oksidasyon direnci sergilediğini aktarmıştır.

Bu özellikler, nano çok katmanlı kaplamaları sıcak iş takım çelikleri ve nikel esaslı alaşımlar gibi yüksek sıcaklıkta çalışan metalik bileşenler için de ilgi çekici hâle getirmektedir. Bununla birlikte, bu kaplamaların erimiş tuzların etkisiyle ortaya çıkan sıcak korozyon gibi daha agresif ortamlardaki davranışına ilişkin veriler oldukça sınırlıdır.

2.6 Açık Araştırma Soruları

İncelenen çalışmalar, nano çok katmanlı PVD kaplamaların farklı metalik malzemelerin yüzey özelliklerini iyileştirmede etkili olduğunu göstermekle birlikte, bazı soruların henüz yanıtlanmadığını ortaya koymaktadır. Birincisi, optimum tabaka periyodu ve malzeme çifti büyük ölçüde deneysel olarak belirlenmekte; bu seçimin önceden yapılmasına olanak tanıyan genel bir tasarım yaklaşımı bulunmamaktadır (Mayrhofer, Mitterer, Hultman, & Clemens, 2006). İkincisi, aynı kaplamanın farklı altlıklar üzerindeki performansını aynı test koşullarında karşılaştıran çalışmalar sınırlı sayıdadır. Üçüncüsü, çok katmanlı kaplamalarda sürtünme mekanizmaları henüz yeterince anlaşılamamış olup aşınma, korozyon ve oksidasyonun birlikte etkili olduğu gerçek çalışma koşullarını temsil eden birleşik testlere ihtiyaç duyulmaktadır (Liu, Yu, Shi, Ge, & Wang, 2022). İncelenen çalışmaların karşılaştırmalı özeti Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1. Metalik Malzemeler Üzerine PVD Yöntemiyle Biriktirilen Nano Çok Katmanlı Sert Kaplamalara İlişkin Seçilmiş Literatürün Karşılaştırmalı Özeti

Kaynak (Yazar, Yıl)	Kaplama / Sistem	Temel Bulgular	Bu Çalışmaya Katkısı
A. Temel Kavramlar ve Sertleşme Mekanizmaları			
Koehler (1970)	Kuramsal çok katmanlı model (farklı kayma modüllü tabakalar)	Kayma modülleri farklı ince tabakaların ardışık dizilmesiyle dislokasyon geçişinin zorlaşacağı ve dayanımın artacağı öngörülmüştür.	Nano çok katmanlı kaplamaların kuramsal temelini oluşturmaktadır.
Helmersson, Todorova, Barnett, Sundgren, Markert ve Greene (1987)	TiN/VN süper örgü kaplamalar	Yaklaşık 5,2 nm tabaka periyodunda 56 GPa sertlik elde edilmiş; bu değerin tek katmanlı bileşenlerin sertliğinin iki katından fazla olduğu gösterilmiştir.	Süper örgü sertleşmesinin ilk deneysel kanıtını sunmaktadır.
Mayrhofer, Mitterer, Hultman ve Clemens (2006)	PVD sert kaplamalar (çok katmanlı ve nanokompozit yapılar)	Tabaka mimarisi, arayüzeyler ve tabaka periyodunun temel tasarım parametreleri olduğu; her malzeme çifti için bir optimum periyot bulunduğu gösterilmiştir.	Kaplama mimarisi tasarımı için kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır.
Musil (2000)	Nanokompozit sert ve süper sert kaplamalar	Nanometre boyutlu kristal tanelerin amorf bir fazla çevrelenmesiyle 40 GPa'nın üzerinde sertlik elde edilebildiği gösterilmiştir.	Çok katmanlı yapılara alternatif nano yapılı bir tasarım yaklaşımını tanıtmaktadır.

Kaynak (Yazar, Yıl)	Kaplama / Sistem	Temel Bulgular	Bu Çalışmaya Katkısı
B. Tribolojik Tasarım ve Takım Uygulamaları			
Leyland ve Matthews (2000)	Nanokompozit kaplamalarda H/E oranı	Aşınma direncinin yalnızca sertlikle değil, H/E oranı ve kaplama-altlık elastik uyumuyla da ilişkili olduğu öne sürülmüştür.	Kaplama tasarımında sertlik dışındaki ölçütlerin önemini vurgulamaktadır.
Bobzin (2017)	Kesici takımlar için yüksek performanslı kaplamalar	Artan kesme hızları ve işlenmesi zor malzemeler nedeniyle çok katmanlı, nanokompozit ve gradyan kaplama mimarilerinin geliştirildiği belirtilmiştir.	Takım çelikleri ve sert metaller üzerindeki güncel uygulamaları özetlemektedir.
Liu, Yu, Shi, Ge ve Wang (2022)	Tribolojik çok katmanlı kaplamalar (nitrür, DLC, katı yağlayıcılar)	Çok katmanlı yapıların gerilmeyi azalttığı ve çatlağı saptırdığı; TiN/CrN kaplamaların tek katmanlı TiN'e göre daha düşük sürtünme ve daha iyi oksidasyon direnci sergilediği aktarılmıştır.	Güncel gelişmeleri ve açık araştırma sorularını ortaya koymaktadır.
C. Altlık Malzemesi ve Çalışma Ortamının Etkisi			
Bell, Dong ve Sun (1998)	Hafif alaşımlarda dubleks yüzey işlemleri (nitrürleme + PVD)	Yumuşak altlık üzerindeki ince sert kaplamanın yük altında "yumurta kabuğu etkisi" ile kırıldığı; ön difüzyon işleminin yük desteği sağlayarak kaplama ömrünü artırdığı gösterilmiştir.	Altlık desteğinin kaplama başarısındaki rolünü ortaya koymaktadır.
Fenker, Balzer ve Kappl (2014)	Çelikler üzerindeki sert kaplamaların korozyon davranışı	Kaplama kusurlarının lokal galvanik korozyona yol açtığı; çok katmanlı yapıların ve ara tabakaların bu kusur yollarını keserek korozyon direncini artırdığı belirtilmiştir.	Korozif ortamlarda kaplama mimarisinin önemini göstermektedir.
PalDey ve Deevi (2003)	Tek ve çok katmanlı (Ti,Al)N kaplamalar	TiN'in yaklaşık 500 °C'nin üzerinde oksitlendiği; Al içeren nitrür kaplamaların koruyucu Al_2O_3 tabakası sayesinde yaklaşık 800 °C'ye kadar direnç gösterdiği belirtilmiştir.	Yüksek sıcaklık uygulamaları için bileşim seçiminin önemini vurgulamaktadır.

Not: CVD = Kimyasal Buhar Biriktirme; DLC = Elmas Benzeri Karbon; H/E = Sertliğin Elastisite Modülüne Oranı; PVD = Fiziksel Buhar Biriktirme; WC-Co = Tungsten Karbür-Kobalt; Λ = Tabaka Periyodu.

3. Literatür Değerlendirmesi

İncelenen çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde, üç konuda ortak bir sonuca ulaşıldığı görülmektedir. Birincisi, nano çok katmanlı mimari, kaplama malzemesinin kimyasal bileşimini değiştirmeden sertliği ve tokluğu birlikte artırabilen etkili bir tasarım aracıdır; bu etkinin temelinde tabakalar arasındaki arayüzeylerin dislokasyon hareketini ve çatlak ilerlemesini engellemesi yatmaktadır (Koehler, 1970; Helmersson, Todorova, Barnett, Sundgren, Markert, & Greene, 1987). İkincisi, tabaka periyodu belirleyici bir parametredir ve her malzeme çifti için bir optimum değer bulunmaktadır (Mayrhofer, Mitterer, Hultman, & Clemens, 2006). Üçüncüsü, yüksek sertlik tek başına uzun kaplama ömrü için yeterli değildir; kaplamanın tokluğu ve elastik özelliklerinin altlıkla uyumu da en az sertlik kadar önemlidir (Leyland & Matthews, 2000).

Altlık malzemesi açısından bakıldığında, kaplama performansını sınırlayan etkenlerin malzeme grubuna göre değiştiği görülmektedir. Takım çelikleri ve sert metaller gibi yüksek sertlikteki altlıklarda belirleyici etkenler yüksek sıcaklık ve yoğun aşınma koşullarıdır (Bobzin, 2017). Hafif alaşımlarda ise asıl sorun, yumuşak altlığın kaplamaya yeterli yük desteği sağlayamamasıdır (Bell, Dong, & Sun, 1998). Korozif ortamlarda çalışan bileşenlerde de kaplamadaki kusurlar üzerinden ilerleyen lokal korozyon ön plana çıkmaktadır (Fenker, Balzer, & Kappl, 2014). Bu farklılık, tek bir kaplama tasarımının tüm metalik malzemeler için en uygun çözüm olamayacağını göstermektedir.

Literatürdeki en belirgin eksiklik, çalışmaların büyük bölümünün tek bir özelliğe, yani yalnızca sertliğe, yalnızca aşınmaya veya yalnızca oksidasyona odaklanmasıdır. Oysa gerçek çalışma koşullarında bu etkiler birlikte ortaya çıkmakta ve birbirini hızlandırabilmektedir. Örneğin yüksek sıcaklıkta oluşan oksit tabakası sürtünme davranışını değiştirebilmekte, aşınma ile açığa çıkan kusurlar ise korozyonun başlangıç noktası olabilmektedir. Bu nedenle mevcut bulgular, kaplama seçiminde yol gösterici olsa da farklı hasar türlerinin birlikte etkili olduğu uygulamalar için yeterli bir tasarım temeli sunamamaktadır.

4. Sonuç

Bu çalışmada, metalik malzemeler üzerine PVD yöntemiyle biriktirilen nano çok katmanlı sert kaplamalara yönelik güncel yaklaşımlar incelenmiştir. Literatür, nanometre ölçeğindeki tabakalardan oluşan bu kaplamaların, tabakalar arasındaki arayüzeyler sayesinde tek katmanlı kaplamalara göre daha yüksek sertlik, daha iyi tokluk ve daha yüksek oksidasyon direnci sergileyebildiğini göstermektedir. Kaplama performansını belirleyen başlıca etkenler; tabaka periyodu, tabaka malzemelerinin seçimi, kaplama ile altlık arasındaki elastik uyum ve kaplamadaki yapısal kusurlardır. Altlık malzemesinin türü de kaplama başarısında belirleyicidir: hafif alaşımlarda dubleks yüzey işlemleri, korozif ortamlarda ise kusurların kapatılmasını sağlayan çok katmanlı yapılar öne çıkmaktadır.

Gelecekteki çalışmalar için üç öncelikli araştırma yönü önerilmektedir: (i) tabaka periyodu ve malzeme çifti seçimini farklı altlıklar için sistematik olarak ilişkilendiren tasarım çalışmalarının yapılması; (ii) aynı kaplamanın farklı metalik altlıklar üzerindeki performansının aynı test koşulları altında karşılaştırılması; (iii) nano çok katmanlı kaplamaların tribolojik davranışlarının, yüksek sıcaklık oksidasyon ve korozyon dirençleriyle birlikte değerlendirildiği birleşik deneysel çalışmaların artırılması. Bu yönde yapılacak çalışmalar, kaplama seçimine ilişkin bilimsel bilgi birikimine katkı sağlamanın yanı sıra imalat sektörü için doğrudan kullanılabilecek tasarım ölçütleri de ortaya koyacaktır.

Kaynaklar

Bell, T., Dong, H., & Sun, Y. (1998). Realising the potential of duplex surface engineering. Tribology International, 31(1–3), 127–137.

Bobzin, K. (2017). High-performance coatings for cutting tools. CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, 18, 1–9.

Fenker, M., Balzer, M., & Kappl, H. (2014). Corrosion protection with hard coatings on steel: Past approaches and current research efforts. Surface and Coatings Technology, 257, 182–205.

Helmersson, U., Todorova, S., Barnett, S. A., Sundgren, J.-E., Markert, L. C., & Greene, J. E. (1987). Growth of single-crystal TiN/VN strained-layer superlattices with extremely high mechanical hardness. Journal of Applied Physics, 62(2), 481–484.

Koehler, J. S. (1970). Attempt to design a strong solid. Physical Review B, 2(2), 547–551.

Leyland, A., & Matthews, A. (2000). On the significance of the H/E ratio in wear control: A nanocomposite coating approach to optimised tribological behaviour. Wear, 246(1–2), 1–11.

Liu, Y., Yu, S., Shi, Q., Ge, X., & Wang, W. (2022). Multilayer coatings for tribology: A mini review. Nanomaterials, 12(9), 1388.

Mayrhofer, P. H., Mitterer, C., Hultman, L., & Clemens, H. (2006). Microstructural design of hard coatings. Progress in Materials Science, 51(8), 1032–1114.

Musil, J. (2000). Hard and superhard nanocomposite coatings. Surface and Coatings Technology, 125(1–3), 322–330.

PalDey, S., & Deevi, S. C. (2003). Single layer and multilayer wear resistant coatings of (Ti,Al)N: A review. Materials Science and Engineering: A, 342(1–2), 58–79.

DERS PROGRAMINA DAYALI YOLCU HAREKETLERİYLE BİR ÜNİVERSİTEYE HİZMET VEREN OTOBÜS HATTININ LEKSİKOGRAFİK OPTİMİZASYONU

Büşra CESUR[1] / Doç. Dr. Yunus DEMİR[2]

[1]Bursa Teknik Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 23435025025@ogr.btu.edu.tr; 0009-0006-9295-2309

[2]Bursa Teknik Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, yunus.demir@btu.edu.tr; 0000-0002-0855-4388

Özet

Üniversite yerleşkelerine hizmet veren toplu taşıma hatlarında yolcu talebi, derslerin başlangıç ve bitiş saatlerine bağlı olarak gün içerisinde belirgin biçimde değişmektedir. Bu araştırmada, bir üniversiteye hizmet veren otobüs hattının kalkış saatlerinin ders programı kaynaklı yolcu hareketleri doğrultusunda yeniden düzenlenmesi amaçlanmıştır. Yolcu talebi, bölüm ve sınıf düzeyindeki ders programları ile öğrenci sayıları ilişkilendirilerek oluşturulmuş; her öğrenci grubunun günlük ilk yüz yüze dersi geliş, son yüz yüze dersinin bitişi ise dönüş hareketi olarak değerlendirilmiştir. Fiilî derse katılım oranı %85 kabul edilmiş, hattın tercih edilme oranı için %20, %30 ve %40 senaryoları incelenmiştir. Araç başına 80 yolcu kapasitesi, üç araçlık filo sınırı, araçların zaman-konum sürekliliği, boş konumlandırma hareketleri ve yolcu hizmet zaman pencerelerini içeren zaman genişletilmiş ağ tabanlı bir karma tam sayılı programlama modeli geliştirilmiştir. Model, sırasıyla karşılanamayan yolcu hareketlerinin, yolculu sefer sayısının, boş konumlandırma hareketlerinin ve toplam yolcu zaman sapmasının en aza indirildiği dört aşamalı leksikografik yaklaşımla çözülmüştür. Ana senaryo olan %30 hat tercih oranında haftalık 5.504 yolcu hareketinin 4.721'i karşılanmış, 783'ü karşılanamamış ve 96 yolculu sefer planlanmıştır. Mevcut tarifenin kuramsal talep karşılama oranı %56,34 iken önerilen çizelgede bu oran %85,77'ye yükselmiştir. Ayrıca mevcut tarifenin 110 olan haftalık sefer sayısı önerilen planda 96'ya düşmüştür. Sonuçlar, sınırlı filo koşullarında ders programlarından türetilen talep verilerinin, ulaşım hizmet düzeyini artıran ve kaynak kullanımını iyileştiren tarife kararlarına temel oluşturabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Otobüs çizelgeleme, yolcu hareketi, karma tam sayılı programlama, leksikografik optimizasyon, üniversite ulaşımı

LEXICOGRAPHIC OPTIMIZATION OF A BUS LINE SERVING A UNIVERSITY BASED ON COURSE-DRIVEN PASSENGER MOVEMENTS

Büşra CESUR[1] / Doç. Dr. Yunus DEMİR[2]

[1]Bursa Teknik Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 23435025025@ogr.btu.edu.tr; 0009-0006-9295-2309

[2]Bursa Teknik Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, yunus.demir@btu.edu.tr; 0000-0002-0855-4388

Abstract

Passenger demand on public transport routes serving university campuses varies considerably throughout the day depending on course starting and finishing times. This study aims to reschedule the departures of a bus line serving a university based on passenger movements derived from course timetables. Demand was constructed by linking department- and year-level course schedules with student enrollment figures. Each student cohort's first in-person class was used to identify its daily inbound movement, while the end of its last in-person class defined its outbound movement. An in-person attendance rate of 85% was assumed, and route-choice rates of 20%, 30%, and 40% were investigated as alternative demand scenarios. A time-expanded network-based mixed-integer programming model was developed considering an 80-passenger vehicle capacity, a three-vehicle fleet limit, vehicle time-location continuity, deadheading movements, and passenger service time windows. The model was solved using a four-stage lexicographic optimization approach that sequentially minimized unmet passenger movements, the number of passenger-carrying trips, deadheading movements, and total passenger time deviation. In the main scenario, with a 30% route-choice rate, 4,721 of 5,504 weekly passenger movements were served, 783 remained unmet, and 96 passenger-carrying trips were scheduled. The theoretical demand coverage of the existing timetable was 56.34%, compared with 85.77% under the proposed timetable. Moreover, the weekly number of passenger-carrying trips decreased from 110 in the existing timetable to 96 in the proposed plan. These results suggest that demand information derived from academic timetables can support service improvements and more efficient resource utilization in university-oriented transit scheduling under limited fleet conditions.

Keywords: Bus timetabling, passenger movement, mixed-integer programming, lexicographic optimization, university transportation

GİRİŞ

Üniversite yerleşkelerine yönelik ulaşım talebi, geleneksel işe gidiş ve işten dönüş hareketlerinden farklı bir zamansal yapıya sahiptir. Derslerin farklı saatlerde başlaması, öğrencilerin gün içinde yerleşkede kalması ve programların bölüm ve sınıf düzeyinde değişmesi nedeniyle yolcu hareketleri belirli saatlerde yoğunlaşabilmektedir. Bu yapı, özellikle sınırlı araç filosuyla işletilen hatlarda sefer saatlerinin belirlenmesini güçleştirmektedir. Talebin ders başlangıç ve bitişlerinden bağımsız olarak ele alınması, araçların düşük talepli saatlerde çalışmasına karşılık yoğun saatlerde yetersiz kalmasına yol açabilmektedir.

Toplu taşıma planlaması; ağ tasarımı, hat planlama, frekans belirleme, tarife oluşturma, araç çizelgeleme ve sürücü planlama gibi birbirine bağlı karar düzeylerinden oluşmaktadır. Tarife oluşturma problemi, araçların belirli duraklardan kalkış ve varış zamanlarının yolcu ve işletmeci amaçları doğrultusunda belirlenmesini kapsamaktadır. Yolcu açısından bekleme süresi ve kapasite yeterliliği öne çıkarken, işletmeci açısından kullanılan araç sayısı, toplam sefer sayısı, araçların boş hareketleri ve işletme süreleri önem taşımaktadır.

Üniversiteye yönelik ulaşım talebinin belirlenmesi de ayrı bir sorun oluşturmaktadır. Bir öğrencinin aynı gün içinde birden fazla dersi bulunabilir. Öğrencinin her ders başlangıcında yeni bir geliş talebi olarak sayılması, ulaşım talebinin mükerrer hesaplanmasına neden olur. Bu nedenle günlük geliş talebinin öğrencinin ilk yüz yüze dersine, dönüş talebinin ise son yüz yüze dersinin bitişine göre oluşturulması daha uygun bir yaklaşımdır.

Bu çalışmada, incelenen üniversiteye hizmet veren toplu taşıma hattı anonimleştirilerek “Hat A” olarak adlandırılmıştır. Hat A’nın mevcut kalkış saatlerinin, ders programından elde edilen yolcu hareketlerine göre yeniden düzenlenmesi amaçlanmıştır. Kurum, hat, işletmeci ve konum bilgilerinin anonim tutulması amacıyla gerçek kurum adı, hat numarası, işletmeci adı ve durak adları kullanılmamıştır.

Çalışmanın temel araştırma sorusu aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

Üç araçlık filo kısıtı altında, Hat A’nın kalkış saatleri ders kaynaklı yolcu hareketlerine göre yeniden düzenlendiğinde, mevcut kalkış saatlerinin sağladığı kuramsal talep karşılama düzeyine kıyasla daha yüksek hizmet düzeyi elde edilebilir mi?

Çalışmanın temel katkısı, bölüm ve sınıf düzeyindeki ders programı ile dersleri alan öğrenci sayılarını bir araya getirerek saat ve yön bazlı yolcu hareketi oluşturması ve bu hareketleri araçların fiziksel dolaşımını dikkate alan bir çizelgeleme modeli içinde kullanmasıdır. Aynı öğrenci grubunun gün içinde katıldığı her ders ayrı bir geliş talebi olarak değerlendirilmemiş; günlük ilk fiziksel ders geliş, son fiziksel dersin bitişi ise dönüş hareketi kabul edilmiştir.

Modelde araç kapasitesi, üç araçlık filo sınırı, yolcu hizmet zaman pencereleri, terminal süreleri ve boş araç hareketleri birlikte değerlendirilmiştir. Amaç fonksiyonlarında kullanılacak ağırlıkların sonuçları yönlendirmesini önlemek amacıyla ağırlıklı toplam yaklaşımı yerine leksikografik optimizasyon benimsenmiştir. Bu yaklaşımda amaçlar öncelik sırasına göre çözülmekte ve daha yüksek öncelikli amacın optimum değeri sonraki aşamalarda korunmaktadır.

1. KURAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Toplu taşıma planlaması, stratejik düzeyde güzergâh ve hizmet alanının belirlenmesinden operasyonel düzeyde araç ve sürücü çizelgelemesine kadar birbirleriyle ilişkili karar süreçlerini kapsamaktadır. Ibarra-Rojas vd. (2015), toplu taşıma sistemlerine ilişkin planlama, işletme ve kontrol çalışmalarını kapsamlı biçimde inceleyerek bu karar süreçleri arasındaki etkileşimi ortaya koymuştur. Bu çalışmada literatür, ele alınan optimizasyon problemlerinin kapsamı, kullanılan talep verilerinin niteliği, belirsizliklerin değerlendirilme biçimi ve uygulama alanları esas alınarak dört alt başlık altında incelenmiştir. İlk olarak talebe dayalı otobüs tarifelerinin oluşturulmasına yönelik çalışmalar değerlendirilmiş, ardından tarife oluşturma ve araç çizelgeleme kararlarının bütünleşik optimizasyonu ele alınmıştır. Üçüncü alt başlıkta yolcu talebi ve seyahat sürelerindeki belirsizlikleri dikkate alan yaklaşımlar

incelenmiş, son olarak üniversite ulaşım sistemlerinin planlanmasına yönelik çalışmalar değerlendirilmiştir. Bu sınıflandırma, mevcut araştırmanın literatürdeki yöntemsel ve uygulamaya yönelik konumunun belirlenmesine temel oluşturmaktadır.

1.1. Talebe Dayalı Otobüs Tarife Optimizasyonu

Otobüs tarife oluşturma problemlerinde temel karar, belirli bir güzergâhta gerçekleştirilecek seferlerin kalkış zamanlarının belirlenmesidir. Geleneksel uygulamalarda seferler çoğunlukla eşit aralıklı tarifeler kullanılarak düzenlenmektedir. Eşit aralıklı tarifeler yolcular açısından kolay anlaşılır bir hizmet yapısı oluşturmakla birlikte, talebin gün içinde önemli ölçüde değiştiği hatlarda araç kapasitesinin verimsiz kullanılmasına neden olabilmektedir.

Güncel çalışmalar, sabit sefer aralıkları yerine zamana bağlı yolcu talebinin tarife oluşturma sürecine dâhil edilmesine yönelmektedir. Ma, Li ve Yu (2020), Pekin'deki bir otobüs hattı için GPS ve akıllı kart verilerini kullanarak zamana bağlı yolcu talebi ile duraklar arasındaki değişken seyahat sürelerini birlikte ele almıştır. Çalışmada geliştirilen model, sabit seyahat süresi ve yolcuların duraklara eşit dağılımla geldiği varsayımlarının gerçek işletme koşullarını yeterince temsil etmediğini ortaya koymuştur.

Cao, Wang ve Zhang (2025), eşit aralıklı ve talebe göre dengelenmiş tarifeleri aynı modelleme çerçevesinde karşılaştırmıştır. Yazarlar, eşit aralıklı tarifelerin işletme güvenilirliği sağladığını; talebe dayalı tarifelerin ise yolcu yoğunluğundaki değişime daha iyi karşılık verdiğini belirtmiştir. Auckland toplu taşıma sistemi üzerinde gerçekleştirilen uygulamada tarife yapısı, araç çizelgeleme, filo büyüklüğü ve işletme güvenilirliği birlikte değerlendirilmiştir. Sonuçlar, yolcu talebine uyum ile düzenli hizmet yapısı arasında doğrudan bir ödünleşme bulunduğunu göstermektedir.

Bu bulgular, üniversiteye hizmet veren hatlarda gün boyunca aynı sefer sıklığının uygulanması yerine ders başlangıç ve bitişlerinden kaynaklanan yoğunluklara göre değişen bir tarife oluşturulmasını desteklemektedir. Bununla birlikte talebe dayalı tarife yolcu beklentileri açısından her durumda daha iyi sonuç vermeyebilir. Çok geniş hizmet zaman pencereleri, daha az seferle daha fazla yolcunun taşınmasını sağlarken yolcuların ders başlangıcından fazla erken veya ders bitiminden fazla geç hizmet almasına neden olabilir. Dolayısıyla talep karşılama oranı ile bekleme süresinin birlikte değerlendirilmesi gerekir.

1.2. Bütünleşik Tarife ve Araç Çizelgeleme Modelleri

Tarife oluşturma ve araç çizelgeleme problemlerinin ayrı çözülmesi, yolcu açısından uygun görünen bir tarifenin mevcut filo ile gerçekleştirilememesi sonucunu doğurabilir. Benzer biçimde yalnızca araç maliyetine göre oluşturulan bir plan, yolcu yoğunluğunun oluştuğu saatlere yeterli kapasite sağlayamayabilir. Bu nedenle son yıllardaki çalışmalar kalkış saatleri ile araç dolaşımını aynı model içinde ele alan bütünleşik yaklaşımlara yönelmiştir.

Mertens, Amberg ve Kliewer (2024), tarife oluşturma ve araç çizelgeleme problemlerini eş zamanlı olarak ele almış; yolculu seferleri, boş araç hareketlerini, araç beklemelerini ve bağlantılı seferleri zaman-mekân ağı üzerinde göstermiştir. Çalışmada ardışık çözümün aynı hizmet kalitesine sahip tarifeler arasında yüksek işletme maliyetine yol açabileceği, bütünleşik çözümün ise araç görevleriyle uyumlu tarifeler üretebildiği belirtilmiştir. Model boyutunun büyümesi nedeniyle gerçek büyüklükteki problemlerde uyarlanabilir evrimsel çözüm yaklaşımı kullanılmıştır.

Zaman-mekân ağı yaklaşımında her düğüm belirli bir yer ve zamanı, yaylar ise yolculu sefer, boş konumlandırma veya araç bekleme faaliyetlerini temsil etmektedir. Bu yapı sayesinde bir aracın aynı anda birden fazla sefere atanması engellenmekte ve her seferin fiziksel olarak gerçekleştirilebilir bir araç hareketinin parçası olması sağlanmaktadır. Bu çalışmada kullanılan zaman genişletilmiş ağ modeli de aynı operasyonel gereksinime dayanmaktadır.

Tang vd. (2023), elektrikli otobüsler için araç tipi seçimi, kalkış saatlerinin kaydırılması ve araç çizelgeleme kararlarını bütünleşik biçimde incelemiştir. Modelde yolcu yoğunluğunun dengelenmesi amacıyla kalkış saatlerinin belirli sınırlar içinde değiştirilmesine izin verilmiş; araç kapasitesi ve enerji gereksinimleri birlikte değerlendirilmiştir. Çalışma, sabit bir tarifeye sonradan araç atamak yerine kalkış saatleri ile araç kararlarının eş zamanlı oluşturulmasının filo kullanımını iyileştirebileceğini göstermektedir.

Alamatsaz, Quesnel ve Eicker (2024), bir üniversitenin elektrikli servis sistemi için tarife oluşturma ve araç çizelgeleme problemlerini bütünleşik olarak ele almıştır. Çalışmada yolcu bekleme süresi ve araçta koltuk bulunabilirliği hizmet düzeyi göstergeleri olarak kullanılmış; seyahat, enerji ve araç kullanım maliyetleri işletmeci açısından değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, ders ve yerleşke hareketlerine uyarlanmış tarifelerin mevcut tarifeye göre bekleme süresi ve kapasite kullanımı bakımından daha iyi sonuç verebildiğini göstermiştir.

Bütünleşik modellerde kalkış ve araç atama kararlarının yanında araç tiplerinin, aktarmaların, şarj gereksinimlerinin ve farklı depoların da dikkate alındığı görülmektedir. Bununla birlikte model kapsamının genişlemesi çözüm uzayını önemli ölçüde büyütmektedir. Kesin optimizasyon yöntemleri küçük ve orta ölçekli örneklerde kullanılabilirken büyük ölçekli ağlarda sezgisel, metasezgisel veya matsezgisel yöntemlere başvurulmaktadır. Mertens vd. (2024), kesin bütünleşik yaklaşımın sınırlı büyüklükteki problemlerde uygulanabildiğini, gerçek büyüklükteki ağlarda ise çözüm süresi nedeniyle sezgisel yöntemlerin gerekli olduğunu göstermiştir.

1.3. Toplu Taşıma Planlamasında Talep ve Seyahat Süresi Belirsizliği

Toplu taşıma çizelgelemesinde talep ve seyahat süreleri kesin olarak bilinen değerler değildir. Gün, hava koşulları, trafik yoğunluğu, sınav dönemleri ve yolcuların ulaşım tercihlerindeki değişiklikler fiilî talebi etkileyebilir. Benzer biçimde aynı güzergâhtaki seyahat süresi günün farklı saatlerinde değişebilir. Bu nedenle belirli bir talep ve seyahat süresiyle oluşturulan çizelgenin farklı koşullarda da değerlendirilmesi gerekir.

Gkiotsalitis ve Alesiani (2019), yolcu talebi ve seyahat süresindeki belirsizliği dikkate alan dayanıklı bir otobüs tarife modeli geliştirmiştir. Gerçek bir otobüs hattı üzerinde gerçekleştirilen uygulamada, olumsuz seyahat süresi ve yolcu biniş koşulları altında hizmet düzenliliğinin iyileştirilebildiği gösterilmiştir. Çalışma, yalnızca ortalama değerlere göre hazırlanan tarifelerin gerçek işletme koşullarındaki dalgalanmalara karşı kırılgan olabileceğini ortaya koymaktadır.

Belirsizliği ele almanın bir diğer yolu, farklı parametre değerleri altında senaryo veya duyarlılık analizi gerçekleştirmektir. Bu yaklaşım, olasılık dağılımlarının veya yeterli tarihsel verinin bulunmadığı durumlarda özellikle kullanışlıdır. Mevcut çalışmada doğrulanmış biniş verisi bulunmadığından Hat A'yı tercih oranının tek bir kesin değer olarak kabul edilmesi yerine %20, %30 ve %40 senaryoları oluşturulmuştur. Benzer biçimde seyahat süresi ve yolcu zaman pencereleri farklı değerlerle yeniden çözülerek sonuçların temel varsayımlara duyarlılığı incelenmiştir.

Veri yetersizliği bulunan uygulamalarda senaryo yaklaşımı belirsizliği ortadan kaldırmamakta, ancak model sonuçlarının yalnızca tek bir kabulün ürünü olarak sunulmasını önlemektedir. Bu nedenle senaryoların tahmin veya gözlem sonucu olmadığı, karar vericinin olası koşulları karşılaştırmasına yardımcı olan varsayımsal durumlar olduğu açıkça belirtilmelidir.

1.4. Üniversite Ulaşım Sistemlerinde Veri Temelli Planlama

Üniversite ulaşımı, talebin akademik takvime ve ders saatlerine bağlı olması nedeniyle kent içi toplu taşımadan kısmen ayrılmaktadır. Üniversite hatlarında sabah ve akşam yoğunluklarının yanında derslerin farklı saatlerde başlaması ve bitmesi gün içinde birden fazla talep zirvesi oluşturabilmektedir. Ayrıca aynı öğrenci gün içinde birden fazla derse katılsa da yerleşkeye yalnızca bir kez gelmekte ve son dersinden sonra ayrılmaktadır. Bu nedenle ders sayılarının doğrudan toplanması, ulaşım talebinin mükerrer hesaplanmasına yol açabilir.

Mahmoudzadeh ve Wang (2020), bir üniversitenin servis sisteminde öğrenci davranışları ile ders değişim saatlerini dikkate alan kümeleme tabanlı bir çizelgeleme yöntemi geliştirmiştir. Çalışmada hafta içi ve hafta sonu yolcu hareketleri ayrıştırılmış, yoğun öğrenci hareketlerinin oluştuğu saatlere göre yeni kalkış örüntüleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, mevcut filo değiştirilmeden toplam servis hareketlerinde %25'e kadar etkinlik artışı sağlanabileceğini göstermiştir.

Noor vd. (2021), üniversite servis güzergâhlarının planlanmasında makine öğrenmesiyle seyahat süresi tahminini kullanmıştır. Yapay sinir ağları ve destek vektör makinelerinin karşılaştırıldığı çalışmada, kampüs servislerinin güzergâh ve seyahat süresi kararlarında geçmiş hareket verilerinden yararlanılabileceği gösterilmiştir. Çalışma, kampüs ulaşımının yalnızca güzergâh uzunluğu üzerinden değil, zamana bağlı işletme verileri kullanılarak değerlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Li, Xu ve Feng (2026), üniversite servislerindeki belirsiz talebi tahmin ve kaynak tahsisi açısından ele almıştır. Çalışmada geçmiş kullanım verilerinden yararlanan topluluk öğrenmesi yaklaşımıyla talep tahmini yapılmış ve tahmin sonuçları çok amaçlı kaynak dağıtım modeline aktarılmıştır. Önerilen tahmin–optimizasyon–değerlendirme yapısı, üniversite servis planlamasında yalnızca geçmiş deneyime dayalı kararlar yerine veri temelli bir karar sürecinin kullanılmasını önermektedir.

Üniversite ulaşımı çalışmalarının önemli bir bölümü doğrulanmış biniş, rezervasyon veya GPS verilerinden yararlanmaktadır. Bununla birlikte veri toplama altyapısı sınırlı olan veya belediye hatlarıyla hizmet alan üniversitelerde bu tür verilere erişim mümkün olmayabilir. Bu durumda ders programları, sınıf mevcutları ve ders kayıtları talebin zamansal yapısını yaklaşık olarak belirlemek için kullanılabilir. Ancak ders kaydı doğrudan otobüs kullanımını göstermediğinden katılım ve hat tercih oranlarının ayrıca tanımlanması gerekir.

1.5. Çok Amaçlı Optimizasyon ve Leksikografik Yaklaşım

Toplu taşıma tarife ve araç çizelgeleme problemleri, yolcu hizmet düzeyi ile işletme kaynaklarının etkin kullanımı arasında farklı amaçların birlikte değerlendirilmesini gerektirmektedir. Yolcu açısından karşılanamayan talebin ve bekleme sürelerinin azaltılması önem taşırken, işletmeci açısından toplam sefer sayısının, boş araç hareketlerinin ve operasyonel maliyetlerin sınırlandırılması ön plana çıkmaktadır. Bu amaçlar her zaman aynı yönde iyileşmediğinden, optimizasyon sürecinde amaçlar arasındaki önceliklerin belirlenmesi gerekmektedir.

Çok amaçlı optimizasyon problemlerinde ağırlıklı toplam, Pareto tabanlı yaklaşımlar, iki seviyeli programlama ve leksikografik optimizasyon gibi farklı çözüm yöntemleri kullanılmaktadır. Mertens vd. (2024), bütünleşik tarife ve araç çizelgeleme problemlerinde birden fazla performans ölçütünün birlikte ele alınmasını değerlendirmiştir. Ağırlıklı toplam yaklaşımında amaçların ortak bir fonksiyon altında birleştirilmesi, farklı ölçü birimlerine sahip performans göstergeleri için uygun ağırlık katsayılarının belirlenmesini gerektirmektedir. Bu katsayıların seçimi çözüm sonuçlarını etkileyebilmektedir.

Leksikografik optimizasyon yaklaşımında amaçlar önceden belirlenen önem sırasına göre çözülmekte ve her aşamada elde edilen optimum değer sonraki aşamalarda korunmaktadır. Böylece düşük öncelikli bir amaçtaki iyileşmenin daha yüksek öncelikli bir amacı olumsuz etkilemesi engellenmektedir. Bu çalışmada da öncelikle karşılanamayan yolcu hareketlerinin en aza indirilmesi, ardından yolculu sefer sayısının, boş konumlandırma hareketlerinin ve toplam yolcu zaman sapmasının azaltılması esas alınmıştır. Bu önceliklendirme, yolcu talebinin karşılanmasını temel hizmet ölçütü olarak kabul ederken mevcut filonun etkin kullanımını da dikkate almaktadır.

1.6. Araştırmanın Literatürdeki Konumu ve Özgün Katkısı

İncelenen çalışmalar, toplu taşıma sistemlerinde zamana bağlı yolcu talebinin belirlenmesi, tarife ve araç çizelgeleme kararlarının bütünleşik olarak ele alınması ve işletme belirsizliklerinin değerlendirilmesi konularında farklı yöntemsel yaklaşımlar geliştirildiğini göstermektedir. Bununla birlikte, özellikle üniversite ulaşımına yönelik araştırmalarda talebin belirlenmesi amacıyla akıllı kart kayıtları, GPS verileri, geçmiş yolcu hareketleri

ve rezervasyon bilgilerinden yararlanıldığı görülmektedir. Bu tür verilerin bulunmadığı durumlarda akademik ders programlarının yolcu hareketlerinin zamansal dağılımını belirlemek amacıyla kullanılması, alternatif bir veri temelli planlama yaklaşımı sunmaktadır.

Bu araştırmanın özgün yönü, bölüm ve sınıf düzeyindeki ders programlarının öğrenci kayıtlarıyla ilişkilendirilerek günlük geliş ve dönüş hareketlerine dönüştürülmesi ve elde edilen talep yapısının araç çizelgeleme modeliyle bütünleştirilmesidir. Her ders oturumunun bağımsız bir yolculuk oluşturduğu varsayımı yerine, öğrencilerin günlük ilk yüz yüze dersleri geliş hareketi, son yüz yüze derslerinin bitişi ise dönüş hareketi olarak değerlendirilmiştir. Böylece aynı öğrenci grubunun gün içerisinde birden fazla kez geliş talebi oluşturmasından kaynaklanabilecek mükerrer sayımların azaltılması amaçlanmıştır.

Çalışmada ayrıca kalkış saatlerinin belirlenmesi ile üç araçlık filonun zaman-konum sürekliliği aynı optimizasyon modeli içerisinde ele alınmıştır. Yolcu talebine ilişkin belirsizlikler farklı hat tercih oranları üzerinden senaryo analiziyle, operasyonel koşullardaki değişiklikler ise seyahat süresi ve zaman penceresi duyarlılık analizleriyle değerlendirilmiştir. Karşılanamayan yolcu hareketlerinin azaltılması, yolculu sefer sayısının sınırlandırılması, boş konumlandırma hareketlerinin azaltılması ve toplam yolcu zaman sapmasının en aza indirilmesi amaçları leksikografik öncelik sırasına göre çözülmüştür.

Bu yönüyle araştırma, kapsamlı bir toplu taşıma ağının yeniden tasarlanmasından ziyade, sınırlı veri ve filo koşulları altında üniversite kaynaklı yolcu hareketlerine duyarlı bir otobüs tarifesi oluşturulmasına yönelik bütünleşik bir karar destek yaklaşımı sunmaktadır.

2. YÖNTEM

2.1. Ulaşım Sisteminin Yapısı

Çalışmanın uygulaması, incelenen üniversitenin yerleşkesine hizmet veren Hat A üzerinde gerçekleştirilmiştir. Geliş yönü “Başlangıç terminali–Üniversite yerleşkesi”, dönüş hizmeti ise “Üniversite yerleşkesi–Ara hizmet bölgesi–Üniversite yerleşkesi” biçiminde tanımlanmıştır.

Başlangıç terminalinden üniversite yerleşkesine seyahat süresi ana analizde 25 dakika kabul edilmiştir. Üniversite çıkışlı çevrim seferinin yolculu işletme süresi 45 dakika olarak alınmıştır. Her yolculu seferin ardından 10 dakikalık terminal veya hazırlık süresi tanımlanmıştır.

Filo üç araçla sınırlandırılmış ve her aracın kapasitesi 80 yolcu olarak kabul edilmiştir. Araçların konum değiştirmesi gerektiğinde başlangıç terminali ile üniversite yerleşkesi arasındaki boş hareket süresi ana analizde 25 dakika alınmıştır.

Modelin zaman çözünürlüğü araç dolaşımı bakımından beş dakika, yolculu seferlerin kalkış zamanları bakımından ise 15 dakikadır. Buna göre önerilen yolculu seferler saatlerin 00, 15, 30 veya 45’inci dakikalarında başlayabilmektedir.

2.2. Yolcu Hareketlerinin Oluşturulması

Talebin oluşturulmasında incelenen üniversitenin güncel sınıf ders programı, dersleri alan öğrenci sayılarını içeren liste ve bölüm-sınıf öğrenci mevcutları kullanılmıştır. Ders programındaki her bölüm-sınıf satırı, haftanın beş çalışma günü için ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Derslik, laboratuvar, atölye veya salon bilgisi bulunan oturumlar yüz yüze ders kabul edilmiştir. Fiziksel mekân bilgisi bulunmayan oturumlar çevrim içi değerlendirilmiş ve ulaşım talebine eklenmemiştir. Ortak dersler ve üniversite seçmeli dersleri, programda fiziksel mekân belirtilmesi durumunda yüz yüze ders olarak hesaba katılmıştır.

Bir sınıfın bir gündeki ilk yüz yüze dersinin başlangıç saati, o sınıfa ilişkin geliş hareketinin zamanı olarak belirlenmiştir. Aynı sınıfın gün içinde daha sonraki saatlerde başka dersleri bulunması yeni bir geliş hareketi oluşturmamıştır. Dönüş hareketi ise sınıfın o günkü son yüz yüze dersinin bitişine göre oluşturulmuştur.

Böylece talep "kaç farklı öğrenci vardır?" sorusundan ziyade "belirli bir gün, yön ve saatte kaç yolcu hareketi oluşmaktadır?" sorusuna karşılık gelmektedir. Aynı kişi geliş ve dönüş yönlerinde iki ayrı hareket meydana getirebilir.

Ders kayıtlarında ortak dersler nedeniyle aynı ders adının birden fazla programla eşleşebilmesi ayrıca kontrol edilmiştir. Özellikle Perşembe günü ortak derslerin yalnızca ders adına göre eşleştirilmesi, bazı saatlerde öğrenci kayıtlarının mükerrer toplanmasına neden olmuştur. Bu nedenle aynı saat ve sınıflara ilişkin ders kayıtları toplamı, ilgili sınıfların aktif öğrenci sayısıyla üstten sınırlandırılmıştır.

Bu kontrol sonucunda:

Perşembe 09.00 geliş hareketi 2.723'ten 1.774'e,

Perşembe 14.00 geliş hareketi 2.178'den 444'e,

Perşembe 16.00 dönüş hareketi 2.255'ten 654'e

düzeltilmiştir. Böylece model, aşırı tahmin edilmiş kayıt toplamları yerine bölüm-sınıf öğrenci mevcutlarıyla tutarlı hareket değerleriyle çalıştırılmıştır.

2.3. Talep Senaryoları

Ders programından elde edilen hareketlerin tamamının Hat A'ya yönelmesi gerçekçi değildir. Öğrenciler alternatif toplu taşıma hatlarını, özel araçları, servisleri veya diğer ulaşım seçeneklerini kullanabilir. Ayrıca kayıtlı öğrencilerin tamamı her ders gününde fiilen yerleşkeye gelmeyebilir.

Doğrulanmış akıllı kart, bilet veya anket verisi bulunmadığından iki ayrı varsayım kullanılmıştır:

Fiziksel derslere fiilî katılım oranı: %85

Hat A'yı tercih etme oranı: %20, %30 ve %40

Bu oranlar ölçülmüş değerler değil, belirsizliği incelemek amacıyla oluşturulan senaryo parametreleridir. Bir g yolcu hareket grubunun senaryo talebi aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

$$d_g = \lceil N_g \alpha \beta \rceil$$

N_g : ders programından elde edilen ham yolcu hareketi

α: fiziksel derse katılım oranı,

β: Hat A'yı tercih etme oranıdır.

Analizlerde:

$$\alpha = 0{,}85$$

düşük, orta ve yüksek talep senaryolarında ise sırasıyla:

$$\beta = 0{,}20, \qquad \beta = 0{,}30, \qquad \beta = 0{,}40$$

kullanılmıştır.

2.4. Matematiksel Model

2.4.1. Kümeler

G: Yolcu hareketi grupları kümesi

T: Aday yolculu seferleri kümesi

N: Zaman-konum düğümleri kümesi

A: Zaman genişletilmiş ağdaki araç hareketleri

A^S: Yolculu sefer yayları

A^B: Boş konumlandırma yayları

F_g: g yolcu grubuna hizmet verebilen seferler

A^I: Bekleme yayları kümesi

$A = A^S \cup A^B \cup A^I$

A^S: Yolculu sefer yayları kümesi.

A^B: Boş konumlandırma yayları kümesi.

A^I: Bekleme yayları kümesi.

2.4.2. Parametreler

d_g: g grubunun yolcu hareketi talebi

Q: Araç kapasitesi

M: Filodaki araç sayısı

w_{gt}: g grubunun t seferini kullanması durumundaki bekleme süresi

b_n: n düğümünün araç arz veya talep değeri

Modelde:

$Q = 80$

ve

$M = 3$

olarak alınmıştır.

2.4.3. Karar Değişkenleri

x_t = t zamanında açılan yolculu sefer sayısı

y_{gt}: g grubundan t seferine atanan yolcu hareketi

u_g: g grubunda karşılanamayan yolcu hareketi

z_a: a araç hareketi yayını kullanan araç sayısı

$x_t \in \{0,1, \dots, M\}$

$y_{gt} \in \mathbb{Z}_+$

$u_g \in \mathbb{Z}_+$

$z_a \in \mathbb{Z}_+$

2.4.4. Talep Dengesi

Her yolcu grubunun talebi, uygun seferlere atanan ve karşılanamayan hareketlerin toplamına eşittir:

$$\sum_{t \in F_g} y_{gt} + u_g = d_g \qquad \forall g \in G \tag{1}$$

Bu kısıt sayesinde her hareket ya uygun bir sefere atanmakta ya da karşılanamayan talep olarak kaydedilmektedir.

2.4.5. Araç Kapasitesi

Bir sefere atanan toplam yolcu hareketi araç kapasitesini aşamaz:

$$\sum_{g:t \in F_g} y_{gt} \leq Q x_t \qquad \forall t \in T \tag{2}$$

Modelde araç kapasitesi, aynı kalkış zamanında gerçekleştirilen yolculu seferlerin toplam kapasitesi üzerinden değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, belirli bir zaman diliminde birden fazla aracın hizmet vermesi durumunda yolcu hareketleri, araç bazında ayrı ayrı atanmak yerine ilgili kalkış zamanında sunulan toplam kapasiteye atanmaktadır. Dolayısıyla model, fiziksel araçların bireysel yolcu dağılımlarını izleyen ayrıntılı bir atama yapısından ziyade makroskopik bir kapasite tahsisi yaklaşımına dayanmaktadır. Bu varsayım, karar değişkeni ve kısıt sayısını sınırlandırarak hesaplama yükünün azaltılmasına katkı sağlamakta olup modelin operasyonel ayrıntı düzeyini belirleyen bir sınırlılık olarak değerlendirilmiştir.

Sefer açılmadığında $x_t = 0$ olduğundan ilgili sefere yolcu atanamamaktadır.

2.4.6. Araç Akış Dengesi

Her zaman-konum düğümüne giren ve bu düğümden çıkan araç sayısı dengelenmiştir:

$$\sum_{a \in \delta^-(n)} z_a - \sum_{a \in \delta^+(n)} z_a = b_n \qquad \forall n \in N \tag{3}$$

$$b_n = \begin{cases} -3, & n \text{ başlangıç düğümü ise} \\ +3, & n \text{ bitiş düğümü ise} \\ 0, & \text{diğer düğümlerde} \end{cases}$$

Eşitlik (3)'te araç akış dengesi, ilgili zaman-konum düğümüne giren yaylardaki araç akışlarının toplamından çıkan yaylardaki araç akışlarının toplamının çıkarılması esasına dayanmaktadır. Bu işaret düzenine bağlı olarak başlangıç düğümünde ağa üç araç dâhil edildiğinden $b_n = -3$, bitiş düğümünde üç araç ağdan ayrıldığından $b_n = +3$ ve diğer tüm ara düğümlerde $b_n = 0$ olarak tanımlanmıştır. Böylece başlangıç ve bitiş düğümleri arasındaki toplam araç akışı korunmakta, ara düğümlerde ise araçların zaman-konum sürekliliği sağlanmaktadır. Zaman genişletilmiş ağda araç hareketleri; yolculu sefer, boş konumlandırma ve bekleme yayları olmak üzere üç grupta tanımlanmıştır. Bekleme yayları, bir aracın bulunduğu konumu değiştirmeden zaman içerisinde ilerlemesini temsil etmektedir. Bu yaylar sayesinde araçlar, gerçekleştirdikleri bir seferin ardından aynı terminalde bekleyebilmekte ve uygun bir sonraki seferin başlangıç zamanında yeniden hizmete alınabilmektedir. Bekleme

yayları, araç akış dengesi kısıtı kapsamında diğer hareket yaylarıyla birlikte değerlendirilerek araçların zaman-konum sürekliliğinin korunmasını sağlamaktadır.

2.4.7. Yolculu Sefer–Araç Akışı Bağlantısı

Yolculu sefer kararlarının araçların zaman-konum hareketleriyle tutarlı olmasını sağlamak amacıyla, her aday yolculu sefer ile bu sefere karşılık gelen zaman genişletilmiş ağ yayı ilişkilendirilmiştir.$a(t)$, t yolculu seferine karşılık gelen araç hareketi yayını göstermek üzere aşağıdaki bağlantı kısıtı tanımlanmıştır:

$$x_t = z_{a(t)} \qquad \forall t \in T \tag{4}$$

Bu kısıt, t zamanında açılan yolculu sefer sayısının ilgili araç hareketi yayını kullanan araç sayısına eşit olmasını sağlamaktadır. Böylece modelde açılan her yolculu seferin araç akışı içerisinde fiziksel olarak gerçekleştirilmesi garanti edilmekte ve araç bulunmadan sefer açılması engellenmektedir.

2.4.8. Zaman Pencereleri

Geliş yönündeki bir sefer, yolcuyu ders başlangıcından 5–45 dakika önce üniversiteye ulaştırıyorsa uygun kabul edilmiştir:

$$5 \leq s_g - (\tau_t + r) \leq 45 \tag{5}$$

Burada s_g ders başlangıç zamanını, τ_t başlangıç terminalinden kalkış zamanını ve r seyahat süresini göstermektedir.

Dönüş yönündeki bir sefer, son dersin bitişinden 10–60 dakika sonra hareket ediyorsa ilgili yolcu grubuna atanabilmektedir:

$$10 \leq \tau_t - e_g \leq 60 \tag{6}$$

Burada e_g, son fiziksel dersin bitiş zamanıdır.

2.4.9. Leksikografik Amaç Yapısı

Amaçların tek bir ağırlıklı fonksiyonda birleştirilmesi, katsayıların hangi gerekçeyle seçildiği konusunda belirsizlik yaratmaktadır. Bu nedenle model dört aşamada çözülmüştür.

Birinci aşama: Karşılanamayan hareketin en aza indirilmesi

$$U^* = \min \sum_{g \in G} u_g \tag{7}$$

İkinci aşama: Yolculu sefer sayısının en aza indirilmesi

$$K^* = \min \sum_{t \in T} x_t \tag{8}$$

$$\sum_{g \in G} u_g = U^* \tag{9}$$

Üçüncü aşama: Boş konumlandırmanın en aza indirilmesi

$$B^* = \min \sum_{a \in A^B} z_a \tag{10}$$

$$\sum_{t \in T} x_t = K^* \tag{11}$$

$$\sum_{g} u_g = U^*$$

Dördüncü aşama: Toplam yolcu zaman sapmasının en aza indirilmesi

$$\min \sum_{g \in G} \sum_{t \in F_g} w_{gt}\, y_{gt} \tag{12}$$

$$\sum_{a \in A^B} z_a = B^* \tag{13}$$

$$\sum_{g} u_g = U^*$$

$$\sum_{t} x_t = K^*$$

Leksikografik çözüm sürecinde her aşamada elde edilen optimum amaç değeri, sonraki aşamaların matematiksel modeline eşitlik kısıtı olarak aktarılmıştır. İkinci aşamada birinci aşamanın optimum karşılanamayan talep değeri

korunurken, üçüncü aşamada birinci ve ikinci aşamaların optimum değerleri birlikte sabitlenmiştir. Dördüncü aşamada ise karşılanamayan yolcu hareketi, yolculu sefer sayısı ve boş konumlandırma hareketlerine ilişkin önceki üç aşamanın optimum değerleri korunarak toplam yolcu zaman sapması en aza indirilmiştir. Böylece daha düşük öncelikli amaçların iyileştirilmesi sırasında önceki aşamalarda elde edilen optimum çözümlerin kötüleşmesi engellenmiştir.

2.5. Çözüm Yöntemi ve Hesaplama Ortamı

Geliştirilen zaman genişletilmiş ağ tabanlı karma tam sayılı programlama modeli Python programlama dilinde kodlanmıştır. Ders programı ve öğrenci sayılarının bulunduğu çalışma dosyalarının okunması ve düzenlenmesinde openpyxl, sayısal veri işlemlerinde NumPy, matematiksel modelin oluşturulması ve çözülmesinde ise SciPy kütüphanesinden yararlanılmıştır. Model, SciPy.optimize.milp fonksiyonu aracılığıyla HiGHS karma tam sayılı programlama çözücüsü kullanılarak çözülmüştür.

Model haftanın beş çalışma günü için ayrı ayrı ele alınmıştır. Ana analizde %20, %30 ve %40 hat tercih oranlarını temsil eden üç talep senaryosu altında toplam 15 günlük problem çözülmüştür. Duyarlılık analizinde ise %30 hat tercih senaryosu; ana durum, dar zaman penceresi, geniş zaman penceresi, 30 dakikalık seyahat süresi ve 35 dakikalık seyahat süresi olmak üzere beş farklı parametre yapısı altında yeniden değerlendirilmiştir. Böylece duyarlılık analizi kapsamında 25 ek günlük problem çözülmüştür.

Her günlük problem dört aşamalı leksikografik çözüm yaklaşımıyla ele alınmıştır. İlk aşamada karşılanamayan yolcu hareketi en aza indirilmiştir. Elde edilen optimum değer eşitlik kısıtı olarak modele eklenerek ikinci aşamada yolculu sefer sayısı en aza indirilmiştir. İlk iki aşamanın optimum değerleri korunarak üçüncü aşamada boş konumlandırma hareketleri, son aşamada ise toplam yolcu zaman sapması en aza indirilmiştir.. Böylece daha düşük öncelikli bir amaçtaki iyileşmenin, daha yüksek öncelikli amaçların optimum değerlerini kötüleştirmesine izin verilmemiştir.

Karar değişkenleri ikili veya tam sayı olarak tanımlanmış, bağıl karma tam sayılı programlama optimalite boşluğu sıfır olarak belirlenmiştir. Her bir leksikografik çözüm aşaması için 120 saniyelik çözüm süresi sınırı uygulanmıştır. Model tarafından üretilen yolculu seferlerin kalkış zamanları, işletmede uygulanabilirliği artırmak amacıyla 15 dakikalık zaman noktalarıyla sınırlandırılmıştır. Araçların bekleme, yolculu sefer ve boş konumlandırma hareketleri ise beş dakikalık zaman çözünürlüğüne sahip zaman genişletilmiş ağ üzerinde izlenmiştir.

Çözüm sonucunda her gün ve senaryo için açılan yolculu seferler, boş konumlandırma hareketleri, seferlere atanan yolcu hareketleri, karşılanamayan talep, talep karşılama oranı ve ortalama bekleme süresi elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan “optimal çözüm” ifadesi, HiGHS tarafından tanımlanan model ve parametreler altında bulunan leksikografik optimum sonucu ifade etmektedir. Bu ifade, modele dâhil edilmeyen trafik değişkenliği, sürücü görevleri ve ara durak talepleri bakımından gerçek sistemin koşulsuz optimumu anlamına gelmemektedir.

3. BULGULAR

3.1. Senaryo Sonuçları

Üç talep senaryosunda mevcut tarife ve önerilen plan için elde edilen sonuçlar Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Mevcut tarife ve önerilen planın haftalık sonuçları

Senaryo	Plan	Hareket talebi	Karşılanan	Karşılanamayan	Karşılama oranı	Yolculu sefer	Ortalama bekleme
%20	Mevcut tarife	3.682	2.659	1.023	%72,22	110	27,74 dk
%20	Önerilen plan	3.682	3.559	123	%96,66	83	14,84 dk
%30	Mevcut tarife	5.504	3.101	2.403	%56,34	110	28,01 dk
%30	Önerilen plan	5.504	4.721	783	%85,77	96	16,00 dk
%40	Mevcut tarife	7.326	3.481	3.845	%47,52	110	29,15 dk
%40	Önerilen plan	7.326	5.803	1.523	%79,21	105	17,43 dk

Düşük talep senaryosunda önerilen plan haftalık 3.682 hareketin 3.559'unu karşılamakta ve %96,66 hizmet düzeyine ulaşmaktadır. Mevcut tarifenin aynı senaryodaki karşılama oranı %72,22'dir. Önerilen çizelgenin daha az yolculu seferle daha yüksek hizmet düzeyine ulaşması, mevcut kalkış saatlerinin ders kaynaklı hareketlerle yeterince örtüşmediğini göstermektedir.

Ana senaryo olarak değerlendirilen %30 tercih oranında haftalık 5.504 yolcu hareketi oluşmaktadır. Mevcut tarife altında bu hareketlerin 3.101'i karşılanabilirken önerilen plan 4.721 hareketi karşılamaktadır. Böylece karşılanan hareket sayısı 1.620 artmakta ve hizmet düzeyi %56,34'ten %85,77'ye yükselmektedir. Karşılanamayan hareket sayısı ise 2.403'ten 783'e düşmektedir.

Yüksek talep senaryosunda önerilen planın karşılama oranı %79,21'e gerilemektedir. Bu sonuç, ders başlangıç ve bitişlerinde oluşan hareketlerin üç araçlık filo ve 80 kişilik kapasiteyle tamamen karşılanamadığını göstermektedir. Buna rağmen önerilen plan, mevcut tarifenin %47,52'lik karşılama oranına göre daha yüksek bir hizmet düzeyi sağlamaktadır.

3.2. Ana Senaryonun Günlük Sonuçları

Çizelge 2. %30 tercih senaryosunun günlük sonuçları

Gün	Hareket talebi	Karşılanan	Karşılanamayan	Karşılama oranı	Yolculu sefer
Pazartesi	1.032	920	112	%89,15	21
Salı	1.019	873	146	%85,67	19
Çarşamba	1.256	1.070	186	%85,19	20
Perşembe	1.315	1.074	241	%81,67	21
Cuma	882	784	98	%88,89	15
Toplam	5.504	4.721	783	%85,77	96

Çizelge 2 incelendiğinde en yüksek hareket talebi Perşembe günü oluşmaktadır. Bunun başlıca nedenleri 09.00'daki geliş hareketlerinin yanı sıra ortak derslerin 14.00 çevresinde ek bir geliş yoğunluğu oluşturmasıdır. Perşembe verilerinin manuel olarak yeniden doğrulanmasına rağmen bugün haftanın en yoğun günü olma özelliğini korumaktadır. Ancak düzeltme öncesindeki mükerrer kayıtlar giderildiğinden sonuçlar bölüm-sınıf mevcutlarıyla daha tutarlı hâle gelmiştir.

Cuma günü diğer günlere göre daha düşük talep oluşması, ders programındaki fiziksel ders sayısının ve geç saatli dönüş hareketlerinin azalmasıyla ilişkilidir. Leksikografik model bu farklılığa sabit günlük sefer sayısı uygulamak yerine günlere göre değişen sefer sayılarıyla karşılık vermektedir.

3.3. Ana Senaryo İçin Önerilen Kalkış Saatleri

%30 hat tercih oranının esas alındığı ana senaryoda, leksikografik optimizasyon sonucunda elde edilen önerilen kalkış saatleri Çizelge 3'te verilmiştir. Model, seferleri gün içerisinde sabit aralıklarla dağıtmak yerine ders başlangıç ve bitişlerinden türetilen yolcu hareketlerinin yoğunlaştığı zaman dilimlerine yönlendirmiştir. Bu yapı altında Pazartesi 21, Salı 19, Çarşamba 20, Perşembe 21 ve Cuma 15 olmak üzere haftalık toplam 96 yolculu sefer oluşturulmuştur.

Çizelge 3. %30 hat tercih senaryosunda önerilen kalkış saatleri

Gün	Başlangıç terminali → Üniversite yerleşkesi	Üniversite yerleşkesi → Ara hizmet bölgesi → Üniversite yerleşkesi	Toplam sefer
Pazartesi	08:00, 08:15, 08:30, 09:30, 10:30, 11:15, 11:30, 12:15, 12:30, 13:30, 14:30, 15:30	14:15, 15:15, 16:15, 17:15, 17:30, 17:45, 18:15, 19:15, 20:15	21
Salı	08:00, 08:15, 08:30, 09:30, 10:30, 11:15, 11:30, 12:30, 13:30, 14:30, 15:30	14:15, 15:15, 16:15, 17:15, 17:30, 17:45, 18:15, 19:15	19
Çarşamba	08:00, 08:15, 08:30, 09:30, 10:15, 10:30, 11:30, 12:15, 12:30, 13:30, 14:30	14:15, 15:15, 15:30, 16:15, 17:15, 17:30, 17:45, 18:15, 19:15	20
Perşembe	08:00, 08:15, 08:30, 09:30, 10:15, 10:30, 11:30, 12:30, 13:15, 13:30, 15:30	14:15, 15:15, 16:15, 16:30, 16:45, 17:15, 18:15, 18:30, 18:45, 19:15	21
Cuma	08:00, 08:15, 08:30, 09:30, 10:30, 13:15, 13:30, 14:30	13:15, 15:15, 16:15, 17:15, 17:30, 18:15, 19:15	15

Önerilen kalkış saatleri incelendiğinde, seferlerin özellikle ders başlangıç ve bitişlerinin yoğunlaştığı zaman dilimlerinde kümelendiği görülmektedir. Sabah saatlerinde 09.00 ders başlangıcına yönelik olarak erken saatli geliş seferleri öne çıkarken, gün içinde ilk dersi daha geç başlayan öğrenci grupları için ek geliş seferleri oluşturulmuştur. Dönüş yönünde ise özellikle 17.00 ve 18.00 sonrasındaki hareket yoğunluklarına bağlı olarak sefer sıklığının arttığı görülmektedir. Bu yapı, modelin sabit aralıklı bir tarife üretmek yerine ders kaynaklı talep örüntüsüne duyarlı bir çizelgeleme gerçekleştirdiğini göstermektedir.

3.4. Mevcut Tarife ile Önerilen Planın Uygulanabilirlik Farkı

Mevcut tarife, yayımlanmış kalkış saatlerinin yolcu hareket gruplarına atanması yoluyla değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme, mevcut seferlerin ilan edilen saatlerde hareket ettiği ve her seferin 80 kişilik kapasite sunduğu varsayımına dayanmaktadır. Mevcut tarifeye ait araç görev çizelgesi bulunmadığından, mevcut kalkışların üç araçlık filo ile zaman-konum sürekliliği açısından uygulanabilirliği doğrulanamamıştır. Bu nedenle mevcut tarife yalnızca sabit bir hizmet referansı olarak değerlendirilmiştir.

Önerilen çizelgede ise üç araçlık filo sınırı ve araç dolaşımı modelin doğrudan kısıtları arasındadır. Bu nedenle iki planın uygulanabilirlik koşulları aynı değildir. Mevcut tarife sabit bir hizmet referansı olarak değerlendirilirken, önerilen plan model içinde araç dolaşımı bakımından uygulanabilir bir çözüm olarak üretilmiştir.

Bu farklılık nedeniyle mevcut tarifenin düşük karşılama oranı doğrudan işletme başarısızlığı olarak yorumlanmamalıdır. Elde edilen değer, mevcut kalkış saatlerinin bu çalışmada türetilen ders kaynaklı zaman pencereleriyle ne ölçüde örtüştüğünü göstermektedir.

Önerilen kalkışların tamamı 15 dakikalık zaman noktalarına yerleştirilmiştir. Bu tercih, dakikası dakikasına üretilen ancak işletmede uygulanması güç önerilerin önüne geçmektedir. Bununla birlikte trafik koşulları, sürücü

dinlenme süreleri, ara duraklardaki yolcu talepleri ve yerel toplu taşıma işletmecisinin diğer hatlarla ortak işletme kuralları modele dâhil edilmemiştir. Dolayısıyla çizelge uygulamaya hazır kesin tarife değil, işletme görüşmeleri ve saha doğrulaması için bir karar destek önerisidir. Mevcut tarifede kalkış saatleri sabit bir hizmet yapısını temsil ederken, önerilen çizelgede seferlerin gün ve saat bazında yolcu hareketlerine göre yeniden dağıtıldığı görülmektedir.

3.5. Duyarlılık Analizi

Ana senaryoda elde edilen sonuçların zaman pencereleri ve seyahat süresi varsayımlarına duyarlılığı Çizelge 4'te incelenmiştir.

Çizelge 4. %30 senaryosu için duyarlılık analizi

Analiz	Seyahat süresi	Geliş penceresi	Dönüş penceresi	Karşılanan	Karşılama oranı	Sefer	Ortalama bekleme
Ana durum	25 dk	5–45 dk	10–60 dk	4.721	%85,77	96	16,00 dk
Dar zaman penceresi	25 dk	5–30 dk	10–40 dk	4.189	%76,11	86	13,27 dk
Geniş zaman penceresi	25 dk	5–60 dk	10–90 dk	4.749	%86,28	84	19,85 dk
30 dk seyahat	30 dk	5–45 dk	10–60 dk	4.721	%85,77	96	21,75 dk
35 dk seyahat	35 dk	5–45 dk	10–60 dk	4.721	%85,77	96	19,06 dk

Zaman pencerelerinin daraltılması karşılama oranını %85,77'den %76,11'e düşürmektedir. Bu sonuç, üç araçlık filonun talebe hizmet verebilmesi için belirli bir zaman esnekliğine ihtiyaç duyduğunu göstermektedir. Dar pencerede ortalama bekleme süresinin azalması, hizmet düzeyinin bütünüyle iyileştiği anlamına gelmemektedir. Daha uzun bekleyecek grupların bir bölümünün hizmet dışında kalması, yalnızca karşılanan hareketler üzerinden hesaplanan ortalamayı düşürmektedir.

Geniş zaman penceresinde karşılama oranı %86,28'e yükselirken ortalama bekleme 19,85 dakikaya çıkmaktadır. Model daha az seferle daha fazla hareketi karşılayabilmekte, ancak bazı yolcu gruplarını ders başlangıç veya bitişlerinden daha uzak seferlere atamaktadır. Bu nedenle geniş pencere sonucu yalnızca karşılama oranı üzerinden değerlendirilmemelidir.

Seyahat süresinin 30 ve 35 dakikaya yükseltildiği analizlerde karşılama oranı değişmemiş, ancak ortalama bekleme süreleri farklılaşmıştır. Otuz beş dakikalık seyahat süresinde beklemenin 30 dakikalık duruma göre daha düşük çıkması doğrusal olmayan bir görünüm oluşturmaktadır. Bunun nedeni, kalkışların 15 dakikalık ayrık zaman noktalarından seçilmesi ve leksikografik çözümde sefer ile boş hareket sayılarının bekleme süresinden önce sabitlenmesidir. Seyahat süresindeki değişiklik bazı yolcu gruplarını farklı kalkışlara yönlendirerek yeni bir ayrık çizelge oluşturmaktadır. Bu nedenle seyahat süresi ile ortalama bekleme arasında sürekli ve tek yönlü bir ilişki beklenmemelidir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

4.1. Tartışma

Elde edilen sonuçlar, toplam sefer sayısının tek başına hizmet düzeyini açıklamakta yeterli olmadığını göstermektedir. Mevcut tarifede daha fazla haftalık sefer bulunmasına rağmen ders başlangıç ve bitişleriyle uyumun düşük olması nedeniyle karşılanan hareket sayısı sınırlı kalmaktadır. Önerilen çizelge ise seferleri yoğunluğun oluştuğu zamanlara yaklaştırarak daha az seferle daha yüksek talep karşılama oranı elde etmektedir.

Leksikografik amaç sırası sonuçların yorumlanmasında önemlidir. Model önce mümkün olan en yüksek talep karşılama düzeyini bulmakta, ardından bu hizmet düzeyini koruyan en düşük yolculu sefer sayısını

belirlemektedir. Bu nedenle bekleme süresini azaltabilecek ek bir sefer, toplam sefer sayısını artırıyorsa son aşamada seçilememektedir. Ana senaryoda bulunan 16 dakikalık ortalama bekleme bu öncelik yapısı altında elde edilmiştir.

Karar verici, yolcu bekleme süresini sefer sayısından daha önemli kabul ederse farklı bir leksikografik sıra tanımlanabilir. Ancak bu durumda elde edilen çözüm, mevcut çalışmadaki kaynak kullanım politikasından farklı bir planlama yaklaşımını temsil edecektir.

Talep oranlarına ilişkin sonuçlar dikkatli yorumlanmalıdır. %20, %30 ve %40 değerleri, ölçülmüş kullanım oranları değil, saha verisi eksikliğinde belirsizliği göstermek amacıyla oluşturulmuş senaryolardır. Benzer biçimde %85 değeri ölçülmüş bir devam oranı değildir. Bu nedenle %30 senaryosunun gerçek talep olduğu ileri sürülmemekte, mevcut bilgiler altında orta düzeyli bir planlama durumu sunduğu kabul edilmektedir.

Perşembe günü yapılan veri düzeltmesi, ders kayıtlarının doğrudan ulaşım talebine dönüştürülmesindeki temel riski göstermektedir. Üniversite ortak dersleri, aynı ders adını taşıyan farklı program dersleri ve birleştirilmiş sınıflar yalnızca ders adı kullanılarak eşleştirildiğinde mükerrer sayım oluşabilmektedir. Bu çalışmada bölüm-sınıf öğrenci mevcutları üst sınır olarak kullanılarak söz konusu risk azaltılmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin ortak derslere fiilî katılımı ve farklı şubeler arasındaki dağılımı ancak öğrenci bazlı kayıt, turnike veya biniş verisiyle kesin olarak belirlenebilir.

Modelin diğer bir sınırlılığı, alternatif toplu taşıma hattı ile özel araç kullanımının doğrudan karar değişkeni olarak temsil edilmemesidir. Bu ulaşım seçeneklerinin etkisi, Hat A'yı tercih oranı senaryoları içinde dolaylı biçimde ele alınmıştır. Gelecek çalışmalarda hat tercihinin çok seçenekli yolculuk atama modeliyle belirlenmesi, Hat A ve alternatif hattın birlikte çizelgelenmesine imkân sağlayacaktır.

4.2. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, incelenen üniversitenin ders programından türetilen yolcu hareketleri kullanılarak Hat A'nın kalkış saatleri üç araçlık filo altında yeniden düzenlenmiştir. Geliştirilen zaman genişletilmiş ağ tabanlı karma tam sayılı programlama modeli; yolcu hareketlerinin uygun seferlere atanmasını, araç kapasitesini, araçların zaman-konum sürekliliğini ve boş konumlandırma hareketlerini birlikte ele almaktadır.

Keyfî amaç ağırlıklarından kaçınmak amacıyla dört aşamalı leksikografik çözüm uygulanmıştır. İlk olarak karşılanamayan yolcu hareketi, ardından yolculu sefer sayısı, boş konumlandırma sayısı ve toplam yolcu zaman sapması en aza indirilmiştir. Böylece her çözüm aşamasında daha yüksek öncelikli amaçların optimum değerleri korunmuştur.

%30 hat tercih senaryosunda önerilen çizelge, mevcut tarifenin %56,34 olan kuramsal karşılama oranını %85,77'ye yükseltmiştir. Haftalık 5.504 yolcu hareketinin 4.721'i karşılanmış, 783'ü kapasite ve zaman kısıtları nedeniyle karşılanamamıştır. Önerilen çizelgede 96 yolculu sefer kullanılmış ve karşılanan hareketlerin ortalama bekleme süresi 16,00 dakika olarak hesaplanmıştır. Düşük talep senaryosunda karşılama oranı %96,66'ya ulaşırken, yüksek talep senaryosunda %79,21'e gerilemiştir.

Sonuçlar, mevcut filo büyüklüğü değiştirilmeden sefer saatlerinin ders kaynaklı hareketlere uyarlanmasının hizmet düzeyini artırabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte çalışmada kullanılan "optimal çizelge" ifadesi; üç araçlık filo, 80 kişilik kapasite, belirtilen seyahat ve terminal süreleri, tanımlanan yolcu zaman pencereleri, 15 dakikalık kalkış noktaları ve leksikografik amaç sırası altında elde edilen çözümü ifade etmektedir. Sonuçların tüm gerçek işletme koşulları altında mutlak optimum olduğu ileri sürülmemektedir.

Uygulama öncesinde en az iki haftalık akıllı kart, durak bazlı biniş veya öğrenci anketi verisi toplanması önerilmektedir. Böylece %85 katılım ve %20–%30–%40 hat tercih varsayımları, gün ve saat bazında tahmin edilen gerçek oranlarla değiştirilebilir. Alternatif toplu taşıma hattı, özel araç kullanımı ve diğer ulaşım seçenekleri modele seçim alternatifleri olarak eklenebilir.

Trafiğe bağlı değişken seyahat süreleri, sürücü çalışma ve dinlenme kuralları, ara durak talepleri ve gerçek araç görev çizelgeleri ilerleyen çalışmalarda modele dâhil edilmelidir. Bu geliştirmelerle çalışma, tek hat için tarife önerisinden bütünleşik üniversite ulaşım planlama modeline dönüştürülebilir.

KAYNAKLAR

Alamatsaz, K., Quesnel, F. ve Eicker, U. (2024). Enhancing electric shuttle bus efficiency: A case study on timetabling and scheduling optimization. *Energies, 17*(13), 3149. https://doi.org/10.3390/en17133149

Cao, Z., Wang, Y. ve Zhang, S. (2025). Operation estimation on multiple public transport timetables integrated with vehicle scheduling in practice. *Transportation Letters, 17*(2), 322–340. https://doi.org/10.1080/19427867.2024.2347071

Ceder, A. ve Wilson, N. H. M. (1986). Bus network design. *Transportation Research Part B: Methodological, 20*(4), 331–344. https://doi.org/10.1016/0191-2615(86)90047-0

Gkiotsalitis, K. ve Alesiani, F. (2019). Robust timetable optimization for bus lines subject to resource and regulatory constraints. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 128*, 30–51.

Guihaire, V. ve Hao, J. K. (2008). Transit network design and scheduling: A global review. *Transportation Research Part A: Policy and Practice, 42*(10), 1251–1273. https://doi.org/10.1016/j.tra.2008.03.011

Ibarra-Rojas, O. J. ve Rios-Solis, Y. A. (2012). Synchronization of bus timetabling. *Transportation Research Part B: Methodological, 46*(5), 599–614. https://doi.org/10.1016/j.trb.2012.01.006

Ibarra-Rojas, O. J., Delgado, F., Giesen, R. ve Muñoz, J. C. (2015). Planning, operation, and control of bus transport systems: A literature review. *Transportation Research Part B: Methodological, 77*, 38–75. https://doi.org/10.1016/j.trb.2015.03.002

Ibarra-Rojas, O. J., López-Irarragorri, F. ve Rios-Solis, Y. A. (2016). Multiperiod bus timetabling. *Transportation Science, 50*(3), 805–822. https://doi.org/10.1287/trsc.2014.0578

Li, G., Xu, W. ve Feng, X. (2026). Demand prediction and supply–demand matching for university shuttles based on ensemble learning and multi-objective optimization. *Applied Sciences, 16*(9), 4293. https://doi.org/10.3390/app16094293

Ma, H., Li, X. ve Yu, H. (2020). Single bus line timetable optimization with big data: A case study in Beijing. *Information Sciences, 536*, 53–66.

Mahmoudzadeh, A. ve Wang, X. B. (2020). Cluster based methodology for scheduling a university shuttle system. *Transportation Research Record, 2674*(1). https://doi.org/10.1177/0361198119900636

Mertens, L., Amberg, B. ve Kliewer, N. (2024). Integrated bus timetabling and scheduling with a mutation-based evolutionary scheme maximizing headway quality and connections. *Operations Research Forum, 5*. https://doi.org/10.1007/s43069-024-00296-x

Noor, H. M., Nasrudin, N., Foo, J. ve diğerleri. (2021). Campus shuttle bus route optimization using machine learning predictive analysis: A case study. *Sustainability, 13*(1), 225. https://doi.org/10.3390/su13010225

Tang, C., Ge, Y. E., Xue, H., Ceder, A. ve Wang, X. (2023). Optimal selection of vehicle types for an electric bus route with shifting departure times. *International Journal of Sustainable Transportation, 17*(11), 1217–1235. https://doi.org/10.1080/15568318.2022.2161079

ÇOK KATMANLI YAYICIYA SAHİP YAKIN VE UZAK ALAN TERMOFOTOVOLTAİK SİSTEMLERİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Dr. Öğr. Üyesi, Barış İŞYARLAR

Ordu Üniversitesi, Elektrik ve Enerji Bölümü, isyarlar@odu.edu.tr, 0000-0002-7798-4680

Özet

Bu çalışmada, tungsten yayıcı ile TiO_2, SiO_2 ve HfO_2 ince film katmanlarından oluşan çok katmanlı bir termofotovoltaik sistemin yakın alan ve uzak alan koşullarındaki ışınımsal enerji aktarım performansı sayısal olarak incelenmiştir. Fotovoltaik hücre olarak GaSb, arka yansıtıcı olarak ise Au kullanılmıştır. Yakın alan durumu için yayıcı ile hücre arasındaki vakum aralığı 80 nm, uzak alan durumu için ise 10 µm olarak seçilmiş ve diğer tüm geometrik ve fiziksel parametreler sabit tutulmuştur. Elektromanyetik enerji aktarımında yayılan ve sönümlü dalga katkıları ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Yakın alan koşulunda yayıcı güç yoğunluğu 0,90 W cm^{-2}, termofotovoltaik hücrede soğurulan güç yoğunluğu 0,56 W cm^{-2} ve soğurulan güç oranı %62,22 olarak hesaplanmıştır. Uzak alan koşulunda ise bu değerler sırasıyla 0,15 W cm^{-2}, 0,023 W cm^{-2} ve %15,33 olarak elde edilmiştir. Sonuçlar, yakın alan koşulunda hücrede soğurulan güç yoğunluğunun uzak alan durumuna göre yaklaşık 24 kat arttığını göstermektedir. Bu artış, nano-ölçekli vakum aralığında sönümlü elektromanyetik modların enerji transferine yaptığı ilave katkı ile ilişkilendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Termofotovoltaik, yakın alan ısı transferi, uzak alan ısı transferi

COMPARATIVE ANALYSIS OF NEAR-FIELD AND FAR-FIELD THERMOPHOTOVOLTAIC SYSTEMS WITH A MULTILAYER EMITTER

Asst. Prof., Barış İŞYARLAR

Ordu University, Department of Electrical and Energy, isyarlar@odu.edu.tr, 0000-0002-7798-4680

Abstract

In this study, the radiative energy transfer performance of a multilayer thermophotovoltaic system consisting of a tungsten emitter and TiO_2, SiO_2, and HfO_2 thin-film layers was numerically investigated under near-field and far-field conditions. GaSb was used as the photovoltaic cell, while Au was employed as the back reflector. The vacuum gap between the emitter and the cell was set to 80 nm for the near-field case and 10 µm for the far-field case, while all other geometric and physical parameters were kept constant. The contributions of propagating and evanescent electromagnetic waves to the energy transfer were evaluated separately. Under near-field conditions, the emitter power density, the power density absorbed by the thermophotovoltaic cell, and the absorbed power ratio were calculated as 0.90 W cm^{-2}, 0.56 W cm^{-2}, and 62.22%, respectively. Under far-field conditions, the corresponding values were 0.15 W cm^{-2}, 0.023 W cm^{-2}, and 15.33%, respectively. The results show that the power density absorbed by the cell under near-field conditions is approximately 24 times higher than that obtained under far-field conditions. This enhancement is attributed to the additional contribution of evanescent electromagnetic modes to energy transfer across the nanoscale vacuum gap.

Keywords: Thermophotovoltaic, near-field heat transfer, far-field heat transfer

GİRİŞ

Termofotovoltaik (TPV) sistemler, yüksek sıcaklıktaki bir yayıcıdan yayılan termal ışınımın fotovoltaik bir hücre tarafından doğrudan elektrik enerjisine dönüştürülmesini sağlayan sistemlerdir. Geleneksel fotovoltaik sistemlerden farklı olarak TPV sistemlerinde ışınım kaynağı güneş ile sınırlı değildir; endüstriyel atık ısı, yanma sistemleri, güneş enerjisi ve yüksek sıcaklıklı enerji depolama sistemleri gibi farklı termal kaynaklardan yararlanılabilir. Bu özellik, TPV sistemlerini özellikle atık ısı geri kazanımı ve yüksek sıcaklıklı enerji dönüşüm uygulamaları açısından önemli hâle getirmektedir. Ferrari ve diğerleri, TPV sistemlerinin temel bileşenlerini ısı kaynağı, termal yayıcı, spektral kontrol elemanları ve fotovoltaik hücre olarak tanımlamış ve sistem performansının bu bileşenler arasındaki uyuma önemli ölçüde bağlı olduğunu belirtmiştir (Ferrari et al., 2014).

TPV teknolojisi üzerinde yapılan çalışmaların birçoğu, yayıcıdan çıkan termal ışınım spektrumunun fotovoltaik hücrenin bant aralığıyla mümkün olduğunca uyumlu hâle getirilmesi üzerine odaklanmıştır. Hücrenin bant aralığından daha düşük enerjili fotonlar elektrik üretimine katkıda bulunmazken çok daha yüksek enerjili fotonların fazla enerjisinin bir bölümü termalizasyon nedeniyle kaybedilmektedir. Bu nedenle yalnızca toplam ışınım miktarını artırmak değil, aynı zamanda ışınımın spektral dağılımını kontrol etmek de sistem performansı açısından önem taşımaktadır. Chen ve diğerleri, TPV sistemlerinde seçici yayıcıların ve uygun fotovoltaik hücrelerin kullanımının enerji dönüşüm veriminin artırılmasında temel unsurlardan biri olduğunu vurgulamış ve özellikle endüstriyel atık ısının değerlendirilmesinde TPV sistemlerinin önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermiştir (Chen et al., 2024).

Son yıllarda gerçekleştirilen çalışmalar, uzak-alan TPV sistemlerinin oldukça yüksek dönüşüm verimlerine ulaşabileceğini göstermektedir. LaPotin ve diğerleri, yüksek bant aralıklı iki eklemli TPV hücreleri kullanarak %40'ın üzerinde dönüşüm verimi deneysel olarak göstermiştir. Çalışmada 1,4 ve 1,2 eV bant aralığına sahip tandem hücre için 2400 °C yayıcı sıcaklığında %41,1 verim ve 2,39 W cm^{-2} güç yoğunluğu elde edilmiştir. Bu sonuçlar, uygun yayıcı sıcaklığı, bant aralığı ve spektral kontrol sağlandığında uzak-alan TPV sistemlerinin yüksek verimlere ulaşabileceğini ortaya koymaktadır (LaPotin et al., 2022). Uzak-alan TPV sistemlerinde yayıcı ile hücre arasındaki enerji aktarımı temel olarak yayılan elektromanyetik modlarla sınırlıdır. Yayıcı ile fotovoltaik hücre arasındaki mesafenin termal ışınımın karakteristik dalga boyundan daha küçük değerlere indirilmesi durumunda ise yakın-alan ışınımsal ısı transferi ortaya çıkmaktadır. Bu durumda uzak alanda hücreye ulaşamayan sönümlü elektromanyetik dalgalar foton tünellemesi yoluyla enerji transferine katkıda bulunabilmektedir. Zhao ve diğerleri, InAs fotovoltaik hücre ile plazmonik bir yayıcıdan oluşan yakın-alan TPV sistemini incelemiş ve 900 K yayıcı sıcaklığında yaklaşık %40 verim ve 11 W cm^{-2} güç yoğunluğuna ulaşılabileceğini göstermiştir. Çalışmada yakın alanın, uzak-alanda yalnızca yayılan elektromanyetik dalgalarla sınırlı olan enerji transferine sönümlü modları da eklediği belirtilmiştir (Zhao et al., 2017).

Yakın ve uzak alan TPV sistemlerinin doğrudan karşılaştırılması, iki çalışma rejimi arasındaki farkların ortaya konulması açısından önemlidir. Yang ve diğerleri, tungsten yayıcı ve $Ga_xIn_{1-x}As$ fotovoltaik hücre kullanan sıcaklığa bağlı bir model oluşturarak yakın ve uzak alan TPV sistemlerinin performanslarını karşılaştırmıştır. Araştırmacılar, yakın-alan TPV sisteminde maksimum güç yoğunluğunun uzak-alan sistemine kıyasla üç kattan daha yüksek olabileceğini göstermiştir. Bununla birlikte, artan ışınım akısının fotovoltaik hücre sıcaklığını da yükseltebildiği ve bu nedenle termal yönetimin yakın-alan sistemlerinde daha kritik olduğu belirtilmiştir (Yang et al., 2022). Habibi ve diğerleri ise geleneksel uzak-alan TPV, yakın-alan TPV ve sıfır-vakum-aralıklı TPV yapılarını karşılaştırmış ve yayıcı-hücre arasındaki elektromanyetik enerji aktarım mekanizmasının güç yoğunluğu üzerinde önemli etkileri olduğunu göstermiştir (Habibi et al., 2025).

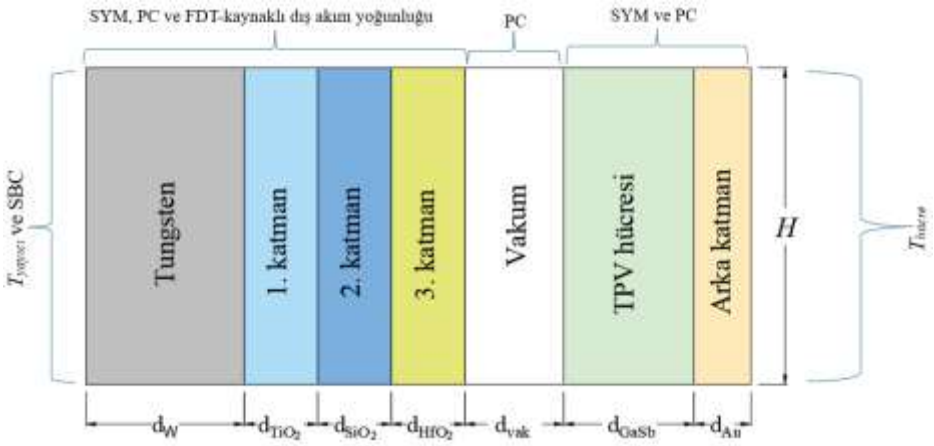
TPV sistemlerinde yayıcı malzemesi ve yayıcı üzerinde kullanılan ince katmanlar, ışınım spektrumunun fotovoltaik hücrenin bant aralığına göre şekillendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle yüksek sıcaklık dayanımı nedeniyle tungsten, TPV yayıcılarında yaygın biçimde kullanılan refrakter metallerden biridir. Ghanekar ve diğerleri, hacimli tungsten üzerine tungsten nanoparçacıkları içeren bir SiO_2 ince film yerleştirerek

yakın-alan TPV için metamalzeme tabanlı bir yayıcı tasarlamış ve SiO_2 katman kalınlığı ile tungsten nanoparçacık oranının spektral enerji transferini değiştirebildiğini göstermiştir (Ghanekar et al., 2017). Sakurai ve Matsuno, W/SiO_2 tabanlı metal–yalıtkan–metal yapısının dalga boyu seçici TPV yayıcısı olarak kullanılabileceğini deneysel olarak göstermiştir (Sakurai & Matsuno, 2019). Yu ve diğerleri ise tungsten ve HfO_2 katmanlarından oluşan dört katmanlı bir metal-dielektrik yayıcıyı nano-aralıklı TPV sistemleri için incelemiş ve HfO_2 katmanlarında oluşan Fabry–Pérot rezonanslarının yakın-alan spektral ışınımını kontrol etmek amacıyla kullanılabileceğini göstermiştir (Yu et al., 2018). Benzer şekilde Caldarelli ve diğerleri, tungsten taban üzerine SiN_x/SiO_2/TiO_2 katmanları yerleştirerek seçici bir TPV yayıcısı üretmiş; SiO_2 ve TiO_2 gibi dielektrik katmanların kalınlıklarının ayarlanmasıyla yayıcının spektral davranışının kontrol edilebildiğini ve yapının yüksek sıcaklıklarda kararlılığını koruyabildiğini göstermiştir (Caldarelli et al., 2024). Bu çalışmalar doğrultusunda SiO_2, TiO_2 ve HfO_2 dielektrik katmanlarının tungsten ile kullanılması, yayıcının spektral özelliklerinin ayarlanması ve TPV hücresinin kullanılabilir foton aralığına yönelik ışınımın artırılması açısından uygun bir yaklaşım oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, SiO_2, TiO_2 ve HfO_2 dielektrik katmanlarının tungsten yayıcıyla kullanıldığı çok katmanlı bir TPV yapısında, yakın alan ve uzak alan çalışma koşullarının karşılaştırmalı olarak incelenmesidir. Bu kapsamda, yakın alan durumu için 80 nm vakum aralığı esas alınarak yayıcı ile fotovoltaik hücre arasındaki ışınımsal enerji transferi hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar uzak alan koşullarındaki TPV sistemi ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada, vakum aralığının TPV sistem performansı üzerindeki etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

1. SAYISAL ÇALIŞMA

Sayısal analizde, Şekil 1'de gösterilen çok katmanlı TPV sistemi kullanılmıştır. Geometrik model; tungsten yayıcı, sırasıyla TiO_2, SiO_2 ve HfO_2 ince film katmanları, vakum boşluğu, GaSb TPV hücresi ve arka yüzeyde bulunan altın yansıtıcı katmandan oluşmaktadır. Elektromanyetik alan dağılımı, ışınımsal enerji transferi ve hücre içerisinde soğurulan güç, katman kalınlıkları ve yayıcı-hücre arasındaki vakum mesafesi dikkate alınarak sayısal olarak hesaplanmıştır. Yakın alan ve uzak alan koşullarının karşılaştırılabilmesi amacıyla aynı malzeme yapısı ve sınır koşulları korunmuş, yalnızca vakum boşluğu değiştirilmiştir.



Şekil 1. Yakın ve uzak alan TPV sistemi.

Şekil 1'de gösterilen sistemde tungsten yayıcı tabakanın kalınlığı 2000 nm olarak alınmıştır. Tungsten yayıcı ile vakum boşluğu arasına yerleştirilen ince film katmanlarının her birinin kalınlığı 5 nm olarak tanımlanmıştır. Fotovoltaik GaSb hücre kalınlığı 1000 nm, arka yüzeyde kullanılan Au yansıtıcı katmanın kalınlığı 100 nm, sistem yüksekliği 1000 nm olarak belirlenmiştir. Yakın alan ve uzak alan koşullarının karşılaştırılması amacıyla yapının diğer tüm geometrik ve malzeme özellikleri sabit tutulmuş, yalnızca yayıcı ile GaSb hücresi arasındaki

vakum boşluğu değiştirilmiştir. Yakın alan durumu için vakum aralığı 80 nm, uzak alan durumu için ise 10 µm olarak kullanılmıştır.

Seçici yayıcının polarizasyona bağlı soğurma katsayısı eşitlik 1, TPV hücresinin normalize edilmiş soğurma katsayısı eşitlik 2 ile belirlenebilir (Comsol multiphysics 6.4, 2025).

$$A_{yayıcı,p}(\lambda,\beta) = 1 - \left|S_{11,p}(\lambda,\beta)\right|^2 \quad (1)$$

$$A_{hücre,p}(\lambda,\beta) = \frac{P^p_{soğ,hücre}(\lambda,\beta)}{P_g} \quad (2)$$

TPV hücresinde yayılan dalgalardan soğurulan güç miktarı eşitlik 3 ile belirlenebilir (Pascale & Papadakis, 2023).

$$q^p_{hücre,yayılan}(\lambda,\beta) = \frac{2\pi c\, \Theta_e(\lambda,T_s)}{\lambda^4}\, \beta\, A_{yayıcı,p}(\lambda,\beta)\, A_{hücre,p}(\lambda,\beta) \quad (3)$$

Yayıcıdan vakum boşluğuna aktarılan sönümlü dalga güç yoğunluğu eşitlik 4'ten belirlenebilir (Comsol multiphysics 6.4, 2025).

$$q^p_{yayıcı,sönümlenen}(\lambda,\beta) = \frac{1}{H}\int_{l_{yayıcı-vak}} \langle \mathbf{S}_p \rangle \cdot \hat{\mathbf{n}}\, dl \quad (4)$$

TPV hücresinde sönümlü dalgalardan soğurulan güç yoğunluğu eşitlik 5'ten belirlenebilir.

$$q^p_{hücre,sönümlenen}(\lambda,\beta) = \frac{1}{H}\int_{A_{hücre}} Q_{soğurulan,p}\,(\lambda,\beta)\, dA \quad (5)$$

Yayılan ve sönümlü dalga katkılarının toplamı eşitlik 6, TPV hücresi tarafından soğurulan gücün, yayıcıdan çıkan toplam güce oranı eşitlik 7 ile belirlenebilir.

$$P_{yayıcı-hücre} = P_{yayıcı-hücre,yayılan} + P_{yayıcı-hücre,sönümlenen} \quad (6)$$

$$\eta_{soğ} = \frac{P_{hücre}}{P_{yayıcı}} \quad (7)$$

Şekil 1'de gösterilen sayısal modelde, elektromanyetik ve ısıl çözüm için farklı sınır koşulları uygulanmıştır. Yayılan dalga bölgesinde ($\beta < 1$) TE ve TM polarizasyonları ayrı ayrı çözülmüş, üst ve alt sınırlarda *Floquet periyodik sınır koşulları* (PC) tanımlanmıştır. Sönümlü dalga bölgesinde ($\beta > 1$) ise termal elektromanyetik dalgalanmaları temsil etmek amacıyla yayıcı bölgesinde *Dalgalanma–Sönüm Teoremi* (FDT) tabanlı dış akım yoğunluğu kullanılmıştır. Isıl analizde tungsten yayıcı tarafında sabit sıcaklık ve *Saçılma Sınır Koşulu* (SBC), TPV hücresinin arka tarafında ise soğutma sıcaklığı sınır koşulu uygulanmıştır. Isıl analizde yayıcı tarafı 800 K, TPV hücresinin soğutulan tarafı ise 293,15 K olarak sabitlenmiştir.

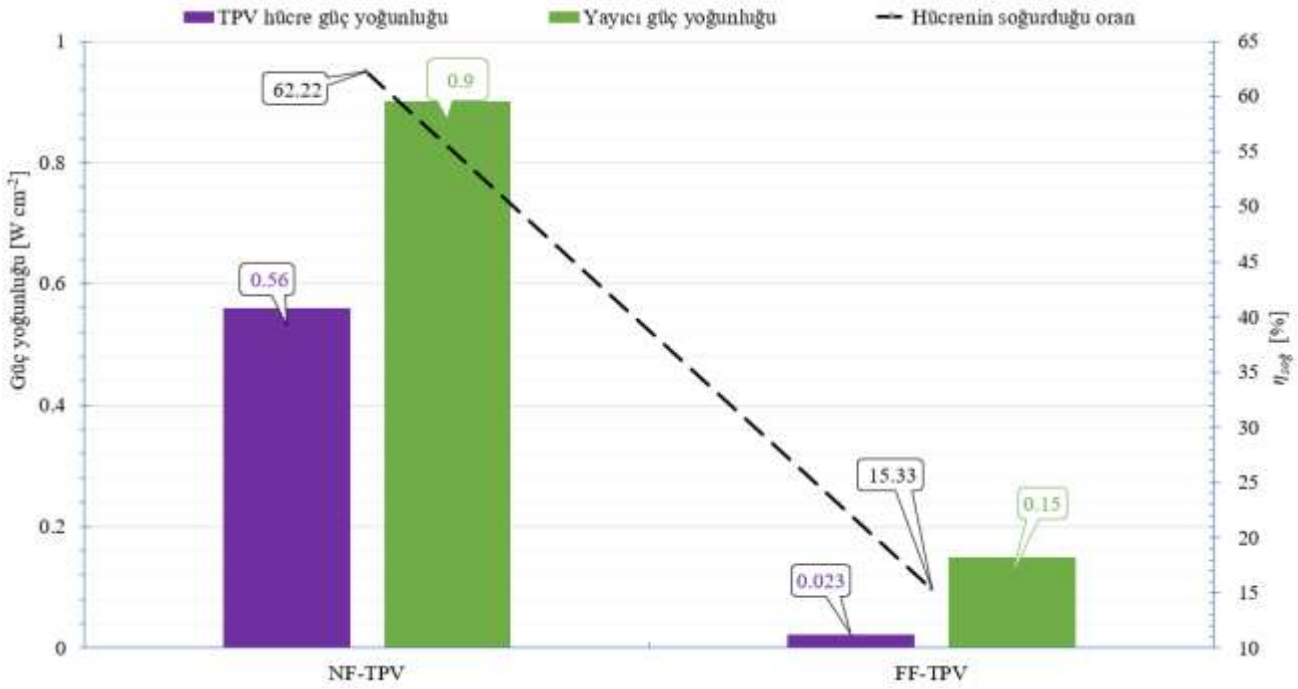
Eşitliklerde kullanılan değişkenlerin adları ve birimleri Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. Eşitliklerde kullanılan değişkenler.

Sembol	Açıklama	Birim
λ	Dalga boyu	m
β	Normalize edilmiş paralel dalga vektörü	
p	Polarizasyon indisi (TE veya TM)	
$A_{yayıcı,p}$	Seçici yayıcının soğurma katsayısı	
$S_{11,p}$	Yayıcının yansıma katsayısı	
$A_{hücre,p}$	TPV hücresinin normalize edilmiş soğurma katsayısı	
$P^{p}_{soğurulan,hücre}$	TPV hücresinde soğurulan elektromanyetik güç	W
P_g	Hücreye gelen elektromanyetik güç	W
c	Işık hızı	m s^{-1}
$\Theta_e(\lambda, T_s)$	Yayıcı sıcaklığındaki Planck osilatör enerjisi	J
T_s	Yayıcı sıcaklığı	K
$q^{p}_{hücre,yayılan}$	Dalga boyu ve β'ya bağlı yayılan-dalga hücre güç katkısı	W m^{-3}
E_p	Elektrik alan	V m^{-2}
H_p	Manyetik alan	A m^{-1}
$\langle S_p \rangle$	Zaman ortalamalı Poynting vektörü	W m^{-2}
n̂	Yüzeye dik birim vektör	
H	Sayısal modelin sistem yüksekliği	m
$Q_{soğurulan,p}$	Hücre içindeki elektromanyetik soğurma/kayıp güç yoğunluğu	W m^{-3}
$q^{p}_{yayıcı,sönümlenen}$	Sönümlü modların yayıcıdan vakuma aktardığı güç yoğunluğu	W m^{-2}
$q^{p}_{hücre,sönümlenen}$	Sönümlü modlardan hücrede soğurulan güç yoğunluğu	W m^{-2}
$P_{yayıcı-hücre,yayılan}$	Yayılan modlardan elde edilen toplam güç yoğunluğu	W m^{-2}
$P_{yayıcı-hücre,sönümlene}$	Sönümlü modlardan elde edilen toplam güç yoğunluğu	W m^{-2}
$P_{yayıcı-hücre}$	Yayılan ve sönümlü katkıların toplam güç yoğunluğu	W m^{-2}
$P_{yayıcı}$	Yayıcıdan çıkan toplam güç yoğunluğu	W m^{-2}
$P_{hücre}$	TPV hücresinde soğurulan toplam güç yoğunluğu	W m^{-2}
$\eta_{soğ}$	Yayıcı-hücre soğurulan güç oranı	%

2. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde yakın alan ve uzak alan koşullarında elde edilen ışınımsal güç aktarımı karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, yayıcıdan çıkan toplam güç ile TPV hücresinde soğurulan güç ayrı ayrı hesaplanmış ve yayılan ile sönümlü elektromanyetik modların toplam enerji transferine katkıları incelenmiştir. Şekil 2'de, 80 nm yakın alan ve 10 µm uzak alan koşullarında elde edilen sonuçlar birlikte sunulmuş ve vakum aralığındaki değişimin TPV sisteminin enerji aktarım davranışı üzerindeki etkisi ortaya konulmuştur.



Şekil 2. Yakın ve uzak alan TPV sistemlerinde yayıcı güç yoğunluğu, hücrede güç yoğunluğu ve soğurma oranının karşılaştırılması.

Şekil 2'de görüldüğü gibi, yakın alan TPV (NF-TPV) durumunda yayıcı güç yoğunluğu yaklaşık 0,90 W cm^{-2}, TPV hücresinde soğurulan güç yoğunluğu ise 0,56 W cm^{-2} olarak elde edilmiş ve hücrenin soğurduğu güç oranı %62,22 olmuştur. Uzak alan TPV (FF-TPV) durumunda ise yayıcı güç yoğunluğu 0,15 W cm^{-2}, hücre güç yoğunluğu 0,023 W cm^{-2} ve soğurulan güç oranı %15,33 düzeyinde kalmıştır. Buna göre 80 nm vakum aralığına sahip yakın alan koşulunda hücrede soğurulan güç yoğunluğu, 10 µm uzak alan durumuna göre yaklaşık 24 kat artmıştır. Bu sonuç, yayıcı ile TPV hücresi arasındaki mesafenin nanoölçeğe indirilmesinin elektromanyetik enerji transferini belirgin biçimde güçlendirdiğini göstermektedir.

3. SONUÇLAR

Bu çalışmada, SiO_2, TiO_2 ve HfO_2 ince film katmanlarının tungsten yayıcı ile birlikte kullanıldığı çok katmanlı TPV sisteminin yakın alan ve uzak alan koşullarındaki enerji aktarım performansı sayısal olarak karşılaştırılmıştır. Yakın alan koşulunda, 80 nm vakum aralığında yayıcı güç yoğunluğu 0,90 W cm^{-2}, TPV hücresinde soğurulan güç yoğunluğu 0,56 W cm^{-2} ve hücrenin soğurduğu güç oranı %62,22 olarak elde edilmiştir. Uzak alan koşulunda, 10 µm vakum aralığında bu değerler sırasıyla 0,15 W cm^{-2}, 0,023 W cm^{-2} ve %15,33 olarak hesaplanmıştır. Buna göre yakın alan koşulunda hücrede soğurulan güç yoğunluğu uzak alan durumuna göre yaklaşık 24 kat daha yüksek bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar, vakum aralığının nanoölçeğe indirilmesinin sönümlü elektromanyetik modların enerji transferine katkısını artırarak TPV hücresine aktarılan gücü önemli ölçüde yükselttiğini göstermektedir. Gelecek çalışmalarda farklı nanoölçekli vakum aralıklarının incelenmesi, TiO_2, SiO_2 ve HfO_2 katman kalınlıklarının optimize edilmesi ve farklı TPV hücre malzemelerinin değerlendirilmesi önerilmektedir. Ayrıca sistem performansının daha kapsamlı ortaya konulabilmesi için elektriksel çıkış gücü ve enerji dönüşüm veriminin hesaplanması ve sayısal sonuçların deneysel çalışmalarla doğrulanması yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

Caldarelli, A., De Luca, D., Lee, C., Sanitá, G., Esposito, E., Musto, M., Russo, R., & Bermel, P. (2024). A Highly Efficient, Selective, and Thermally Stable Dielectric Multilayer Emitter for Solar Thermophotovoltaics. *Solar RRL*, *8*(10), 2400079. https://doi.org/10.1002/solr.202400079

Chen, S., Guo, Y., Pan, Q., & Shuai, Y. (2024). A review on current development of thermophotovoltaic technology in heat recovery. *International Journal of Extreme Manufacturing*, *6*(2), 022009. https://doi.org/10.1088/2631-7990/ad1dca

Comsol multiphysics 6.4. (2025). *Wave Optics Module User's Guide*. Comsol multiphysics.

Ferrari, C., Melino, F., Pinelli, M., Spina, P. R., & Venturini, M. (2014). Overview and Status of Thermophotovoltaic Systems. *Energy Procedia*, *45*, 160–169. https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.01.018

Ghanekar, A., Tian, Y., Zhang, S., Cui, Y., & Zheng, Y. (2017). Mie-Metamaterials-Based Thermal Emitter for Near-Field Thermophotovoltaic Systems. *Materials*, *10*(8), 885. https://doi.org/10.3390/ma10080885

Habibi, M., Yelishala, S. C., Zhu, Y., Tervo, E. J., Steiner, M. A., & Cui, L. (2025). Enhanced power density in zero-vacuum-gap thermophotovoltaic devices. *Energy & Environmental Science*, *18*(3), 1514–1523. https://doi.org/10.1039/D4EE04604H

LaPotin, A., Schulte, K. L., Steiner, M. A., Buznitsky, K., Kelsall, C. C., Friedman, D. J., Tervo, E. J., France, R. M., Young, M. R., Rohskopf, A., Verma, S., Wang, E. N., & Henry, A. (2022). Thermophotovoltaic efficiency of 40%. *Nature*, *604*(7905), 287–291. https://doi.org/10.1038/s41586-022-04473-y

Pascale, M., & Papadakis, G. T. (2023). Tight Bounds and the Role of Optical Loss in Polariton-Mediated Near-Field Heat Transfer. *Physical Review Applied*, *19*(3), 034013. https://doi.org/10.1103/PhysRevApplied.19.034013

Sakurai, A., & Matsuno, Y. (2019). Design and Fabrication of a Wavelength-Selective Near-Infrared Metasurface Emitter for a Thermophotovoltaic System. *Micromachines*, *10*(2), 157. https://doi.org/10.3390/mi10020157

Yang, Z., Li, H., Wang, Y., Chen, X., & Chen, J. (2022). Performance comparison of near- and far-field temperature-dependent thermophotovoltaic systems with tungsten emitter and GaxIn1-xAs cell. *Energy Conversion and Management*, *257*, 115416. https://doi.org/10.1016/j.enconman.2022.115416

Yu, H., Liu, D., Duan, Y., & Yang, Z. (2018). Four-layer metallodielectric emitter for spectrally selective near-field radiative transfer in nano-gap thermophotovoltaics. *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*, *217*, 235–242. https://doi.org/10.1016/j.jqsrt.2018.05.041

Zhao, B., Chen, K., Buddhiraju, S., Bhatt, G., Lipson, M., & Fan, S. (2017). High-performance near-field thermophotovoltaics for waste heat recovery. *Nano Energy*, *41*, 344–350. https://doi.org/10.1016/j.nanoen.2017.09.054

MACHINE FAILURE PREDICTION IN INDUSTRIAL MECHATRONIC SYSTEMS USING PHYSICS-BASED FEATURE ENGINEERING AND MACHINE LEARNING

1*Assist. Prof. Dr. Çağatay ERSİN

1*Çankırı Karatekin University, Vocational School, Department of Electronics and Automation, Mechatronics Program, Çankırı, Türkiye

E-mail: cagatayersin@karatekin.edu.tr | ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5018-9313

Abstract

Early identification of failures in industrial mechatronic systems is important for maintaining production continuity, reducing maintenance costs, and improving system reliability. This study investigates the influence of physics-based feature engineering on machine learning-based failure prediction using operational parameters of mechatronic systems. The AI4I 2020 Predictive Maintenance dataset comprising 10,000 observations was used. The input variables included temperature, rotational speed, torque, tool wear, and machine type. Three features were derived from the original measurements: temperature difference, mechanical power, and torque–wear interaction. Random Forest, XGBoost, and HistGradientBoosting algorithms were compared using the original and physics-enhanced feature sets. The dataset was split into 80% training and 20% testing subsets with stratification, and model selection was conducted using five-fold cross-validation on the training set. The physics-enhanced Random Forest model achieved the highest cross-validation average precision of 0.8950, compared with 0.7364 for the same algorithm using the original features. On the independent test set, the selected model achieved 99.15% accuracy, 94.74% precision, 79.41% recall, an F1-score of 86.40%, and a ROC-AUC of 0.9777. These findings suggest that features representing relationships between physical operating variables can improve failure prediction on the investigated synthetic dataset. Nevertheless, independent validation using industrial field data is required before generalizing the results to real-world mechatronic systems.

Keywords: Machine Learning, Failure Prediction, Feature Engineering, Predictive Maintenance

MACHINE FAILURE PREDICTION IN INDUSTRIAL MECHATRONIC SYSTEMS USING PHYSICS-BASED FEATURE ENGINEERING AND MACHINE LEARNING

[1*]Assist. Prof. Dr. Çağatay ERSİN

[1*]Çankırı Karatekin University, Vocational School, Department of Electronics and Automation, Mechatronics Program, Çankırı, Türkiye

E-mail: cagatayersin@karatekin.edu.tr | ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5018-9313

Abstract

Early identification of failures in industrial mechatronic systems is important for maintaining production continuity, reducing maintenance costs, and improving system reliability. This study investigates the influence of physics-based feature engineering on machine learning-based failure prediction using operational parameters of mechatronic systems. The AI4I 2020 Predictive Maintenance dataset comprising 10,000 observations was used. The input variables included temperature, rotational speed, torque, tool wear, and machine type. Three features were derived from the original measurements: temperature difference, mechanical power, and torque–wear interaction. Random Forest, XGBoost, and HistGradientBoosting algorithms were compared using the original and physics-enhanced feature sets. The dataset was split into 80% training and 20% testing subsets with stratification, and model selection was conducted using five-fold cross-validation on the training set. The physics-enhanced Random Forest model achieved the highest cross-validation average precision of 0.8950, compared with 0.7364 for the same algorithm using the original features. On the independent test set, the selected model achieved 99.15% accuracy, 94.74% precision, 79.41% recall, an F1-score of 86.40%, and a ROC-AUC of 0.9777. These findings suggest that features representing relationships between physical operating variables can improve failure prediction on the investigated synthetic dataset. Nevertheless, independent validation using industrial field data is required before generalizing the results to real-world mechatronic systems.

Keywords: Machine Learning, Failure Prediction, Feature Engineering, Predictive Maintenance

INTRODUCTION

Mechatronic systems used in manufacturing rely on the coordinated operation of mechanical transmission components, electric motors, sensors, control units, and software. Unexpected failures in these systems can cause not only equipment repair requirements but also unplanned downtime, capacity losses, and quality problems. Unlike conventional periodic maintenance, predictive maintenance aims to identify potential failures from data describing machine operating conditions. The applications of machine learning and the potential of data-driven decision support in this field have been comprehensively reviewed by Carvalho et al. (2019). Jardine et al. (2006) systematically described the integration of data acquisition, diagnosis, and maintenance decisions in condition-based maintenance. Çınar et al. (2020) discussed how learning-based maintenance applications can transform manufacturing data into decision support within the Industry 4.0 framework.

Physical quantities obtained from mechatronic units, such as temperature, rotational speed, torque, and wear, contain information both individually and through their interactions. For example, the mechanical power of a shaft is the product of torque and angular velocity, while thermal conditions can be assessed from the difference between process and ambient temperatures. Although data-driven classifiers may learn these relationships indirectly from raw variables, whether explicitly adding physically meaningful composite variables improves predictive performance should be evaluated experimentally. In manufacturing settings, feature representation, data quality, and transferability across systems are as important as the strengths of machine learning (Wuest et al., 2016).

Tree-based ensemble methods are widely used in the literature. Random Forest, proposed by Breiman (2001), combines the decisions of numerous decision trees. Chen and Guestrin (2016) introduced XGBoost, a scalable implementation of gradient boosting. However, relying exclusively on overall accuracy can be misleading in datasets containing few failure records. Saito and Rehmsmeier (2015) emphasized the importance of evaluating precision–recall relationships in imbalanced binary classification. Friedman (2001) established the theoretical foundations of tree-based gradient boosting. Davis and Goadrich (2006) also discussed metric selection in imbalanced classification by examining the relationship between ROC and precision–recall curves.

This study aims to examine the contribution of physics-based feature engineering applied to mechatronic operating parameters to failure classification performance by comparing three tree-based algorithms. The research questions are: (i) Does adding physics-based features improve cross-validation average precision and F1 performance? (ii) Which algorithm–feature-set combination achieves the best cross-validation results? (iii) What error patterns does the selected configuration exhibit on independent test instances? (iv) Which inputs contribute most to prediction performance? The study is restricted to the publicly available synthetic AI4I 2020 dataset; its results are not interpreted as validation under real field conditions (Matzka, 2020).

1. THEORETICAL FRAMEWORK

1.1. Predictive maintenance and data representation in mechatronic systems

Predictive maintenance is a decision-support approach that assesses current or impending equipment deterioration from signals such as vibration, thermal conditions, and mechanical load. The variables used here are not continuous time-series measurements collected by actual sensors; instead, they are observations of operating conditions in a synthetic dataset. Accordingly, “failure prediction” refers to binary classification of the failure label under given operating conditions, rather than estimating the future time of failure. Matzka (2020) introduced the same dataset family in the context of explainable predictive maintenance. Whereas Jardine et al. (2006) distinguished diagnosis from forward-looking prognosis, Lei et al. (2018) associated remaining useful life prediction with monitoring data collected over time. The present study does not estimate remaining useful life.

1.2. Rationale for physics-based feature engineering

Feature engineering transforms raw variables into representations that may be useful for a model. Mechanical power is calculated as $P = T \times \omega$, where T denotes torque (Nm), ω denotes angular velocity (rad/s), and P denotes power (W). For rotational speed n (rpm), $\omega = 2\pi n/60$ was used. The difference between process and ambient temperatures was calculated as $\Delta T = T_{process} - T_{ambient}$, and torque–tool wear interaction as $I = T \times a$. The latter interaction was not interpreted as a mechanical energy quantity; it was used solely as a joint load–wear variable.

An important methodological limitation should be emphasized: several failure modes in the AI4I 2020 dataset were generated using synthetic rules related to power, temperature difference, and torque–wear relationships. Therefore, the derived features may reproduce elements of the data-generation mechanism. The resulting improvements demonstrate the usefulness of feature representation in this particular dataset; they do not establish the discovery of a new physical failure law that automatically generalizes to real factories (UCI Machine Learning Repository, 2020).

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Dataset and research design

The AI4I 2020 Predictive Maintenance Dataset obtained from the UCI Machine Learning Repository was used (UCI Machine Learning Repository, 2020). The dataset contains 10,000 observations and 14 columns. Six basic inputs were evaluated: machine type (L/M/H), air temperature (K), process temperature (K), rotational speed (rpm), torque (Nm), and tool wear (min). The machine-type category was transformed into three binary columns through one-hot encoding. Machine failure (0: normal; 1: failure) was selected as the target. The identifier fields UDI and Product ID and the failure-mode labels TWF, HDF, PWF, OSF, and RNF were excluded; including the latter five labels could introduce direct target leakage.

The dataset contains 9,661 normal (96.61%) and 339 failed (3.39%) observations, with no missing values. The investigation was designed as a quantitative classification experiment comparing controlled feature sets within a single dataset. No new data were generated, no field measurements were conducted, and no experimental apparatus was constructed. The rarity of the positive class raises methodological issues related to class imbalance. Although Chawla et al. (2002) proposed SMOTE to address this issue, no synthetic minority instances were generated in this experiment.

To visualize the class distribution and assess the representation of failure records among all observations, frequencies of normal and failed instances were examined. Accordingly, Figure 1 compares the numbers of observations in the two target classes of the AI4I 2020 dataset. This visualization provides a basis for understanding the dataset structure and evaluating the performance of the classification models employed in subsequent stages.

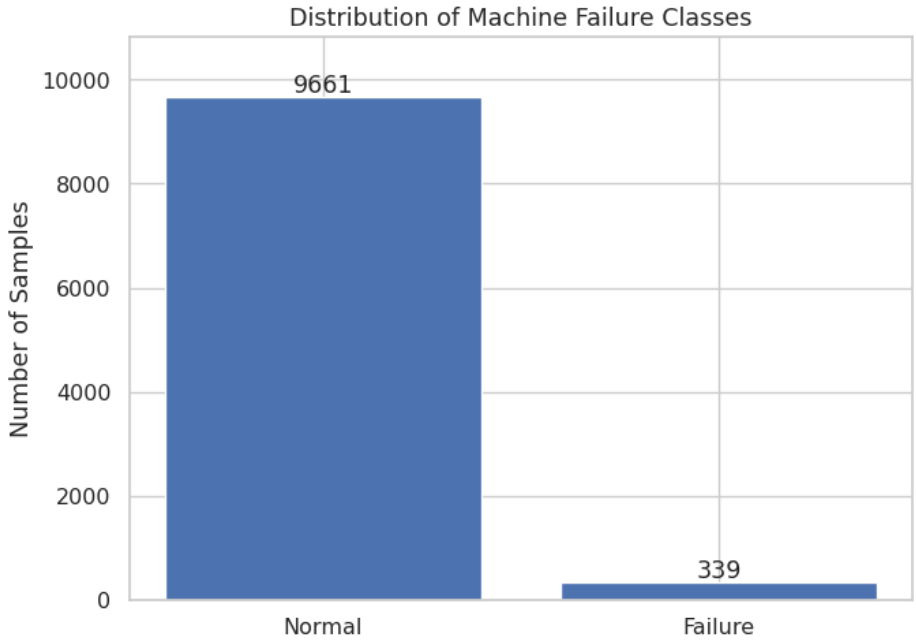


Figure 1. *Distribution of normal and failed instances in the AI4I 2020 dataset.*

2.2. Preparation of feature sets

The first group (Original) used eight numerical/encoded columns obtained from six basic operating parameters (five continuous variables and three machine-type indicators). In the second group (Physics-Enhanced), temperature difference, mechanical power, and torque–wear interaction were added to the same features, resulting in 11 model inputs. Observation indices and data splits were identical across the two experimental groups. Unit symbols in column names were modified for compatibility with software libraries, without altering numerical values. New physically meaningful variables were derived from the existing sensor and operating parameters to represent the operating conditions of mechatronic systems more comprehensively. Their selection was based on relationships among mechanical and thermal quantities, providing machine learning models with inputs representing combined operating conditions alongside basic measurements. Table 1 presents the derived features, their mathematical expressions, and their interpretations in a mechatronic context.

Table 1. Variables generated through physics-based feature engineering

Derived feature	**Definition and equation**	**Interpretation**
Temperature difference	$\Delta T = T_{process} - T_{ambient}$ (K)	Difference between process and ambient thermal conditions
Mechanical power	$P = T \times 2\pi n/60$ (W)	Combined torque–speed representation
Torque–wear interaction	$I = T \times a$ (Nm·dk)	Load–wear interaction

2.3. Data splitting, algorithms, and hyperparameters

All observations were divided using sklearn train_test_split with random_state=42, test_size=0.20, and stratify=y into 8,000 training (80%) and 2,000 test (20%) instances. Five-fold cross-validation was performed on the training data using StratifiedKFold(n_splits=5, shuffle=True, random_state=42). Model selection relied exclusively on mean average precision (AP) from training cross-validation; test data were not used for selection. The test set comprised 1,932 normal and 68 failed instances.

For Random Forest, 200 trees, min_samples_leaf=2, class_weight=balanced, and random_state=42 were used. XGBoost was configured with 200 trees, max_depth=4, learning_rate=0.05, subsample=0.8, colsample_bytree=0.9, objective=binary:logistic, and eval_metric=logloss. HistGradientBoosting used max_iter=200, max_leaf_nodes=15, learning_rate=0.05, and l2_regularization=1.0. No additional class weighting was applied to XGBoost or HistGradientBoosting. Hyperparameters were not systematically searched through cross-validation; fixed experimental settings were used. Implementation was performed in Python/Google Colab using scikit-learn and XGBoost libraries. Applications of Random Forest and gradient boosting in manufacturing were discussed by Wuest et al. (2016) and Çınar et al. (2020).

2.4. Performance metrics and model interpretation

Accuracy, precision, recall, F1-score, area under the ROC curve (ROC-AUC), and average precision (AP) associated with the precision–recall curve were calculated. Because AP is not identical to every numerical definition of area under the curve, it is referred to as "average precision (AP)" throughout the results. Class labels were assigned using a threshold of 0.50 on the predicted failure probability. Given the class imbalance, particular attention was paid to AP and the F1/recall values of the failure class (Saito and Rehmsmeier, 2015). Davis and Goadrich (2006) provided a theoretical basis for interpreting these curves differently under imbalanced data.

To examine model interpretability, the permutation_importance function was applied to the selected best model on the independent test set, with scoring=average_precision, n_repeats=5, and random_state=42. Importance denotes the mean reduction in AP when the values of one feature are permuted. This was not a SHAP analysis and was not interpreted as a causal effect. SHAP is a separate explanation approach that was not applied here (Lundberg and Lee, 2017). Ribeiro et al. (2016) also emphasized the need to understand model decisions; however, neither LIME nor SHAP was calculated in this study.

3. RESULTS

3.1. Cross-validation comparison of six model configurations

Table 2 presents the five-fold cross-validation results obtained on the training partition. For all three algorithms, the physics-enhanced features yielded higher AP, F1, and recall than the original inputs. The highest AP (0.8950), F1 (0.8720), and accuracy (0.9920) were obtained by Random Forest with physics-enhanced features. The same algorithm achieved AP=0.7364 and F1=0.6260 with the original features. The absolute differences were therefore 0.1586 in AP and 0.2460 in F1. These are differences between cross-validation means; no significance test or uncertainty interval was calculated. Six configurations were developed to assess the impact of the proposed feature engineering approach across different classification algorithms. Consistent evaluation conditions were maintained by using identical training data and a common cross-validation strategy. Performance analysis was not limited to overall accuracy but also included metrics focused on identifying failed instances. Table 2 reports five-fold cross-validation performance for Random Forest, XGBoost, and HistGradientBoosting on the original and physics-enhanced feature sets.

Table 2. Model performance in five-fold cross-validation (training set)

Feature set	Model	AP	ROC-AUC	F1	Recall	Accuracy
Physics-enhanced	Random Forest	0,8950	0,9794	0,8720	0,8080	0,9920
Physics-enhanced	HistGradientBoosting	0,8879	0,9784	0,8565	0,7933	0,9910
Physics-enhanced	XGBoost	0,8713	0,9795	0,8421	0,7859	0,9900
Original	HistGradientBoosting	0,8071	0,9725	0,7277	0,6423	0,9838
Original	XGBoost	0,7796	0,9744	0,7086	0,6128	0,9830
Original	Random Forest	0,7364	0,9705	0,6260	0,5205	0,9790

To visualize the effect of physics-based feature engineering on different machine learning algorithms, cross-validation results obtained with the original and physics-enhanced feature sets were compared. Average precision (AP), a metric sensitive to class imbalance, was used to assess how effectively the algorithms identify failure cases. Figure 2 compares the five-fold cross-validation AP values of Random Forest, XGBoost, and HistGradientBoosting under both feature sets.

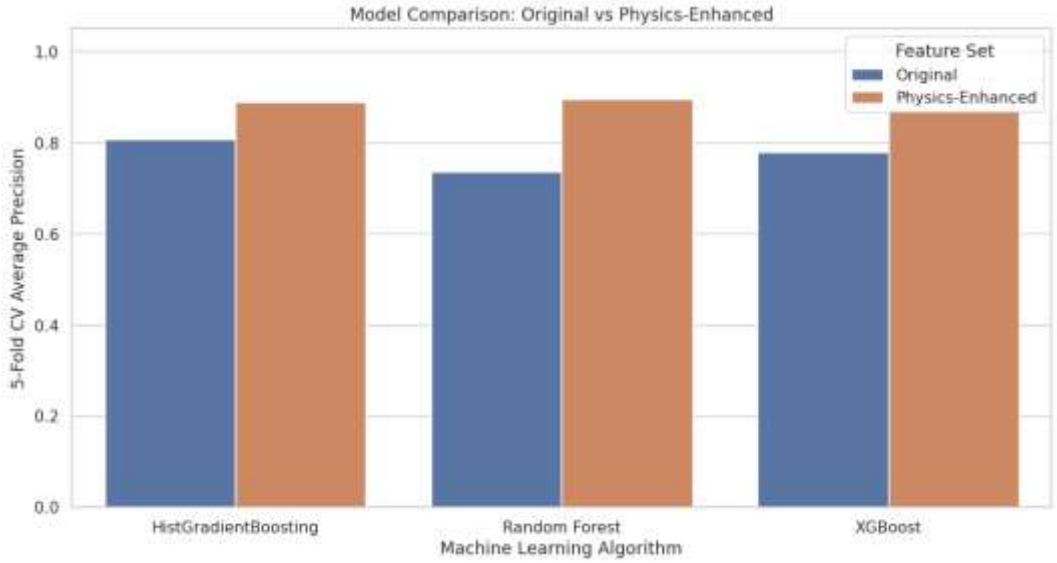


Figure 2. *Comparison of cross-validation AP values for original and physics-enhanced feature sets across three algorithms.*

Figure 2 shows that the gain from adding physics-based features is most pronounced for Random Forest. By contrast, all cross-validation ROC-AUC values are approximately between 0.97 and 0.98. This suggests that selecting a model solely by ROC-AUC for imbalanced data may obscure differences in failure-oriented metrics such as AP and F1.

3.2. Independent test performance of the selected model

The physics-enhanced Random Forest model that achieved the highest training cross-validation AP was retrained on all 8,000 training instances and evaluated on the independent test set of 2,000 instances. As reported in Table 3, the model achieved 99.15% accuracy, 94.74% precision, 79.41% recall, 86.40% F1-score, ROC-AUC of 0.9777, and AP of 0.8724. Despite high overall accuracy, recall for the failure class remained near 79%; therefore, the model did not identify every failure. A final evaluation on the independent test set assessed the performance of the selected model on observations not used during training. In addition to overall classification accuracy, metrics capturing failure detection and class discrimination were examined. Thus, the evaluation addressed not only the proportion of correct predictions but also error types and other dimensions of classification performance. The independent test metrics for the selected physics-enhanced Random Forest model are reported in Table 3.

Table 3. Performance metrics of the best model on the independent test set

Accuracy	Precision	Recall	F1	ROC-AUC	AP
0,9915	0,9474	0,7941	0,8640	0,9777	0,8724

The confusion matrix was examined to assess the classification performance of the selected Random Forest model on the independent test set in greater detail. It indicates how accurately the model distinguishes normal from failed instances and identifies the types of classification errors. Figure 3 presents the confusion matrix of the physics-enhanced Random Forest model.

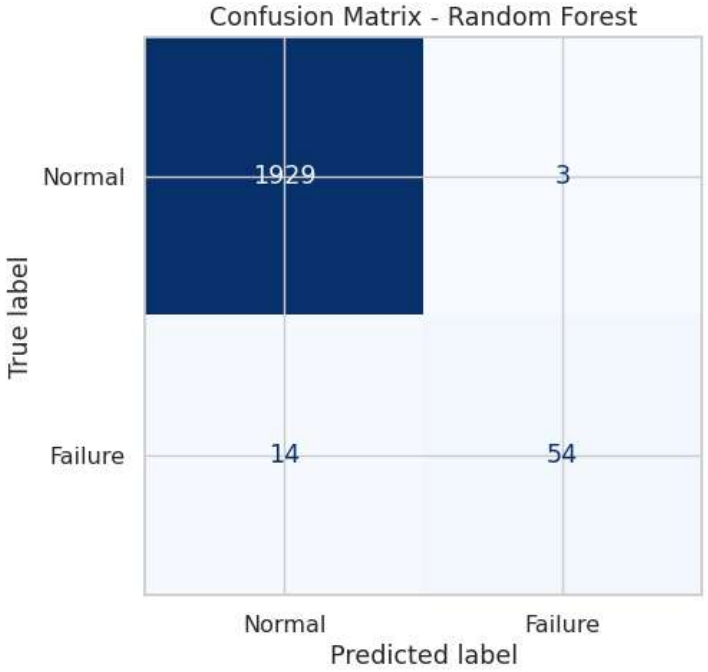


Figure 3. *Confusion matrix of the selected Random Forest model on the test set.*

According to the confusion matrix in Figure 3, 1,929 normal instances were correctly classified (TN), three normal instances were incorrectly predicted as failures (FP), 54 failed instances were correctly detected (TP), and 14 failed instances were classified as normal (FN). Thus, the model identified 54 of the 68 actual failures and missed 14. Only three false alarms occurred, consistent with the high precision of 94.74%. However, in applications where missing a failure is costly, a 50% decision threshold may not be appropriate for every scenario; cost-sensitive threshold selection should be investigated in future research.

3.3. Interpretation of precision–recall and ROC curves

To assess the selected Random Forest model under class imbalance in greater detail, the relationship between precision and recall was examined. Figure 4 presents the precision–recall curve obtained from the independent test set.

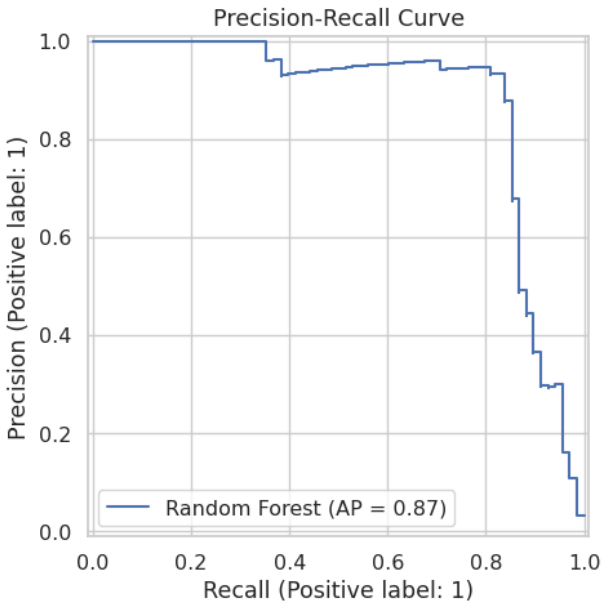


Figure 4. *Precision–recall curve for independent test instances (AP=0.8724; displayed rounded value: 0.87).*

The precision–recall curve in Figure 4 shows how precision changes when the decision threshold is adjusted to identify a larger proportion of failure instances. The positive-class prevalence in the test set is 3.40% (68/2,000); thus, AP=0.8724 exceeds the approximately 0.034 baseline of random ranking. This comparison is not a statistical significance test, but a contextual interpretation of ranking performance. To investigate the relationship between true-positive and false-positive rates at different thresholds and evaluate discrimination between classes, the ROC (Receiver Operating Characteristic) curve constructed on the independent test set is shown in Figure 5.

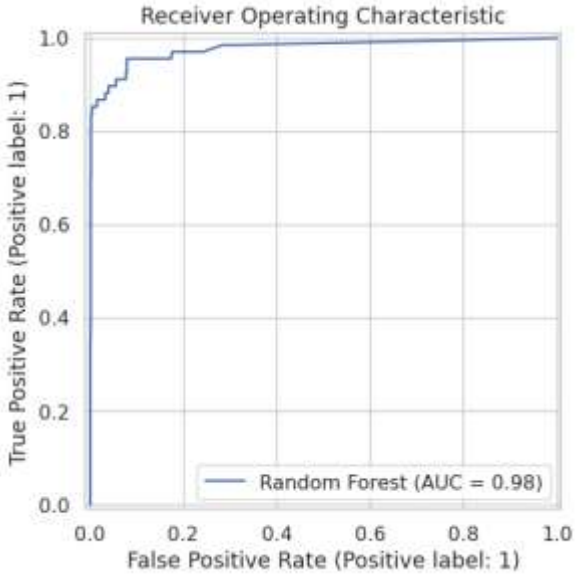


Figure 5. *ROC curve of the selected model on the independent test set (ROC-AUC=0.9777; displayed rounded value: 0.98).*

The ROC (Receiver Operating Characteristic) curve in Figure 5 illustrates how effectively the selected Random Forest model distinguishes normal and failed machine states across classification thresholds. The ROC-AUC of 0.9777 indicates strong discrimination between the two classes. The curve approaching the upper-left corner

suggests that high true-positive rates can be achieved even at low false-positive rates. Nevertheless, only 339 of 10,000 observations (3.39%) in the dataset represent failures, indicating pronounced class imbalance. In such datasets, a high ROC-AUC does not necessarily indicate that failures are detected adequately for operational purposes. On the independent test set, the model correctly classified 54 of 68 failed instances, missed 14, and achieved recall of 79.41%. Thus, some failures remained undetected despite strong overall discrimination. Because missed failures in industrial mechatronic systems may lead to unplanned downtime, higher maintenance costs, and reduced equipment reliability, false negatives merit separate examination. For failure classification under class imbalance, jointly interpreting ROC-AUC with average precision (AP), F1-score, recall, and the confusion matrix provides a more comprehensive assessment than ROC-AUC alone (Saito and Rehmsmeier, 2015). These findings point to the potential of the proposed approach but also indicate that decision thresholds for real industrial applications must consider the costs of false alarms and missed failures.

3.4. Analysis of feature importance

Evaluating failure classification models requires identifying not only their predictive performance but also the variables used in decision-making. Interpretability is particularly valuable for machine learning applications in mechatronic systems because it supports engineering interpretation and understanding of model behavior. Accordingly, permutation-based feature importance was calculated for the best-performing physics-enhanced Random Forest model. Each variable in the independent test set was randomly permuted, and the resulting change in average precision (AP) was calculated. This assessed which input perturbations affected model performance most strongly. Figure 6 presents the resulting feature importance values.

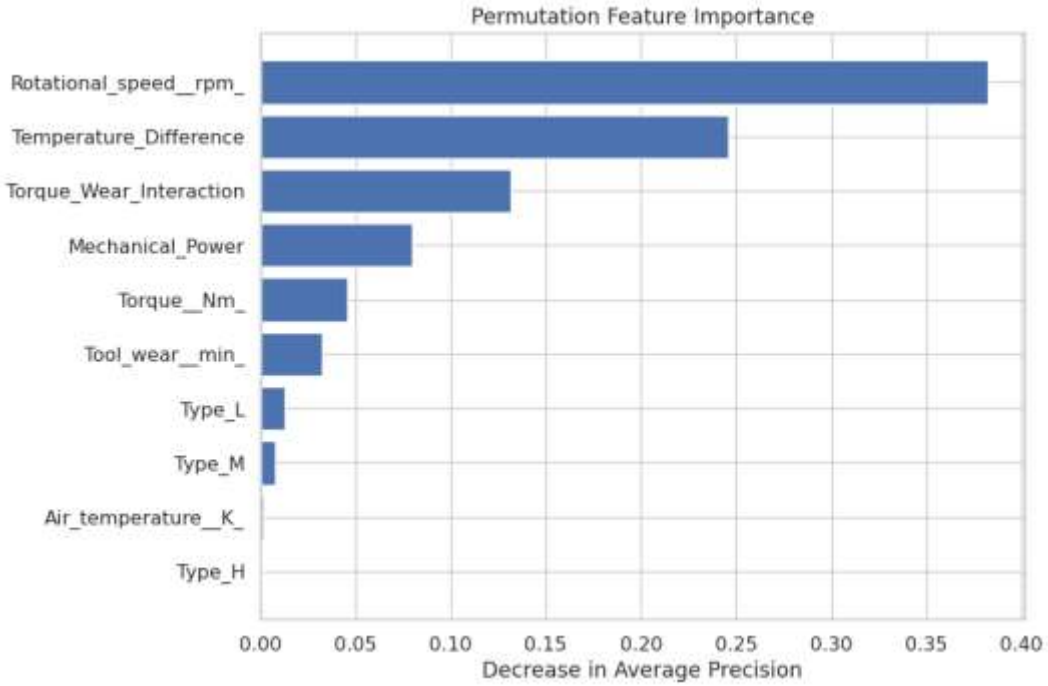


Figure 6. *Permutation-based feature importance on the test set; the horizontal axis represents the decrease in AP when a feature is permuted.*

In Figure 6, rotational speed exhibits the greatest permutation importance, followed by temperature difference, torque–wear interaction, and mechanical power. This ranking suggests that all three physically derived variables contribute to test performance of the selected model. Conversely, the low importance of individual original temperature inputs may indicate that temperature difference represents their combined information more directly.

Because related inputs may share importance and be interdependent, these values do not definitively measure causal physical effects or unique contributions.

The prominence of variables such as rotational speed and temperature difference should also be interpreted in light of the synthetic rules used to generate failures in the AI4I dataset. Accordingly, these results explain feature representation and ranking performance in this particular dataset rather than proving the existence of a new industrial failure mechanism.

4. CONCLUSIONS, DISCUSSION, AND RECOMMENDATIONS

This study examined the effect of three physically meaningful derived variables on binary machine failure classification in the synthetic AI4I 2020 dataset. Evaluating six configurations comprising three algorithms and two feature groups with the same train–test split enabled a comparison of feature engineering effects across model families. In cross-validation, the highest AP=0.8950 and F1=0.8720 were obtained using physics-enhanced Random Forest, whereas the same model with original features achieved 0.7364 and 0.6260, respectively.

Although the best model achieved 99.15% accuracy, 94.74% precision, 79.41% recall, 86.40% F1-score, and AP of 0.8724 on the independent test set, missing 14 out of 68 failures remains operationally important. The very low prevalence of failures demonstrates why high overall accuracy alone is insufficient and why the confusion matrix, precision–recall curve, and AP should be reported together. Permutation importance analysis indicated that rotational speed and physically derived composite variables contribute to the classification performance of the model.

The original contribution of this study is to jointly present the comparative effects of adding physics-based features to established tree-based classifiers and the resulting error profiles under class imbalance. Three limitations require particular emphasis. First, the data are synthetic, and failure types are partly defined by rules closely related to the engineered variables. Second, a single random train–test split and fixed hyperparameters were used, without validation across multiple random seeds or on an independent dataset. Third, the task measures classification of the current failure label for each observation rather than how early future failures can be detected over time. This distinction limits generalization to field applications of predictive maintenance. Beyond diagnostic accuracy, maintenance decision timing and reliability should be evaluated before field deployment in mechatronics (Jardine et al., 2006; Lei et al., 2018).

Future research should use timestamped sensor records from actual motors, CNC machines, or industrial drive systems and evaluate time-based splitting, external testing, uncertainty intervals across random seeds, cost-sensitive threshold selection, and early-warning horizons before failure. To examine the added value of physics-based features more robustly, feature-wise ablation, correlations among original variables, and validation on an independent dataset reflecting real failure causes are recommended. Appropriate sampling methods applied only within training data could also be compared to address class imbalance (Chawla et al., 2002).

REFERENCES

Breiman, L. (2001). Random forests. Machine Learning, 45, 5–32. https://doi.org/10.1023/A:1010933404324

Carvalho, T. P., Soares, F. A. A. M. N., Vita, R., Francisco, R. P., Basto, J. P. T. V., & Alcalá, S. G. S. (2019). A systematic literature review of machine learning methods applied to predictive maintenance. Computers & Industrial Engineering, 137, 106024. https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106024

Chawla, N. V., Bowyer, K. W., Hall, L. O., & Kegelmeyer, W. P. (2002). SMOTE: Synthetic minority over-sampling technique. Journal of Artificial Intelligence Research, 16, 321–357. https://doi.org/10.1613/jair.953

Chen, T., & Guestrin, C. (2016). XGBoost: A scalable tree boosting system. Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (pp. 785–794). https://doi.org/10.1145/2939672.2939785

Çınar, Z. M., Nuhu, A. A., Zeeshan, Q., Korhan, O., Asmael, M., & Safaei, B. (2020). Machine learning in predictive maintenance towards sustainable smart manufacturing in Industry 4.0. Sustainability, 12(19), 8211. https://doi.org/10.3390/su12198211

Davis, J., & Goadrich, M. (2006). The relationship between precision-recall and ROC curves. Proceedings of the 23rd International Conference on Machine Learning (pp. 233–240). https://doi.org/10.1145/1143844.1143874

Friedman, J. H. (2001). Greedy function approximation: A gradient boosting machine. The Annals of Statistics, 29(5), 1189–1232. https://doi.org/10.1214/aos/1013203451

Jardine, A. K. S., Lin, D., & Banjevic, D. (2006). A review on machinery diagnostics and prognostics implementing condition-based maintenance. Mechanical Systems and Signal Processing, 20(7), 1483–1510. https://doi.org/10.1016/j.ymssp.2005.09.012

Lei, Y., Li, N., Guo, L., Li, N., Yan, T., & Lin, J. (2018). Machinery health prognostics: A systematic review from data acquisition to RUL prediction. Mechanical Systems and Signal Processing, 104, 799–834. https://doi.org/10.1016/j.ymssp.2017.11.016

Lundberg, S. M., & Lee, S.-I. (2017). A unified approach to interpreting model predictions. Advances in Neural Information Processing Systems, 30. https://doi.org/10.48550/arXiv.1705.07874

Matzka, S. (2020). Explainable artificial intelligence for predictive maintenance applications. 2020 Third International Conference on Artificial Intelligence for Industries (AI4I). https://doi.org/10.1109/AI4I49448.2020.00023

Ribeiro, M. T., Singh, S., & Guestrin, C. (2016). "Why should I trust you?": Explaining the predictions of any classifier. Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (pp. 1135–1144). https://doi.org/10.1145/2939672.2939778

Saito, T., & Rehmsmeier, M. (2015). The precision-recall plot is more informative than the ROC plot when evaluating binary classifiers on imbalanced datasets. PLOS ONE, 10(3), e0118432. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118432

UCI Machine Learning Repository. (2020). AI4I 2020 predictive maintenance dataset [Data set]. https://doi.org/10.24432/C5HS5C

Wuest, T., Weimer, D., Irgens, C., & Thoben, K.-D. (2016). Machine learning in manufacturing: Advantages, challenges, and applications. Production & Manufacturing Research, 4(1), 23–45. https://doi.org/10.1080/21693277.2016.1192517

MATLAB-BASED ENERGY AND EXERGY ANALYSIS OF PROPULSION SYSTEMS IN AIRCRAFT

Ali AĞIRMAN[1], Asst. Prof. Dr. Büşra Selenay ÖNAL[2]

[1] Istanbul Gelisim University, Institute of Graduate Studies, Department of Aircraft Engineering, ali.agirman@ogr.gelisim.edu.tr

[2] Istanbul Gelisim University, Aircraft Maintenance and Repair, Faculty of Applied Sciences, bsonal@gelisim.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4856-9816

Abstract

This study investigates the energy and exergy performance of three high-bypass aircraft turbofan engines, LEAP-1A26, GE90-115B and Trent 7000. A steady-state, one-dimensional thermodynamic model was applied in MATLAB using the International Standard Atmosphere to calculate the flight conditions. Engine-specific fan diameters, bypass ratios, pressure ratios, and component assumptions were applied within a common calculation framework. The simulations covered altitudes from (8,000 m) to (11,000 m) at Mach numbers of (0.78), (0.82), and (0.85). Net thrust, fuel consumption, energy efficiency, exergy efficiency, and component level exergy destruction were investigated. At Mach (0.78) and (8,000 m), the predicted exergy efficiencies were (30.86%) for LEAP-1A26, (28.91%) for GE90-115B, and (28.75%) for Trent 7000. Over the selected altitude interval, the corresponding net thrust decreased from (50.74 kN) to (35.94 kN), (159.25 kN) to (110.20 kN), and (102.88 kN) to (71.29 kN). Respectively, combustion chamber irreversibilities accounted for (75.59%), (79.46%), and (77.94%) of the total modeled exergy destruction at Mach (0.78) and (8,000 m). Based on the adopted assumptions, LEAP-1A26 provided the highest energy and exergy efficiencies, whereas GE90-115B generated the highest absolute thrust. The analysis demonstrates how operating altitude and engine design parameters influence propulsion performance and identifies the combustion chamber as a key location for thermodynamic improvement.

Keywords: Matlab Modeling, Energy And Exergy Analysis, Thermodynamic Modeling, Aircraft Turbofan Engine

1. INTRODUCTION

Aircraft propulsion systems significantly affect fuel consumption, aircraft operating costs, and environmental performance. Performance analysis based on the first law of thermodynamics, energy cannot be created or destroyed, only transformed or transferred from one form to another. Exergy analysis complements the energy based approach by accounting for the second law of thermodynamics and identifying losses within individual engine compnents. (Bejan, 1999, Çengel & Boles, 2019).

Previous studies have reported substantial irreversibilities in gas-turbine combustion systems. (Ehyaei et al,2013) examined the exergetic behavior of an aircraft turbojet engine, whereas (Indriyati et al,2024) investigated the advanced exergy characteristics of a turbofan engine. (Kalkan,2024) demonstrated the value of component resolved exergy assessment for commercial turbofan engine modeling. Related work by (Purgunan and Stathopoulos,2024) explored how combustor configuration affects turbojet and turbofan energy conversion. The objective of the present study is to compare the net thrust, energy efficiency, exergy efficiency, and component level exergy destruction of LEAP-1A26, GE90-115B and Trent 7000 using the same MATLAB based thermodynamic framework. The comparison focuses on the effects of altitude and flight Mach number under clearly specified, idealized modeling assumptions. It represents a numerical rather than an experimental evaluation of the engines.

2. MATERIAL AND METHOD

Three high-bypass turbofan engines were investigated using a common steady state Brayton-cycle based model. Fan diameter, bypass ratio (BPR), overall pressure ratio (OPR), and fan pressure ratio (FPR) were assigned separately for each engine. The respective values were (1.98 m), (11.0), (43), (1.55) for LEAP-1A26, (3.25 m), (8.7), (42), (1.55) for GE90-115B and (2.845 m), (10.0), (50), (1.42) for Trent 7000. The engine specific input values and other component parameters follow the model documented in the MATLAB.

Calculations were performed at (100 m) increments between 8,000 and 11,000 m for Mach 0.78, 0.82, and 0.85. Atmospheric pressure, temperature, density, speed of sound and flight speed were determined through the International Standard Atmosphere approach. Air and combustion gases were modeled as ideal gases, the engine components were represented by one-dimensional, steady state flow equations. A common turbine inlet temperature of (1,700 K), fuel lower heating value of (43,000 kJ/kg), and fuel chemical exergy multiplier of (β = 1.04) were assumed. The selected component efficiencies were also treated as model inputs rather than directly measured quantities.

For each condition, the inlet air mass flow was divided into core and bypass streams based on BPR. The fan, compressor, combustor, turbine, and two exhaust nozzles were then evaluated sequentially. Net thrust and fuel flow were obtained from the modeled momentum and energy balances. The useful propulsive power and the energetic/exergetic efficiencies were calculated as:

$$P_{thrust} = F_{net} \times V_0$$

$$\eta_{energy} = \frac{P_{thrust}}{\dot{m}_f \times LHV}$$

$$\eta_{exergy} = \frac{P_{thrust}}{\beta \times \dot{m}_f \times LHV}$$

$$\dot{E}_{D,total} = \sum \dot{E}_{D,component}$$

Here, F_{net} is net thrust, V_0 is flight speed, $\dot{m}_f$ is fuel mass flow, and $\dot{E}_D$ is the exergy destruction rate. Individual component destruction terms were calculated from the respective entropy generation/exergy balances and

summed to obtain total exergy destruction. The calculations were repeated across the specified altitude and Mach grids, the resulting trends were plotted in MATLAB.

An abbreviated excerpt of the implemented MATLAB flight-condition setup is:

```
M0 = 0.85;
h = (8000:100:11000)';
n = numel(h);
T0 = zeros(n,1); P0 = zeros(n,1);
rho0 = zeros(n,1);
```

3. RESULTS AND DISCUSSION

At Mach 0.78, all three engines exhibited decreasing exergy efficiency as altitude increased from (8,000 m) to (11,000 m) (Figure 1). The modeled LEAP-1A26 exergy efficiency decreased from (30.86%) to (29.68%), compared with (28.91%) to (27.18%) for GE90-115B and (28.75%) to (26.92%) for Trent 7000. Thus, LEAP-1A26 retained the highest exergy efficiency over this altitude interval for the chosen input parameters and assumptions.

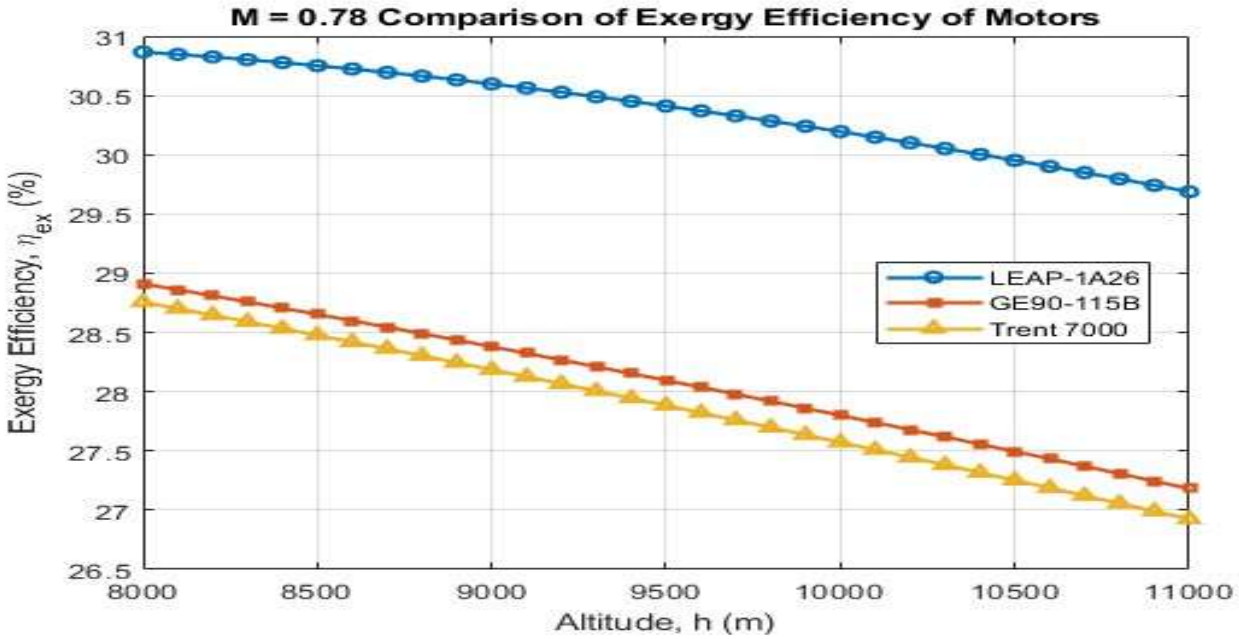


Figure 1. Exergy efficiency comparison at Mach 0.78 (original MATLAB results)

A similar altitude effect was observed in net thrust (Figure 2). Between (8,000 m) and (11,000 m), the predicted net thrust decreased by approximately (29.2%) for LEAP-1A26, (30.8%) for GE90-115B, and (30.7%) for Trent 7000. The GE90-115B achieved the greatest absolute net thrust, which is consistent with its larger modeled fan inlet area and mass flow.

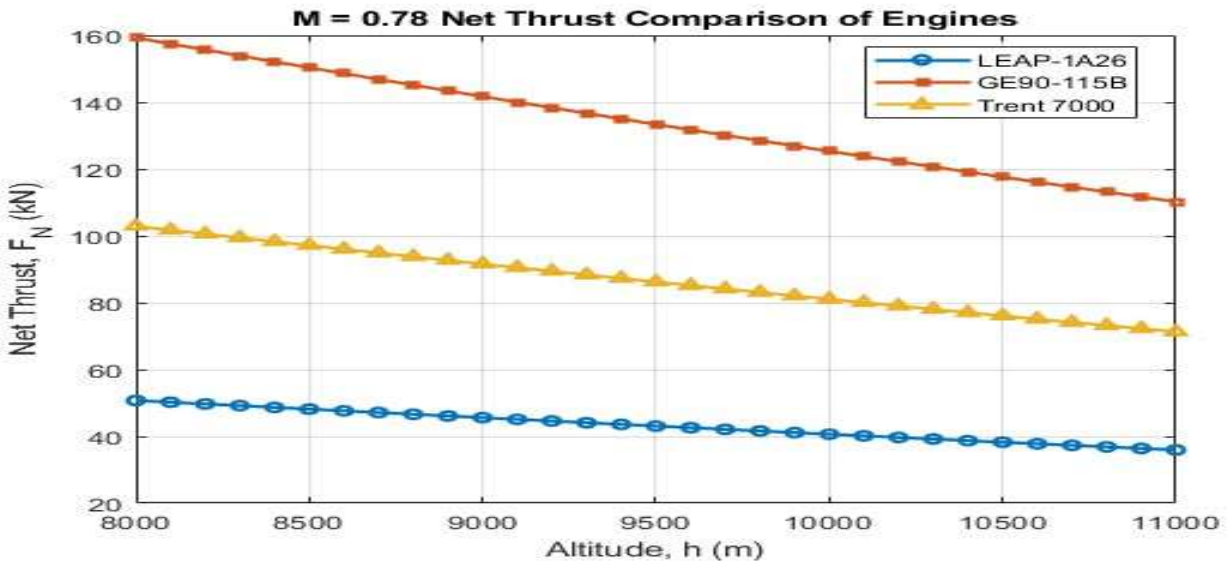


Figure 2. Net thrust comparison at Mach 0.78 (original MATLAB results**)**

To assess the role of flight speed, an additional comparison was made at Mach (0.85) (Figure 3). At 8,000 m, the modeled exergy efficiencies were (32.19%) for LEAP-1A26, (30.45%) for GE90-115B, and 30.30% for Trent 7000. At 11,000 m, the corresponding values were (31.23%), (28.75%), and (28.49%). The higher values at Mach (0.85) compared with Mach (0.78) are outputs of the selected mathematical model, not experimental evidence of a universal Mach-related efficiency gain.

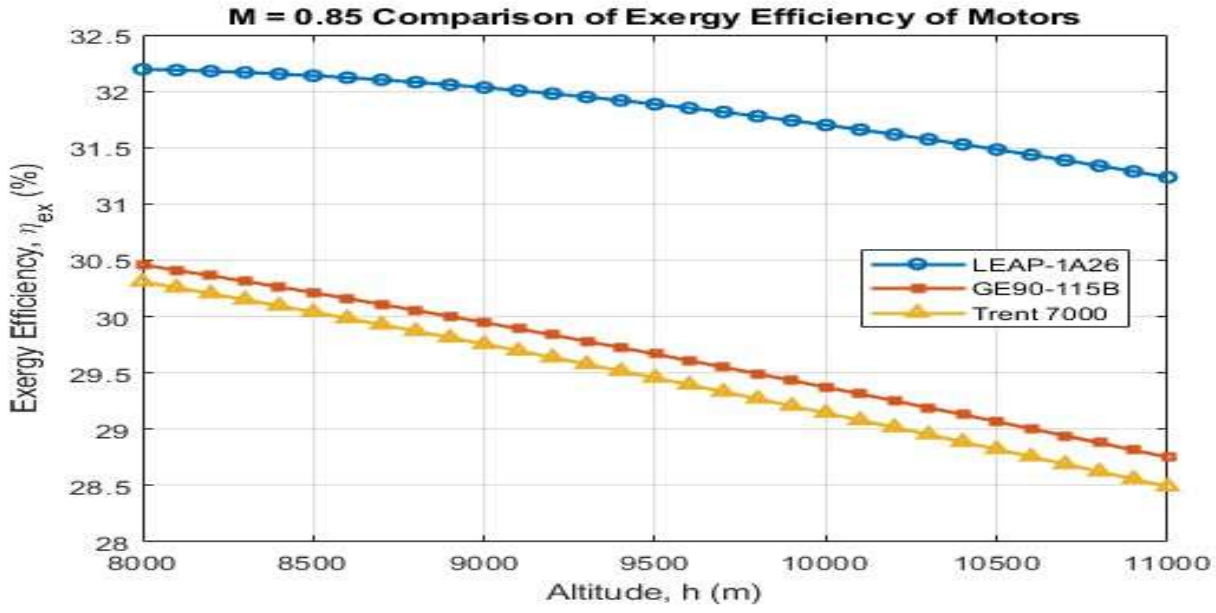


Figure 3**.** Exergy efficiency comparison at Mach 0.85 (original MATLAB results)

Table 1. Numerical comparison of the three turbofan engines at M = 0.78

Engine	**Net thrust (kN) 8,000 → 11,000 m**	**Exergy efficiency (%) 8,000 → 11,000 m**	**Combustor share of total exergy destruction (%) at 8,000 m**
LEAP-1A26	50.74 → 35.94	30.86 → 29.68	75.59
GE90-115B	159.25 → 110.20	28.91 → 27.18	79.46
Trent 7000	102.88 → 71.29	28.75 → 26.92	77.94

For LEAP-1A26 at Mach (0.78), the modeled thrust-specific fuel consumption was (62.66 kg/kN·h) at (8,000 m), reached a minimum near (9,700–9,800 m) at (62.26 kg/kN·h), and increased slightly to (62.40 kg/kN·h) at (11,000m). This nonmonotonic trend illustrates why both energy efficiency and specific fuel consumption should be evaluated across the full operating envelope.

At Mach (0.78), the energy efficiencies decreased with altitude from (32.10%) to (30.87%) for LEAP-1A26, (30.06%) to (28.27%) for GE90-115B, and (29.90%) to (28.00%) for Trent 7000. At Mach (0.82) and (0.85), the same overall decline in efficiency with altitude was reported. At Mach (0.85) and (8,000 m), LEAP-1A26 produced an exergy efficiency of (32.19%), compared with (30.45%) and (30.30%) for GE90-115B and Trent 7000, respectively. In this model, the energetic and exergetic efficiency rankings are identical because the same fuel exergy multiplier ($\beta = 1.04$) was applied to all three engines.

The component-level results indicate that the combustor is the largest source of calculated irreversibility at Mach (0.78) and (8,000 m) it represented (75.59%) of total exergy destruction for LEAP-1A26, (79.46%) for GE90-115B, and (77.94%) for Trent 7000 (Table 1). This behavior is consistent with the recognized thermodynamic significance of chemical reactions, mixing, pressure losses, and finite-temperature heat transfer in combustion processes (Kalkan, 2024, Indriyati et al, 2024).

4. CONCLUSION

A MATLAB-based thermodynamic model was used to compare three commercial turbofan engines over (8,000–11,000 m) and Mach(0.78–0.85). The predicted net thrust and energy/exergy efficiencies generally decreased with increasing altitude at fixed Mach number. Under the selected model assumptions, LEAP-1A26 exhibited the highest energetic and exergetic efficiencies, while GE90-115B generated the highest absolute net thrust. The combustion chamber accounted for approximately (75.6–79.5%) of total computed component exergy destruction at Mach (0.78) and (8,000 m).

The comparative results identify combustion-process irreversibilities as a potential priority for performance optimization, while also showing the influence of operating conditions and engine design inputs. Future work should validate the model against independent measured engine data, consider temperature-dependent thermodynamic properties and off-design maps, and investigate advanced component-level exergy modeling. These improvements are necessary before generalizing the reported model rankings to real-world engine performance.

REFERENCES

Bejan, A. (1999). A role for exergy analysis and optimization in aircraft energy-system design. In ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition (Vol. 16509, pp. 209–217). American Society of Mechanical Engineers.

Çengel, Y. A., & Boles, M. A. (2019). Thermodynamics: An engineering approach (9th ed.). McGraw Hill.

Ehyaei, M. A., Anjiridezfuli, A., & Rosen, M. A. (2013). Exergetic analysis of an aircraft turbojet engine with an afterburner. Thermal Science, 17(4), 1181–1194.

Indriyati, F., Mahandari, C. P., & Yamin, M. (2024). Advanced exergy analysis on the turbofan engine. Journal of Novel Engineering Science and Technology, 3(3), 79–85.

Kalkan, O. (2024). A commercial turbofan engine modeling and exergy analysis. Konya Journal of Engineering Sciences, 12(1), 109–122.

Purgunan, G. R. V., & Stathopoulos, P. (2024). Performance and exergy analysis of TurboJet and TurboFan configurations with rotating detonation combustor. International Journal of Thermofluids, 23, 100739.

KONTEYNER NAVLUN ENDEKSLERİNDE ÖNGÖRÜLEBİLİRLİĞİN YAPISAL KIRILMASI: SCFI AVRUPA ROTASI ÜZERİNE BİR İNCELEME (2009–2025)

Dr. Öğr. Üyesi Turgay BATTAL[1]

[1]İskenderun Teknik Üniversitesi, Barbaros Hayrettin Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi, turgay.battal@iste.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0710-4692

Özet

Konteyner navlun piyasalarının öngörülebilirliği literatürde çoğunlukla sabit bir özellik olarak ele alınmakta; tahmin modelleri, getiri dinamiklerinin örneklem boyunca değişmediği varsayımıyla kurulmaktadır. Bu çalışma, öngörülebilirliğin kendisinin zaman içinde yapısal bir kırılmaya uğrayıp uğramadığını sorgulamaktadır. Shanghai Containerized Freight Index (SCFI) Avrupa rotasının Kasım 2009–Nisan 2025 dönemini kapsayan 808 haftalık gözlemi üzerinden haftalık logaritmik getiriler hesaplanmış; alt örneklem karşılaştırmaları ve iki yıllık yuvarlanan pencerelerle birinci derece otokorelasyon (AR(1)) katsayısının evrimi izlenmiştir. Ön bulgular, 2009–2019 döneminde haftalık getirilerin otokorelasyonunun sıfıra yakın olduğunu (alt örneklem katsayısı −0,08; yuvarlanan pencere ortalaması +0,07), 2020 sonrasında ise katsayının yaklaşık +0,50 düzeyine sıçradığını ve orada kaldığını (2020–2021: +0,48; 2022–2025: +0,53) göstermektedir. Bu örüntü, pandemi dönemi arz şokları, Kızıldeniz krizi ve kapasite yönetimi uygulamalarıyla birlikte navlun oranlarının rastgele yürüyüş benzeri bir rejimden güçlü momentum içeren bir rejime geçtiğine işaret etmektedir. Kırılma tarihinin istatistiksel olarak belirlenmesi için Bai-Perron ve Andrews yapısal kırılma testleri uygulanmakta olup sonuçlar sunumda paylaşılacaktır. Bulgular, tek bir örneklem üzerinde eğitilen navlun tahmin modellerinin rejim değişimine duyarlı olduğunu; taşıyıcılar, yük sahipleri ve navlun türevleri piyasası için risk yönetimi araçlarının rejime bağlı tasarlanması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Konteyner navlun endeksi, SCFI, yapısal kırılma, öngörülebilirlik, denizcilik piyasaları

STRUCTURAL BREAK IN THE PREDICTABILITY OF CONTAINER FREIGHT INDICES: EVIDENCE FROM THE SCFI EUROPE ROUTE (2009–2025)

Asst. Prof. Dr. Turgay BATTAL[1]

[1]İskenderun Technical University, Barbaros Hayrettin Faculty of Naval Architecture and Maritime, Department of Maritime Transportation and Management Engineering, Maritime Business Management, turgay.battal@iste.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0710-4692

Abstract

The predictability of container freight markets is usually treated in the literature as a fixed property, and forecasting models are built on the assumption that return dynamics do not change over the sample. This study asks whether predictability itself has undergone a structural break over time. Weekly logarithmic returns are computed from 808 weekly observations of the Europe route of the Shanghai Containerized Freight Index (SCFI) between November 2009 and April 2025, and the evolution of the first-order autocorrelation (AR(1)) coefficient is traced through sub-sample comparisons and two-year rolling windows. Preliminary results show that the autocorrelation of weekly returns was close to zero in 2009–2019 (sub-sample coefficient −0.08; rolling-window mean +0.07), whereas after 2020 the coefficient jumped to about +0.50 and stayed there (2020–2021: +0.48; 2022–2025: +0.53). Together with pandemic-era supply shocks, the Red Sea crisis and carrier capacity management, this pattern points to a shift of freight rates from a random-walk-like regime to one with strong momentum. Bai-Perron and Andrews structural break tests are being applied to date the break statistically, and their results will be reported in the presentation. The findings indicate that freight forecasting models trained on a single sample are sensitive to regime change, and that risk-management tools for carriers, shippers and the freight derivatives market should be designed conditional on the regime.

Keywords: Container freight index, SCFI, structural break, predictability, maritime markets

BAĞIMLI SİMÜLASYON VERİLERİNDE ARUCO TABANLI İHA KONUMLANDIRMASI İÇİN RASTGELE KARE VE ROTA GRUPLU DOĞRULAMA

Murat EKİCİ

Dokuz Eylül Üniversitesi, Efes Meslek Yüksekokulu, İzmir, Türkiye

Ulaştırma Hizmetleri Bölümü, Sivil Hava Ulaştırma İşletmeciliği Programı

murat.ekici@deu.edu.tr | ORCID: 0000-0002-8875-0775

Özet

Robotik ve siber-fiziksel sistemlerde yürütülen simülasyon deneyleri, ardışık karelerin sahne geometrisi, işaretleyici görünürlüğü ve hareket durumunu paylaştığı yoğun yörüngeler üretir. Bu karelerin bağımsız doğrulama birimleri olarak değerlendirilmesi, gerçek kullanım başarımının aşırı iyimser tahmin edilmesine yol açabilir. Bu çalışmada söz konusu sorun, ArUco tabanlı kapalı alan İHA konumlandırması üzerinden incelenmiştir. Sürümlendirilmiş CoppeliaSim depo deneyi; 72 uçuş, 12 rota grubu ve teknik olarak geçerli 20.862 kareden oluşan bir geliştirme kümesi üretmiştir. ExtraTrees regresörü, öznitelik işlem hattı ve hiperparametreleri değiştirilmeden iki tasarımla değerlendirilmiştir: beş katlı rastgele-kare çapraz doğrulama ve aynı geometrinin ileri ve geri geçişlerini birlikte tutan dört katlı rota-gruplu çapraz doğrulama. Birincil ölçüt uçuş-makro ortalama üç boyutlu konumlandırma hatasıdır; belirsizlik, uçuş düzeyinde 2.000 tekrarlı yüzdelik bootstrap ile hesaplanmıştır. Rastgele-kare doğrulaması 0,1217 m, rota-gruplu doğrulama ise 1,2262 m hata vermiştir. Aradaki fark 10,08 kattır. Eşleştirilmiş uçuş düzeyi farkı −1,1046 m olup Wilcoxon işaretli sıralar testi $W = 0$ ve $p < 0,001$ sonucunu vermiştir. Medyan ve P95 değerleri de aynı sıralamayı göstermiştir. Bulgular, bölme biriminin mühendislik iddiasının bir parçası olduğunu göstermektedir: rastgele kareler tanıdık yörüngeler içindeki enterpolasyonu, rota gruplama ise görülmemiş rota geometrilerine aktarımı ölçmektedir. Önerilen protokol; veri üretim ayarlarını, uçuş ve rota tanımlayıcılarını, kat içi ön işlemeyi ve uçuş düzeyi çıkarımı birlikte kaydederek deneyin yeniden üretilebilirliğini güçlendirmektedir. Böylece sanal prototip ve dijital ikiz geliştirme süreçlerinde raporlanan genellenebilirlik iddiasının, hedef kullanım senaryosuyla uyumlu bir bölme stratejisine dayandırılması sağlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: ArUco; İHA konumlandırması; çapraz doğrulama; rota gruplu doğrulama; veri sızıntısı.

RANDOM-FRAME AND ROUTE-GROUPED VALIDATION FOR ARUCO-BASED UAV LOCALIZATION IN DEPENDENT SIMULATION DATA

Murat EKİCİ

Dokuz Eylül University, Efes Vocational School, İzmir, Türkiye

Department of Transportation Services, Civil Air Transportation Management Program

murat.ekici@deu.edu.tr | ORCID: 0000-0002-8875-0775

Abstract

Simulation experiments for robotic and cyber-physical systems generate dense trajectories in which consecutive frames share scene geometry, marker visibility, and motion state. Treating these frames as independent validation units can therefore yield overly optimistic estimates of deployment performance. This study investigates the issue through ArUco-based indoor UAV localization. A versioned CoppeliaSim warehouse experiment produced a development set containing 72 flights, 12 route groups, and 20,862 technically valid frames. With the ExtraTrees regressor, feature pipeline, and hyperparameters held fixed, two designs were compared: five-fold random-frame cross-validation and four-fold route-grouped cross-validation that kept forward and reverse traversals of the same geometry together. The primary metric was the flight-macro mean three-dimensional localization error; uncertainty was estimated with a 2,000-replicate percentile bootstrap at flight level. Random-frame validation yielded 0.1217 m, whereas route-grouped validation yielded 1.2262 m, a 10.08-fold difference. The paired flight-level difference was −1.1046 m, with Wilcoxon signed-rank $W = 0$ and $p < 0.001$. Median and P95 errors showed the same ordering. The reproducible protocol records data-generation settings, flight and route identifiers, fold-local preprocessing, and flight-level inference. Results show that the split unit is part of the engineering claim: random frames evaluate interpolation within familiar trajectories, whereas route grouping evaluates transfer to unseen route geometries. Validation claims for virtual prototypes and digital-twin workflows should therefore use a split strategy aligned with the intended operating scenario.

Keywords: ArUco; UAV localization; cross-validation; route-grouped validation; data leakage.

GİRİŞ

Simülasyon tabanlı mühendislik iş akışları, sanal prototipi giderek daha sık biçimde öğrenilmiş bir kestiriciyle birleştirmektedir. Simülatör binlerce gözlem üretebilse de ardışık kareler aynı rota, koşu veya çalışma koşuluna ait olduğundan bağımsız mühendislik birimlerinin sayısı sınırlı kalabilir. Doğrulama, hesaplamalı gerçekleştirimin kendi içinde doğru uygulanıp uygulanmadığını; geçerleme ise çıktıların amaçlanan kullanımı destekleyip desteklemediğini sorgular (Oberkampf et al., 2004; Sargent, 2013). Tahmin modelinin geçerlenmesi buna bağlı bir soru daha doğurur: değerlendirme, kullanım sırasında beklenen değişimi yeniden oluşturabilmek için hangi birimi dışarıda bırakmalıdır?

Geleneksel rastgele çapraz doğrulama, gözlemlerin değiştirilebilir veya yeterince bağımsız olduğunu varsayar. Bu varsayım, yörüngeler ve diğer yapısal veriler için kırılgandır (Cerqueira et al., 2020; Varoquaux, 2018; Arlot & Celisse, 2010; Roberts et al., 2017). Kapalı alan İHA uçuşunda yakın kareler işaretleyici görünümünü, kamera bakış açısını, araç durumunu ve yerel geometriyi paylaşır. Bu karelerin eğitim ve doğrulama katlarına rastgele dağıtılması, değerlendirme kümesini eğitim sırasında görülen gözlemlere gereğinden fazla yaklaştırabilir. Buradaki sorun yanıt değişkeninin doğrudan özniteliklere katılması değil, benzerlik kaynaklı doğrulama sızıntısıdır (Kapoor & Narayanan, 2023).

Bu bildiride bilinçli olarak dar bir soru ele alınmıştır: doğrulama birimi tekil karelerden bütün rota geometrilerine taşındığında raporlanan konumlandırma hatası ne ölçüde değişmektedir? Karşılaştırmada aynı geliştirme uçuşları, kestirici tanımı, ön işleme sırası ve ExtraTrees modeli kullanılmıştır. Mekânsal bloklu doğrulama, kilitli son test kümesi, alternatif regresörler ve rota ailesi temelli mekânsal incelemeler bu bildirinin kapsamı dışındadır. Çalışmanın katkısı, bağımlı uçuş verilerindeki bölme birimi duyarlılığını eşleştirilmiş uçuş düzeyi çıkarımıyla gösteren kontrollü bir karşılaştırmadır.

1. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

ArUco işaretleyicileri, poz kestirimi için kompakt ve yorumlanabilir bir görsel referans sağlar. İlk sözlük ve algılama çerçevesi, zor görüntüleme koşullarında güvenilir tanımlama amacıyla geliştirilmiştir (Garrido-Jurado et al., 2014). Sonraki çalışmalar kare işaretleyici algılama hızını artırmış (Romero-Ramirez et al., 2018) ve düzlemsel işaretleyicilerle haritalama ve konumlandırmayı geliştirmiştir (Muñoz-Salinas et al., 2018). Karşılaştırmalı değerlendirmeler; işaretleyici ailelerinin algılama oranı, yanlış pozitif davranışı, örtülme dayanımı ve poz doğruluğu bakımından farklılaştığını göstermektedir (Kalaitzakis et al., 2021). Bu özellikler, işaretleyici destekli İHA seyrüseferi ve iniş sistemlerinin geliştirilmesini teşvik etmiştir (Sani & Karimian, 2017; Marut et al., 2019).

Model değerlendirme yöntemi, işaretleyici algılamadan ayrı bir sorundur. Çapraz doğrulama model seçimi ve başarım kestirimi için kullanılabilir; ancak geçerliliği veri üretim yapısına ve çıkarım hedefine bağlıdır (Arlot & Celisse, 2010). Roberts et al. (2017), örneklerin zamansal, mekânsal veya hiyerarşik olarak bağımlı olduğu durumlarda bloklama ya da gruplama önermektedir. Veri sızıntısı literatürü de kullanım ayrımını yeniden üretmeyen bir bölmenin yüksek test başarımına yol açabileceğini göstermektedir (Kapoor & Narayanan, 2023). Bu çalışmada ele alınan pratik mühendislik boşluğu, diğer bileşenleri sabit tutulan bir ArUco tabanlı İHA konumlandırma işlem hattında kare düzeyi ve rota düzeyi doğrulama arasındaki farkın nicel olarak belirlenmesidir.

2. YÖNTEM

2.1. Simülasyon ortamı ve veri

Deneylerde sürümlendirilmiş bir CoppeliaSim depo sahnesi kullanılmıştır. Önceki adı V-REP olan CoppeliaSim, modüler robot simülasyonu ve uzaktan deney kontrolünü desteklemektedir (Rohmer et al., 2013). Sahne 15 × 10 × 5 m boyutlarında olup 36 adet DICT_6X6_250 işaretleyicisi taşıyan altı raf içermektedir. Her işaretleyicinin

kenar uzunluğu 0,20 m'dir. Yatay görüş alanı 70° olan 640 × 480 piksel kamera, İHA gövde merkezinin 0,22 m önüne yerleştirilmiştir. Nominal hız 0,45 m/s, rota yükseklikleri 1,25–2,00 m ve görüntü örnekleme hızı 5 Hz'dir.

Otuz rota, aynı geometrinin ileri ve geri geçişlerini birleştiren 15 rota grubuna ayrılmış ve her rota için üç uçuş tekrarı oluşturulmuştur. Bildiri analizi yalnızca 12 rota grubuna ait 72 geliştirme uçuşunu kapsamaktadır. Belirlenimci kopyaları önlemek için her tekrara, tohumlanmış ve uçuş boyunca sabit kalan konum ve sapma açısı pertürbasyonları uygulanmıştır. Gerçek konum koordinatları ile rota, uçuş ve tekrar tanımlayıcıları özniteliklerden çıkarılmıştır. Paket denetimleri; manifest tutarlılığı, rota ve ara nokta sınırları, sahne kurulumu, işaretleyici üretimi ve algılanması ile yapılandırma özetlerini kapsamıştır.

Tablo 1. Geliştirme verisi ve simülasyon protokolü

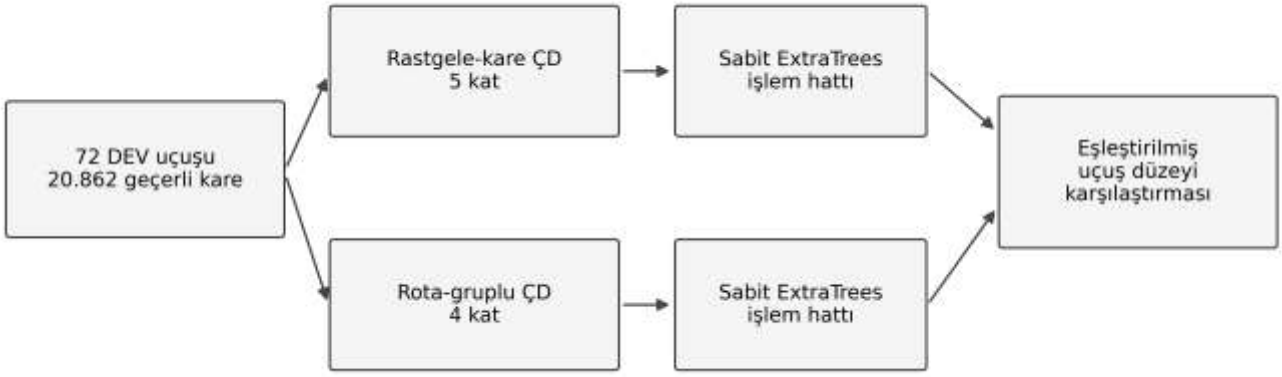
Bileşen	**Özellik**	**Bileşen**	**Özellik**
Ortam	15 × 10 × 5 m depo	Raf / işaretleyici	6 / 36
İşaretleyici sözlüğü	DICT_6X6_250	İşaretleyici boyutu	0,20 m
Kamera	640 × 480; yatay görüş alanı 70°	Örnekleme	5 Hz
Geliştirme uçuşu	72	Rota grubu	12
Geçerli kare	20.862	Analiz karesi	15.446
Uygun algılama	18.150	Kullanılabilirlik	%74,04

Bir kare, görüntü teknik olarak geçerliyse ve en az bir işaretleyici algılama ölçütlerini sağlıyorsa analize uygun kabul edilmiştir. İşaretleyici köşe koordinatları, merkez, alan, çevre, sınırlayıcı kutu geometrisi ve pozla ilişkili büyüklükler sayısal kestiricilere dönüştürülmüştür. Aynı karedeki birden fazla geçerli algılama, bileşen bazında medyan alınarak birleştirilmiştir. Eksik sayısal değerler, yalnızca ilgili eğitim bölümünden hesaplanan medyanlarla tamamlanmış ve yine eğitim bölümünden elde edilen parametrelerle standartlaştırılmıştır. Böylece doğrulama gözlemlerinin ön işlemeyi etkilemesi önlenmiştir.

2.2. Doğrulama tasarımı

Rastgele-kare doğrulamasında, frame_id gruplama anahtarıyla beş adet karıştırılmış kat kullanılmıştır. Bu nedenle aynı uçuşun kareleri ve aynı yörünge üzerindeki komşu durumlar farklı katlarda yer alabilmiştir. Bu tasarım, temsil edilen rota ve sahne koşullarına benzer yeni karelerdeki başarımı kestirmektedir.

Rota-gruplu doğrulamada dört kat kullanılmış; aynı rota geometrisini temsil eden bütün ileri ve geri geçişler aynı kata atanmıştır. Hiçbir rota grubu eğitim ve doğrulama sınırını aşmamıştır. Bu tasarım, ilgili eğitim bölümünde bulunmayan rota geometrilerine aktarımı ölçmektedir. Dolayısıyla bölme tercihi yalnızca bir yazılım seçeneğini değil, değerlendirme iddiasını değiştirmektedir.



Şekil 1. Yalnızca geliştirme kümesi (DEV) üzerinde uygulanan doğrulama tasarımı

Tablo 2. Doğrulama stratejileri ve desteklenen iddialar

Strateji	Kat	Dışarıda bırakılan birim	Desteklenen iddia
Rastgele kare	5	Tekil kare	Tanıdık rota koşullarındaki yeni kareler
Rota grubu	4	İleri/geri rota geometrisi	Daha önce görülmemiş rota geometrileri

2.3. Konumlandırma modeli ve ölçütler

Kestirici olarak 300 ağaçlı, minimum yaprak örnek sayısı 2, max_features değeri 0,8 ve random_state değeri 20261001 olan ExtraTrees regresörü kullanılmıştır. ExtraTrees, rastgeleleştirilmiş karar ağaçlarını birleştirir ve önceden tanımlanmış bir fonksiyon biçimi gerektirmeden doğrusal olmayan etkileşimleri modelleyebilir (Geurts et al., 2006). Uygulama scikit-learn ile gerçekleştirilmiştir (Pedregosa et al., 2011). Model ve bütün ön işleme adımları her eğitim katı içinde yeniden uyarlanmıştır.

Kare düzeyindeki konumlandırma hatası, kestirilen ve gerçek üç boyutlu koordinatlar arasındaki Öklid uzaklığıdır. Birincil ölçüt uçuş-makro ortalamadır: hatalar önce her uçuş içinde, ardından uçuşlar arasında ortalanarak kısa ve uzun uçuşlara eşit ağırlık verilmiştir. Dağılım özetleri olarak medyan ve 95. yüzdelik hata raporlanmıştır. Ölçüm kullanılabilirliği, en az bir uygun ArUco gözlemi içeren teknik olarak geçerli karelerin oranıdır.

2.4. Belirsizlik ve eşleştirilmiş karşılaştırma

Uçuş-makro ortalamanın %95 güven aralıklarını elde etmek için tam uçuşları yeniden örnekleyen 2.000 tekrarlı yüzdelik bootstrap uygulanmıştır (Efron, 1979). İki bölme stratejisi aynı 72 uçuş için kat dışı tahminler ürettiğinden eşleştirilmiş karşılaştırma yapılabilmiştir. Eşleştirilmiş hataların normal dağıldığı varsayılmadığı için uçuş düzeyi farkı iki yönlü Wilcoxon işaretli sıralar testiyle değerlendirilmiştir (Wilcoxon, 1945). İstatistiksel çıkarım, iki kat dışı hata kümesi arasındaki ayrımı göstermektedir; tek başına stratejilerden birinin her durumda yanlılıktan arınmış olduğunu kanıtlamaz.

3. BULGULAR

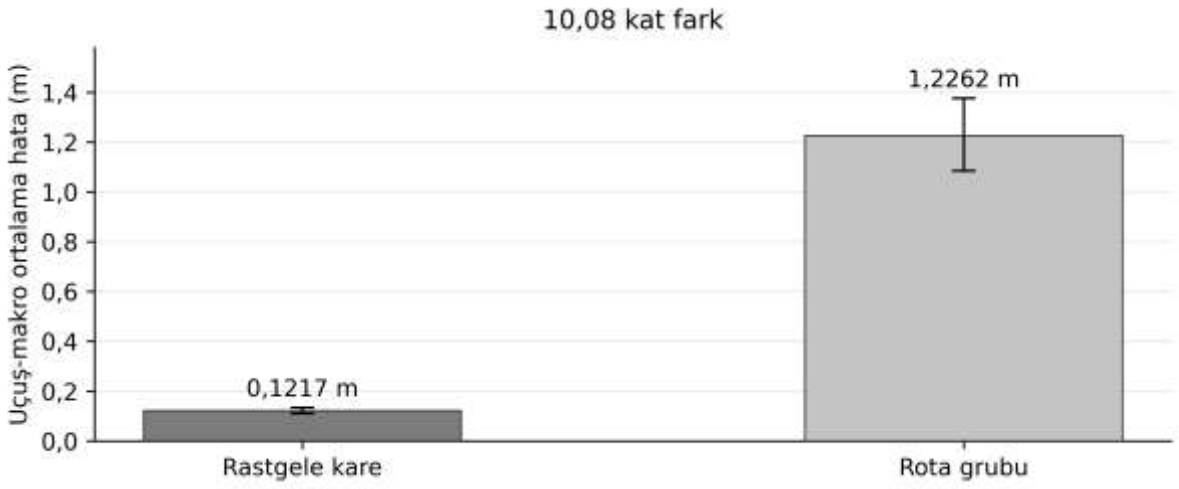
3.1. Veri bütünlüğü ve ölçüm kullanılabilirliği

Geliştirme kümesindeki 72 uçuşun tamamı teknik kalite kapısını geçmiştir. Veride 20.862 geçerli kare bulunmuş; bunların 15.446'sında en az bir uygun ArUco algılaması elde edilmiştir. Toplam 18.150 algılama analiz ölçütlerini karşılamıştır. Ağırlıklı ölçüm kullanılabilirliği %74,04'tür ve tanımsız işaretleyici kimliği gözlenmemiştir.

3.2. Doğrulama biriminin etkisi

Rastgele-kare doğrulaması 0,1217 m uçuş-makro ortalama hata (%95 GA 0,1098–0,1339 m), rota-gruplu doğrulama ise 1,2262 m (%95 GA 1,0845–1,3760 m) vermiştir. Geliştirme verisi, öznitelik oluşturma, ön işleme mantığı, model sınıfı ve hiperparametreler değiştirilmediği hâlde rota-gruplu kestirim rastgele-kare kestiriminin 10,08 katına ulaşmıştır.

Dağılım ölçütleri de birincil sonuçla aynı yöndedir. Medyan hata 0,0660 m'den 0,6237 m'ye, P95 ise 0,5411 m'den 3,9830 m'ye yükselmiştir. Dolayısıyla rastgele bölme, raporlanan hata dağılımının hem merkezini hem de üst kuyruğunu etkilemiştir.



Şekil 2. ExtraTrees uçuş-makro ortalama hatası ve uçuş düzeyi bootstrap %95 güven aralıkları

Tablo 3. ExtraTrees geliştirme sonuçları

Bölme	Ortalama hata (m)	%95 GA (m)	Medyan (m)	P95 (m)
Rastgele kare	0,1217	0,1098–0,1339	0,0660	0,5411
Rota grubu	1,2262	1,0845–1,3760	0,6237	3,9830

3.3. Eşleştirilmiş uçuş düzeyi karşılaştırması

Rastgele-kare eksi rota-gruplu doğrulama için eşleştirilmiş ortalama fark −1,1046 m, %95 bootstrap aralığı ise −1,2680 ile −0,9545 m'dir. Aralığın bütün değerleri daha düşük rastgele-kare kestirimini desteklemektedir. Wilcoxon işaretli sıralar istatistiği $W = 0$ ve $p < 0,001$'dir. Bu sonuç, aynı uçuşlarda elde edilen iki kat dışı hata kümesi arasında sistematik ayrım bulunduğunu göstermektedir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

4.1. Bulguların değerlendirilmesi

10,08 katlık fark, yüksek kare sayısının uygun bir bağımsız doğrulama biriminin yerini tutamayacağını göstermektedir. Rastgele-kare bölmesinde komşu gözlemler işaretleyici görünümünü, bakış açısını ve yörünge bağlamını kat sınırı boyunca paylaşabilir. Elde edilen değer tanıdık çalışma durumları arasındaki enterpolasyon için anlamlıdır; ancak yeni bir rota geometrisine aktarımın kanıtı değildir. Rota gruplama, kullanım iddiasında belirtilen geometriyi dışarıda bırakarak bu kestirme yolu ortadan kaldırmaktadır.

Bu sonuç, rastgele bölmenin her durumda kullanılmaması gerektiği biçiminde yorumlanmamalıdır. Amaç, gerekçelendirilmiş bağımsızlaştırmanın ardından temsil edilen rotalardan ek kareleri kestirmekse gözlem düzeyi bölme kullanımla uyumlu olabilir. Yöntemsel gereklilik, dışarıda bırakılan birim ile kullanım sırasında beklenen değişim arasındaki eşleşmedir. İHA seyrüseferinde aday birimler uçuş, rota geometrisi, görev, işaretleyici yerleşimi, depo veya fiziksel platform olabilir. Her birim farklı bir iddiayı destekler.

Üst kuyruk davranışı da operasyonel açıdan önemlidir. 0,1217 m ortalama, kestiricinin her durumda benzer doğruluk sağladığı izlenimini verebilir; ancak rastgele-kare P95 değeri 0,5411 m'dir. Rota gruplamada P95 3,9830 m'ye ulaşmıştır. Uçuş-makro ortalama, medyan, P95 ve kullanılabilirliğin birlikte raporlanması, uzun uçuşların veya kolay karelerin yoruma hâkim olmasını önler. Ayrıca koşullu konumlandırma hatası ile işaretleyici tabanlı ölçümün üretilip üretilememesi sorunlarını birbirinden ayırır.

Simülasyon destekli makine mühendisliğinde bölme tasarımı; sahne yapılandırması, veri üretim ayarları, belirsizlik varsayımları ve amaçlanan kullanımla birlikte geçerleme planının parçası olmalıdır. Simülatör, kontrollü tahmin modeli geçerlemesini destekleyebilir; ancak yalnızca simülasyondan elde edilen sonuçlar fiziksel uçuş doğruluğunu veya işletimdeki bir dijital ikizi kanıtlamaz. Bu iddialar, belirli bir araç, algılayıcı kurulumu ve fiziksel ortam üzerinde ayrı dış geçerleme gerektirir (Oberkampf et al., 2004; Sargent, 2013).

4.2. Sınırlılıklar

Deneyde tek bir simüle depo, tek kamera yapılandırması, nominal aydınlatma ve açıkça modellenmeyen algılayıcı gürültüsü kullanılmıştır. Hata değerleri geçerli ArUco gözlemi bulunan karelere koşulludur; bu nedenle kesintisiz seyrüsefer başarımını ölçmez. Çalışma iki iç doğrulama tasarımını ve tek model sınıfını karşılaştırmaktadır; yeni bir depoya, işaretleyici yerleşimine, simülatöre veya fiziksel İHA'ya aktarımı sınamamaktadır. Rota grupları karelerden daha bağımsız olsa da aynı sahne ve veri üretim sürecini paylaşmaktadır. Bu koşullar, deneysel iddiayı doğrulanmış simülasyon yapılandırmasındaki bölme birimi duyarlılığıyla sınırlandırmaktadır.

4.3. Sonuç ve uygulamaya yönelik öneriler

Bağımlı CoppeliaSim uçuş verilerinde yalnızca doğrulama biriminin değiştirilmesi, raporlanan ExtraTrees konumlandırma hatasını rastgele-kare doğrulamasındaki 0,1217 m'den rota-gruplu doğrulamadaki 1,2262 m'ye yükseltmiştir. Medyan, P95 ve eşleştirilmiş uçuş düzeyi sonuçları da aynı ayrımı göstermiştir. Rastgele kareler tanıdık yörüngeler içindeki enterpolasyonu, rota gruplama ise görülmemiş rota geometrilerine aktarımı değerlendirmiştir. Uygulamaya dönük sonuç açıktır: doğrulama, genellenebilirlik iddiasında belirtilen mühendislik birimini dışarıda bırakmalı; yörünge tabanlı çalışmalar çok sayıdaki komşu kareyi aynı sayıda bağımsız test birimi olarak yorumlamamalıdır.

KAYNAKLAR

Arlot, S., & Celisse, A. (2010). A survey of cross-validation procedures for model selection. *Statistics Surveys, 4*, 40–79. https://doi.org/10.1214/09-SS054

Cerqueira, V., Torgo, L., & Mozetič, I. (2020). Evaluating time series forecasting models: An empirical study on performance estimation methods. *Machine Learning, 109*(11), 1997–2028. https://doi.org/10.1007/s10994-020-05910-7

Efron, B. (1979). Bootstrap methods: Another look at the jackknife. *The Annals of Statistics, 7*(1), 1–26. https://doi.org/10.1214/aos/1176344552

Garrido-Jurado, S., Muñoz-Salinas, R., Madrid-Cuevas, F. J., & Marín-Jiménez, M. J. (2014). Automatic generation and detection of highly reliable fiducial markers under occlusion. *Pattern Recognition, 47*(6), 2280–2292. https://doi.org/10.1016/j.patcog.2014.01.005

Geurts, P., Ernst, D., & Wehenkel, L. (2006). Extremely randomized trees. *Machine Learning, 63*(1), 3–42. https://doi.org/10.1007/s10994-006-6226-1

Kalaitzakis, M., Cain, B., Carroll, S., Ambrosi, A., Whitehead, C., & Vitzilaios, N. (2021). Fiducial markers for pose estimation: Overview, applications and experimental comparison of the ARTag, AprilTag, ArUco and STag markers. *Journal of Intelligent & Robotic Systems, 101*(4), Article 71. https://doi.org/10.1007/s10846-020-01307-9

Kapoor, S., & Narayanan, A. (2023). Leakage and the reproducibility crisis in machine-learning-based science. *Patterns, 4*(9), Article 100804. https://doi.org/10.1016/j.patter.2023.100804

Marut, A., Wojtowicz, K., & Falkowski, K. (2019). ArUco markers pose estimation in UAV landing aid system. In *2019 IEEE 5th International Workshop on Metrology for AeroSpace* (pp. 261–266). IEEE. https://doi.org/10.1109/MetroAeroSpace.2019.8869572

Muñoz-Salinas, R., Marín-Jimenez, M. J., Yeguas-Bolivar, E., & Medina-Carnicer, R. (2018). Mapping and localization from planar markers. *Pattern Recognition, 73*, 158–171. https://doi.org/10.1016/j.patcog.2017.08.010

Oberkampf, W. L., Trucano, T. G., & Hirsch, C. (2004). Verification, validation, and predictive capability in computational engineering and physics. *Applied Mechanics Reviews, 57*(5), 345–384. https://doi.org/10.1115/1.1767847

Pedregosa, F., Varoquaux, G., Gramfort, A., Michel, V., Thirion, B., Grisel, O., Blondel, M., Prettenhofer, P., Weiss, R., Dubourg, V., Vanderplas, J., Passos, A., Cournapeau, D., Brucher, M., Perrot, M., & Duchesnay, É. (2011). Scikit-learn: Machine learning in Python. *Journal of Machine Learning Research, 12*(85), 2825– 2830. https://jmlr.org/papers/v12/pedregosa11a.html

Roberts, D. R., Bahn, V., Ciuti, S., Boyce, M. S., Elith, J., Guillera-Arroita, G., Hauenstein, S., Lahoz-Monfort, J. J., Schröder, B., Thuiller, W., Warton, D. I., Wintle, B. A., Hartig, F., & Dormann, C. F. (2017). Cross-validation strategies for data with temporal, spatial, hierarchical, or phylogenetic structure. *Ecography, 40*(8), 913–929. https://doi.org/10.1111/ecog.02881

Rohmer, E., Singh, S. P. N., & Freese, M. (2013). V-REP: A versatile and scalable robot simulation framework. In *2013 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems* (pp. 1321–1326). IEEE. https://doi.org/10.1109/IROS.2013.6696520

Romero-Ramirez, F. J., Muñoz-Salinas, R., & Medina-Carnicer, R. (2018). Speeded up detection of squared fiducial markers. *Image and Vision Computing, 76*, 38–47. https://doi.org/10.1016/j.imavis.2018.05.004

Sani, M. F., & Karimian, G. (2017). Automatic navigation and landing of an indoor AR.Drone quadrotor using ArUco marker and inertial sensors. In *2017 International Conference on Computer and Drone Applications* (pp. 102–107). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICONDA.2017.8270408

Sargent, R. G. (2013). Verification and validation of simulation models. *Journal of Simulation, 7*(1), 12–24. https://doi.org/10.1057/jos.2012.20

Varoquaux, G. (2018). Cross-validation failure: Small sample sizes lead to large error bars. *NeuroImage, 180*, 68–77. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2017.06.061

Wilcoxon, F. (1945). Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics Bulletin, 1*(6), 80–83. https://doi.org/10.2307/3001968

FROM HAZARDOUS WASTE TO SUSTAINABLE CONSTRUCTION MATERIAL: THE USE OF RED MUD IN ONE-PART GEOPOLYMER MORTAR

PhD Candidate Mohammed Dakhel AL-BDAİRİ[1] / Prof. Dr. Orhan CANPOLAT[1] / Res. Asst. Ömer Can ÖZEN[1]

[1] Yıldız Technical University, Department of Civil Engineering, Istanbul, Turkey
mohammed.bdairi@std.yildiz.edu.tr · canpolat@yildiz.edu.tr · omer.ozen@yildiz.edu.tr

Abstract

Red mud (RM), the alkaline solid residue generated during alumina extraction by the Bayer process, accumulates globally at a rate exceeding 120 million tonnes per year, with a total stockpile estimated at more than 4 billion tonnes. Its elevated alkalinity (pH 10-13.5), heavy metal content, and large land footprint make RM one of the most pressing industrial solid-waste challenges of the current era. Geopolymer technology offers a scientifically grounded valorization pathway: geopolymers are synthesized through alkaline activation of aluminosilicate precursors, a reaction chemistry broadly compatible with the oxide-rich composition of RM. This paper presents a review and analytical investigation of RM incorporation into one-part geopolymer mortar systems, in which dry solid activators-sodium metasilicate pentahydrate and sodium carbonate-replace conventional liquid sodium silicate solutions. Published experimental evidence demonstrates that RM can be incorporated at 5-25% of total binder content while satisfying structural performance requirements when combined with reactive precursors such as ground granulated blast furnace slag (GGBFS) and fly ash. A novel mass-balance analysis quantifies the industrial waste diversion potential of a 10% RM substitution across production scenarios ranging from 1 to 10,000 tonnes of binder. Results indicate that this substitution level can divert between 100 kg and 1,000 tonnes of RM from hazardous storage per production batch, representing a meaningful contribution to circular economy objectives in the construction sector.
Keywords: red mud, bauxite residue, one-part geopolymer, waste valorization, circular economy, sustainable construction.

Keywords: red mud, bauxite residue, one-part geopolymer, waste valorization, circular economy, sustainable construction

TEHLİKELİ ATIKTAN SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPI MALZEMESİNE: TEK BİLEŞENLİ JEOPOLİMER HARÇLARDA KIRMIZI ÇAMUR KULLANIMI

Dr. Öğr. Üyesi Mohammed Dakhel AL-BDAİRİ[1] / Prof. Dr. Orhan CANPOLAT[1] / Arş. Gör. Ömer Can ÖZEN[1]

[1] Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye
mohammed.bdairi@std.yildiz.edu.tr · canpolat@yildiz.edu.tr · omer.ozen@yildiz.edu.tr

Özet

Alüminanın Bayer prosesiyle üretimi sırasında oluşan alkali katı artık olan kırmızı çamur (KÇ), yıllık 120 milyonu aşkın tonluk üretim hızıyla birikmeye devam etmekte olup küresel stok 4 milyar tonu geçmektedir. Yüksek alkalinitesi (pH 10–13,5), ağır metal içeriği ve geniş depolama alanı gereksinimleri nedeniyle KÇ, günümüzün en kritik endüstriyel katı atık sorunlarından birini oluşturmaktadır. Jeopolimer teknolojisi, alüminosilikat öncüllerinin alkali aktivasyonuna dayalı kimyası sayesinde KÇ'nin yapı malzemesi sektöründe değerlendirilmesine bilimsel temelli ve sürdürülebilir bir yol sunmaktadır. Bu çalışma, KÇ'nin tek bileşenli jeopolimer harç sistemlerine dahil edilmesini derleme ve analitik bir bakış açısıyla incelemektedir; söz konusu sistemlerde sıvı alkali aktivatörler yerine $Na_2SiO_3 \cdot 5H_2O$ ve Na_2CO_3 gibi katı hâlde aktivatörler kullanılmaktadır. Mevcut literatür, KÇ'nin toplam bağlayıcı kütlesinin %5–25'i oranında jeopolimer matrislere başarıyla dahil edilebildiğini ortaya koymaktadır. Çalışmada, bağlayıcı kütlesinin %10'u KÇ içeren senaryolarda 1 tondan 10.000 tona uzanan üretim ölçekleri için atık saptırma potansiyelini sayısal olarak değerlendiren özgün bir kütle dengesi analizi sunulmaktadır. Sonuçlar, bu tek ikame düzeyinin üretim partisi başına 100 kg ile 1.000-ton arasında KÇ'yi tehlikeli depolama alanlarından uzaklaştırabileceğini göstermektedir. KÇ içeren tek bileşenli jeopolimer harçlar, döngüsel ekonomi hedefleriyle örtüşen ve hem atık değerlendirme hem de düşük karbonlu yapı malzemesi üretimi açısından öne çıkan umut verici bir seçenek olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: kırmızı çamur, boksit artığı, tek bileşenli jeopolimer, atık değerlendirme, döngüsel ekonomi

DOĞU PONTİDLERDEKİ KIRDAĞ OFİYOLİTİ MANTO VERLİTLERİNİN JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE PETROJENETİK ÖNEMİ

Doç. Dr. Özgür BİLİCİ[1] / Prof. Dr. Emre AYDINÇAKIR[2] / Dr. Tuğba BİLİCİ[3]

[1]Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü 25240 Erzurum
ozgurbilici@atauni.edu.tr , ORCID: 0000-0002-8810-9662

[2]Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi

Jeoloji Mühendisliği Bölümü 29100 Gümüşhane, eaydincakir@gmail.com , ORCID: 0000-0001-8704-8485

[3]Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü 25240 Erzurum
tugbabilici@atauni.edu.tr , ORCID: 0000-0003-1824-8955

Özet

Bu çalışmada, Doğu Pontid tektonik kuşağının doğusunda yer alan Kırdağ ofiyolitinin manto kesiminde yüzeyleyen verlitlerin petrografik ve tüm kaya jeokimyasal özellikleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Harzburjitlerin baskın litolojiyi oluşturduğu çalışma alanında, sınırlı yüzlekler veren verlitler yer yer dünit zonlarıyla geçişler sunmakta ve ileri derecede alterasyon izleri taşımaktadır. Petrografik incelemeler, olivin, klinopiroksen ve krom spinelden oluşan mineralojik bileşimi ve ksenomorf taneli dokuyu ortaya koymuştur. Tüm kaya analizlerinde MgO ve Al_2O_3 içerikleri sırasıyla %30.34–32.14 ve %0.59–0.70 arasında değişirken, düşük alkali içerikleri ve %45'in altındaki SiO_2 değerleri kayaçların ultramafik karakterini yansıtmaktadır. Klinopiroksen bolluğuyla uyumlu CaO içerikleri de verlitlerin mineralojik bileşimini desteklemektedir. $MgO/SiO_2–SiO_2$ ve $MgO/SiO_2–Al_2O_3/SiO_2$ ilişkileri, örneklerin ilksel manto bileşiminden farklılaştığını ve manto dizisine paralel bir tükenme eğilimi sergilediğini göstermektedir. Al_2O_3 ile ana oksit ve iz element içerikleri arasındaki ilişkiler de SiO_2, TiO_2, MgO, Cr_2O_3 ile Ni, Co, V ve Sc içeriklerinde tükenmeyle uyumlu değişimler ortaya koymaktadır. İlksel manto (PM) ve tüketilmiş okyanus ortası sırtı mantosu (DMM) referanslarına göre belirgin bir tükenme sergileyen örneklerin, normalize edilmiş iz ve nadir toprak elementi dağılımlarında yüksek çekim alanlı elementler bakımından göreli zenginleşme gösterdiği belirlenmiştir. Bu jeokimyasal özellikler, verlitlerin yitim zonu manto kaması serpantinitleriyle benzerlik taşıdığını ortaya koymaktadır. Bulgular, Kırdağ verlitlerinin yalnızca kümülat süreçlerle açıklanamayabileceklerini ve oluşumlarında yitim zonuyla ilişkili manto-ergiyik etkileşimlerinin rol oynamış olabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Verlit, Tüm kaya jeokimyası, Petroloji, Kırdağ ofiyoliti, Doğu Pontidler, KD Türkiye

GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS AND PETROGENETIC SIGNIFICANCE OF MANTLE WEHRLITES FROM THE KIRDAĞ OPHIOLITE, EASTERN PONTIDES

Assoc. Prof. Dr. Özgür BİLİCİ[1] / Prof. Dr. Emre AYDINÇAKIR[2] / Dr. Tuğba BİLİCİ[3]

[1]Atatürk University Engineerin Faculty Department of Civil Engineering 25240 Erzurum
ozgurbilici@atauni.edu.tr , ORCID: 0000-0002-8810-9662

[2]Gümüşhane University Engineering and Nature Science Faculty Department of Geological Engineering 29100 Gümüşhane, eaydincakir@gmail.com , ORCID: 0000-0001-8704-8485

[31]Atatürk University Engineering Faculty Department of Environmental Engineering 25240 Erzurum
tugbabilici@atauni.edu.tr , ORCID: 0000-0003-1824-8955

Abstract

This study investigates the petrographic and whole-rock geochemical characteristics of wehrlites exposed in the mantle section of the Kırdağ ophiolite, located in the eastern part of the Eastern Pontide tectonic belt, northeastern Türkiye. Wehrlites occur as small outcrops within a predominantly harzburgitic mantle sequence and locally grade into dunite zones. The rocks are extensively altered. Petrographic observations reveal a mineral assemblage dominated by olivine, clinopyroxene, and chromian spinel, with anhedral granular textures. Whole-rock analyses show MgO and Al_2O_3 contents of 30.34–32.14 wt.% and 0.59–0.70 wt.%, respectively. Low alkali contents and SiO_2 concentrations below 45 wt.% are consistent with the ultramafic nature of the rocks. Their CaO contents are also consistent with the modal abundance of clinopyroxene. Relationships among MgO/SiO_2, SiO_2, and Al_2O_3/SiO_2 indicate compositional deviations from the primitive mantle and a depletion trend broadly parallel to that of the mantle array. Variations in major oxides and trace elements relative to Al_2O_3 further indicate depletion-related trends in SiO_2, TiO_2, MgO, Cr_2O_3, Ni, Co, V, and Sc. Compared with primitive mantle (PM) and depleted mid-ocean ridge mantle (DMM) reference compositions, the samples exhibit pronounced depletion. Their normalized trace and rare earth element patterns, however, show relative enrichment in high field strength elements. These geochemical characteristics indicate similarities to subduction-zone mantle-wedge serpentinites. The results suggest that the Kırdağ wehrlites cannot necessarily be explained solely by conventional cumulate processes and that mantle–melt interactions associated with subduction-zone processes may have contributed to their formation.

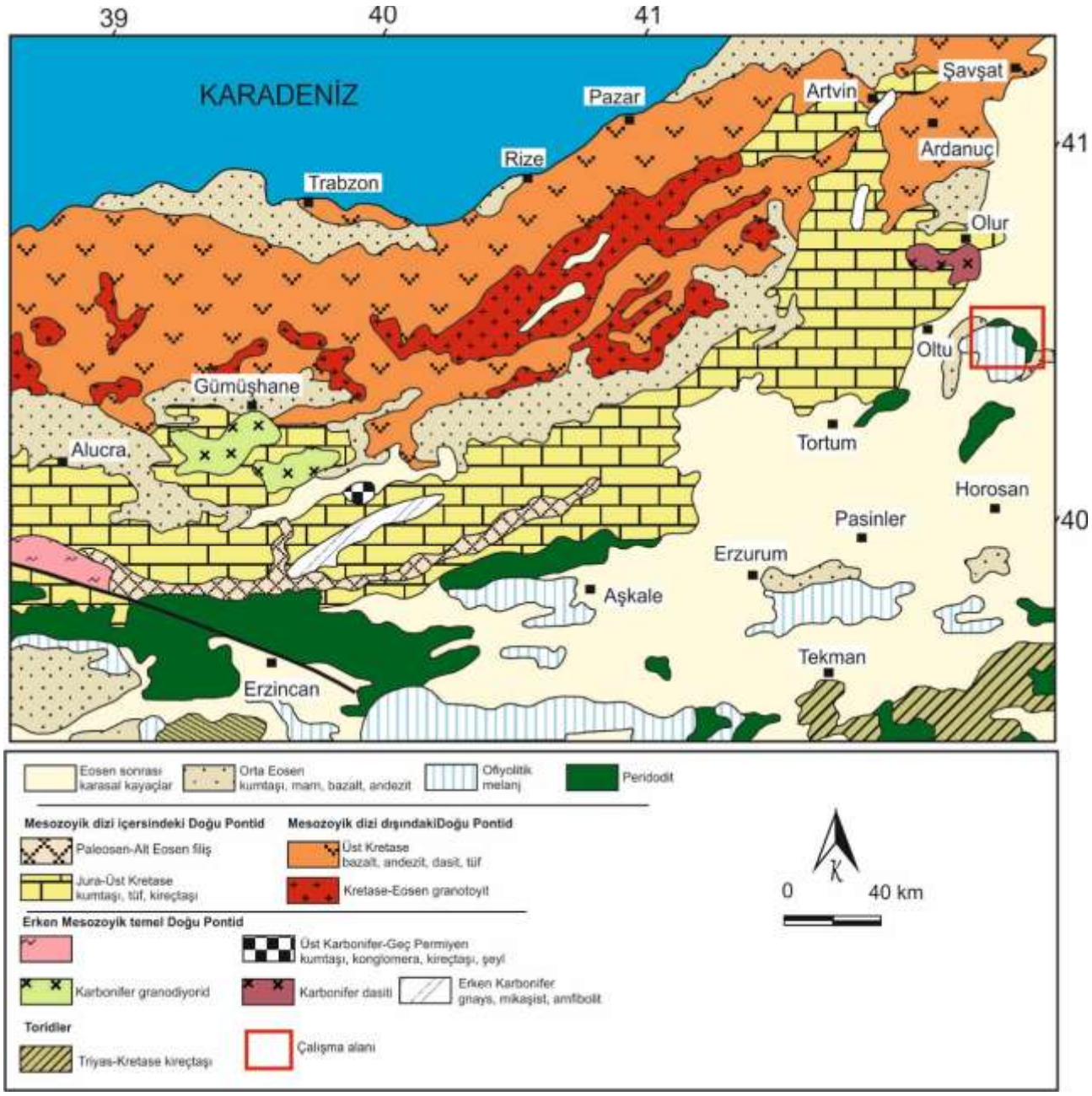
Key Words: Wehrlite, Whole rock geochemsitry, Petrology, Kırdağ ophiolite, Eastern Pontides, NE Türkiye

GİRİŞ

Doğu Akdeniz'deki Mesozoyik ofiyolit kuşakları, Türkiye'de geniş ölçüde doğu-batı doğrultusunda uzanan ve yer yer kıvrımlı bir geometri sunan sütur zonları boyunca izlenmektedir. Bu tektonik kuşaklar, Gondwana kökenli farklı kıtasal blokları birbirinden ayırmakta ve söz konusu bloklar arasındaki Tetis okyanusal alanlarında gelişmiş litosferin günümüze ulaşan kalıntılarını içermektedir. Özellikle yitim süreçleriyle ilişkili ofiyolitlerin manto kesimleri, okyanusal litosferin kıtasal ortamlara taşınarak yüzeylenmesi sayesinde, manto kamasında gerçekleşen ergime, ergiyik–kayaç etkileşimi ve mineralojik dönüşüm süreçlerinin araştırılmasına olanak sağlamaktadır. Bu bağlamda, başlıca olivin ve klinopiroksen minerallerinden oluşan verlitler, manto peridotitleri içerisindeki litolojik çeşitliliğin ve manto süreçlerinin anlaşılması bakımından önem taşıyan kayaç gruplarından biridir. Nicolas (1989), bu tür kayaçları manto bileşenleri kapsamında değerlendirmiştir. Verlitlerin farklı ofiyolitik masiflerde tanımlanmış olması, bu litolojilerin okyanusal manto evriminin araştırılmasındaki önemini ortaya koymaktadır; Umman ofiyolitindeki oluşumlar buna örnek olarak gösterilebilir (Koga vd., 2001). Bu çalışmada, Doğu Pontid tektonik kuşağının doğu kesiminde bulunan Kırdağ ofiyolitinin manto bölümünde gözlenen verlitlerin petrografik özellikleri ile tüm kayaç ana ve iz element jeokimyası incelenerek bu kayaçların bileşimsel karakteristiklerinin ve petrolojik gelişimlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

JEOLOJİK GEÇMİŞ

Kuzeydoğu Anadolu'nun jeolojik yapısı, Doğu Pontidler ve Doğu Toroslar olmak üzere iki temel tektonik birimin özelliklerini yansıtmaktadır. Araştırma alanını da kapsayan Doğu Pontidler, Sakarya Zonu'nun bir parçası olarak değerlendirilmekte ve Geç Kretase'de Neotetis Okyanusu'nun kuzeye doğru dalmasıyla gelişen Avrasya aktif kıta kenarının bileşenlerinden biri kabul edilmektedir (Şengör ve Yılmaz, 1981; Okay ve Şahintürk, 1997; Aydınçakır, 2014; Kaygusuz vd., 2022; Aydınçakır vd., 2023). Pontid ve Torid tektonik birlikleri arasındaki sınır, Geç Kretase yaşlı ofiyolitleri ve ofiyolitik melanjları bünyesinde barındıran İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Zonu (İAEKZ) boyunca izlenmektedir. Bu zon, söz konusu tektonik birliklerin jeolojik evriminin ve aralarındaki okyanusal alanın kapanma süreçlerinin anlaşılması açısından önemli bir konuma sahiptir (Şengör ve Yılmaz, 1981; Robertson ve Dixon, 1984; Okay ve Şahintürk, 1997; Yılmaz vd., 1997; Rice vd., 2006, 2009; Çolakoğlu vd., 2008; Özen vd., 2008; Sarıfakıoğlu vd., 2009; Parlak vd., 2013; Robertson vd., 2013). Doğu Pontidlerin doğu kesimindeki jeolojik birimler, litolojik ve tektonik özellikleri dikkate alınarak dört ana grupta incelenmektedir: Doğu Pontid otokton birimleri, alt karışık dilim, üst karışık dilim ve Üst Kretase ofiyolitleri (Ustaömer ve Robertson, 2010). Erzurum-Kars Ofiyolit Zonu adıyla da tanımlanan son grup; ofiyolitik kayaçlar, ofiyolitik melanjlar, metamorfik birimler ve sedimanter istiflerden meydana gelmektedir (Konak vd., 2001; Şekil 1). Doğu Pontidlerin bu karmaşık jeolojik bileşimi, Geç Mesozoyik'ten Senozoyik'e uzanan tektonik ve magmatik süreçlerin birlikte değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Bölgenin tektonik mimarisi, kuzey-güney doğrultusundaki litolojik ve yapısal değişimlerin yanı sıra magmatik kayaç toplulukları ve çökelme ortamlarındaki farklılıklarla da belirginleşmektedir. Bu özellikler temelinde Doğu Pontidler; kuzey, güney ve eksen zonları olmak üzere üç alt bölüme ayrılmaktadır (Bektaş vd., 1995; Eyüboğlu vd., 2013). Güney zonunda volkanik kayaçlar ile Geç Kretase yaşlı sedimanter birimler yaygın olarak bulunurken metamorfik masifler ve granitik kayaçlar da bölgenin jeolojik bileşimine katılmaktadır. Bunun yanında ultramafik kayaçlar, gabrolar ve diyoritlerle ilişkili derin denizel pelajik sedimanlar, Pontidler ile Anatolid-Torid platformu arasındaki geçiş ve sınır alanının karakteristik bileşenleri arasında yer almaktadır (Okay ve Şahintürk, 1997; Topuz vd., 2005).



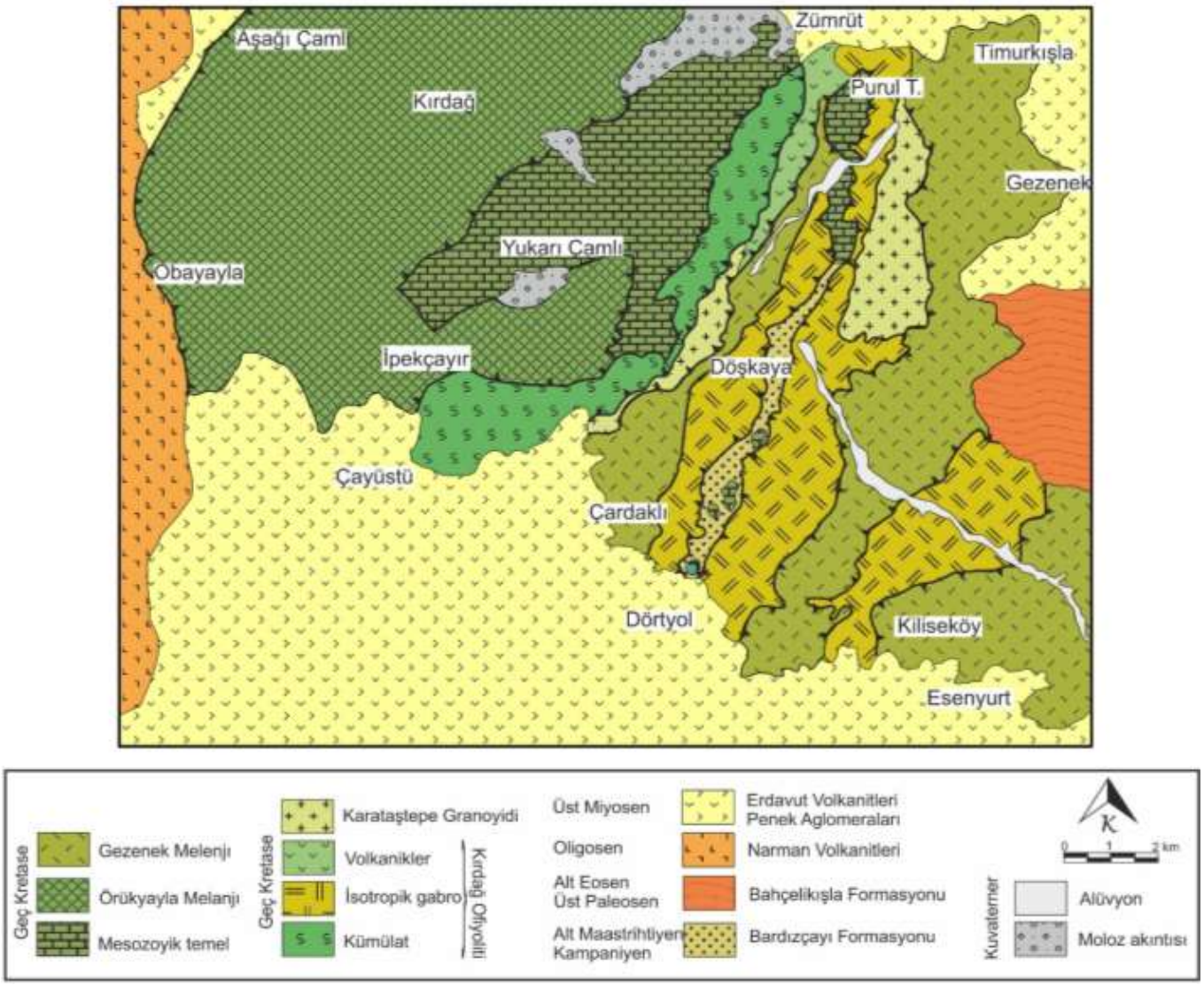
Şekil 1. Doğu Pontid (KD Türkiye) Tektonik Birliği'nin kuzeydoğusunu temsil eden genelleştirilmiş jeoloji haritası (Okay ve Şanintürk (1997) ve Parlak vd. (2013)' ten değiştirilerek).

Pontidler ile Anatolid-Torid levhaları arasındaki okyanusal alanın kapanma süreci, yitimin başlangıcı ve kıtasal çarpışmanın zamanlaması bakımından farklı görüşlerin bulunduğu bir araştırma konusudur. Bölgenin jeodinamik gelişimini açıklayan modellerin bir bölümünde, Permiyen'den Liyas öncesine kadar uzanan tektonik olaylar Paleotetis Okyanusu'nun kapanmasıyla ilişkilendirilmiştir. Bu çerçevede ultramafik kütlelerin üzerlenmesi, Kretase boyunca gelişen magmatik faaliyetler ve Neotetis'in kuzey kolunda Geç Paleosen–Erken Eosen dönemine kadar sürdüğü ileri sürülen kuzey yönlü yitim, bölgesel jeolojik evrimin birbirini izleyen bileşenleri olarak ele alınmaktadır (Okay ve Şahintürk, 1997; Yılmaz vd., 1997; Şen vd., 1998; Topuz vd., 2005). Bununla birlikte, Doğu Anadolu'da yüzeyleyen ultramafik kayaçların oluşumu ve tektonik yerleşimi için farklı zaman aralıkları da önerilmiştir. Bazı araştırmacılar, bu kayaçların Geç Kretase ile Orta Eosen arasında daha yaşlı

Mesozoyik ve Paleozoik birimler üzerine tektonik olarak yerleşmiş olabileceğini belirtmektedir (Buket ve Ataman, 1982; Bektaş vd., 1984). Dolayısıyla bölgedeki ofiyolitik ve ultramafik birimlerin mevcut konumları, yalnızca okyanusal litosferin oluşumuyla değil, aynı zamanda yitim, üzerlenme, tektonik taşınma ve sonraki jeolojik süreçlerle birlikte değerlendirilmelidir.

İnceleme alanındaki kromitit içeren manto peridotitleri ve bunlarla ilişkili piroksenitler, Erzurum-Kars Ofiyolit Zonu içerisinde yer alan Kırdağ ofiyolitinin bileşenleridir. Konak vd. (2001) tarafından tanımlanan jeolojik istifte, tabanda gabroyik kayaçlar bulunmakta ve bunların üzerinde yaklaşık 50 cm kalınlığındaki taban bazal konglomeralarıyla başlayan Bardızçayı Formasyonu yer almaktadır. Kumtaşı, çamurtaşı, şeyl, silttaşı ve radyolarit içeren bu formasyon, ofiyolitik birimler ile ilişkili sedimanter istifin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır (Konak vd., 2001; Şekil 2). İstifin üst kesimlerinde kireçtaşı blokları ve ofiyolitik kayaç parçaları gözlenmektedir. Bu birimlerin üzerinde ise serpantinit, gabro, diyabaz, volkanik kayaç, granitoyid, kireçtaşı, çört, kumtaşı, tüf ve silttaşı bloklarının tektonik olarak bir araya gelmesiyle oluşmuş Gezenek melanjı bulunmaktadır (Konak vd., 2001). Farklı köken ve litolojilere sahip kayaçların bir arada bulunması, bölgenin karmaşık tektonik evriminin ve ofiyolitik birimlerin yerleşim süreçlerinin değerlendirilmesi açısından önemlidir.

Kırdağ ofiyolitinin manto kesimini oluşturan ultramafik masif, büyük ölçüde serpantinleşmiş harzburjitlerden meydana gelmektedir. Bu kayaçlara, yer yer kromitit oluşumlarını barındıran dünitler ile daha sınırlı yayılıma sahip verlitler ve piroksenitler eşlik etmektedir (Konak vd., 2001; Bilici, 2022, 2025). Ultramafik kütlelerin Gezenek melanjı üzerine tektonik olarak yerleşmiş olması, bu kayaçların günümüzdeki jeolojik konumunun bölgesel tektonik hareketlerle ilişkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, peridotitleri kesen piroksenitlerin yanı sıra diyabaz ve gabroyik bileşimli damar kayaçlarının varlığı, ultramafik kütlelerin magmatik evriminin değerlendirilmesi bakımından dikkate alınması gereken bir diğer özelliktir (Konak vd., 2001; Konak ve Sümengen, 2009). Bölgedeki diğer önemli jeolojik birimlerden biri, Geç Kretase yaşlı Karataştepe Granitoyidi'nin sokulumuyla ilişkili olduğu düşünülen Zümrüt Formasyonu'dur. Düşük dereceli metamorfizma geçirmiş bu formasyon, bazik volkanik kayaçlar ile volkanoklastik ve sedimanter birimlerin ardalanmasından oluşmaktadır. Formasyonun bölgedeki varlığı ve granitoyid sokulumuyla ilişkisi, ofiyolitik birimlerin çevresindeki magmatik ve metamorfik süreçlerin bölgesel jeoloji içerisinde birlikte ele alınmasını gerektirmektedir (Konak vd., 2001; Konak ve Hakyemez, 2008; Parlak vd., 2013; Robertson vd., 2013). İnceleme alanının yakın çevresinde ofiyolitik ve metamorfik birimlere ek olarak farklı yaşlardaki volkanik ve sedimanter oluşumlar da yüzeylemektedir. Bunlar arasında Paleosen–Erken Eosen yaş aralığıyla ilişkilendirilen Bahçekışla Formasyonu, Eosen yaşlı Narman Volkanitleri (Aydınçakır vd., 2024) ve Geç Miyosen yaşlı Erdavut Volkanitleri ile Penek Aglomeraları bulunmaktadır (Şekil 2). Bu birimler, Kırdağ ofiyolitinin içinde yer aldığı bölgenin Mesozoyik sonrası jeolojik gelişiminin ve magmatik faaliyetlerinin daha geniş bir çerçevede değerlendirilmesine katkı sağlamaktadır.



Şekil 2. Kırdağ ve çevresinin (Erzurum, KD Türkiye) jeoloji haritası (Konak vd. (2001)' den değiştirilerek).

YÖNTEM

Mikroskop incelemeleri sonucunda kimyasal analizlerde kullanılabilir özellikler taşıyan kayaç örnekleri belirlenmiş ve seçilmiş örnekler ilgili laboratuvarlarda toz numuneler haline getirilmiştir. Tüm kayaç jeokimyası çalışmalarında verlit örneklerinin alterasyon derecelerine dikkat edilerek analiz için en taze olanlar seçilmiştir. Uygun olduğu belirlenen örneklerin ana, iz ve nadir toprak element analizleri ACME Analitik Laboratuvarlar'ında (Kanada) yaptırılmıştır.

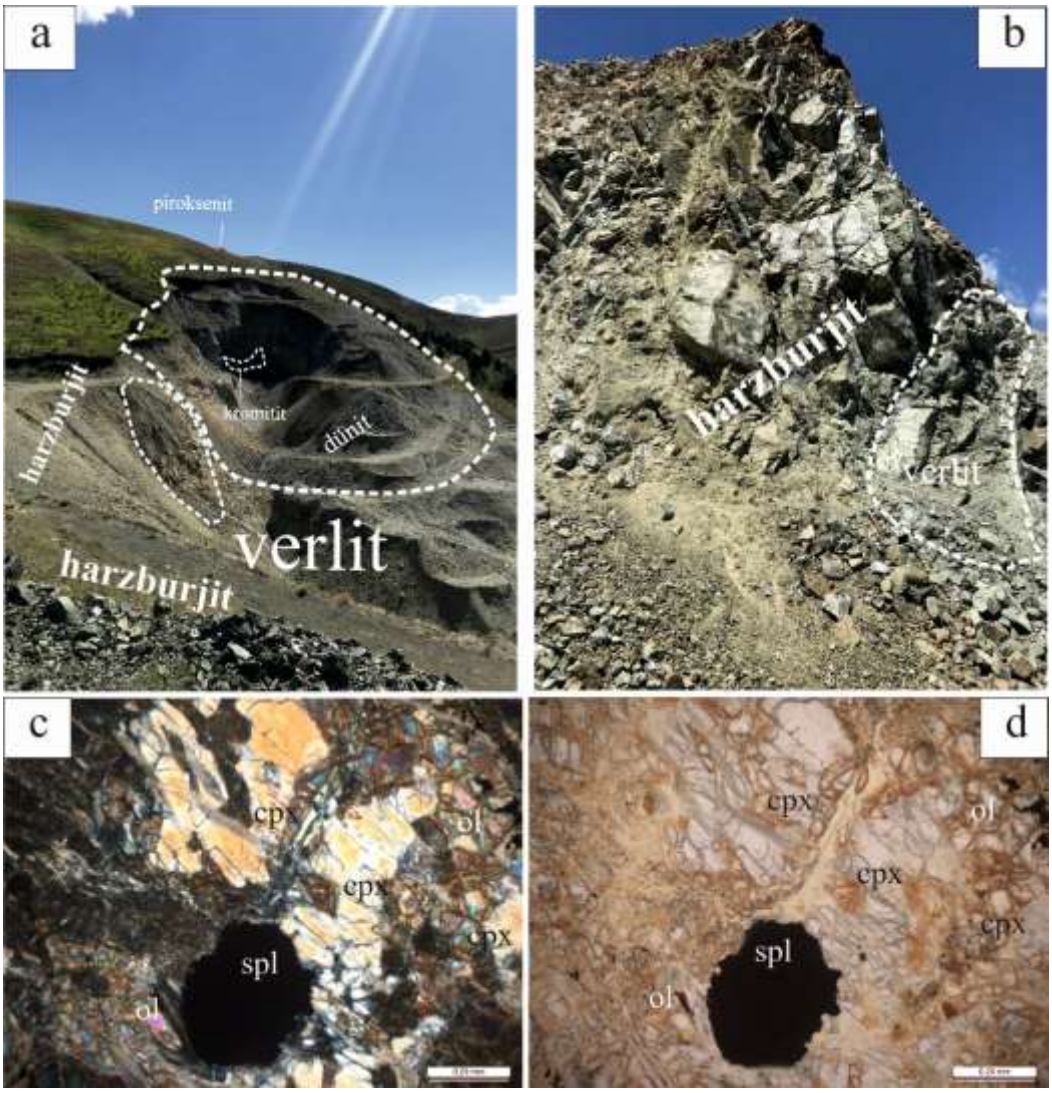
BULGULAR VE TARTIŞMA

Verlitik litolojiler, ofiyolitlerin manto bölümünü oluşturan ultramafik masiflerde nadir gözlenen ve genellikle dar alanlarda yüzeyleyen birimler olarak bilinir. Oluşumlarının okyanus ortası sırtı (örn., Koga vd., 2001) ya da yitim zonu magmatizmalarıyla (örn., Arai vd., 2004) ilişkili olduğu tartışmalıdır. Verlitler için çeşitli kökenler önerilmiştir. Bunlar; düşük basınçlı ilksel kümülatlar (örn., Koga vd. 2001), manto peridotitlerine magmatik emdirmeler (örn., Lorand 1987), eriyik/peridotit etkileşim ürünleri (örn., Boudier ve Nicolas 1995; Drouin vd. 2009) ve/veya bazik ergiyiklerin yüksek basınçlı kristalleşme ürünleri (Parlak vd. 1996) olarak ifade

edilmektedir. Oluşumlarına göre verlitler yaygın kabuksal (MTZ'ye kadar) ve daha nadir manto verlitleri olarak ikiye ayrılır. Kabuk verlitleri, magmatik birimlerle (alt kabuk gabroları) (Koga vd. 2001; Parlak vd. 1996) ilişkilidir. Manto verlitleri ise manto birimleriyle ilişkili olarak yakınsak kenarlarda (örn., Parkinson vd. 2003), kıtalarda (örn., Beard vd. 2007) ve okyanus tabanında (Arai ve Takemoto, 2007) bulunabilirler. Bu çalışmada Kırdağ ofiyoliti verlitlerinin jeokimyası ve petrolojisi yorumlanmıştır.

Saha Gözlemleri ve Petrografi

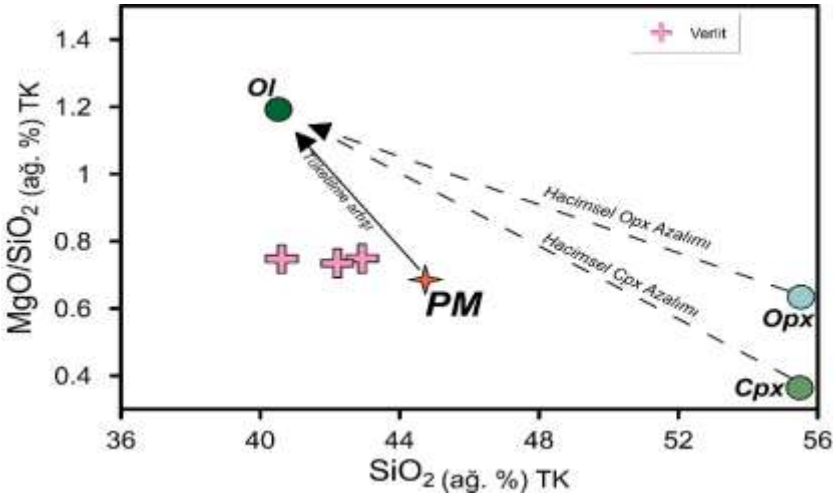
İncelenen verlitler Kırdağ ofiyolitinde arazi çalışmaları sırasında tanımlanmış ve örneklenmiştir. Bunlar harzburjitler içerisinde genel olarak dünitle sınırlıdır. Budinli merceksi tabular gövdeler şeklinde (Şekil 3a) veya neredeyse dikey eğimli iç içe geçmiş formdadır (Şekil 3b). Ultramafik masifin toplam hacmine kıyasla, verlitler hacim olarak düşük derecede önemlidir (%3-5 hacim). Verlitler ile dunit arasındaki temas oldukça keskindir ve görünür deformasyonlar yoktur (Şekil 3b). Verlitlerinin boyutları birkaç metreye kadar kalınlıkta ve doğrultu boyunca yine en fazla birkaç metre uzunluğundadır. Haritalanamayacak kadar küçük boyutta tespit edilmişlerdir (Şekil 3). Yüzeysel olarak, iri taneli klinopiroksenler belirgin, koyu renkli, masif, yüzeyleri pürüzsüz, düzgün ve katmansızdırlar. Kırdağ verlitleri, esas olarak olivin (%70-80) ve klinopiroksen (%15-20) ve daha az miktarda krom spinellerden oluşan, ortopiroksen içermeyen genellikle serpantinleşmiş verlitlerdir (Şekil 3c-d).



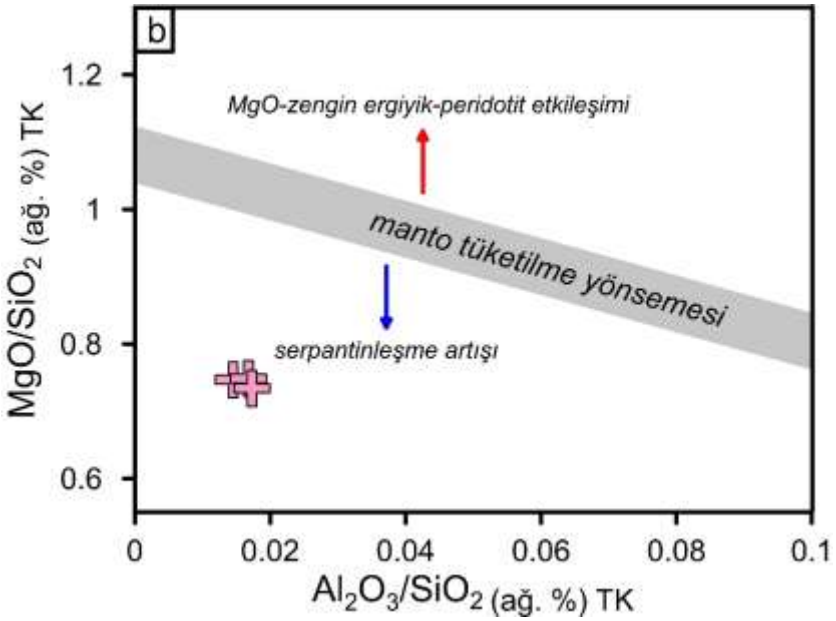
Şekil 3. Kırdağ ofiyoliti verlitik kayaçların arazi (a-b) ve mikroskop görünümleri (c-d).

Tüm Kayaç Jeokimyası

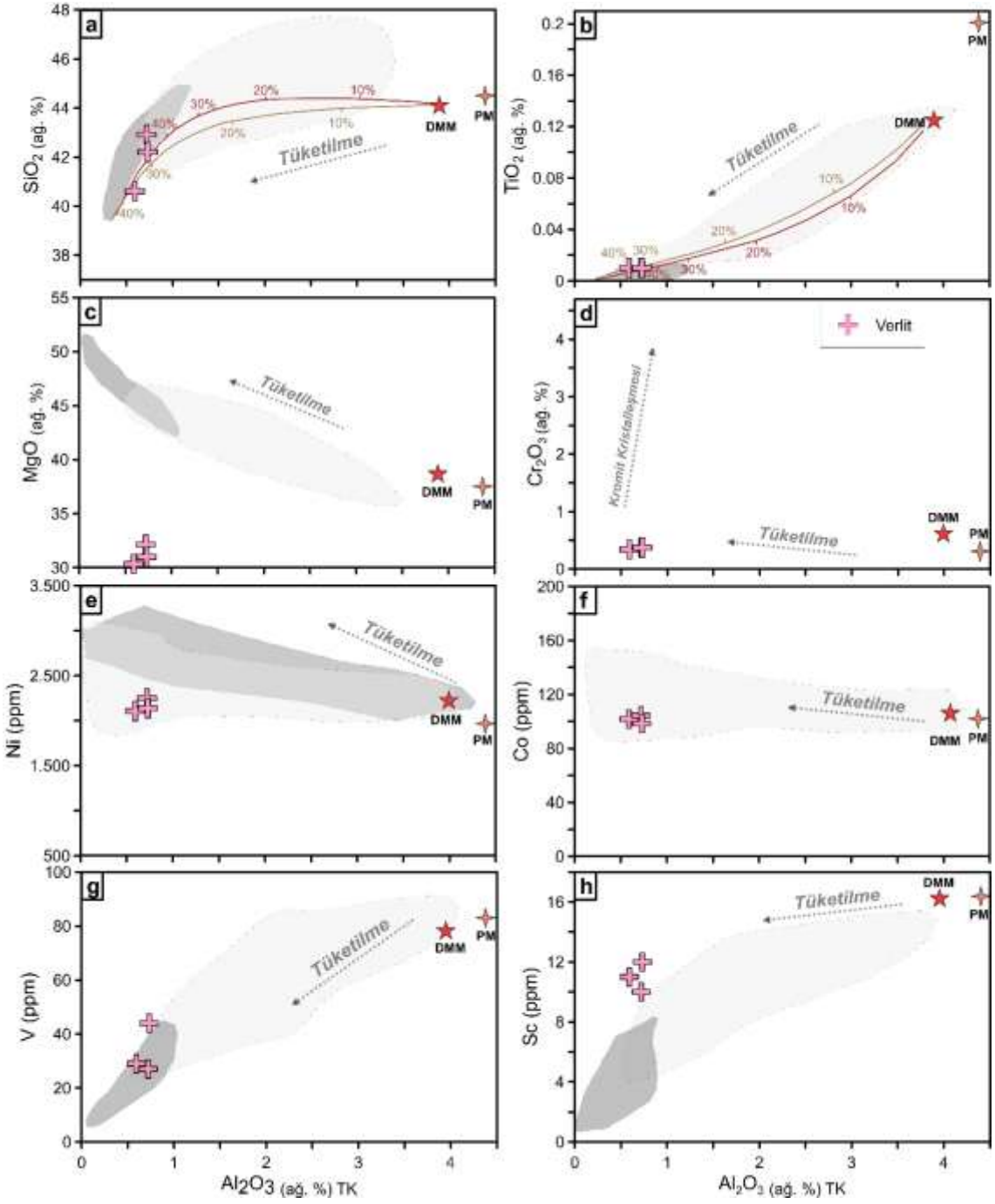
Çalışma kapsamında gerçekleştirilen arazi çalışmalarında Kırdağ ofiyolitinin manto kesitinden derlenen verlit örneklerinin uygun olanları mineralojik ve petrografik çalışmalar sonucunda seçilmiş, ana oksit ve iz element jeokimyaları bakımından analiz edilmişlerdir. Tüm kaya analizlerinde MgO ve Al_2O_3 içerikleri sırasıyla %30.34–32.14 ve %0.59–0.70 arasında değişirken, düşük alkali içerikleri ve %45'in altındaki SiO_2 değerleri örneklerin ultramafik karakterini yansıtmaktadır. Klinopiroksen bolluğuyla uyumlu CaO içerikleri de (6.75-7.74) verlitlerin mineralojik bileşimini desteklemektedir. Verlitlerin tüm kayaç analiz sonuçlarına göre hazırlanan MgO/SiO_2–SiO_2 (Şekil 4) ve MgO/SiO_2–Al_2O_3/SiO_2 (Şekil 5) ilişkileri, örneklerin ilksel manto bileşiminden farklılaştığını ve manto dizisine paralel bir tükenme eğilimi sergilediğini söylemek mümkündür. Al_2O_3 ile ana oksit ve iz element içerikleri arasındaki ilişkileri gösteren harker diyagramları incelendiğinde SiO_2, TiO_2, MgO, Cr_2O_3 ile Ni, Co, V ve Sc içeriklerinde tükenmeyle uyumlu değişimler olduğu görülmektedir (Şekil 6).



Şekil 4. Kırdağ ofiyoliti verlitlerinin SiO_2 (ağ.%) içeriklerine karşı MgO/SiO_2 oranları (tüketilme yönsemesi ve olivin (ol)-ortopiroksen (opx)/klinopiroksen (cpx) yönsemeleri Walter (1998)'den alınmıştır).



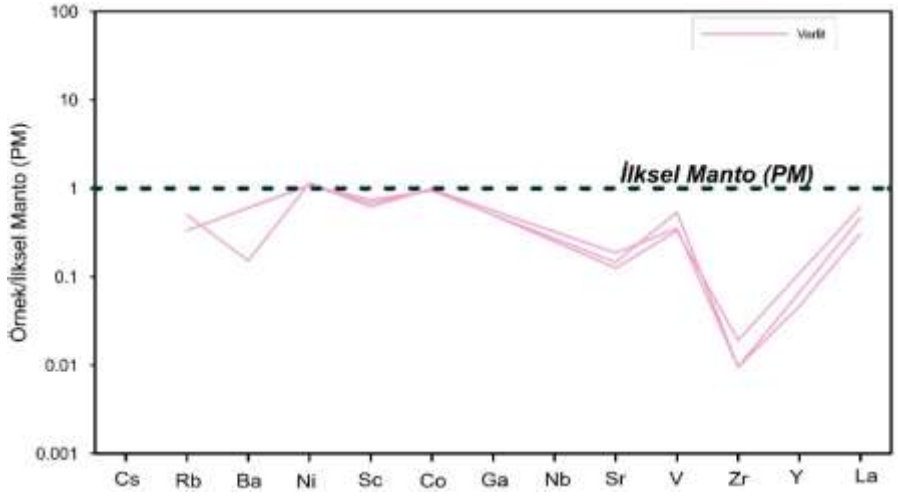
Şekil 5. Kırdağ ofiyoliti verlitlerinin Al_2O_3/SiO_2 oranlarına karşı MgO/SiO_2 oranları.



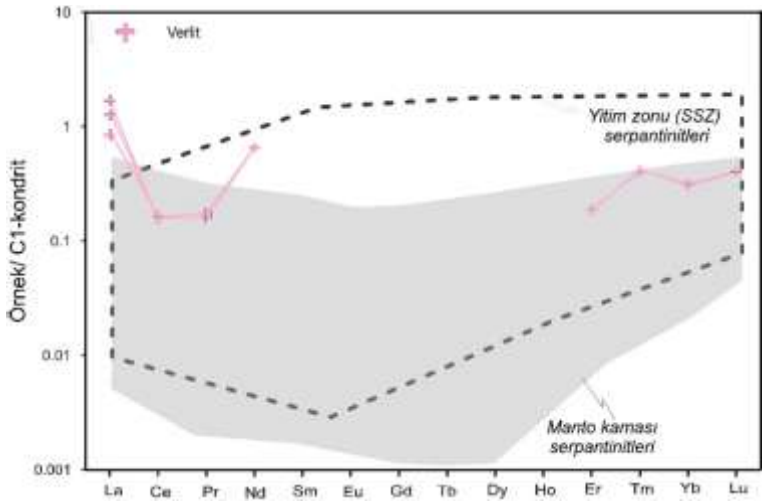
Şekil 6. Kırdağ ofiyoliti verlitlerinin tüm kayaç Al_2O_3 (ağ.%) içeriklerine karşı bazı ana ve iz element içeriklerindeki değişimleri gösteren ikili diyagramlar (koyu gri alanlar: yitim zonu (SSZ) peridotitleri Parkinson ve Pearce (1998)'den, açık gri alanlar: abisal peridotitler Niu vd. (1997)'den alınmıştır. DMM: tüketilmiş okyanus ortası sırtı manto Workman ve Hart (2005)'ten, PM: ilksel manto Palme ve O'Neill (2004)'ten alınmıştır).

Analiz edilen verlit örnekleri için seçilen bazı iz element içerikleri ilksel manto değerlerine (McDonough ve Sun 1995) göre normalize edilmiş çoklu element değişim diyagramında değerlendirilmiştir (Şekil 7). Burada, örneklerin iz ve nadir toprak element (NTE) içerikleri değerlendirilirken genel olarak çok düşük değerlerde oldukları görülmüştür. Düşük NTE içerikleri aslında beklenen bir durum olup, yüksek dereceli kısmi ergime ve aşırı tüketilmiş karakter sergilediklerinin göstergesi olarak değerlendirilmelidir. Bu nedenle, bütün NTE içeriklerinin yanında, belirli oranda zenginleşme gösteren elementlerin ilksel mantoya göre davranışları değerlendirilmiştir (Şekil 7). Diyagramdaki desenler dikkatle incelendiğinde, örneklerinin tamamını ilksel manto değerlerine göre çoğunlukla tüketilmiş karakterde oldukları söylenebilir.

Peridotitlerin tüm kayaç iz element içerikleri genellikle petrolojik süreçlerin etkisiyle değişime uğramalarına rağmen, alterasyon süreçlerindeki akışkanlar tarafından taşınan elementler de bu durumdan etkilenebilir. Dolayısıyla Cs, Rb, Sr, Ba gibi hareketli elemenler dışındaki Ni, V, Zr, Nb ve ağır NTE' ler gibi elementler kısmi ergime gibi petrolojik süreçlerin yorumlanmasında önem arz ederler (Pearce vd., 2000; Niu 2004; Barnes vd., 2016). Peridotitler kısmi ergimeye uğradıkları derinliklere bağlı olarak farklı NTE konsantrasyonlarına sahip olabilmektedirler. Özellikle La, Ce gibi hafif NTE bakımından tüketilme gösterdikleri bilinmektedir. Bu çalışmada Kırdağ ofiyoliti verlitlerinde hafif NTE içeriklerinde daha az bir tüketilme olduğu, hatta bazı örneklerde La bakımından kısmi zenginleşmelerin olduğu görülmüştür (Şekil 8). Bu durum peridotitler için geniş aralıkta değişen kısmi ergime derecelerine bağlı olarak geliştiği şeklinde yorumlanmıştır. Çünkü orta NTE içeriklerinin deteksiyon limiti altında kalmaları ve ağır NTE içeriklerinin ise yitim zonu (SSZ) peridotitleriyle uyumlu olarak dağılım sergilemeleri, sadece yüksek derece kısmi ergime kalıntıları olduklarının kanıtı olarak değil, aynı zamanda bir yitim zonu ortamında ergiyik-kaya etkileşimi sonucu değiştirilmiş olduklarını düşündürmektedir. Bir başka ifadeyle, verlitlerin serpantinleşme etkilerinin dışında manto kaması içerisinde hafif NTE bakımından zengin ergiyiklerle etkileşimleri sonucunda değişime uğradıkları ve bu şekilde gelişmiş olabilecekleri de düşünülebilecek senaryolar arasındadır.



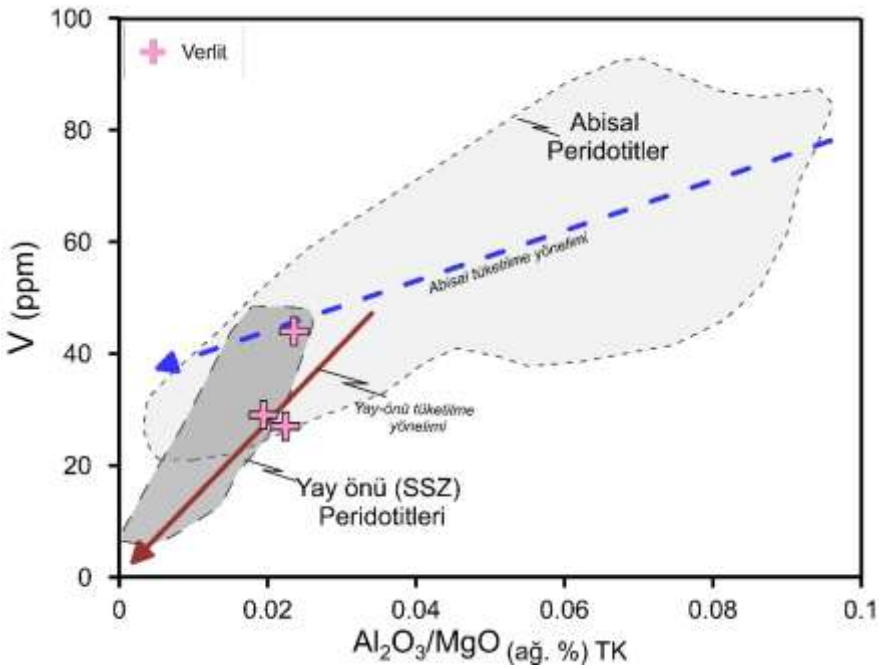
Şekil 7. Kırdağ ofiyoliti verlitlerinin ilksel manto değerlerine göre normalize edilmiş tüm kayaç iz element örümcek diyagramı (ilksel manto değerleri McDonough ve Sun (1995)'ten alınmıştır).



Şekil 8. Kırdağ ofiyoliti verlitlerinin C1-Kondrit değerlerine göre normalize edilmiş tüm kayaç NTE örümcek diyagramı (değerler McDonough ve Sun (1995)'ten alınmıştır).

Manto kayaçlarında, özellikle spinel ve ortopiroksen fazlarındaki Al_2O_3 (ağ.%) içerikleri üst mantodaki kısmi ergime derecesinin artışı ile büyük oranda tüketilir ve ergiyik içerisinde yoğunlaşma gösterirler. Buna bağlı olarak da özellikle peridotitlerin bünyesindeki Al_2O_3 (ağ.%) konsantrasyonlarında azalma olması beklenir (örn., Niu, 1997; Takazava vd., 2003).

Kırdağ ofiyoliti manto kayaçlarından verlit örneklerinde söz konusu durum net olarak gözlenmiş ve Al_2O_3 (ağ.%) içeriklerindeki azalmaya bağlı olarak yitim (SSZ) peridotitleri ve yakın alanlarda dağılım sergiledikleri görülmüştür (bknz. Şekil 4-5). Benzer şekilde örneklerin Ni, Co, V ve Sc (ppm) gibi bazı iz element konsantrasyonlarındaki değişimler de yitim (SSZ) peridotitleriyle uyumlu ve yüksek derecede kısmi ergimenin etkisiyle büyük oranda tüketilme göstermişlerdir (bknz. Şekil 6). Burada hem bazı iz elementlerin hem de ana oksitlerin birlikte yorumlanması ve değişimlerin incelenmesi amacıyla oluşturulan Al_2O_3 (ağ.%) içeriklerine karşı V (ppm) değişimlerinin incelendiği diyagramda bütün ultramafik kayaçlara ait örneklerin yay önü (SSZ) peridotitleriyle benzer dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 9). Bu diyagramda, genel olarak yay önü tüketilme yönelimine bağlı olarak gelişen değişimler net bir şekilde görülmektedir. Bu durum, özellikle peridotitler açısından değerlendirildiğinde verlitlerin oluşumunda tüketilme derecesinin arttığı ve yay önü (SSZ) peridotitleriyle benzer oldukları açıkça görülmektedir.



Şekil 9. Kırdağ ofiyoliti verlitlerinin tüm kayaç Al_2O_3/MgO (ağ.%) oranlarına karşı V (ppm) içeriklerinin dağılımı (yay-önü peridotit alanı Parkinson ve Pearce (1998)'den, abisal peridotit alanı Niu (2004)'ten alınmıştır).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Türkiye'nin kuzeydoğusunda, Doğu Pontid Tektonik Kuşağı'nın doğusunda yüzeyleyen Kırdağ ofiyoliti manto kesimindeki verlitler inclelenmiştir.

Saha çalışmalarıyla Kırdağ ofiyolitinden örneklenen verlitlerin uygun olanları seçilerek petrografisi ve tüm kayaç ana-iz element jeokimyası özellikleri detaylı şekilde irdelenmiştir.

Öncelikle, modal mineralojik bileşimleri ve tüm-kayaç jeokimyasal özellikleri, verlitlerdeki yüksek kısmi ergime derecelerini göstermiş ve yitim sırasında oluşan yay önü peridotitleriyle benzer olduklarını ortaya koymuştur.

Hafif NTE zenginleşmesi, bu kayaçların yitim levhasından türetilen hafif NTE ile zenginleştirilmiş akışkanlar tarafından metasomatize edildiğini de göstermektedir.

KAYNAKLAR

Arai S, TakemotoY(2007) Mantle wehrlite from Hess Deep as a crystal cumulate from an ultra-depleted primary melt in East Pacific Rise. Geophys. Res. Lett. 34, 08302.

Arai S, Uesugi J, Ahmed AH (2004) Upper crustal podiform chromitite from the northern Oman ophiolite as the stratigraphically shallowest chromitite in ophiolite and its implication for Cr concentration. Contrib Mineral Petrol 147:145–154.

Aydınçakır, E. (2014). "The petrogenesis of Early Eocene nonadakitic volcanism in NE Turkey: Constraints on the geodynamic implications" Lithos 208–209, 361–377.

Aydınçakır, E. (2016). "Subduction-related Late Cretaceous high K volcanism in the Central Pontides orogenic belt: Constraints on geodynamic implications" Geodinamica Acta 28, 4, 379–411.

Aydınçakır, E., Yücel, C., Kaygusuz, A., Bilici, Ö., Yi, K., Jeong, Y-Z., Güloğlu, Z.S., (2023). Magmatic evolution of the Calc-alkaline Middle Jurassic igneous rocks in the eastern pontides, NE Turkey: insights from geochemistry, whole-rock Sr-Nd-Pb, in situ zircon Lu-Hf isotopes, and U-Pb geochronology. International Geology Review, v. 65, no. 20, p. 3146–3167.

Aydınçakır, E., Yücel, C., Kaygusuz, A., Bilici, Ö., Yılmazer, S., Ruffet, G. (2024). "Eocene magmatism related to postcollisional extension in the Eastern Pontides (NE Türkiye): 40Ar-39Ar geochronology, geochemistry, and whole-rock Sr-Nd-Pb-Hf isotopes" Turkish Journal of Earth Sciences 33, 530-556.

Barnes, S., Pagé, P., Prichard, H.M., Zientek, M.L., Fisher, P.C., (2016). Chalcophile and platinum-group element distribution in the Ultramafic series of the Stillwater Complex, MT, USA—implications for processes enriching chromite layers in Os, Ir, Ru, and Rh. Mineralium Deposita, 51, 25–47.

Beard AD, Downes H, Mason PRD, Vetrin VR (2007) Depletion and enrichment processes in the lithospheric mantle beneath the Kola Peninsula (Russia): evidence from spinel lherzolite and wehrlites

xenoliths. Lithos 94:1–24.

Bektaş, O., (1984). Doğu Pontidler'de Üst Kretase yaşlı şoşonitik volkanizma ve jeotektonik önemi. Karadeniz Üniversitesi, Yerbilimleri Dergisi, 3, 1-2, 53-62, Trabzon.

Bektaş, O., Yılmaz, C., Taslı, K., Akdağ, K., Özgür, S., (1995). Cretaceous rifting of the eastern Pontide carbonate platform (NE Turkey): the formation of carbonates breccias and turbidites as evidences of a drowned platform. Geologia, 57 (1–2), 233–244.

Bilici, O., (2022). Reactive harzburgite and ultimate dunite formation as a result of boninite-like melt interaction: petrological evidence from the Kırdağ ophiolite (Erzurum, NE Turkey). J. Afr. Earth Sci. 193, 104601.

Bilici Ö. 2025: Highly siderophile elements and mineral chemistry ofchromitites from the Kırdağ ophiolite (NE Turkey): Constraintson genesis and subduction initiation. Journal of African Earth Sciences 230, 105726.

Bilici, O., (2025). Kırdağ ofiyoliti (Erzurum, KD Türkiye) manto b¨olümü içerisindeki ortopiroksenitlerin petrografisi, mineral kimyası ve tüm kaya jeokimyasal özellikleri. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 15 (1), 140–160.

Boudier F, Nicolas A (2007) Comment on ''Dating the geologic history of Oman's Semail ophiolite: Insights from U-Pb geochronology'' by C.J. Warren, R.R. Parrish, M.P. Searle D.J. Waters. Contrib Mineral Petrol 154:111–113.

Buket, E., Ataman, G., (1982). Erzincan – Refahiye ultramafik ve mafik kayaçlarının petrografik ve petrolojik özellikleri. Yerbilimleri, 91, 5-17.

Çolakoğlu, O. A., Özen, H., Türkel, A., Sayak, H., Dönmez, C., Odabaşı, İ., 2008. Tekman–Pasinler–Karayazı (Erzurum) yöreleri Cr–Ni prospeksiyon raporu. MTA Raporu, 11117.

Drouin M et al (2009) Geochemical and petrographic evidence for magmatic impregnation in the oceanic lithosphere at Atlantis Massif, Mid-Atlantic Ridge (IODP Hole U1309D, 30N). Chem Geol 264:71–88.

Eyüboğlu, Y., Dudas, F.O., Santosh, M., Yi, K., Kwon, S., Akaryalı, E., (2013). Petrogenesis and U-Pb zircon chronology of adakitic porphyries within the Kop ultramafic massif (Eastern Pontides Orogenic Belt, NE Turkey). Gondwana Res., 24, 742–766.

Kaygusuz A, Yücel C, Aydınçakır E, Gücer MA & Ruffet G (2022). 40Ar-39Ar dating, whole-rock and Sr-Nd isotope geochemistry of the Middle Eocene calc-alkaline volcanic rocks in the Bayburt area Eastern Pontides (NE Turkey): implications for magma evolution in extension-related setting. Mineralogy and Petrology, 116, 379-399.

Konak, N., Hakyemez, H. Y. (2008). 1/ 100 000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları serisi, Kars-G48 paftası. MTA, Jeoloji Etütleri Dairesi, 104, 69s.

Konak, N., Hakyemez, H. Y., Bilgiç, T., Bilgin, R., Hepşen, N., Ercan, T., (2001). Kuzeydoğu Pontidlerin (Oltu–Olur– Şenkaya–Narman–Uzundere–Yusufeli) Jeolojisi. MTA Raporu, 10489.

Konak, N., Sümengen, M. (2009). 1/100.000 Ölçekli Türkiye jeoloji haritaları serisi, Kars-H48. MTA, Jeoloji Etütleri Dairesi, 106, 23s.

Koga KT, Kelemen PB, Shimizu N (2001) Petrogenesis of the crustmantle transition zone and the origin of lower crustal wehrlite in the Oman ophiolite. Geochem Geophys Geosyst. 2, 9.

Lorand JP (1987) Cu–Fe–Ni–S mineral assemblage in the uppermantle peridotites from the Table Mountain and Blow-Me-Down Mountain ophiolite massifs (Bay of Island area, Newfoundland): their relationships with fluids and silicate melts. Lithos 20:59–76.

McDonough, W.F., Sun, S.S., (1995). The chemical composition of the Earth. Chem. Geol. 120, 223–253.

Nicolas A (1989) Structures of ophiolites and dynamics of oceanic lithosphere. Kluwer, Dordrecht.

Niu, Y., (1997). Mantle melting and melt extraction processes beneath ocean ridges: evidence from abyssal peridotites. Journal of Petrology 38, 1047–1074.

Niu, T. (2004). Bulk-rock major and trace element compositions of abyssal peridotites: implications for mantle melting, melt extraction and post-melting processes beneath mid ocean ridges. Journal of Petrology, 45, 2423–2458.

Okay, A.İ., Şahintürk O. (1997). Geology of the Eastern Pontides. In: Robinson, A. G. (ed.), Regional and Petroleum Geology of the Black Sea and Surrounding Region. American Association of Petroleum Geologists. Tulsa, OK, Memoirs, 68, 291–311.

Özen, H., Çolakoğlu, A. O., Sayak, H., Dönmez, C., Türkel, A., Odabaşı, İ. (2008). Erzincan–Tercan–Çayırlı yöresi ofiyolit jeolojisi ve krom–nikel prospeksiyon raporu. MTA Raporu,11055.

Palme, H., O'Neill, H.St.C., (2004). Cosmochemical estimates of mantle composition. In: Holland, H.D., Turrekian, K.K. (Eds.), Treatise on Geochemistry. 2. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, pp. 1–38.

Parkinson IJ, Arculus RJ, Eggins SM (2003) Peridotite xenoliths from Grenada, Lesser Antilles Island Arc. Contrib Mineral Petrol 146:241–262.

Parkinson, IJ., Pearce, J. A., (1998). Peridotites from the Izu–Bonin–Mariana forearc (ODP leg 125): evidence for mantle melting and melt–mantle interaction in the supra-subduction zone setting. Journal of Petrology, 39, 1577–1618.

Parkinson, IJ., Pearce, J.A., Thirlwall, M.E.A., Johnson, K.T.M., Ingram, G., (1992). Trace element geochemistry of peridotites from the Izu-Bonin-Mariana forearc, Leg 125, in Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results (v. 125, p. 487–506).

Parlak, O., Çolakoğlu, A., Dönmez, C., Sayak, H., Yıdırım, N., Türkel, A., Odabaşı, İ., (2013). Geochemistry and tectonic significance of ophiolites along the İzmir–Ankara–Erzincan Suture Zone in northeastern Anatolia. London: Geological Society, Special Publications, Vol. 372, pp. 75–106.

Parlak O, Delaloye M, Bingöl E (1996) Mineral chemistry of ultramafic and mafic cumulates as an indicator of the arc-related origin of the Mersı´n ophiolite (southern Turkey). Geol Rundsch 85:647–661.

Pearce, J.A., Barker, P.F., Edwards, S.J., Parkinson, I.J., Leat, P.T., (2000). Geochemistry and tectonic significance of peridotites from the South Sandwich arc-basin system, south Atlantic. Contributions to Mineralogy and Petrology 139, 36–53.

Rice, S. P., Robertson, A. H. F., Ustaömer, T., (2006). Late Cretaceous–Early Ceneozoic tectonic evolution of the Eurasian active margin in the Central and Eastern Pontides, northern Turkey. In: Robertson, A. H. F., Mountrakis, D. (eds), Tectonic Development of the Eastern Mediterranean Region. Geological Society, London, Special Publications, 260, 413–445.

Rice, S. P., Robertson, A. H. F., Ustaömer, T., İnan, N., Taslı, K., (2009). Late Cretaceous–Early Eocene tectonic development of the Tethyan suture zone in the Erzincan area, Eastern Pontides Turkey. Geological Magazine, 146, 567–590.

Robertson, A., Parlak,O., Ustaömer, T., Taslı K., İnan N., Dumitricae, P., Karaoğlan, F., (2013). “Subduction, ophiolite genesis and collision history of Tethys adjacent to the Eurasian continental margin: new evidence from the Eastern Pontides, Turkey”, Geodinamica Acta, Vol. 26, Nos. 3–4, 230–293.

Robertson, A. H. F., Dixon, J. E. D., (1984). Introduction: aspects of the geological evolution of the Eastern Mediterranean. In: Dixon, J. E. D., Robertson, A. H. F. (eds), The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean. Geological Society, London, Special Publications, 17, 1–74.

Sarıfakıoğlu, E., Özen, H., Winchester, J. A. (2009). Petrogenesis of Refahiye ophiolite and its tectonic significance for Neotethyan ophiolites along the İzmir– Ankara–Erzincan Suture zone. Turkish Journal of Earth Sciences, 18, 187–207.

Şen, C., Arslan, M., Van, A., 1998. Geochemical and petrological characteristics of the Eastern Pontide Eocene (?) alkaline volcanic province, NE Turkey. Turkish J. Earth Science, 7, 231–239.

Şengör, A. M. C., Yılmaz, Y., (1981). Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach. Tectonophysics, 75, 181–241.

Takazawa, E., Okayasu, T., Satoh, K., (2003). Geochemistry and origin of the basal lherzolites from the northern Oman ophiolite (northern Fizh block). Geochemistry, Geophysics, Geosystems, 4.2000GC000080.

Topuz, G., Altherr, R., Schwarz, W.H., Siebel, W., Satir, M., Dokuz, A., (2005). “Post-collisional plutonism with adakite-like signatures: the Eocene Saraycik granodiorite (Eastern Pontides, Turkey)”, Contrib. Miner. Petrol., 150, 441–455.

Ustaömer, T., Robertson, A.H.F., 2010. Late Paleozoic–Early Cenozoic tectonic development of the eastern Pontides (Artvin area), Turkey: stages of closure of Tethys along the southern margin of Eurasia. Journal of the Geological Society, 151 (2), 291-305.

Walter, M.J., (1998). Melting of garnet peridotite and the origin of komatiite and depleted lithosphere. Journal of Petrology 39, 29–60.

Workman, R., Hart, S., (2005). Major and trace element composition of the depleted MORB mantle (DMM). Earth and Planetary Science Letters, 231, 53–72.

Yılmaz, Y., Tüysüz, O., Yiğitbaş¸, E., Genç¸, S. C., Şengör, A. M. C., (1997). Geology and tectonic evolution"of the Pontides. In: Robinson, A. G. (ed.) "Regional and Petroleum Geology of the Black Sea and Surrounding Regions. American Association of Petroleum Geologists, Tulsa, OK, Memoirs, 68, 183–226.

KIRDAĞ OFİYOLİTİ HARZBURJİTLERİNDE KLİNOPİROKSENLERİN İZ ELEMENT KAYITLARI: MANTO TÜKENMESİNİN MİNERAL ÖLÇEKLİ KANITLARI

Doç. Dr. Özgür BİLİCİ[1] / Prof. Dr. Emre AYDINÇAKIR[2]

[1]Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü 25240 Erzurum
ozgurbilici@atauni.edu.tr , ORCID: 0000-0002-8810-9662

[2]Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi

Jeoloji Mühendisliği Bölümü 29100 Gümüşhane, eaydincakir@gmail.com , ORCID: 0000-0001-8704-8485

Özet

Ofiyolitik manto peridotitlerinde klinopiroksenlerin iz element ve nadir toprak elementi (NTE) bileşimleri, kısmi ergime sırasında gelişen kimyasal tükenmenin mineral ölçeğindeki kayıtlarının değerlendirilmesini sağlar. Bu çalışmada, daha önce yüksek dereceli kısmi ergime ve boninit benzeri ergiyik–kayaç etkileşimiyle ilişkilendirilen Kırdağ ofiyoliti harzburjitlerindeki klinopiroksenlerin iz element ve NTE örüntüleri incelenmiştir. Klinopiroksen analizleri ile ortopiroksen içerisinde kapanım hâlinde bulunan bir klinopiroksen analizinin karşılaştırılması, element dağılımlarının değişkenliğinin değerlendirilmesine olanak sağlamıştır. Klinopiroksenlerde Sc, Cr ve Ni içerikleri sırasıyla 70.89–74.36, 5745.31–6712.63 ve 358.47–414.88 ppm arasında değişirken, Zr ve Nb içerikleri sırasıyla 1.281–1.400 ve 0.031–0.045 ppm aralıklarında belirlenmiştir. Kondrit normalize NTE örüntüleri, 0.024–0.027 arasındaki (La/Yb)N ve 0.591–0.652 arasındaki (Gd/Yb)N oranlarıyla belirgin hafif NTE tükenmesi ve görece düzenli ağır NTE dağılımı sergilemektedir. Bu örüntüler, klinopiroksenlerin uyumsuz elementler bakımından tükenmiş bir manto bileşenini kaydettiğini düşündürmektedir. Hafif NTE bakımından belirgin tükenmişlik yitim zonu ortamı altındaki manto kamasında harzburjitin ergime ve ergiyik-kayaç etkileşim süreçlerinden etkilenmiş olabileceğine yönelik ipuçları vermektedir. Bulgular, daha önce belirlenen refrakter mineral kimyasıyla birlikte değerlendirildiğinde Kırdağ harzburjitlerinin manto tükenmesine ilişkin mineral ölçekli jeokimyasal kanıtlar sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Klinopiroksen, Mineral kimyası, Kırdağ ofiyoliti, Doğu Pontidler, KD Türkiye

TRACE ELEMENT RECORDS OF CLINOPYROXENES IN HARZBURGITES FROM THE KIRDAĞ OPHIOLITE: MINERAL-SCALE EVIDENCE OF MANTLE DEPLETION

Assoc. Prof. Dr. Özgür BİLİCİ[1] / Prof. Dr. Emre AYDINÇAKIR[2]

[1]Atatürk University Engineering Faculty Department of Civil Engineering 25240 Erzurum
ozgurbilici@atauni.edu.tr , ORCID: 0000-0002-8810-9662

[2]Gümüşhane University Faculty of Engineering and Natural Sciences Department of Geological Engineering 29100 Gümüşhane, eaydincakir@gmail.com , ORCID: 0000-0001-8704-8485

Abstract

The trace element and rare earth element (REE) compositions of clinopyroxenes in ophiolitic mantle peridotites provide a means of evaluating mineral-scale records of chemical depletion during partial melting. This study investigates the trace element and REE patterns of clinopyroxenes from harzburgites of the Kırdağ ophiolite, which have previously been associated with high-degree partial melting and boninite-like melt–rock interaction. Comparison of the clinopyroxene analyses with an additional analysis of a clinopyroxene enclosed within orthopyroxene has enabled the evaluation of variability in element distributions. Sc, Cr, and Ni contents in the clinopyroxenes range from 70.89 to 74.36 ppm, 5745.31 to 6712.63 ppm, and 358.47 to 414.88 ppm, respectively, whereas Zr and Nb contents range from 1.281 to 1.400 ppm and from 0.031 to 0.045 ppm, respectively. Chondrite-normalized REE patterns exhibit pronounced light REE (LREE) depletion and relatively flat heavy REE (HREE) distributions, with (La/Yb)N ratios of 0.024–0.027 and (Gd/Yb)N ratios of 0.591–0.652. These patterns suggest that the clinopyroxenes record a mantle component depleted in incompatible elements. The pronounced LREE depletion provides clues that the harzburgites may have been affected by melting and melt–rock interaction within the mantle wedge beneath a subduction zone. When considered alongside the previously established refractory mineral chemistry, these findings provide mineral-scale geochemical evidence for mantle depletion in the Kırdağ harzburgites.

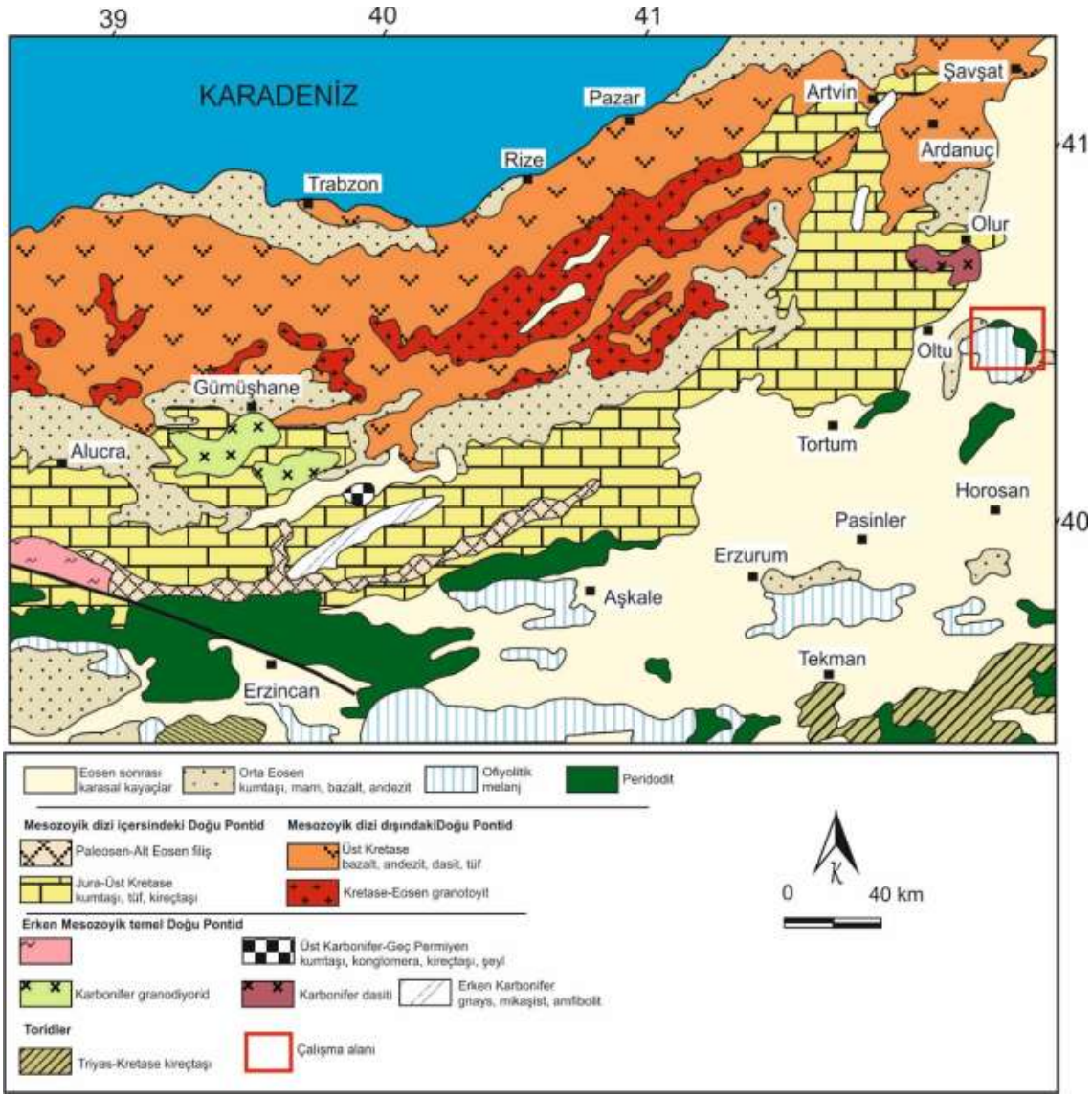
Key Words: Clinopyroxene, Mineral chemistry, Kırdağ ophiolite, Eastern Pontides, NE Türkiye

1. GİRİŞ

Manto peridotitlerinde bulunan nadir toprak elementleri (NTE), üst mantoda meydana gelen kısmi ergime olaylarının, ergiyiklerin taşınımının ve ergiyik–kayaç etkileşimlerinin izlenmesinde önemli jeokimyasal göstergeler olarak değerlendirilmektedir. Bu elementlerin peridotitler içerisindeki dağılımı, kayaçları oluşturan minerallerin iz elementleri bünyelerine alma kapasiteleriyle yakından ilişkilidir. Bu nedenle, manto peridotitlerindeki NTE dağılımını araştıran çalışmaların önemli bir bölümü, söz konusu elementlerin başlıca taşıyıcısı olan klinopiroksenlerin bileşimine odaklanmıştır (örn., Hellebrand vd., 2001; Brunelli vd., 2006; Liang ve Peng, 2010). Klinikopiroksenlerin iz element ve NTE örüntülerinin incelenmesi, manto kaynaklarının kimyasal özelliklerinin ve bu kaynaklarda etkili olan petrojenez süreçlerinin değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada, Doğu Pontid tektonik kuşağının doğusunda bulunan Kırdağ ofiyolitinin manto kesiminde yaygın olarak gözlenen harzburjitlerdeki klinopiroksenlerin iz element ve NTE bileşimleri ayrıntılı olarak araştırılmıştır. Elde edilen veriler aracılığıyla, klinopiroksenlerin jeokimyasal özelliklerinin ortaya konulması ve bu özelliklerin manto süreçleri açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. JEOLOJİ

Kuzeydoğu Anadolu'da yer alan Doğu Pontid tektonik kuşağı, Sakarya Kıtası'nın bir parçası olarak ele alınmakta ve Geç Kretase'de Neotetis Okyanusu'nun kuzeye yönelen yitimine bağlı olarak gelişen Avrasya'nın aktif kıta kenarı sisteminin bir bölümünü temsil etmektedir (Şengör ve Yılmaz, 1981; Okay ve Şahintürk, 1997; Aydınçakır, 2014; Kaygusuz vd., 2022; Aydınçakır vd., 2023). Pontid ve Torid tektonik birlikleri arasındaki sınır, Geç Kretase yaşlı ofiyolitik kayaçları ve melanj topluluklarını içeren İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Zonu (İAEKZ) boyunca uzanmaktadır. Bu zonun jeolojik bileşimi ve bölgesel konumu, söz konusu tektonik birlikler arasındaki okyanusal alanın evriminin ve kapanma süreçlerinin anlaşılması bakımından önem taşımaktadır (Şengör ve Yılmaz, 1981; Robertson ve Dixon, 1984; Okay ve Şahintürk, 1997; Yılmaz vd., 1997; Rice vd., 2006, 2009; Çolakoğlu vd., 2008; Özen vd., 2008; Sarıfakıoğlu vd., 2009; Parlak vd., 2013; Robertson vd., 2013). Doğu Pontidlerin doğu kesimindeki jeolojik birimler, litolojik ve tektonik özellikleri temelinde Doğu Pontid otokton birimleri, alt karışık dilim, üst karışık dilim ve Üst Kretase ofiyolitleri olmak üzere dört ana grupta sınıflandırılmaktadır (Ustaömer ve Robertson, 2010). Erzurum-Kars Ofiyolit Zonu olarak adlandırılan bu bölgedeki ofiyolitik topluluklar; ultramafik ve mafik kayaçların yanı sıra ofiyolitik melanjları, metamorfik birimleri ve sedimanter kayaçları da kapsamaktadır (Konak vd., 2001; Konak ve Hakyemez, 2008; Konak ve Sümengen, 2009). Doğu Pontidlerin kuzey-güney doğrultusunda sergilediği litolojik, fasiyes ve tektonik farklılıklar dikkate alınarak bölge kuzey, güney ve eksen zonları biçiminde üç alt bölüme ayrılmaktadır (Bektaş vd., 1995; Eyüboğlu vd., 2013). Güney zonunda volkanik kayaçlar ve Geç Kretase yaşlı sedimanter birimler geniş yer tutarken, metamorfik masifler ve granitik kayaçlar da bölgenin jeolojik bileşimini oluşturmaktadır. Ultramafik kayaçlar, gabrolar ve diyoritlerle ilişkili derin denizel pelajik sedimanlar ise Pontidler ile Anatolid-Torid platformu arasındaki sınır bölgesinin karakteristik unsurları arasında yer almaktadır (Okay ve Şahintürk, 1997; Topuz vd., 2005). Pontidler ile Anatolid-Torid levhaları arasındaki tektonik evrimin açıklanmasında, yitimin başlangıcı, okyanusal alanların kapanma süreci ve kıtasal çarpışmanın zamanlaması konusunda farklı modeller ileri sürülmüştür. Bu modellerin bir bölümünde Permiyen'den Liyas öncesine kadar gelişen olaylar Paleotetis Okyanusu'nun kapanmasıyla ilişkilendirilmiştir. Ultramafik kütlelerin üzerlenmesi, Kretase–Eosen aralığındaki magmatik faaliyetler ve Neotetis'in kuzey kolunda Geç Paleosen–Erken Eosen dönemine kadar devam ettiği öne sürülen kuzey yönlü yitim, bölgenin jeodinamik gelişimini açıklamak için kullanılan başlıca süreçler arasındadır (Okay ve Şahintürk, 1997; Yılmaz vd., 1997; Şen vd., 1998; Topuz vd., 2005). Bununla birlikte, Doğu Anadolu'da yüzeyleyen ultramafik kayaçların daha yaşlı Mesozoyik ve Paleozoik birimler üzerine Geç Kretase–Orta Eosen döneminde tektonik olarak yerleşmiş olabileceği de belirtilmiştir (Buket ve Ataman, 1982; Bektaş vd., 1984). Bu farklı yaklaşımlar, bölgedeki ofiyolitik ve ultramafik kütlelerin oluşum, taşınma ve yerleşim süreçlerinin bölgesel tektonik evrim çerçevesinde birlikte ele alınması gerektiğini göstermektedir.

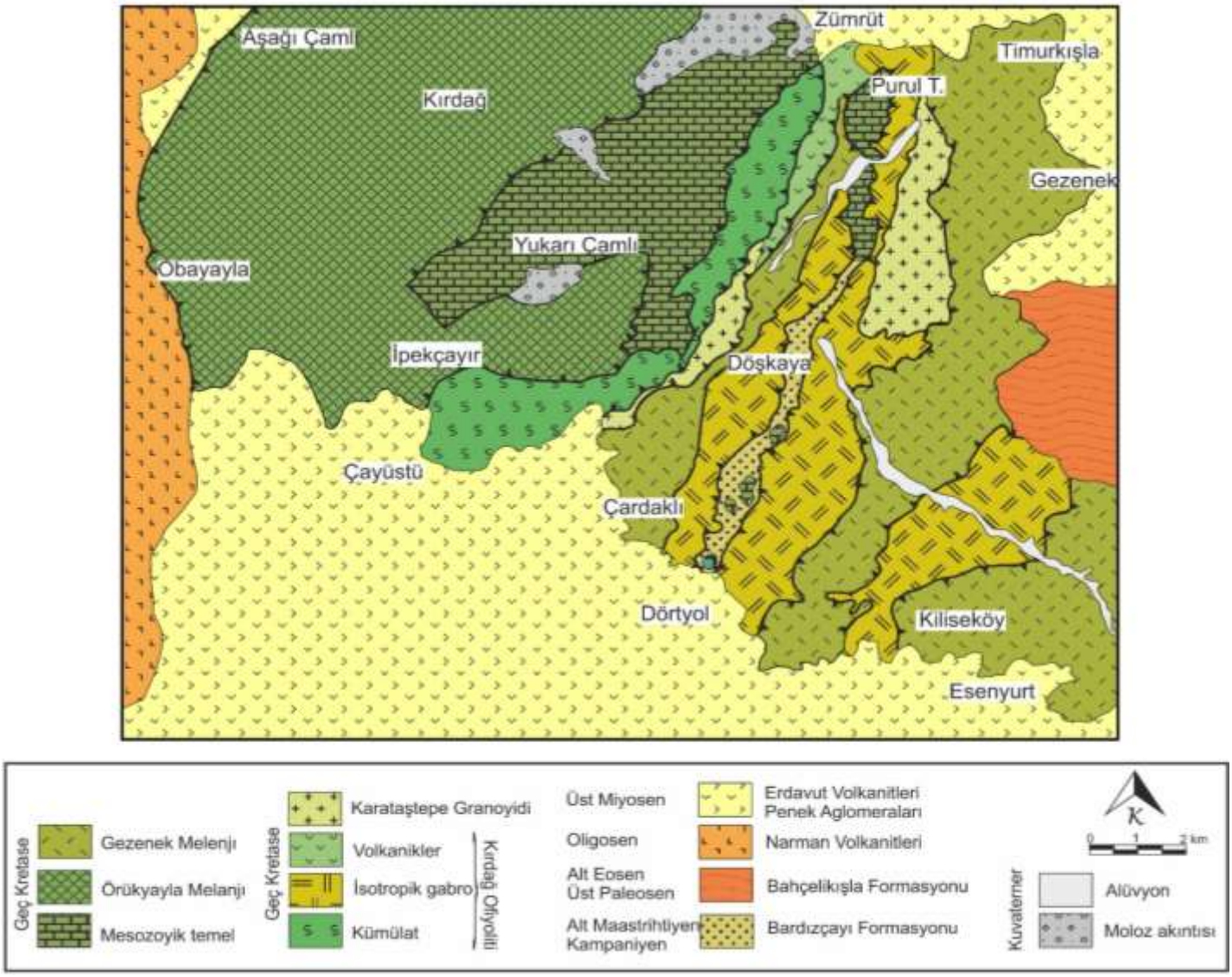


Şekil 1. Doğu Pontid (KD Türkiye) Tektonik Birliği'nin kuzeydoğusunu temsil eden genelleştirilmiş jeoloji haritası (Okay ve Şanintürk (1997) ve Parlak vd. (2013)' ten değiştirilerek).

Kırdağ ofiyoliti, Sakarya Kıtası ile Anatolid-Torid Platformu arasındaki tektonik sınırın doğu kesiminde, İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Kuşağı içerisinde yer almaktadır (Rice vd., 2006; Robertson vd., 2013). Erzurum-Kars Ofiyolit Kuşağı içerisinde değerlendirilen bu bölge; peridotitler, serpantinleşmiş ultramafik kayaçlar, gabrolar, ofiyolitik melanjlar, glokofan içeren yeşilşistler, dinamometamorfik sedimanter kayaçlar, granitoyidler ve ofiyolitik birimleri uyumsuz olarak örten Senoniyen yaşlı sedimanter kayaçlarla temsil edilmektedir (Konak vd., 2001; Konak ve Hakyemez, 2008; Konak ve Sümengen, 2009).

Kırdağ ofiyolitinin taban bölümünde izotropik gabrolar bulunmakta, bunların üzerinde ise uyumsuzlukla Bardızçayı Formasyonu yer almaktadır. Daha üstte tektonik olarak konumlanan Gezenek melanjı, ofiyolitik istifin farklı seviyelerinden türemiş kayaç parçalarıyla çeşitli magmatik birimlerin bir araya gelmesiyle oluşmuş karmaşık bir topluluktur (Konak vd., 2001). Bölgedeki önemli tektonik dilimlerden biri olan Karataştepe granitoyidi için 182,6 ± 3,2 My ve 185,6 ± 3,9 My yaş değerleri bildirilmiştir (Robertson vd., 2013).

Gezenek melanjının üzerinde bulunan ultramafik masifin bileşimi büyük ölçüde harzburjitlerden oluşmakta; daha az miktarda dünit, piroksenit, verlit ve kromitit içermektedir (Konak vd., 2001; Konak ve Sümengen, 2009; Bilici, 2022; Bilici, 2025). Bu litolojik topluluk, Kırdağ ofiyolitinin manto bölümündeki kayaç çeşitliliğini temsil etmekte ve klinopiroksenlerin jeokimyasal özelliklerinin farklı manto süreçleri bağlamında incelenmesine uygun bir araştırma ortamı sunmaktadır. anik kayaçlar ile volkanoklastik ve sedimanter birimlerin metamorfizma geçirmiş ardalanmasından meydana gelen Zümrüt Formasyonu bulunmaktadır. Bu formasyonun üstünde ise çeşitli metamorfik ve ofiyolitik kayaçların bir araya gelmesiyle oluşmuş Örükyayla melanjı yer almaktadır (Konak vd., 2001; Konak ve Sümengen, 2009; Şekil 2). İnceleme alanının çevresinde ayrıca Bahçekışla Formasyonu ve Eosen yaşlı Narman Volkanitleri yüzeylemektedir (Aydınçakır vd., 2024; Şekil 2). Bu birimler, Kırdağ ofiyolitinin daha geniş bölgesel jeolojik çerçeve içerisinde değerlendirilmesine katkı sağlamaktadır.



Şekil 2. Kırdağ ve çevresinin (Erzurum, KD Türkiye) jeoloji haritası (Konak vd. (2001)' den değiştirilerek).

3. YÖNTEM

Bireysel mineral fazları içindeki iz element ve nadir toprak elementi değişimlerini belirlemek amacıyla, LA-ICP-MS tekniği kullanılarak İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Jeokronoloji ve Jeokimya Laboratuvarı'nda analiz gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Arazi Gözlemleri ve Petrografi

Arazi çalışmalarında Kırdağ ultramafik masifinin en yaygın litolojisi olan harzburjitlerden (Şekil 3) alınan örneklerde diyopsit bileşiminde olduğu daha önce tespit edilen klinopiroksenler (Bilici, 2022), kayaçta modal olarak % 1-3 oranında bulunurlar. Genellikle olivin ve enstatit kristalleri arasında öz şekilsiz ve onlara oranla daha küçük ve daha taze kristaller halinde bulunur (Şekil 3). Bazı kesitlerde ise büyük ortopiroksen kristalleri içinde eksolüsyon lamelleri halinde gözlenmişlerdir (Şekil 3).



Şekil 3. Kırdağ ofiyoliti manto kayaçlarına ait uzaktan görünüm ve harzburjitlerin mikro fotoğrafları.

4.2. Klinopiroksen Jeokimyası

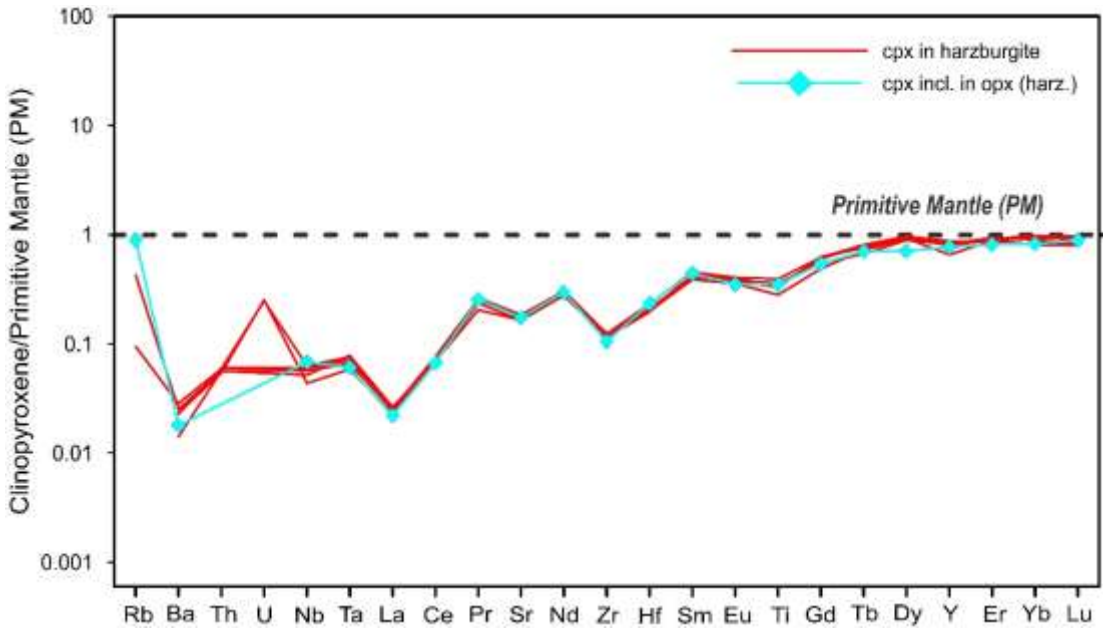
Klinopiroksenlerden elde edilen iz element ve NTE (ppm) analiz sonuçlarına göre, harzburjit içerisindeki klinopiroksenlerin Toplam NTE içeriklerinin 2,915-3.217 ppm aralığında nispeten düşük içeriklere sahip oldukları tespit edilmiştir (Tablo 1). Bu çalışmada, harzburjitteki klinopiroksen mineral fazlarının oluşumunda gelişen olayların daha kapsamlı bir şekilde incelenmesi bakımından son derece önemli oldukları bilinen bazı iz element ve NTE'lerin C1-kondrite ve ilksel mantoya (PM) göre normalize edilmiş değerlerinin dağılımları ilgili diyagramlarda karşılaştırılmıştır (Şekil 4-5). Klinopiroksenlerin kondrite normalize edilmiş NTE değişim diyagramları incelendiğinde, harzburjit içerisindeki klinopiroksenlerde hafif nadir toprak elementler (HNTE) bakımından yoğun tüketilme fark edilir derecede görülmüştür. Orta ve ağır nadir toprak elementler bakımından (ONTE ve ANTE) da PM' ye göre tüketilmiş oldukları belirgin olarak gözlenmektedir.

Tablo 1. Kırdağ harzburjitleri içerisindeki klinopiroksenlere ait iz element ve NTE parametreleri

Parametre	**Değer aralığı**
Toplam NTE (ΣNTE)	2.915–3.217 ppm
(La/Yb)N)	0.024–0.027
(Gd/Yb)N)	0.591–0.652
(Dy/Yb)N)	0.937–1.129
Zr	1.281–1.400 ppm
Nb	0.031–0.045 ppm
Y	2.98–3.96 ppm

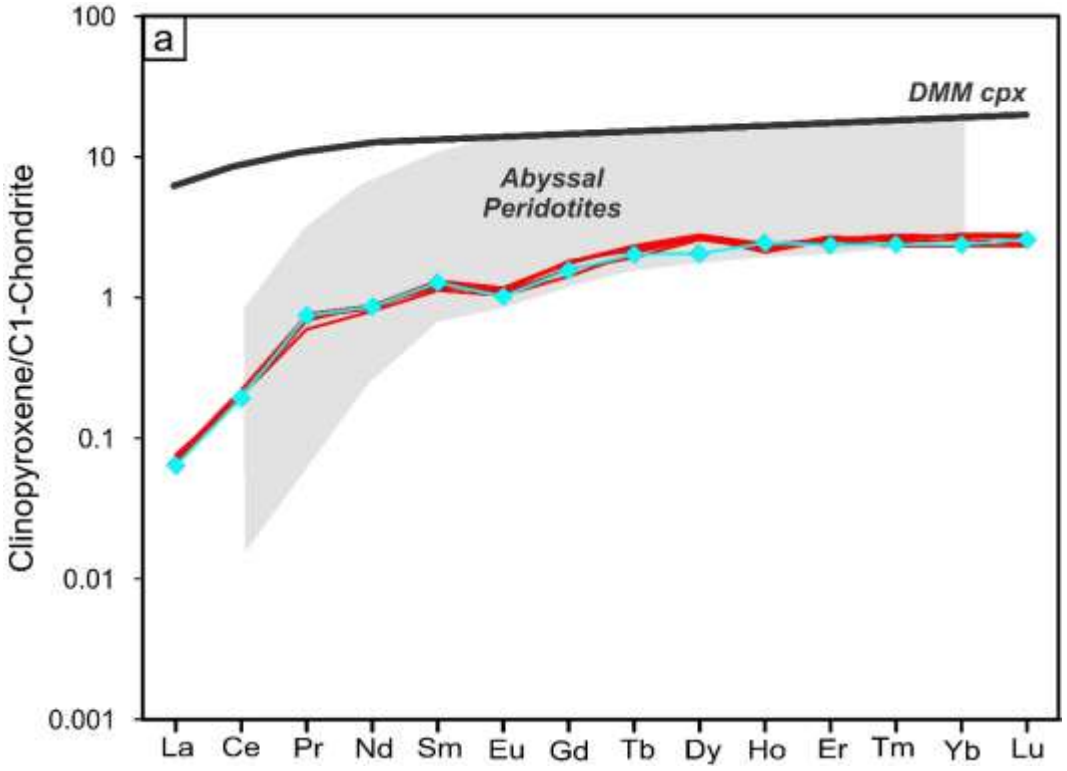
Klinopiroksenlerin ilksel mantoya oranlanmış çoklu element değişim diyagramındaki dağılım desenleri incelendiğinde, harzburjit içerisindeki klinopiroksenlerin büyük iyon çaplı litofil elementlerden (BİLE) Rb, Ba, Sr, Th ve U içerikleri bakımından kısmi bir zenginleşme gösterdikleri söylenebilir. Benzer durum ortopiroksen içerisindeki klinopiroksen inklüzyonları için de geçerlidir. Yine yüksek çekim alanlı elementlerden (YÇAE) Zr konsantrasyonu bakımından harzburjitlerdeki klinopiroksenlerde düşük negatif aykırılık gözlenirken, ortopiroksen içindeki kapanımlarda bu durum daha da belirgindir (Şekil 4). Genel olarak harzburjitteki bütün klinopiroksenlerin iz element içeriklerinin ilksel mantoya göre belirli oranlarda tüketildikleri söylenebilir.

Kısmi ergime derecesinin düşük olduğu abisal peridotitlerdeki klinopiroksen minerallerinde, yitim zonu (SSZ) peridotitlerindekilere oranla kısmen yüksek Al, Ti ve Cr ile ONTE ve ANTE içerikleri olduğu bilinmektedir (örn., Hellebrand vd., 2001; Liang vd., 2013). Kırdağ ofiyoliti içerisindeki harzburjitlerde gözlenen klinopiroksen minerallerinin NTE dağılım desenleri yitim zonu klinopiroksenleriyle oldukça benzerdir (Şekil 5). Bu durum bu kayaçların okyanus ortası sırtında gelişmediklerini, bir yitim ortamında yüksek dereceli kısmi ergime kalıntıları olduklarını kanıtlamaktadır. Buna ek olarak, klinopiroksenlerin yitim ortamında daha fazla tüketilmeleri gerekirken, klinopiroksenlerde gözlenen NTE'ler bakımından hafif zenginleşmeler, buradaki kayaçların yitim zonunda gelişen metasomatik süreçlerden etkilendiklerinin göstergesi olarak yorumlanabilir. Daha önce belirlenen, Kırdağ ofiyoliti harzburjitlerindeki tüm kayaç NTE içeriklerinden ONTE ve ANTE içerikleri bakımından zenginleşme, HNTE içerikleri bakımından ise tüketilme göstermeleri (Bilici, 2022), klinopiroksenlerden elde edilen verilerle uyumlu oldukları şeklinde yorumlanmıştır. Bu durum, harzburjitlerin yüksek dereceli kısmi ergimesi ve ergiyik-peridotit etkileşimi sonucunda geliştiklerinin bir diğer kanıtı olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, harzburjitlerdeki olivin, spinel, ortopiroksen ve klinopiroksenlerin mineral kimyası verileriyle harzburjitlerin reaktif kökeni yansıttığı belirtilmiştir (Bilici, 2022). Bu çalışmada klinopiroksenlerden elde edilen iz ve NTE dağılım desenleri yitim zonu altındaki manto kamasında gelişen ergiyik-kayaç etkileşim süreçlerinden etkilendiğini ve reaktif harzburjit olduklarını kanıtlar niteliktedir.



Şekil 4. Kırdağ ofiyoliti harzburjitlerindeki klinopiroksenlerin ilksel manto normalize çoklu element dağılım desenleri (normalize değerler Sun ve McDonough (1989)'dan alınmıştır).

Kırdağ harzburjitlerindeki klinopiroksenlerin (cpx) iz element ve nadir toprak element (NTE) değişimleri, mantonun tek bir erime süreci yerine çok aşamalı bir erime ve eriyik durgunlaşması (melt stagnation) evresinden geçtiğini işaret etmektedir. Yay önü mantosu, hem eski abisal (MORB) manto kalıntılarını hem de yeni gelişen daldırma zonu üstü (SSZ) yapısını bünyesinde barındırır. Klinopiroksenlerin iz element içerikleri, okyanusal litosferin ilk açılma evresinden dalma-batma başlangıcına ve olgun yay önü konumuna geçiş süreçlerini net bir şekilde izlemeyi sağlar. Yitim başlangıcı sırasında oluşan ergiyikler, farklı nadir toprak elementi (NTE) bileşimlerine sahiptir (Pearce vd., 2000). Klinopiroksenlerin ergiyik kaynaklı element değişimlerinden etkilendiği (Bizimis vd., 2000; Bodinier ve Godard, 2003), yitim başlangıcıyla ilişkili ergiyiklerin klinopiroksenlerde farklı NTE bileşimleri sergilemesi beklenir (Zhang vd., 2020). Bu çalışmada, Kırdağ harzburjitlerindeki klinopiroksenlerde gözlenen aşırı iz element tüketilmesi yay önü mantosunda podiform kromititleri kristallendiren boninitik ergiyiklerin türetilmesi için gerekli olan yüksek dereceli sulu erime ortamının kanıtı olarak yorumlanmıştır. Genel olarak klinopiroksen bileşimlerindeki bu jeokimyasal değişimler (düzensiz ve aşınmış şekilde; Şekil 3), bu tür klinopiroksenlerin kalıntı nitelikte olduğunu göstermektedir. İncelenen harzburjit klinopiroksenlerinin Yb ve Dy içerikleri oldukça düşüktür (Şekil 5); bu durum, söz konusu minerallerin ergime kalıntıları olduğuyla uyumludur.



Şekil 5. Kırdağ ofiyoliti harzburjitlerindeki klinopiroksenlerin C1-kondrit normalize NTE dağılım desenleri (normalize değerler Sun ve McDonough (1989)'dan, abisal peridotit ve DMM alanları Workman ve Hart (2005)'ten alınmıştır).

5. SONUÇLAR

Klinopiroksenlerin hemen hemen hepsi, abisal peridotitler için tanımlanan bileşim aralığına kıyasla daha düşük mutlak ağır nadir toprak elementi (ANTE) bolluklarına sahiptir; bu da söz harzburjitlerin, tipik bir okyanus ortası sırtı ortamında oluşanlara kıyasla çok daha ileri derecede bir ergiyik uzaklaşma sürecine maruz kalmış olabileceklerini gösterir. Klinopiroksenler, HNTE bollukları açısından önemli tüketilmiş karakter sergiler. Klinopiroksenlerdeki dağılımlar, sürekli ergiyik uzaklaşmasıyla ilişkilendirilebilecek şekilde HNTE/ONTE oranları bakımından fakirleşmişken, diğerleri hafifçe yükselmiş HNTE konsantrasyonları ile karakterize edilir. İkinci durum, muhtemelen, daha yüksek uyumsuzluğa sahip iz elementlerin çok daha etkin bir şekilde yeniden dağılımına yol açan metasomatik zenginleşme süreçlerinin bir işareti olabilir. Dolayısıyla, harzburjitteki bu klinopiroksenler, yüksek alan şiddetli elementler (HFSE) bakımından oldukça düşük bolluk değerlerine sahiptir.

Sonuç olarak, Kırdağ harzburjitindeki klinopiroksenlerde gözlenen belirgin hafif nadir toprak elementi (HREE) ve orta nadir toprak elementi (ONTE) tükenmesi, bunların iki aşamalı bir kısmi ergime sürecinden — önce yitim başlangıcı sırasında gerçekleşmiş olabilecek susuz bir ergime, ardından yiten levhadan açığa çıkan akışkanların tetiklediği sulu bir ergime— arta kalan kalıntı fazlar olduğunu düşündürmektedir.

KAYNAKLAR

Aydınçakır, E. (2014). "The petrogenesis of Early Eocene nonadakitic volcanism in NE Turkey: Constraints on the geodynamic implications" Lithos 208–209, 361–377.

Aydınçakır, E. (2016). "Subduction-related Late Cretaceous high K volcanism in the Central Pontides orogenic belt: Constraints on geodynamic implications" Geodinamica Acta 28, 4, 379–411.

Aydınçakır, E., Yücel, C., Kaygusuz, A., Bilici, Ö., Yi, K., Jeong, Y-Z., Güloğlu, Z.S., (2023). Magmatic evolution of the Calc-alkaline Middle Jurassic igneous rocks in the eastern pontides, NE Turkey: insights from geochemistry, whole-rock Sr-Nd-Pb, in situ zircon Lu-Hf isotopes, and U-Pb geochronology. International Geology Review, v. 65, no. 20, p. 3146–3167.

Aydınçakır, E., Yücel, C., Kaygusuz, A., Bilici, Ö., Yılmazer, S., Ruffet, G. (2024). "Eocene magmatism related to postcollisional extension in the Eastern Pontides (NE Türkiye): 40Ar-39Ar geochronology, geochemistry, and whole-rock Sr-Nd-Pb-Hf isotopes" Turkish Journal of Earth Sciences 33, 530-556.

Bektaş, O., (1984). Doğu Pontidler'de Üst Kretase yaşlı şoşonitik volkanizma ve jeotektonik önemi. Karadeniz Üniversitesi, Yerbilimleri Dergisi, 3, 1-2, 53-62, Trabzon.

Bektaş, O., Yılmaz, C., Taslı, K., Akdağ, K., Özgür, S., (1995). Cretaceous rifting of the eastern Pontide carbonate platform (NE Turkey): the formation of carbonates breccias and turbidites as evidences of a drowned platform. Geologia, 57 (1–2), 233–244.

Bilici, O., (2022). Reactive harzburgite and ultimate dunite formation as a result of boninite-like melt interaction: petrological evidence from the Kırdağ ophiolite (Erzurum, NE Turkey). J. Afr. Earth Sci. 193, 104601.

Bilici Ö. (2025). Highly siderophile elements and mineral chemistry ofchromitites from the Kırdağ ophiolite (NE Turkey): Constraintson genesis and subduction initiation. Journal of African Earth Sciences 230, 105726.

Bilici, O., (2025). Kırdağ ofiyoliti (Erzurum, KD Türkiye) manto b¨olümü içerisindeki ortopiroksenitlerin petrografisi, mineral kimyası ve tüm kaya jeokimyasal özellikleri. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 15 (1), 140–160.

Bizimis, M., Salters, V.J.M., Bonatti, E., (2000). Trace and REE content of clinopyroxenes from supra-subduction zone peridotites. Implications for melting and enrichment processes in island arcs. Chem. Geol. 165, 67–85.

Bodinier, J.L., Godard, M., 2003. Orogenic, ophiolitic, and abyssal peridotites in the mantle and core. In: Carlson, R.W. (Ed.), Treatise on Geochemistry. Elsevier, Amsterdam, Netherlands, pp. 103–170.

Buket, E., Ataman, G., (1982). Erzincan – Refahiye ultramafik ve mafik kayaçlarının petrografik ve petrolojik özellikleri. Yerbilimleri, 91, 5-17.

Brunelli D, Seyler M, Cipriani A, Ottolini L, Bonatti E (2006) Discontinuous melt extraction and weak refertilization of mantle peridotites at the Vema Lithospheric Section (Mid-Atlantic Ridge). J Petrol 47:745–771

Çolakoğlu, O. A., Özen, H., Türkel, A., Sayak, H., Dönmez, C., Odabaşı, İ., 2008. Tekman–Pasinler–Karayazı (Erzurum) yöreleri Cr–Ni prospeksiyon raporu. MTA Raporu, 11117.

Eyüboğlu, Y., Dudas, F.O., Santosh, M., Yi, K., Kwon, S., Akaryalı, E., (2013). Petrogenesis and U-Pb zircon chronology of adakitic porphyries within the Kop ultramafic massif (Eastern Pontides Orogenic Belt, NE Turkey). Gondwana Res., 24, 742–766.

Hellebrand E, Snow JE, Dick HJB, Hofmann AW (2001) Coupled major and trace elements as indicators of the extent of melting in mid-ocean-ridge peridotites. Nature 410:677–681

Kaygusuz A, Yücel C, Aydınçakır E, Gücer MA & Ruffet G (2022). 40Ar-39Ar dating, whole-rock and Sr-Nd isotope geochemistry of the Middle Eocene calc-alkaline volcanic rocks in the Bayburt area Eastern Pontides (NE Turkey): implications for magma evolution in extension-related setting. Mineralogy and Petrology, 116, 379-399.

Konak, N., Hakyemez, H. Y. (2008). 1/ 100 000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları serisi, Kars-G48 paftası. MTA, Jeoloji Etütleri Dairesi, 104, 69s.

Konak, N., Hakyemez, H. Y., Bilgiç, T., Bilgin, R., Hepşen, N., Ercan, T., (2001). Kuzeydoğu Pontidlerin (Oltu–Olur– Şenkaya–Narman–Uzundere–Yusufeli) Jeolojisi. MTA Raporu, 10489.

Konak, N., Sümengen, M. (2009). 1/100.000 Ölçekli Türkiye jeoloji haritaları serisi, Kars-H48. MTA, Jeoloji Etütleri Dairesi, 106, 23s.

Liang Y, Peng Q (2010) Non-modal melting in an upwelling mantle column: steady-state models with applications to REE depletion in abyssal peridotites and the dynamics of melt migration in the mantle. Geochim Cosmochim Acta 74:321–339

Liang Y, Sun C, Yao L (2013) A REE-in-two-pyroxene thermometer for mafic and ultramafic rocks. Geochim Cosmochim Acta 102:246–260

Okay, A.İ., Şahintürk O. (1997). Geology of the Eastern Pontides. In: Robinson, A. G. (ed.), Regional and Petroleum Geology of the Black Sea and Surrounding Region. American Association of Petroleum Geologists. Tulsa, OK, Memoirs, 68, 291–311.

Özen, H., Çolakoğlu, A. O., Sayak, H., Dönmez, C., Türkel, A., Odabaşı, İ. (2008). Erzincan–Tercan–Çayırlı yöresi ofiyolit jeolojisi ve krom–nikel prospeksiyon raporu. MTA Raporu,11055.

Parlak, O., Çolakoğlu, A., Dönmez, C., Sayak, H., Yıdırım, N., Türkel, A., Odabaşı, İ., (2013). Geochemistry and tectonic significance of ophiolites along the İzmir–Ankara–Erzincan Suture Zone in northeastern Anatolia. London: Geological Society, Special Publications, Vol. 372, pp. 75–106.

Parlak O, Delaloye M, Bingöl E (1996) Mineral chemistry of ultramafic and mafic cumulates as an indicator of the arc-related origin of the Mersı´n ophiolite (southern Turkey). Geol Rundsch 85:647–661.

Pearce, J.A., Barker, P.F., Edwards, S.J., Parkinson, I.J., Leat, P.T., (2000). Geochemistry and tectonic significance of peridotites from the South Sandwich arc-basin system, south Atlantic. Contributions to Mineralogy and Petrology 139, 36–53.

Rice, S. P., Robertson, A. H. F., Ustaömer, T., (2006). Late Cretaceous–Early Ceneozoic tectonic evolution of the Eurasian active margin in the Central and Eastern Pontides, northern Turkey. In: Robertson, A. H. F., Mountrakis, D. (eds), Tectonic Development of the Eastern Mediterranean Region. Geological Society, London, Special Publications, 260, 413–445.

Rice, S. P., Robertson, A. H. F., Ustaömer, T., İnan, N., Taslı, K., (2009). Late Cretaceous–Early Eocene tectonic development of the Tethyan suture zone in the Erzincan area, Eastern Pontides Turkey. Geological Magazine, 146, 567–590.

Robertson, A., Parlak,O., Ustaömer, T., Taslı K., İnan N., Dumitricae, P., Karaoğlan, F., (2013). “Subduction, ophiolite genesis and collision history of Tethys adjacent to the Eurasian continental margin: new evidence from the Eastern Pontides, Turkey”, Geodinamica Acta, Vol. 26, Nos. 3–4, 230–293.

Robertson, A. H. F., Dixon, J. E. D., (1984). Introduction: aspects of the geological evolution of the Eastern Mediterranean. In: Dixon, J. E. D., Robertson, A. H. F. (eds), The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean. Geological Society, London, Special Publications, 17, 1–74.

Sarıfakıoğlu, E., Özen, H., Winchester, J. A. (2009). Petrogenesis of Refahiye ophiolite and its tectonic significance for Neotethyan ophiolites along the İzmir– Ankara–Erzincan Suture zone. Turkish Journal of Earth Sciences, 18, 187–207.

Sun, S.S., McDonough, W.F., 1989. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes. Geol. Soc. London Spec. Publ. 42. (1), 313–345.

Şen, C., Arslan, M., Van, A., 1998. Geochemical and petrological characteristics of the Eastern Pontide Eocene (?) alkaline volcanic province, NE Turkey. Turkish J. Earth Science, 7, 231–239.

Şengör, A. M. C., Yılmaz, Y., (1981). Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach. Tectonophysics, 75, 181–241.

Topuz, G., Altherr, R., Schwarz, W.H., Siebel, W., Satir, M., Dokuz, A., (2005). "Post-collisional plutonism with adakite-like signatures: the Eocene Saraycik granodiorite (Eastern Pontides, Turkey)", Contrib. Miner. Petrol., 150, 441–455.

Ustaömer, T., Robertson, A.H.F., 2010. Late Paleozoic–Early Cenozoic tectonic development of the eastern Pontides (Artvin area), Turkey: stages of closure of Tethys along the southern margin of Eurasia. Journal of the Geological Society, 151 (2), 291-305.

Workman, R., Hart, S., (2005). Major and trace element composition of the depleted MORB mantle (DMM). Earth and Planetary Science Letters, 231, 53–72.

Yılmaz, Y., Tüysüz, O., Yiğitbaş,, E., Genç,, S. C., Şengör, A. M. C., (1997). Geology and tectonic evolution"of the Pontides. In: Robinson, A. G. (ed.) "Regional and Petroleum Geology of the Black Sea and Surrounding Regions. American Association of Petroleum Geologists, Tulsa, OK, Memoirs, 68, 183–226.

Zhang, P.F., Zhou, M.F., Malpas, J., Robinson, P.T., (2020). Origin of high-Cr chromite deposits in nascent mantle wedges: Petrological and geochemical constraints from the Neo-Tethyan Luobusa ophiolite, Tibet. Ore Geol. Rev. 123, 103581.

CAMS HAVA KALİTESİ ÜRÜNLERİ GÖZLEMLERİ NE KADAR TEMSİL EDİYOR? 75 DOĞRULAMA ÇALIŞMASININ SENTEZİ

Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul GÜL[1]

[1]Hakkari Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Çevre Sağlığı Bölümü, Çevre Mühendisliği, ertugrulgul@hakkari.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8611-2983

Özet

Copernicus Atmosfer İzleme Servisi (CAMS) ürünleri, ölçüm ağının seyrek olduğu bölgelerde hava kirliliği ve maruziyet çalışmalarında yaygın biçimde kullanılmaktadır. Bu çalışmada, Web of Science ve Scopus veri tabanlarında yapılan taramayla belirlenen 192 makaleden, 2015-2024 yılları arasında yayımlanmış ve CAMS'i hava kirleticileri için referans verilerle karşılaştıran 75 çalışma belirlenmiş ve bulguları kirletici gruplarına göre sentezlenmiştir. Her çalışma; ürün türü, kirletici, referans veri türü, yazarların genel hükmü ve sapma yönü bakımından, yapılandırılmış okuma kayıtlarından birebir alıntıya dayanarak kodlanmıştır. Toplam 137 ürün-kirletici değerlendirmesinin 113'ünde yazarlar bir hüküm bildirmiş; bunların 21'i ürünü iyi, 69'u koşula bağlı ve 23'ü zayıf bulmuştur. Partikül maddede ($PM_{2.5}$, PM_{10} ve diğer PM) hüküm bildiren 16 değerlendirmenin hiçbiri ürünü iyi bulmamıştır. Uçucu organik bileşikler ve diğer reaktif gazlarda beş çalışmadaki 11 değerlendirmenin 7'si zayıf başarım, sapma yönü bildirilen 9 değerlendirmenin 7'si eksik tahmin raporlamıştır. Aerosol grubu en sık değerlendirilen grup olmuş (44 değerlendirme), yön bildiren 18 değerlendirmenin 10'u fazla tahmin göstermiştir. Ozon ve karbon monoksitte iyi başarım oranı daha yüksektir; NO_2'de yön bildiren 5 değerlendirmenin 4'ü eksik tahmin bildirmiştir. Sapma yönü değerlendirmelerin yalnız 48'inde, istasyon tipi etkisi ise yalnız tek bir çalışmada raporlanmıştır. Bulgular, CAMS yüzey PM ve NO_2 alanlarının maruziyet ve sağlık etkisi hesaplarında yerel ölçümlerle düzeltilmeden kullanılmaması gerektiğine işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: CAMS, hava kalitesi, reanaliz, partikül madde, doğrulama

HOW WELL DO CAMS AIR QUALITY PRODUCTS REPRESENT OBSERVATIONS? A SYNTHESIS OF 75 VALIDATION STUDIES

Assist. Prof. Dr. Ertuğrul GÜL[1]

[1]Hakkari University, Vocational School of Health Services, Department of Environmental Health, Environmental Engineering, ertugrulgul@hakkari.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8611-2983

Abstract

Products of the Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS) are widely used in air pollution and exposure studies where monitoring networks are sparse. From 192 papers retrieved through a Web of Science and Scopus search, this study identified 75 studies published between 2015 and 2024 that compare CAMS against reference data for air pollutants and synthesized their findings by pollutant group. Each study was coded for product type, pollutant, reference data type, the authors' overall verdict and the sign of the bias, with every code supported by a verbatim quote from a structured reading record. Of 137 product-pollutant assessments, 113 reported a verdict: 21 rated the product good, 69 found performance conditional and 23 rated it poor. None of the 16 particulate matter ($PM_{2.5}$, PM_{10} and other PM) assessments with a verdict rated the product good. For volatile organic compounds and other reactive gases, 7 of 11 assessments from five studies reported poor performance and 7 of the 9 with a reported sign found underestimation. Aerosols formed the most frequently assessed group (44 assessments), and 10 of the 18 with a reported sign showed overestimation. Ozone and carbon monoxide had higher shares of good verdicts, whereas 4 of the 5 NO_2 assessments with a reported sign found underestimation. The bias sign was reported in only 48 assessments and the effect of station type in only one study. The results indicate that CAMS surface PM and NO_2 fields should not be used in exposure and health impact estimates without correction against local measurements.

Keywords: CAMS, air quality, reanalysis, particulate matter, validation

GİRİŞ

Hava kirliliğine maruziyetin değerlendirilmesi, kirletici derişimlerinin mekânsal ve zamansal olarak sürekli bilinmesini gerektirir. Yer ölçüm ağlarının seyrek ya da hiç bulunmadığı bölgelerde bu boşluk, uydu gözlemlerini sayısal kimya modelleriyle birleştiren atmosferik bileşim ürünleriyle doldurulmaktadır. Copernicus Atmosfer İzleme Servisi (CAMS) bu ürünlerin başında gelir. CAMS reanalizi (EAC4), yaklaşık 80 km yatay çözünürlükte ve 60 dikey seviyede üretilmekte, O_3, CO, NO_2 ve aerosol optik derinliği (AOD) için uydu gözlemlerini asimile etmekte ve asimile edilmeyen bağımsız gözlemlerle doğrulanmaktadır (Inness vd., 2019). Ürünün geliştiricileri reanalizi klimatoloji ve eğilim hesapları, model değerlendirmesi ve bölgesel modellere sınır koşulu sağlama amaçları için önermektedir (Inness vd., 2019). Ürün küresel maruziyet hesaplarında da kullanılmaktadır. Shaddick vd. (2020), ham CAMS reanalizi $PM_{2.5}$ alanlarını yer ölçümleriyle kalibre ederek küresel hastalık yükü kestirimlerinde kullanmıştır.

CAMS ürünlerinin doğruluğu, çok sayıda çalışmada belirli bir bölge, kirletici ve dönem için ayrı ayrı sınanmıştır. Bu çalışmaların bulguları kirletici bazında bir araya getirilmediğinde, bir kullanıcının hangi kirletici alanına ne ölçüde güvenebileceği belirsiz kalmaktadır. Bu çalışmanın amacı, CAMS ürünlerini hava kirleticileri için referans verilerle karşılaştıran çalışmaların bulgularını kirletici gruplarına göre sentezlemek ve ürünün hangi kirleticilerde ve hangi yönde sapma gösterdiğini ortaya koymaktır.

1. YÖNTEM

Web of Science ve Scopus veri tabanlarında Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS) terimiyle tarama yapılmış ve tarama "CAMS reanalysis", "air quality", "air pollution", "aerosol optical depth", "$PM_{2.5}$" ve "validation" anahtar kelimeleriyle daraltılmıştır. Atıf sayısına göre öne çıkan ve tam metni erişilebilen 192 makale belirlenmiştir. Her makale için tam metinden çalışmanın bölgesini, verilerini, yöntemini ve temel bulgularını özetleyen yapılandırılmış bir okuma kaydı hazırlanmıştır.

Bir çalışma, bir CAMS ürününün hava kirletici alanını (aerosol ve AOD, PM, O_3, NO_2, CO, SO_2, toz, aerosol bileşenleri, uçucu organik bileşikler ve diğer reaktif gazlar) istasyon, AERONET, uydu, uçak veya sonda ölçümleriyle karşılaştırıyor ve uyumu raporluyorsa dahil edilmiştir. CAMS'in yalnız model girdisi olarak kullanıldığı 36 kayıt, sera gazı ve güneş ışınımı gibi kirletici dışı ürünlerinin değerlendirildiği 24 kayıt ve CAMS ürünü içermeyen 25 kayıt dışarıda bırakılmıştır. Emisyon envanterlerini karşılaştıran ya da CAMS'i başka bir ürün için referans olarak kullanan çalışmalar gibi diğer gerekçelerle 32 kayıt daha dışlanmış ve sonuçta 2015-2024 yılları arasında yayımlanmış 75 çalışma dahil edilmiştir. Bu çalışmaların 74'ü hem Web of Science hem de Scopus kapsamındadır.

Analiz birimi, bir çalışmadaki CAMS ürünü ile kirletici çiftidir (değerlendirme). Her değerlendirme için ürün türü (EAC4 reanalizi, önceki MACC ve CAMS ara reanalizleri, küresel analiz ve tahmin, Avrupa bölgesel topluluk tahmini), kirletici, düzey (yüzey, kolon, profil), referans veri türü, yazarların genel hükmü, sapma yönü ve uç değer başarımı kodlanmıştır. Genel hüküm iyi, koşula bağlı (başarımın mevsime, bölgeye, istasyona ya da ölçüte göre değiştiği durumlar) ve zayıf olarak; sapma yönü fazla tahmin, eksik tahmin ve koşula göre değişen olarak sınıflandırılmıştır. Her kod okuma kaydındaki birebir alıntıya dayandırılmıştır. Yazarların açık bir hüküm vermediği değerlendirmeler "hüküm bildirilmemiş" olarak ayrılmış ve oranlara katılmamıştır. Bulgular Tablo 1'deki yedi kirletici grubuna göre sunulmuştur.

2. BULGULAR

Dahil edilen 75 çalışmada 137 değerlendirme yer almaktadır. Değerlendirmelerin 61'i EAC4 reanalizine, 26'sı küresel analiz ve tahmin ürünlerine, 23'ü Avrupa bölgesel topluluk tahminine, 6'sı önceki reanalizlere aittir; 21 değerlendirmede ürün türü belirtilmemiştir. Referans verisi değerlendirmelerin 62'sinde yer istasyonları, 22'sinde uçak veya sonda ölçümleri, 20'sinde AERONET ve 10'unda uydu ürünleri, kalan 23'ünde karma veya diğer

referanslardır. Hüküm bildiren 113 değerlendirmenin 21'i ürünü iyi, 69'u koşula bağlı ve 23'ü zayıf bulmuştur. Kirletici gruplarına göre dağılım Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. CAMS hava kalitesi ürünlerine ilişkin değerlendirmelerin kirletici gruplarına göre dağılımı

Kirletici grubu	Değerlendirme (çalışma)	Hüküm bildirilen	İyi	Koşula bağlı	Zayıf	Yön bildirilen	Fazla tahmin	Eksik tahmin	Değişken
Aerosol (AOD, toz, bileşenler)	44 (36)	36	8	25	3	18	10	3	5
PM ($PM_{2.5}$, PM_{10}, diğer PM)	25 (19)	16	0	12	4	8	4	2	2
O_3	21 (20)	19	6	8	5	5	1	2	2
CO	16 (16)	15	5	9	1	2	0	1	1
NO_2	15 (15)	11	1	8	2	5	1	4	0
SO_2	5 (5)	5	0	4	1	1	1	0	0
UOB ve diğer reaktif gazlar	11 (5)	11	1	3	7	9	2	7	0
Toplam	137 (75)	113	21	69	23	48	19	19	10

UOB: uçucu organik bileşikler. "Değişken" sütunu, sapma işaretinin mevsime, bölgeye veya istasyona göre değiştiği ve yazarların sapmayı ihmal edilebilir bulduğu değerlendirmeleri birlikte gösterir.

2.1. Partikül Madde

Partikül maddede hüküm bildiren 16 değerlendirmenin hiçbiri ürünü iyi bulmamıştır (Tablo 1). Avrupa'da uzun dönemli bir değerlendirmede $PM_{2.5}$, SO_2 ile birlikte en zayıf başarımın görüldüğü kirletici olmuştur (Lacima vd., 2023). Çin genelinde CAMS reanalizi günlük $PM_{2.5}$ ve PM_{10} derişimlerini istasyonlarla r = 0,56 ve 0,46 korelasyonla vermiş, ancak göreli ortalama sapma sırasıyla %90,2 ve %57,1 olmuştur (Ali vd., 2022). Ham EAC4 $PM_{2.5}$ alanları Doğu ve Güneydoğu Asya'da R^2 = 0,42 ve RMSE = 55,65 µg/m³ başarım göstermiştir (Shaddick vd., 2020). Sapmanın işareti mevsime göre de değişebilmektedir. Patras'ta CAMS kışın PM'yi yaklaşık iki kat eksik, diğer mevsimlerde fazla tahmin etmiş ve kış sapması odun yakma emisyonlarının yanlış temsiline bağlanmıştır (Pappa ve Kioutsioukis, 2021). Budapeşte'de ise CAMS topluluk medyanı kentsel $PM_{2.5}$ derişimlerini, özellikle epizotlarda, genel olarak eksik tahmin etmiştir (Varga-Balogh vd., 2020).

2.2. Aerosoller

Aerosol grubu en sık değerlendirilen grup olmuş ve AOD değerlendirmelerinin 18'i AERONET ölçümlerine dayanmıştır. EAC4'ün AERONET'e karşı küresel AOD sapması -0,003 (standart sapma 0,110) olarak bildirilmiştir (Inness vd., 2019). Bölge ve istasyon düzeyinde ise sapmalar belirginleşmektedir. 550 nm'de küresel ortalama R = 0,72 ve RMSE = 0,11 elde edilmiş, ortalama sapma -0,3 ile +0,71 arasında değişmiştir (Salamalikis vd., 2021). CAMS'in küresel AOD RMSE'si 0,144 bulunmuş ve CAMS, Avustralya dışındaki tüm kıtalarda MERRA-2'den daha yüksek sapma göstermiştir (Gueymard ve Yang, 2020). CAMS AOD değerleri Hindistan-Ganj Ovası'nda AERONET'e göre tutarlı biçimde yüksek (Ansari ve Ramachandran, 2023), Orta Doğu'da ise yüksek pozitif sapmalı bulunmuştur (Ukhov vd., 2020).

Karbonlu aerosollerde de fazla tahmin öne çıkmaktadır. CAMS, Çin'de 2022 yılı için siyah karbonu yaklaşık %66 fazla tahmin etmiş (Li vd., 2024), Hindistan-Ganj Ovası'nda organik karbonu tüm istasyonlarda 28-84 µg/m³ ortalama sapmayla fazla tahmin etmiştir (Soni vd., 2021). Kuzey Çin Ovası'nda siyah karbon ve CO için kalıcı sapmalar kaynağa yakın yüzey istasyonlarında yüksek, dağ istasyonunda düşük bulunmuştur (Ding ve Liu, 2022). Tozda ise eksik tahmin baskındır. CAMS toz derişimini CALIOP'a göre 1,9-2,8 kat düşük vermiş (Ryder vd., 2024) ve Akdeniz Havzası'nda toz optik derinliğini düşük tahmin etmiştir (Papachristopoulou vd., 2022).

2.3. Ozon ve Karbon Monoksit

Ozonda hüküm bildiren 19 değerlendirmenin 6'sı, CO'da 15 değerlendirmenin 5'i ürünü iyi bulmuştur (Tablo 1). Uçak kampanyalarına karşı EAC4, O_3 ve CO'yu çoğunlukla %20'den küçük sapmayla üretmiştir (Wang vd., 2020). Kuzey orta enlemlerde stratosferik ve troposferik O_3 için değiştirilmiş normalize ortalama sapma (MNMB) çoğunlukla ±%10 içinde kalmış, yüksek enlemlerde, tropiklerde ve yüzey ozonunda ±%38'e kadar büyümüştür (Wagner vd., 2021). Aynı değerlendirmede toplam kolon CO çoğunlukla ±%10 içinde kalırken yüzey CO'da ±%40'a varan hatalar görülmüştür (Wagner vd., 2021). Ozonda iyi hükümlerin altısı da profil değerlendirmelerinden gelmiş, hüküm bildiren 10 yüzey ozonu değerlendirmesinin hiçbiri ürünü iyi bulmamıştır. Pasifik'te gemi ölçümleriyle CAMS analizinin XCO farkı 3,2 ± 3,4 ppb bulunmuş ve uyum mükemmel olarak nitelenmiştir (Knapp vd., 2021).

Yüzeyde başarım düşmektedir. Çin genelinde ham CAMS yüzey ozonu ürünü günlük ölçümlerle $R^2 = 0,35$ başarım göstermiştir (Mo vd., 2021). İtalya'da yüzey O_3'ünde büyük pozitif sapma görülmüş ve bu sapma gece saatlerindeki fazla tahmine bağlanmıştır (Stortini vd., 2020). Güneybatı Hint Okyanusu'nda biyokütle yanması dumanlarında ise O_3 ortalama 16 ppbv düşük tahmin edilmiştir (Verreyken vd., 2020). Kore Yarımadası çevresinde CAMS, CO'yu çoğunlukla 750 hPa'nın altında, 16 km ve 9 km çözünürlüklü tahminlerde ve analizde sırasıyla -19,2, -16,7 ve -20,7 ppbv sapmayla eksik tahmin etmiştir (Tang vd., 2018). Güney Kore'de tüm reanalizlerde kalıcı sapma görülmüş, CO, NO_2 ve SO_2 sapmaları soğuk aylarda büyümüştür (Ryu ve Min, 2021).

2.4. Azot Dioksit ve Kükürt Dioksit

NO_2'de hüküm bildiren 11 değerlendirmenin yalnız biri ürünü iyi bulmuş, yön bildiren 5 değerlendirmenin 4'ü eksik tahmin raporlamıştır (Tablo 1). Doğu Akdeniz'de CAMS'in NO_2 için normalize ortalama sapması kışın -%81, yazın -%84 olmuştur (Georgiou vd., 2022). Eksik tahmin İtalya'da (Stortini vd., 2020), Güney Kore'de (Ryu ve Min, 2021) ve Hint Okyanusu'ndaki biyokütle yanması dumanlarında da (Verreyken vd., 2020) bildirilmiştir. Kolon düzeyinde tablo farklıdır. Avrupa kentlerinde CAMS bölgesel NO_2 kolonları TROPOMI gözlemlerinden sistematik olarak yüksek bulunmuş, fark yazın çoğu kentte %15 ve altında kalırken kışın %50'ye ulaşmıştır (Douros vd., 2023).

SO_2'de hüküm bildiren 5 değerlendirmenin hiçbiri ürünü iyi bulmamıştır. Güney Kore'de CAMS, alan ortalaması iklimoloji ve eğilimlerde SO_2 dışındaki tüm kirleticilerde diğer reanalizlerden üstün bulunmuş, SO_2'de ise TCR-2 en iyi sonucu vermiştir (Ryu ve Min, 2021). Avrupa'da SO_2 en zayıf başarımın görüldüğü kirleticiler arasında yer almıştır (Lacima vd., 2023). Volkanik bulut izlemede CAMS bulutun konumunu beş güne kadar doğru yakalamış, ancak kaba çözünürlük nedeniyle SO_2 yükünü fazla tahmin etmiştir (Inness vd., 2022).

2.5. Uçucu Organik Bileşikler ve Diğer Reaktif Gazlar

Bu grupta beş çalışmadaki 11 değerlendirmenin 7'si zayıf başarım, yön bildiren 9 değerlendirmenin 7'si eksik tahmin bildirmiştir (Tablo 1). EAC4, birincil hidrokarbonları ve ikincil organik türleri genel olarak eksik tahmin etmiştir (Wang vd., 2020). Güney Atlantik üst troposferinde PAN dikkat çekici bir doğrulukla simüle edilmiş, C_2H_6 ve HCOOH genel olarak eksik, CH_3OH ve C_2H_4 ise fazla tahmin edilmiştir (Johansson vd., 2022). Kuzey Atlantik üzerinde CAMS, C_2H_6, HCOOH ve kısmen PAN miktarlarını açıkça eksik tahmin etmiştir (Wetzel vd.,

2021). Pekin yakınında troposferik HCHO kolonlarında MAX-DOAS ile uyum $R^2 > 0,68$ olmuş, model tepe değerleri yakalayıp düşük değerleri sistematik olarak eksik tahmin etmiştir (Tian vd., 2019).

Sapma yönü 137 değerlendirmenin yalnız 48'inde bildirilmiştir. Uç değer ve kirlilik epizotlarındaki başarım 18 değerlendirmede, istasyon tipinin (kentsel, arka plan) etkisi ise yalnız tek bir çalışmanın iki değerlendirmesinde incelenmiştir.

3. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu sentez, CAMS hava kalitesi ürünlerinin başarımının kirletici grubuna göre belirgin biçimde ayrıştığını göstermektedir. Ürün, profil ölçümleriyle karşılaştırıldığında O_3 için ve küresel ortalama AOD için gözlemlerle görece iyi uyum sağlarken yüzey O_3, PM, NO_2, SO_2 ve organik türlerde zayıflamaktadır. Hüküm bildiren PM değerlendirmelerinin hiçbirinin ürünü iyi bulmaması ve NO_2'de eksik tahminin baskın olması, bu iki kirleticinin maruziyet ve sağlık etkisi hesaplarındaki önemi düşünüldüğünde dikkat çekicidir. Sapmanın kaynağı olarak emisyon envanterleri ve süreç şemaları gösterilmiştir (Li vd., 2024; Soni vd., 2021); kış PM sapması da odun yakma emisyonlarının temsiline bağlanmıştır (Pappa ve Kioutsioukis, 2021).

Çalışmanın iki sınırlılığı bulunmaktadır. Kodlama, tam metinlerden hazırlanmış okuma kayıtlarına dayanmaktadır ve bu kayıtlar her makalenin bulgularını özetlediğinden sapma yönü ve istasyon tipi etkisi gibi ayrıntılar kayıtlarda eksik kalabilmektedir. Yön oranları bu nedenle yalnız yönü bildirilen 48 değerlendirme üzerinden verilmiştir. Ayrıca derlem atıf sayısına göre öne çıkan çalışmalardan oluşturulduğundan ve sistematik derleme protokolü uygulanmadığından oranlar yalnız bu derlem için geçerlidir.

CAMS ürünlerini hava kalitesi ve maruziyet çalışmalarında kullanacak araştırmacılara, özellikle yüzey PM ve NO_2 alanlarını yerel ölçümlerle kalibre etmeleri önerilir. Kalibrasyonun sapmayı önemli ölçüde azaltabildiği gösterilmiştir; Shaddick vd. (2020), kalibrasyonla küresel $PM_{2.5}$ RMSE'sini 33,52'den 5,80 $\mu g/m^3$'e indirmiştir. Gelecekteki doğrulama çalışmalarının sapma işaretini, istasyon tipine göre başarımı ve epizot dönemlerindeki başarımı ayrı ayrı raporlaması, ürünün sağlık uygulamalarına uygunluğunun değerlendirilmesini kolaylaştıracaktır.

KAYNAKLAR

Ali, M. A., Bilal, M., Wang, Y., Nichol, J. E., Mhawish, A., Qiu, Z., de Leeuw, G., Zhang, Y., Zhan, Y., Liao, K., Almazroui, M., Dambul, R., Shahid, S., & Islam, M. N. (2022). Accuracy assessment of CAMS and MERRA-2 reanalysis PM2.5 and PM10 concentrations over China. *Atmospheric Environment, 288*, 119297. https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2022.119297

Ansari, K., & Ramachandran, S. (2023). Aerosol characteristics over Indo-Gangetic Plain from ground-based AERONET and MERRA-2/CAMS model simulations. *Atmospheric Environment, 293*, 119434. https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2022.119434

Ding, S., & Liu, D. (2022). Evaluation of the CAMS reanalysis for atmospheric black carbon and carbon monoxide over the north China plain. *Environmental Pollution, 314*, 120286. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.120286

Douros, J., Eskes, H., van Geffen, J., Boersma, K. F., Compernolle, S., Pinardi, G., Blechschmidt, A.-M., Peuch, V.-H., Colette, A., & Veefkind, P. (2023). Comparing Sentinel-5P TROPOMI NO2 column observations with the CAMS regional air quality ensemble. *Geoscientific Model Development, 16*(2), 509-534. https://doi.org/10.5194/gmd-16-509-2023

Georgiou, G. K., Christoudias, T., Proestos, Y., Kushta, J., Pikridas, M., Sciare, J., Savvides, C., & Lelieveld, J. (2022). Evaluation of WRF-Chem model (v3.9.1.1) real-time air quality forecasts over the Eastern Mediterranean. *Geoscientific Model Development, 15*(10), 4129-4146. https://doi.org/10.5194/gmd-15-4129-2022

Gueymard, C. A., & Yang, D. (2020). Worldwide validation of CAMS and MERRA-2 reanalysis aerosol optical depth products using 15 years of AERONET observations. *Atmospheric Environment, 225*, 117216. https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.117216

Inness, A., Ades, M., Agustí-Panareda, A., Barré, J., Benedictow, A., Blechschmidt, A.-M., Dominguez, J. J., Engelen, R., Eskes, H., Flemming, J., Huijnen, V., Jones, L., Kipling, Z., Massart, S., Parrington, M., Peuch, V.-H., Razinger, M., Remy, S., Schulz, M., & Suttie, M. (2019). The CAMS reanalysis of atmospheric composition. *Atmospheric Chemistry and Physics, 19*(6), 3515-3556. https://doi.org/10.5194/acp-19-3515-2019

Inness, A., Ades, M., Balis, D., Efremenko, D., Flemming, J., Hedelt, P., Koukouli, M.-E., Loyola, D., & Ribas, R. (2022). Evaluating the assimilation of S5P/TROPOMI near real-time SO2 columns and layer height data into the CAMS integrated forecasting system (CY47R1), based on a case study of the 2019 Raikoke eruption. *Geoscientific Model Development, 15*(3), 971-994. https://doi.org/10.5194/gmd-15-971-2022

Johansson, S., Wetzel, G., Friedl-Vallon, F., Glatthor, N., Höpfner, M., Kleinert, A., Neubert, T., Sinnhuber, B.-M., & Ungermann, J. (2022). Biomass burning pollution in the South Atlantic upper troposphere: GLORIA trace gas observations and evaluation of the CAMS model. *Atmospheric Chemistry and Physics, 22*(5), 3675-3691. https://doi.org/10.5194/acp-22-3675-2022

Knapp, M., Kleinschek, R., Hase, F., Agustí-Panareda, A., Inness, A., Barré, J., Landgraf, J., Borsdorff, T., Kinne, S., & Butz, A. (2021). Shipborne measurements of XCO2, XCH4, and XCO above the Pacific Ocean and comparison to CAMS atmospheric analyses and S5P/TROPOMI. *Earth System Science Data, 13*(1), 199-211. https://doi.org/10.5194/essd-13-199-2021

Lacima, A., Petetin, H., Soret, A., Bowdalo, D., Jorba, O., Chen, Z., Méndez Turrubiates, R. F., Achebak, H., Ballester, J., & Pérez García-Pando, C. (2023). Long-term evaluation of surface air pollution in CAMSRA

and MERRA-2 global reanalyses over Europe (2003–2020). *Geoscientific Model Development, 16*(9), 2689-2718. https://doi.org/10.5194/gmd-16-2689-2023

Li, W., Wang, Y., Yi, Z., Guo, B., Chen, W., Che, H., & Zhang, X. (2024). Evaluation of MERRA-2 and CAMS reanalysis for black carbon aerosol in China. *Environmental Pollution, 343*, 123182. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.123182

Mo, Y., Li, Q., Karimian, H., Zhang, S., Kong, X., Fang, S., & Tang, B. (2021). Daily spatiotemporal prediction of surface ozone at the national level in China: An improvement of CAMS ozone product. *Atmospheric Pollution Research, 12*(1), 391-402. https://doi.org/10.1016/j.apr.2020.09.020

Papachristopoulou, K., Fountoulakis, I., Gkikas, A., Kosmopoulos, P. G., Nastos, P. T., Hatzaki, M., & Kazadzis, S. (2022). 15-Year Analysis of Direct Effects of Total and Dust Aerosols in Solar Radiation/Energy over the Mediterranean Basin. *Remote Sensing, 14*(7), 1535. https://doi.org/10.3390/rs14071535

Pappa, A., & Kioutsioukis, I. (2021). Forecasting Particulate Pollution in an Urban Area: From Copernicus to Sub-Km Scale. *Atmosphere, 12*(7), 881. https://doi.org/10.3390/atmos12070881

Ryder, C. L., Bézier, C., Dacre, H. F., Clarkson, R., Amiridis, V., Marinou, E., Proestakis, E., Kipling, Z., Benedetti, A., Parrington, M., Rémy, S., & Vaughan, M. (2024). Aircraft engine dust ingestion at global airports. *Natural Hazards and Earth System Sciences, 24*(7), 2263-2284. https://doi.org/10.5194/nhess-24-2263-2024

Ryu, Y.-H., & Min, S.-K. (2021). Long-term evaluation of atmospheric composition reanalyses from CAMS, TCR-2, and MERRA-2 over South Korea: Insights into applications, implications, and limitations. *Atmospheric Environment, 246*, 118062. https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2020.118062

Salamalikis, V., Vamvakas, I., Blanc, P., & Kazantzidis, A. (2021). Ground-based validation of aerosol optical depth from CAMS reanalysis project: An uncertainty input on direct normal irradiance under cloud-free conditions. *Renewable Energy, 170*, 847-857. https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.02.025

Shaddick, G., Salter, J. M., Peuch, V.-H., Ruggeri, G., Thomas, M. L., Mudu, P., Tarasova, O., Baklanov, A., & Gumy, S. (2020). Global Air Quality: An Inter-Disciplinary Approach to Exposure Assessment for Burden of Disease Analyses. *Atmosphere, 12*(1), 48. https://doi.org/10.3390/atmos12010048

Soni, A., Mandariya, A. K., Rajeev, P., Izhar, S., Singh, G. K., Choudhary, V., Qadri, A. M., Gupta, A. D., Singh, A. K., & Gupta, T. (2021). Multiple site ground-based evaluation of carbonaceous aerosol mass concentrations retrieved from CAMS and MERRA-2 over the Indo-Gangetic Plain. *Environmental Science: Atmospheres, 1*(7), 577-590. https://doi.org/10.1039/d1ea00067e

Stortini, M., Arvani, B., & Deserti, M. (2020). Operational Forecast and Daily Assessment of the Air Quality in Italy: A Copernicus-CAMS Downstream Service. *Atmosphere, 11*(5), 447. https://doi.org/10.3390/atmos11050447

Tang, W., Arellano, A. F., DiGangi, J. P., Choi, Y., Diskin, G. S., Agustí-Panareda, A., Parrington, M., Massart, S., Gaubert, B., Lee, Y., Kim, D., Jung, J., Hong, J., Hong, J.-W., Kanaya, Y., Lee, M., Stauffer, R. M., Thompson, A. M., Flynn, J. H., & Woo, J.-H. (2018). Evaluating high-resolution forecasts of atmospheric CO and CO2 from a global prediction system during KORUS-AQ field campaign. *Atmospheric Chemistry and Physics, 18*(15), 11007-11030. https://doi.org/10.5194/acp-18-11007-2018

Tian, X., Xie, P., Xu, J., Wang, Y., Li, A., Wu, F., Hu, Z., Liu, C., & Zhang, Q. (2019). Ground-based MAX-DOAS observations of tropospheric formaldehyde VCDs and comparisons with the CAMS model at a rural site near Beijing during APEC 2014. *Atmospheric Chemistry and Physics, 19*(5), 3375-3393. https://doi.org/10.5194/acp-19-3375-2019

Ukhov, A., Mostamandi, S., da Silva, A., Flemming, J., Alshehri, Y., Shevchenko, I., & Stenchikov, G. (2020). Assessment of natural and anthropogenic aerosol air pollution in the Middle East using MERRA-2, CAMS data assimilation products, and high-resolution WRF-Chem model simulations. *Atmospheric Chemistry and Physics, 20*(15), 9281-9310. https://doi.org/10.5194/acp-20-9281-2020

Varga-Balogh, A., Leelőssy, Á., Lagzi, I., & Mészáros, R. (2020). Time-Dependent Downscaling of PM2.5 Predictions from CAMS Air Quality Models to Urban Monitoring Sites in Budapest. *Atmosphere, 11*(6), 669. https://doi.org/10.3390/atmos11060669

Verreyken, B., Amelynck, C., Brioude, J., Müller, J.-F., Schoon, N., Kumps, N., Colomb, A., Metzger, J.-M., Lee, C. F., Koenig, T. K., Volkamer, R., & Stavrakou, T. (2020). Characterisation of African biomass burning plumes and impacts on the atmospheric composition over the south-west Indian Ocean. *Atmospheric Chemistry and Physics, 20*(23), 14821-14845. https://doi.org/10.5194/acp-20-14821-2020

Wagner, A., Bennouna, Y., Blechschmidt, A. M., Brasseur, G., Chabrillat, S., Christophe, Y., Errera, Q., Eskes, H., Flemming, J., Hansen, K. M., Inness, A., Kapsomenakis, J., Langerock, B., Richter, A., Sudarchikova, N., Thouret, V., & Zerefos, C. (2021). Comprehensive evaluation of the Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS) reanalysis against independent observations. *Elementa: Science of the Anthropocene, 9*(1), 00171. https://doi.org/10.1525/elementa.2020.00171

Wang, Y., Ma, Y.-F., Eskes, H., Inness, A., Flemming, J., & Brasseur, G. P. (2020). Evaluation of the CAMS global atmospheric trace gas reanalysis 2003–2016 using aircraft campaign observations. *Atmospheric Chemistry and Physics, 20*(7), 4493-4521. https://doi.org/10.5194/acp-20-4493-2020

Wetzel, G., Friedl-Vallon, F., Glatthor, N., Grooß, J.-U., Gulde, T., Höpfner, M., Johansson, S., Khosrawi, F., Kirner, O., Kleinert, A., Kretschmer, E., Maucher, G., Nordmeyer, H., Oelhaf, H., Orphal, J., Piesch, C., Sinnhuber, B.-M., Ungermann, J., & Vogel, B. (2021). Pollution trace gases C2H6, C2H2, HCOOH, and PAN in the North Atlantic UTLS: observations and simulations. *Atmospheric Chemistry and Physics, 21*(10), 8213-8232. https://doi.org/10.5194/acp-21-8213-2021

SİİRT İLİ PERVARİ İLÇESİ ULAŞIM ANALİZİ

Mustafa ŞEN [1]/ Doç. Dr, Abdulrezzak BAKIŞ[2]

[1]Batman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Ulaştırma, mstfsen7272@gmail.com, ORCID: 0009-0000-3328-0131

[2]Batman Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Ulaştırma, abdulrezzak.bakis@batman.edu.tr, ORCID:0000-0002-7487-884X

Özet

Bölgesel ekonomik gelişmeler, otomotiv teknolojisindeki ilerlemeler, araç satın almayı kolaylaştıran finansman yöntemleri ve kırdan kente göçün artması nedeniyle kentsel nüfus hızla yükselmektedir. Bu eğilim, Pervari ilçesi sakinleri arasında motorlu taşıt sahipliğinde gözle görülür bir artışa yol açmıştır. Ancak, hem nüfustaki hem de araç sayısındaki bu hızlı büyümeye rağmen, ilçe merkezinin ulaşım altyapısı aynı hızda gelişmemiştir. Köklü bir geçmişe sahip bir yerleşim yeri olan Pervari'nin mevcut kentsel dokusu, ulaşım ve trafik açısından çeşitli zorluklar yaratmaktadır. İlçe merkezi dar ve sıkışık bir alanda yer almakta olup, yeterli açık veya kapalı otopark imkânından yoksundur. İlçenin ulaşım ağları incelendiğinde, mevcut güzergâhların büyük çoğunluğunun Siirt veya Hizan'a bağlandığı ve bunun zaman zaman trafik sıkışıklığına yol açtığı görülmektedir. Bu sorunu gidermek amacıyla son yıllarda yol iyileştirme ve genişletme projeleri hayata geçirilmiş olsa da, bu önlemler temel ihtiyaçları tam anlamıyla karşılayamamıştır. Pervari'nin engebeli coğrafyası ve sınırlı mali kaynakları, ilçeyi demiryolu hatları ve gelişmiş ulaşım ağlarının kapsamı dışında bırakmıştır. İlçenin dağlık ve dik topografyası, büyük ölçekli altyapı projelerinin planlanmasını ve uygulanmasını zorlaştırmaktadır. Derin vadiler, yüksek rakımlı arazi yapısı ve zorlu iklim koşulları nedeniyle, hem maliyetli hem de teknik açıdan zorlu olan demiryolu gibi yatırımların hayata geçirilmesi neredeyse imkânsız hale gelmiştir. İlçede suyolu ulaşımının gelişmemiş kalmasının da çeşitli nedenleri bulunmaktadır. Bölgenin coğrafi yapısı, ulaşım için gerekli olan istikrarlı ve yüksek debili nehir veya suyollarının oluşumuna elverişli değildir; mevcut akarsular genellikle dar ve dik yamaçlı vadilerden akmaktadır. Akış hacmindeki mevsimsel dalgalanmalar, suyolu ulaşımını hem teknik açıdan verimsiz hem de güvensiz kılmaktadır. Hava ulaşımı açısından bakıldığında ise, ilçenin coğrafi koşulları bir havaalanı inşasını olanaksız kılan engeller teşkil etmektedir. Bu çalışma, Siirt ilinin Pervari ilçesindeki mevcut ulaşım altyapısını ayrıntılı bir şekilde inceleyerek söz konusu sorunlara ışık tutmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ulaşım Altyapısı, Karayolu Ulaşımı, Demiryolu Ulaşımı, Havayolu Ulaşımı

TRANSPORTATION ANALYSIS OF PERVARİ DISTRICT, SİİRT PROVINCE

Mustafa ŞEN [1]/ Doç. Dr, Abdulrezzak BAKIŞ[2]

[1]Batman University, Graduate Education Institute, Department of Civil Engineering, Transportation,

[2]Batman University, Faculty of Engineering and Architecture, Civil Engineering Department, abdulrezzak.bakis@batman.edu.tr, ORCID:0000-0002-7487-884X

Abstract

Urban populations are rising rapidly due to regional economic developments, advancements in automotive technology, financing methods that facilitate vehicle purchases, and increased rural-to-urban migration. This trend has led to a noticeable increase in motor vehicle ownership among the residents of Pervari district. However, despite this rapid growth in both population and the number of vehicles, the district center's transportation infrastructure has not developed at a commensurate pace. As Pervari is a settlement with a long history, its existing urban layout creates various challenges regarding transportation and traffic. The district center is situated in a narrow, congested area and lacks sufficient open or covered parking facilities. An analysis of the district's transportation networks reveals that the vast majority of existing routes connect to either Siirt or Hizan, occasionally resulting in traffic congestion. Although road improvement and widening projects have been undertaken in recent years to address this issue, these measures have failed to fully resolve the underlying needs. Pervari's rugged geography and limited financial resources have left the district outside the scope of railway lines and advanced transportation networks. The district's mountainous and steep topography complicates the planning and implementation of large-scale infrastructure projects. Due to deep valleys, high-altitude terrain, and harsh climatic conditions, realizing investments such as railways—which are both financially costly and technically challenging—has become virtually impossible. There are also various reasons why waterway transportation remains undeveloped in the district. The region's geographical structure is not conducive to the formation of rivers or waterways with the consistent, high flow rates required for transportation; existing streams generally flow through narrow, steep-sloped valleys. Seasonal fluctuations in flow volume render waterway transport both technically inefficient and unsafe. Regarding air travel, the district's geographical conditions present obstacles that make the construction of an airport unfeasible. This study sheds light on these issues by conducting a detailed examination of the existing transportation infrastructure in the Pervari district of Siirt province.

Keywords: Transportation Infrastructure, Road Transport, Rail Transport, Air Transport

GİRİŞ

Bölgemizdeki ekonomik gelişmeler, otomotiv teknolojisindeki ilerlemeler, araç satın alımını kolaylaştıran yöntemler ve kırsaldan kente doğru göçün artması ile kent nüfusunun artması, Pervari'de motorlu taşıta sahip insan sayısının hızla yükselmesine neden olmaktadır. Ancak hem nüfusun hem de araç sayısının bu hızlı artışına karşın, ilçenin ilçe merkezindeki ulaşım altyapısı aynı derecede gelişememiştir. Bunun en önemli nedeni, Pervari'nin eski ve engebeli bir yerleşim alanı üzerinde kurulmuş olması ve ilçe merkezinde genişlemenin uzun süre bu sınırlı dağlık ve engebeli bölgede gerçekleşmesidir. Ayrıca geçmiş yıllarda trafik ve ulaşım olayının öneminin yeterince kavranmaması ve kısa süreli, günü kurtarır çözümlerle idare edilmeye çalışılması, günümüzde şehir içi ulaşımda belirgin tıkanıklıkların ortaya çıkmasına yol açmıştır.

Son dönemlerde bu sorunların ciddiyeti fark edilmiştir ancak müdahale için çözüm bulma zorlaşmıştır. Bu durum, özellikle ilçe merkezi içinde trafik sıkışıklığının artmasına, ulaşım güçlüklerine ve buna bağlı olarak yaşam kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Ayrıca trafik kazalarındaki artış, araç yoğunluğuna bağlı ekonomik kayıplar ve çevresel olumsuzluklar da giderek belirginleşmektedir. Pervari'de yol, kavşak, otopark gibi temel ulaşım birimlerinin sayısı çok azdır ve mevcut olan bu birimler yetersizdir. İlçeden ilçeye, ilçeden şehrin merkezine veya ilçeden köylere toplu taşıma hizmeti veren araçların güvenli biçimde durup yolcu indirip bindirebileceği alanlar oluşturulmamış; birçok noktada düzensiz yol kenarı park etmeler trafik akışını olumsuz etkilemektedir. İlçe merkezinde, ilçe merkezinden köylere, Pervari Hizan yolunda ve Pervari Siirt yolunda herhangi bir trafik ışığının bulunmaması ve yine buralarda sürücü ve yayaların trafik kurallarına uymaması kazaya davetiye çıkarmaktadır ve kazalar meydana gelmektedir.

İlçede özellikle merkezi yerlerin ulaşımında; ekonomik kayıpları azaltan, toplumsal ve mekânsal gelişimi destekleyen, çevreyle uyumlu ve sürdürülebilir bir planlamanın hayata geçirilmesi gerekmektedir. İnsan odaklı, mevcut kaynakları verimli kullanan, var olan ulaşım kapasitesini en etkili biçimde değerlendiren ve ilçenin tarihi dokusunu koruyan ulaşım politikalarının uygulanması önem taşımaktadır. Bu bağlamda Pervari'de daha güvenli, ekonomik ve çevreye duyarlı ulaşım seçeneklerinin geliştirilmesi, mevcut altyapının iyileştirilerek daha etkin kullanılması zorunludur.

1. PERVARİ İLÇESİNDE ULAŞIM

1.1. Karayolu Ulaşımı

Pervari ilçesi, çok eski dönemlere uzanan bir yerleşim yeri olduğundan, bu durum ulaşım ve trafik konusunda çeşitli sorunları da yanında getirmektedir. İlçe merkezi oldukça dar ve sıkışık bir alana kurulmuştur ve merkezde yeterli sayıda açık veya kapalı otopark bulunmamaktadır. Pervari'nin ulaşım yapısı incelendiğinde, ilçeden geçen güzergâhların çoğunun ya doğrudan Siirt'e ya da Hizan'a bağlandığı ve bunun da zaman zaman trafik yoğunluğunu artırdığı görülmektedir. Bu sorunun hafifletilmesi amacıyla son yıllarda bazı yol iyileştirme ve genişletme projeleri hazırlanmış, hazırlanan projeler gerçekleştirilmiş olsa da mevcut düzenlemeler yoğunluğu tam olarak gidermemiştir.

İlçenin coğrafi yapısı oldukça engebeli ve eğimli olduğundan, yerleşim alanlarının büyük bölümü yüksek bölgelerde konumlanmıştır. Bu durum, daha çok ilçe merkezi çevresinde bulunan ve dar sokakların bulunduğu yerlerde ulaşımın zorlaşmasına neden olmaktadır. Kış aylarında yoğun kar yağışı gerçekleştiğinde, zaten sınırlı genişliğe sahip yollar daha da daralmakta; otopark eksikliği nedeniyle yol kenarlarına bırakılan araçlar trafiği iyice tıkayarak araçların geçişlerini güçleştirmektedir. Bu tür sıkışıklıklar, ilçe merkezinde trafik akışının zaman zaman durma noktasına gelmesine ve kapasitenin önemli ölçüde düşmesine yol açmaktadır.

Pervari'de yerleşim, arazinin yapısı nedeniyle daha çok ilçe merkezinin kuzey ve güneydoğu kesimlerine doğru gelişmektedir. Güney ve batı yönlerinde sarp dağlık yapının bulunması, yapılaşmanın bu bölgelerde sınırlı

kalmasına neden olmuştur. İlçede merkeze yakın düzlük arazilerin bulunduğu yerlerde yerleşim amaçlı konut yapılmakta, bu yerleşime uygun alanlarda genelde güney ve batı yönlerinde bulunmaktadır.

Bölgenin önemli karayolu bağlantıları, Pervari'den Siirt ve Hizan yönlerine uzanmaktadır. Ayrıca Aydınlar, Eruh, Şirvan ve Van'ın ilçeleri Bahçesaray ve Çatak ve Şırnak'ın ilçeleri Şırnak-merkez ve Beytüşşebap'a da köy yollarından ulaşım sağlanmaktadır. Coğrafi şartların zorlu olması sebebiyle, özellikle yüksek rakımlı noktalarda kış aylarında ulaşım güçleşmekte; kapanan yolların açılması zaman alabilmektedir. Bu nedenle bazı yüksek kesimlerde tünel veya alternatif güzergâh projelerinin gündeme gelmesi, ulaşım güvenliğini artırıcı bir etken olarak değerlendirilmektedir.

İlçe merkezine gelen ana yol üzerinde zaman zaman yaralamalı ve ölümlü kazalar meydana gelmektedir. İlçe merkezinde özellikle yoğun yaya hareketinin olduğu okul çevreleri ve resmi kurumlar trafik açısından riskli bölgeler olarak öne çıkmaktadır. Bu alanlarda yaya geçitlerinin yapılması, kaldırım kenarlarının güvenlik bariyerleriyle ayrılması ve sinyalizasyon sistemlerinin yapılması kazaların azaltılmasına katkı sağlayacaktır.

İlçede otomobil ve hafif ticari araç sayısının artmasıyla birlikte özellikle merkezde park ve trafik sorunları daha belirgin hale gelmiştir. Küçük kapasiteli köy minibüslerinin ve ilçeler arası minibüslerin yoğun kullanımı da zaman zaman trafik tıkanıklığına yol açmaktadır. Bu tıkanıklığın giderilebilmesi için bu toplu taşıma sistemlerinin yeniden düzenlenmesi ve güzergâhların iyileştirilmesi gerekmektedir.

İlçe dışından gelinip Pervari'nin içine girilen ana cadde toplu taşımaya kısmen uygun olsa da ilçe içindeki kenar meskenlere ulaşımı sağlayan yolların iyileştirilmesi önem taşımaktadır. Mevcut yolların genişletilmesi, kaldırımların yapılması, drenaj sistemlerinin kurulması ve trafik düzenlemelerinin yapılması ilçedeki ulaşımın daha etkin ve güvenli bir şekilde sağlanmasına katkı sağlayacaktır.

1.2. Demiryolu Ulaşımı

Pervari, sahip olduğu engebeli coğrafi yapı ve sınırlı maddi imkânlar nedeniyle demiryolu hattı ve gelişmiş ulaşım ağlarından yoksun kalmış bir ilçedir. İlçenin dağlık ve sarp arazi yapısı, büyük ölçekli altyapı projelerinin planlanmasını ve uygulanmasını zorlaştırmaktadır. Derin vadiler, yüksek rakım ve sert iklim koşulları, demiryolu gibi maliyeti yüksek ve teknik açıdan karmaşık yatırımların yapılmasını neredeyse imkânsız hâle getirmiştir.

Bununla birlikte, bölgenin ekonomik kapasitesinin sınırlı olması da ulaşım yatırımlarının önünde önemli bir engel oluşturmaktadır. Yüksek maliyet gerektiren demiryolu projeleri, yeterli finansman sağlanamadığı için uzun yıllar boyunca gündeme alınamamıştır. Bu durum, Pervari'nin ulaşımda karayoluna bağımlı kalmasına ve çevre il ve ilçelerle bağlantısının karayolu dışında çeşitlendirilememesine yol açmıştır.

Sonuç olarak, Pervari'de demiryolu hattı ve gelişmiş ulaşım sistemlerinin bulunmamasının temelinde, engebeli coğrafya ile maddi imkânsızlıkların bir araya gelmesi yatmaktadır. Bu iki unsur, ilçenin ulaşım altyapısının gelişmesini sınırlayan başlıca etkenler olarak öne çıkmaktadır.

1.3. Suyolu Ulaşımı

Pervari'de demiryolu ulaşımının bulunmaması ve karayolu yatırımlarının sınırlı olmasının yanı sıra, suyolu ulaşımının da gelişmemiş olmasının temel nedenleri bulunmaktadır. İlçenin coğrafi yapısı, büyük ve sürekli debiye sahip, ulaşım amaçlı kullanılabilecek nehir veya suyollarının oluşmasına elverişli değildir. Mevcut akarsular daha çok dar, eğimli vadilerden geçen ve mevsimsel debi değişimleri gösteren yapıya sahiptir; bu durum suyolu taşımacılığını teknik ve güvenli olmaktan uzaklaştırmaktadır.

Ayrıca bölgede bulunan Çetin Barajı ve Hidroelektrik Santrali [1] projesince biriktirilen su bazı köylerden bazı köylere tek ulaşımı sağlayabileceğinden ve bu baraj suyunda ulaşımı sağlayacak olan sandal, tekne vb. ulaşım araçlarını o civardaki köylünün alabilecek gücü olmadığından suyolu taşımacılığı yapılmamaktadır.

Ekonomik imkânların kısıtlı olması, önceliğin temel ihtiyaçlara ve karayolu bağlantılarına verilmesine neden olmuş; suyolu ulaşımı ise hem coğrafi hem de ekonomik nedenlerle uygulanabilir bir seçenek olarak görülmemiştir.

Sonuç olarak Pervari'de suyolu ulaşımının bulunmaması, ilçenin engebeli arazi yapısı, uygun doğal suyollarının yokluğu ve maddi imkânsızlıkların bir arada değerlendirilmesiyle açıklanabilir.

1.4. Havayolu Ulaşımı

Pervari'de havayolu ulaşımının bulunmamasının temelinde birden fazla etken birlikte değerlendirilmektedir. Öncelikle ilçenin coğrafi koşulları, havalimanı yapımına uygun değildir. Engebeli ve dağlık arazi yapısı, geniş ve düz alanların yetersiz olması, pist ve terminal gibi tesislerin inşasını teknik açıdan zorlaştırmakta ve maliyetleri ciddi ölçüde artırmaktadır.

Bunun yanı sıra, Pervari'nin havayolu ulaşımı açısından yeterli potansiyele sahip olmaması da önemli bir etkendir. İlçede nüfusun az olması, yolcu talebinin sınırlı kalmasına neden olmakta; bu durum havalimanı gibi yüksek maliyetli yatırımların sürdürülebilirliğini zorlaştırmaktadır. Düşük yolcu kapasitesi, yapılacak yatırımın ekonomik olarak karşılık bulmamasına yol açmaktadır.

Maddi imkânların yetersizliği de havayolu ulaşımının gelişmemesinde belirleyici bir faktördür. Havalimanı inşası, bakım ve işletme süreçleri oldukça yüksek bütçeler gerektirmekte; sınırlı kamu kaynakları daha öncelikli ve geniş kitlelere hizmet edecek alanlara yönlendirilmektedir. Ayrıca ilçenin mevcut ulaşım ihtiyaçlarının büyük ölçüde karayolu üzerinden karşılanması, havayolu yatırımının aciliyetini azaltmaktadır.

Sonuç olarak Pervari'de havayolu ulaşımının yapılmaması; coğrafi koşulların elverişsizliği, yeterli ulaşım ve yolcu potansiyelinin bulunmaması, nüfusun azlığı ve maddi imkânsızlıkların bir araya gelmesiyle açıklanabilir. Bu unsurlar, havayolu yatırımlarının hem teknik hem de ekonomik açıdan uygulanabilir olmamasına neden olmaktadır.

Pervari'ye en yakın havaalanı Siirt ilinde bulunmaktadır, ilçe merkezine yaklaşık olarak 102 km uzaklıktadır. Ayrıca Batman havaalanının ilçe merkezine uzaklığı 183 km ve Van havaalanının 153 km'dir.

2. ULAŞIM SİSTEMİNİN TEMEL BİRİMLERİ

2.1. Otopark Sıkıntısı

Pervari'de yaşanan otopark sıkıntısının temelinde coğrafi, fiziki ve sosyo-ekonomik nedenler birlikte etkili olmaktadır. İlçenin engebeli ve dağlık arazi yapısı, yerleşim alanlarının dar vadiler ve sınırlı düz alanlar üzerinde kurulmasına yol açmıştır. Bu durum, geniş ve planlı otopark alanları oluşturmayı zorlaştırmakta, mevcut alanların ise yetersiz kalmasına neden olmaktadır.

Maddi imkânların sınırlı olması da otopark yatırımlarının gecikmesine neden olmaktadır. Yerel yönetimlerin bütçe kısıtları, çok katlı veya düzenli otopark projelerinin hayata geçirilmesini imkansızlaştırmaktadır. Ayrıca nüfusun görece az olmasına rağmen araç sayısının artması, mevcut altyapının ihtiyacı karşılayamamasına yol açmıştır.

Bunun yanı sıra, ilçe merkezindeki yapılaşmanın büyük ölçüde eski ve plansız olması otopark sorununu artırmaktadır. Binaların hiçbirinde kapalı otopark bulunmamaktadır. Mahalle aralarındaki mevcut açık otoparklar ise boş arazinin üzerine rastgele park etme ile oluşturulmuştur. Tertipli ve sistemli otopark sadece kaymakamlık binası bahçesinde ve birkaç araçlık yeri bulunan ilçe devlet hastanesi bahçesinde bulunmaktadır.

Sonuç olarak Pervari'deki otopark sıkıntısı; engebeli coğrafya, sınırlı alan, plansız yapılaşma, maddi imkânsızlıklar ve artan araç sayısının bir araya gelmesiyle ortaya çıkan yapısal bir sorun olarak değerlendirilebilir.

Bu soruna çözüm olarak ilçe merkezinde bulunan boş ve atıl alanların açık otopark olarak düzenlenmesi, kısa vadede rahatlama sağlayabilecek çözümlerden biridir. Ayrıca kamu kurumlarına ait alanların mesai saatleri dışında otopark olarak kullanılması, özellikle akşam saatlerinde yaşanan yoğunluğu azaltabilir. Yol kenarı parkların belirli kurallar çerçevesinde düzenlenmesi ve park alanlarının çizgilerle belirlenmesi de mevcut alanların daha verimli kullanılmasına katkı sağlayacaktır.

Uzun vadede ise ilçe nüfusuna ve araç sayısına uygun küçük ölçekli çok katlı otopark yapılması kalıcı bir çözüm olabilir. Bunun yanında, ilçe merkezine gelen köy servisleri için ayrı bir park alanı oluşturulması, merkezdeki araç yoğunluğunu azaltacaktır. Uzun süreli parkların sınırlandırılması ve merkez dışına yönlendirilmesi de otopark sorununu hafifletecek uygulamalar arasında yer almaktadır. İlçede yol üzeri park alanları Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3'de görülmektedir.



Şekil 1. Yol Üzeri Park Alanları-1



Şekil 2. Yol Üzeri Park Alanları-2



Şekil 3. Yol Üzeri Park Alanları-3

2.2. Toplu Taşıma Araçları

Pervari, coğrafi yapısı ve yerleşim düzeni nedeniyle ulaşımın sınırlı olduğu bir ilçedir. İlçede klasik anlamda bir toplu taşıma sistemi bulunmamaktadır. Minibüs ve taksi gibi yaygın toplu taşıma araçları ilçe merkezinde yer almamaktadır. Bu durum, ulaşımı Pervari halkı için önemli bir sorun hâline getirmektedir.

İlçe merkezinden bazı köylere belirli zamanlarda servis imkânı bulunmaktadır. Bu servisler, köylerde yaşayan vatandaşların ilçe merkezine ulaşmasını sağlamakta; sağlık, eğitim ve resmi işlemler için büyük önem taşımaktadır. Ancak servis sayısının az olması ve her köye düzenli ulaşım sağlanamaması, ulaşımda aksaklıklara yol açmaktadır.

Pervari'nin dağlık ve engebeli yapısı, ulaşım hizmetlerinin gelişmesini zorlaştıran başlıca etkenlerden biridir. Özellikle kış aylarında olumsuz hava koşulları nedeniyle köy yollarında ulaşım zaman zaman kesintiye uğramaktadır. Karla kapanan yollar iş makineleriyle açılmadığı sürece de ulaşım kesintisi devam etmektedir. Bu durum hem köydeki şahıslara ait araçların hem de toplu taşıma amaçlı kullanılan servislerin düzenli çalışmasını olumsuz etkilemektedir.

Sonuç olarak, Pervari'de toplu taşıma olanakları oldukça sınırlıdır. Mevcut servisler ihtiyacı tam olarak karşılayamamaktadır ve mevsimlere göre ulaşımda aksaklıklar artabilmektedir. İlçe merkezi ile köyler arasındaki ulaşım yolunun iyileştirilmesi veya yol çok kötüyse yeni yolun yapılması, servislerin daha düzenli, yaygın ve sabit saatli hâle getirilmesi, Pervari halkının yaşam kalitesini artıracaktır. Ulaşım alanında yapılacak bu iyileştirmeler, ilçenin sosyal ve ekonomik gelişimine de katkı sağlayacaktır.

2.3. Kavşaklar

Pervari ilçesinde karayolu kavşakları ve trafik düzenlemeleri oldukça sınırlıdır. İlçede yalnızca ilçe merkezine giriş noktasında bir karayolu kavşağı bulunmaktadır. İlçe merkezinin içinde herhangi bir kavşak yer almamaktadır. Bu durum, Pervari'nin küçük yerleşim yapısı ve dar yol ağıyla doğrudan ilişkilidir.

Pervari ilçe merkezinde trafik ışıkları da bulunmamaktadır. Trafik akışı, sürücülerin dikkatine ve karşılıklı geçiş önceliğine dayalı olarak sağlanmaktadır. Araç sayısının büyük şehirlerle kıyaslandığında az olması, trafik ışığı ihtiyacını azaltmış olsa da özellikle ilçe girişindeki kavşakta dikkatli olunması gerekmektedir.

İlçe merkezine girişte bulunan kavşak; çevre köylerden, Hizan'dan veya Siirt-Merkez'den gelen araçların ilçe merkezine bağlandığı önemli bir noktadır. Bu kavşakta trafik levhalarının, yönlendirme işaretlerinin ve yol

çizgilerinin yeterli ve görünür olması trafik güvenliği açısından büyük önem taşımaktadır. Özellikle kış aylarında olumsuz hava koşulları nedeniyle bu kavşakta ek güvenlik önlemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Sonuç olarak, Pervari'de karayolu kavşakları ve trafik ışıkları açısından oldukça sade bir trafik yapısı bulunmaktadır. İlçe girişindeki kavşağın güvenliğinin alınması mevcut trafik düzeninin sağlıklı işlemesini sağlayacaktır. Yani İlk olarak, kavşakta trafik levhalarının artırılması ve yenilenmesi büyük önem taşır. Ayrıca "Yavaşla", "Kavşak", "Geçiş Önceliği" ve yön levhalarının daha görünür hâle getirilmesi, sürücülerin kavşağa yaklaşırken daha dikkatli olmasını sağlar. Özellikle ilçe dışından gelen sürücüler için yönlendirme levhaları faydalı olacaktır.

Kavşak çevresine yol çizgilerinin net bir şekilde çizilmesi de güvenliği artıracaktır. Şerit çizgileri, dur çizgileri ve yavaşlama alanları sürücülere rehberlik eder. Ayrıca kavşağa yaklaşan yollara hız kesici kasisler yerleştirilmesi, araç hızını düşürerek olası kazaların önüne geçebilir.

2.4. Pervari'de Karayolu, Cadde ve Sokaklar

Pervari ile Siirt il merkezi ve Hizan ilçesi arasında ulaşımı sağlayan yollar, iki yönlü karayolu şeklindedir yani gidişte dönüşte tek şerittir. Bu yollar bitümlü kaplamadan oluşmakta olup araç ulaşımı için kullanılmaktadır. İlçe merkezinden çevre yerleşim yerlerine ulaşım farklılık göstermektedir. İlçe merkezinden bazı köylere ulaşım patika yollarla sağlanırken, bazı köylere ise iki yönlü karayolları ile ulaşım mümkündür.

İlçe merkezinde bulunan cadde ve sokaklar parke taşından yapılmıştır. Bu yollar çok geniş değildir ve daha çok yerleşim alanları içinde yer almaktadır. Cadde ve sokaklar, günlük yaşamda yayaların ve araçların birlikte kullandığı alanlar olup ilçede zaman zaman yoğunluğa ve karışıklığa neden olabilmektedir. İlçede mevcut olan kaldırımların dar olması ve dükkânların kaldırımları işgal etmesi nedeniyle kaldırımlar kullanılamamaktadır. İlçe merkezinde otopark yetersizliğiyle ilgili görseller Şekil 4, Şekil 5 ve Şekil 6'da görülmektedir.



Şekil 4. Otopark Yetersizliği-1



Şekil 5. Otopark Yetersizliği-2



Şekil 6. Otopark Yetersizliği-3

2.5. Taşınan Yolcu Sayısı

Pervari ilçesi ile Siirt il merkezi arasındaki yolcu taşımacılığı, bölgenin coğrafi yapısı, nüfus dağılımı ve sosyal ihtiyaçları nedeniyle önemli bir ulaşım faaliyetidir. Bu hatta yapılan taşımacılık; belediye, kooperatifler ve özel servisler aracılığıyla sağlanmakta olup, taşınan yolcu sayısına ilişkin veriler kısmen kayıtlı, kısmen ise belirsizdir.

Pervari'den Siirt merkeze her sabah saat 08.00'de belediyeye ait 1 adet yarım otobüs sefer yapmaktadır. Aynı yarım otobüs saat 16.00'da Pervari'ye dönüş seferi yaparak günlük 1 defa il merkezine gider ve döner. Bu aracın yolcu kapasitesi 30 kişi olup düzenli ve kayıtlı bir taşımacılık hizmeti sunmaktadır. Bu sefer, özellikle kamu kurumlarında işi olan vatandaşlar, öğrenciler ve sağlık hizmetleri için Siirt merkeze gitmek zorunda olanlar açısından büyük önem taşımaktadır.

Buna ek olarak, Pervari ile Siirt merkez arasında kooperatife ait servis araçları da yolcu taşımacılığı yapmaktadır. Bu servislerin sayısı günlere göre değişmekte olup ve yoğunluk pazartesi ve cuma günleri olmak üzere günlük ortalama 2 ile 5 araç arasında sefer düzenlenmektedir. Bu servislerin yolcu kapasitesi 18'dir. Kooperatif servislerinde taşınan yolcu sayısı; haftanın günü, yolculuğun yapılacağı saat, mevsimsel şartlar ve talep yoğunluğuna bağlı olarak değişkenlik göstermektedir.

Öğretmenleri Pervari'nin ilçe merkezinden köylere götürme hizmeti veren servislerde vardır. Her biri farklı istikametlerde olan köylere giden servislere genelde aynı istikametteki köylerde öğretmenlik yapan öğretmenler tek servisle gitmektedir. Bu taşımacılık işi ilçede taşınan yolcu sayısını artırmaktadır.

Pervari merkezden yapılan taşımacılık yalnızca Siirt ile sınırlı değildir. İlçe merkezinden 18 yolcu kapasiteli bir servis aracı doğrudan Adana'ya, yine 18 yolcu kapasiteli bir başka servis aracı ise doğrudan Van'a yolcu taşımacılığı yapmaktadır. Bu şehirlerarası seferler düzenli olarak yapılmakla birlikte, bu seferlerde taşınan yolcu sayısı da sabit olmayıp dönemsel olarak değişkenlik göstermektedir.

Öte yandan, köylerden Pervari merkeze ve Siirt merkeze yapılan taşımacılık da önemli bir yolcu hareketliliği oluşturmaktadır. Ancak bu taşımacılık kayıt dışı ve düzensiz şekilde gerçekleştirildiğinden, taşınan yolcu sayısına ilişkin net veriler elde edilememektedir. Köy servisleri resmi işlerden dolayı özellikle pazartesi günleri ve ihtiyaçların karşılanması için ilçe merkezine gelindiği zaman olan aybaşları yoğunluk kazanmaktadır.

Sonuç olarak, Pervari merkezli yolcu taşımacılığı; il merkezi, çevre ilçeler ve büyük şehirlere uzanan geniş bir hareketlilik göstermektedir. Belediye ve kooperatife ait kayıtlı seferler üzerinden kısmi veriler elde edilebilse de, köy servisleri ve değişken yolcu yoğunluğu nedeniyle toplam yolcu sayısını kesin olarak belirlemek mümkün değildir. Buna rağmen mevcut ulaşım hizmetleri, bölge halkının sosyal ve ekonomik ihtiyaçlarını karşılamada önemli bir rol oynamaktadır.

2.6. Geçen Araç Sayısı

İlçeden geçen araçlar; yolcu taşımacılığı yapan servisler, özel araçlar, kamyonlar, kamyonetlerden oluşmaktadır. Bu araçlar üzerine genel bir değerlendirme yapacak olursak eğer: Günün sabah saatlerinde araç yoğunluğu artış göstermektedir. Özellikle Siirt il merkezine yapılan yolculuklar nedeniyle sabah erken saatlerde belediyeye ait yarım otobüs, kooperatif servisleri, özel araçlar ve köylerde öğretmenlik yapan öğretmenlerin servisleri Pervari'den çıkış yapmaktadır. Bu saatlerde kamu kurumlarına ve sağlık hizmetlerine yönelik ulaşım ihtiyacı ön plana çıkmakta, saatlik geçen araç sayısı diğer zaman dilimlerine göre daha yüksek olmaktadır.

Öğle saatlerinde araç trafiği görece azalmakta, daha çok ilçe içi hareketlilik ve köylerden merkeze gelen araçlar görülmektedir. Köy yollarından Pervari merkeze ulaşım sağlayan servisler, kamyonetler ve özel araçlar bu zaman diliminde trafiğin ana unsurunu oluşturmaktadır. Bu araçların net sayısına ilçe emniyet müdürlüğü PTS kayıtlarından ulaşılabilir.

Akşam saatlerinde ise araç yoğunluğu yeniden artmaktadır. Siirt il merkezinden Pervari'ye dönüş yapan servisler, özel araçlar, yarım otobüs, köy bağlantılı ulaşım araçları ve ilçe merkezine dönen öğretmen servisleri ilçeye gelen araç sayısını artırmaktadır. Özellikle mesai bitim saatleri, günlük trafiğin en yoğun olduğu zaman dilimlerinden biri olarak öne çıkmaktadır.

Sonuç olarak, Pervari'den saatlik geçen araç sayısı günün saatine, ulaşım amacına ve mevsimsel koşullara bağlı olarak değişmektedir. Sabah ve akşam saatlerinde yoğunluk artarken, gün ortasında daha sakin bir trafik gözlemlenmektedir.

Pervari İlçe Emniyet Amirliğinden alınan PTS kayıtlarına göre 08.12.2025-14.12.2025 tarihleri arasında Pervari ilçe merkezine 3300 araç giriş yapmıştır [2]. Bu da ortalama günlük 470 araca denk gelmektedir.

Bireysel ve manuel yapılan kayıtlara göre 1 saatte giriş yapan araç sayısı Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1. Bir saatte giriş yapan araç sayısı

Araç Cinsi	**1 saatte Geçen Araç Sayısı**
Otomobil	32
Minibüs	4
Kamyon ve Kamyonet	7
Otobüs	0

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

İlçe merkezine giriş sağlayan ana yol üzerinde zaman zaman yaralanma ve can kaybıyla sonuçlanan kazalar yaşanmaktadır. Özellikle yoğun yaya hareketliliğinin bulunduğu okul çevreleri ve resmi kurumların yer aldığı bölgeler, trafik açısından risk oluşturan alanlar arasında öne çıkmaktadır. Bu bölgelerde yaya geçitlerinin oluşturulması, kaldırımların güvenlik bariyerleriyle ayrılması ve sinyalizasyon sistemlerinin kurulması, kazaların azaltılmasında etkili bir çözüm sunabilir.

İlçede otomobil ve hafif ticari araç sayısının giderek artması, özellikle ilçe merkezinde park yeri sıkıntısı ve trafik problemlerini daha belirgin hale getirmiştir. Ayrıca, küçük kapasiteli köy minibüsleri ve ilçeler arası minibüslerin yoğun kullanımı, zaman zaman trafik sıkışıklıklarına yol açmaktadır. Bu sorunun üstesinden gelebilmek için toplu taşıma sistemlerinin yeniden düzenlenmesi ve mevcut güzergâhların iyileştirilmesi büyük önem taşımaktadır. İlçe dışından gelip Pervari'nin merkezine bağlanan ana cadde, toplu taşıma araçları için kısmen uygun olsa da merkeze uzak yerleşim yerlerine ulaşımı sağlayan yan yolların geliştirilmesi kritik bir gerekliliktir. Bu kapsamda mevcut yolların genişletilmesi, kaldırımların inşa edilmesi, etkili bir drenaj sistemi kurulması ve trafik düzenlemelerinin yapılması, ilçedeki ulaşımın daha güvenli ve verimli hale gelmesine önemli ölçüde katkı sağlayacaktır. İlçedeki otopark sorununa çözüm arayışında, mevcut koşullara uygun pratik adımlar atılması kısa vadede fayda sağlayabilir. Bu kapsamda, ilçe merkezindeki boş ve kullanılmayan alanların açık otopark olarak düzenlenmesi, geçici bir rahatlama sunabilir. Ayrıca, kamu kurumlarına ait alanların mesai saatleri dışında otopark olarak tahsis edilmesi, özellikle akşam saatlerinde yaşanan yoğunluğu önemli ölçüde azaltabilir. Yol kenarlarındaki park yerlerinin belirli kurallarla düzenlenmesi ve park alanlarının çizgilerle net bir şekilde işaretlenmesi ise mevcut alanların daha verimli şekilde kullanılmasına yardımcı olacaktır. Uzun vadede ise ilçe nüfusu ve araç yoğunluğu göz önünde bulundurularak, küçük ölçekli çok katlı otopark projelerinin hayata geçirilmesi kalıcı bir çözüm sağlayabilir. Bunun yanı sıra, ilçe merkezine gelen köy servisleri için ayrı park alanlarının oluşturulması, merkezdeki trafik ve park sıkışıklığını büyük ölçüde azaltabilir. Ayrıca, uzun süreli parkların sınırlandırılması ve bu araçların ilçe merkezi dışına yönlendirilmesi, otopark sorununu hafifletecek diğer etkili uygulamalar arasında değerlendirilebilir.

Pervari'de toplu taşıma imkânları oldukça sınırlı durumdadır. Mevcut servisler ihtiyacı tam olarak karşılayamamakta ve mevsimsel durumlara bağlı olarak ulaşımda aksaklıklar artabilmektedir. İlçe merkezi ile köyler arasındaki yolun iyileştirilmesi veya eğer yol çok kötüyse yeni bir yol yapılması, servislerin daha düzenli, yaygın ve sabit saatli hâle getirilmesi, Pervari halkının yaşam kalitesini artıracaktır. Ulaşım alanında yapılacak bu iyileştirmeler, ilçenin sosyal ve ekonomik gelişimine de katkı sağlayacaktır.

Pervari'deki karayolu ağı, kavşaklar ve trafik ışıkları bakımından oldukça basit bir görünüme sahiptir. Ancak, ilçe girişindeki kavşağın güvenli hale getirilmesi, mevcut trafik düzeninin daha etkili ve sağlıklı bir şekilde işlemesine katkı sağlayacaktır. Bu noktada, öncelikli olarak kavşakta bulunan trafik levhalarının artırılması ve yenilenmesi büyük bir önem taşır. Özellikle "Yavaşla", "Kavşak", "Geçiş Önceliği" gibi uyarı levhalarının ve yön tabelalarının daha net ve görünür olacak şekilde düzenlenmesi, sürücülerin kavşağa yaklaşırken daha dikkatli olmasını teşvik edebilir. İlçe dışından gelen sürücüler için bu tür

yönlendirme levhaları oldukça faydalı olacaktır. Buna ek olarak, kavşak çevresindeki yol çizgilerinin belirginleştirilmesi de güvenliği artıran bir diğer önemli unsurdur. Şerit çizgileri, dur çizgileri ve yavaşlama alanlarının açık bir şekilde işaretlenmesi, sürücülere uygun şekilde rehberlik etme imkanı sağlar. Ayrıca kavşağa yaklaşan yollara hız kesici kasisler yerleştirilmesi, araçların hızını kontrol altına alarak olası kazaların önlenmesine yardımcı olabilir.

KAYNAKLAR

[1] DSİ, 10.Bölge Müdürlüğü, 2011. İşletmedeki Baraj ve Göletler.

[2] Pervari İlçe Emniyet Amirliği, 2025. Trafik Denetleme Şube Müdürlüğü.

INTEGRATING CULTURAL HERITAGE THROUGH PEDESTRIAN ROUTES IN HISTORIC CITY CENTERS: THE CASE OF TABRIZ'S HISTORIC URBAN FABRIC

Assistant Professor Dr. Saide Selin Eray [1]

[1]Department of City and Regional Planning,Faculty of Architecture, Fine Arts and Design

Sivas Cumhuriyet University

sselineray@cumhuriyet.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7347-46002

Abstract

Connecting historic structures through appropriate road links, pedestrian routes, and integrated public spaces enables cultural heritage to be experienced as a cohesive whole on an urban scale. This spatial cohesion enhances the accessibility of these structures while fostering a diversity of cultural, social, and economic activities while preserving the vitality of the historic fabric. Thus, historic structures cease to be isolated monuments and transform into a continuous heritage network that nourishes urban life. This study aims to examine pedestrian accessibility, street network connections, and the potential use of public spaces among cultural heritage structures in the historical urban fabric of Tabriz, Iran. For this purpose, firstly, the five most outstanding historic structures within the historic fabric of the city of Tabriz were selected. Secondly, the locations of these structures within the street network and the connections between them were measured in terms of walking distance and time. Thirdly, based on experiences drawn from international examples, several design and conservation solutions were obtained which suggest recommendations for more accessible, attractive, and vibrant cultural heritage routes that connect these historic structures. The findings indicate that cultural heritage structures in Tabriz's historic center can be linked through shared pedestrian routes with diverse functions and activities. A holistic approach to these routes could facilitate visitors' movement between historic structures and contribute to the experience of the city's cultural heritage as a whole. In conclusion, in the process of preserving and presenting historical structures to visitors, it is important not only to consider the structures individually but also to take into account the pedestrian connections between them and their relationships within the street network. The study proposed an approach in which cultural heritage should be evaluated not only through the preservation of individual structures, but also in conjunction with the streets, squares, and public activities that connect these structures.

Keywords: Integrated Cultural Heritage, Pedestrian Routes, Historic City Center, Tabriz's Historic Urban Fabric

TARIHI ŞEHIR MERKEZLERINDE YAYA YOLLARI ARACILIĞIYLA KÜLTÜREL MIRASIN ENTEGRE EDILMESI: TEBRIZ'IN TARIHI KENTSEL DOKUSU ÖRNEĞI

Dr.Öğr.Üyesi Saide Selin ERAY [1]

[1] Şehir ve Bölge Planlama Bölümü Mimarlık, Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Sivas, Türkiye, sselineray@cumhuriyet.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7347-4600

Özet

Tarihi yapıları uygun yol bağlantıları, yaya güzergâhları ve entegre kamusal alanlar aracılığıyla birbirine bağlamak, kültürel mirasın kentsel ölçekte bütünsel bir yapı olarak deneyimlenmesini sağlar. Bu mekânsal bütünlük, bu yapıların erişilebilirliğini artırırken, tarihi dokunun canlılığını koruyarak kültürel, sosyal ve ekonomik faaliyetlerin çeşitliliğini de teşvik eder. Böylelikle tarihi yapılar, izole anıtlar olmaktan çıkar ve kentsel yaşamı besleyen kesintisiz bir miras ağına dönüşür. Bu çalışma, İran'ın Tebriz kentindeki tarihi kentsel dokuda yer alan kültürel miras yapıları arasında yaya erişilebilirliğini, cadde ağı bağlantılarını ve kamusal alanların potansiyel kullanımını incelemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, öncelikle Tebriz kentinin tarihi dokusu içinde yer alan en öne çıkan beş tarihi yapı seçilmiştir. İkinci olarak, bu yapıların cadde ağı içindeki konumları ve aralarındaki bağlantılar, yürüme mesafesi ve süresi açısından ölçülmüştür. Üçüncü olarak, uluslararası örneklerden elde edilen deneyimlere dayanarak, bu tarihi yapıları birbirine bağlayan, daha erişilebilir, çekici ve canlı kültürel miras rotaları için öneriler sunan çeşitli tasarım ve koruma çözümleri ortaya konmuştur. Bulgular, Tebriz'in tarihi merkezindeki kültürel miras yapılarının, çeşitli işlev ve etkinliklere sahip ortak yaya yolları aracılığıyla birbirine bağlanabileceğini göstermektedir. Bu rotalara yönelik bütüncül bir yaklaşım, ziyaretçilerin tarihi yapılar arasında hareket etmesini kolaylaştırabilir ve şehrin kültürel mirasının bir bütün olarak deneyimlenmesine katkıda bulunabilir. Sonuç olarak, tarihi yapıları korumak ve ziyaretçilere sunmak sürecinde, yapıları yalnızca tek tek ele almakla kalmayıp, bunlar arasındaki yaya bağlantılarını ve sokak ağı içindeki ilişkilerini de dikkate almak önemlidir. Çalışma sonuçları, kültürel mirasın korunmasının yalnızca tekil yapıların korunmasıyla sınırlı kalınmamasını vurgulamıştır. Bu yapıları birbirine bağlayan caddeler, meydanlar ve kamusal etkinlikleri de kapsayan bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerektiği savunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bütünleşik Kültürel Miras, Yaya Yolları, Tarihi Şehir Merkezi, Tebriz'in Tarihi Kentsel Dokusu

INTRODUCTION

Connecting historic structures through appropriate road links, pedestrian routes, and integrated public spaces enables cultural heritage to be experienced as a cohesive whole on an urban scale. This spatial cohesion enhances the accessibility of these structures while supporting the diversification of cultural, social, and economic activities, increasing visitor traffic, and preserving the vitality of the historic city center. In this way, historic structures cease to be isolated monuments and transform into a continuous network of heritage that nourishes urban life.

In discussions on urbanism regarding the preservation of the historic urban fabric, the preservation of the physical characteristics of monumental structures and architectural works has long taken precedence. According to more contemporary conservation approaches, however, the preservation of historical value must be achieved in conjunction with the urban vitality provided by the street network, public spaces, and the various activities that take place in daily life (Esmer & Kudumovic, 2021; Li et al., 2021; Zhao et al., 2023; Gönül & Durak, 2025).

UNESCO's (2011) recommendation on Historic Urban Landscapes considers cultural heritage not only through individual structures but also in conjunction with the spatial relationships, open spaces, social values, and economic activities that have evolved over time. This approach aims to integrate the preservation of the historic environment with the goals of urban development and quality of life. This approach to historic urban landscapes highlights both physical heritage and their social and cultural values (UNESCO, 2011; Zao et al., 2023).

The ICOMOS (2008) Charter on Cultural Routes provides a framework for understanding heritage routes shaped by historical movement and cultural exchange. It highlights the connections between different heritage elements. Heritage value comes not only from individual buildings but also from their historical and spatial relationships. Therefore, conservation in historic city centers should go beyond protecting buildings. Streets, squares, and the connections between these spaces should also be considered in conservation and design processes (Li et al., 2021).

Pedestrian accessibility and the quality of public spaces are key factors in ensuring that these connections form a functional whole. When assessing the quality of urban spaces, Gehl (2011) focuses not only on people moving from one point to another, but also on their ability to stop, rest, meet, and engage in social interaction in public spaces. Jacobs (1961), on the other hand, emphasizes that the diverse functions of vibrant streets are linked to urban environments that support constant human activity and daily life. When these studies are considered together, it becomes clear that pedestrian routes between historic buildings should be designed not merely as transportation links, but as public spaces that foster social encounters and cultural experience (Gehl, 2011; Jacobs, 1961).

The social and economic functions of public spaces also play a significant role in preserving the vitality of historic environments. Carmona (2010) evaluates the design of public spaces not merely as physical planning, but through the lens of the space's use, management, and relationship with social life. Similarly, UNESCO's approach to the preservation of historic environments recommends that cultural values be addressed in conjunction with sustainable urban development and social life (UNESCO, 2011). Within this framework, small squares, seating areas, local commercial spots, open-air exhibitions, street art, and cultural events, as well as pathways connecting historic structures, are considered public spaces where pedestrians can socialize. To ensure the feasibility of this approach within the historic urban fabric, ensuring pedestrian safety and comfort is of the utmost importance. Jiménez Martín et al. (2022) analyzed pedestrian routes in World Heritage cities from the perspectives of universal design and accessibility. Their findings highlighted the relationship between the preservation of historic urban fabric and access to these areas for different user groups.,

In this context, narrow streets, and existing physical constraints in historic districts can make challenges in terms of accessibility. Therefore, when designing pedestrian routes, it is important to evaluate not only distance and travel time but also the continuity and safety of the route, as well as its suitability for users of different ages and mobility levels (Jiménez Martín et al., 2022).

Based on the significance of shifting conservation efforts from the building scale to the urban network scale in historic city centers and integrating cultural heritage into daily life, this study aims to develop planning and design principles to make cultural heritage routes more accessible, vibrant, and inclusive by examining pedestrian connections between historic buildings in Tabriz and drawing on international best practices.

This study is based on three fundamental questions that may also serve as a guide for future research conducted using more comprehensive and diverse methods.

1. What is the spatial distribution of cultural heritage structures in the historic center of Tabriz, and to what extent are they interconnected?

2. What characteristics does the street network between these structures exhibit in terms of pedestrian accessibility and spatial continuity?

3. Drawing on international examples, what planning and urban design principles can be developed to make cultural heritage routes in Tabriz more accessible, attractive, and vibrant?

METHOD

First, this study selected the five most outstanding historic structures within the historic fabric of the city of Tabriz: the Blue Mosque (Kabud Mosque), the Grand Bazaar of Tabriz, the Jame Mosque, the Constitution House of Tabriz (Mashrouteh House), and the Arg of Alishah (Alishah Citadel). Second, since the study aimed to examine the distances between these historic structures in terms of pedestrian accessibility and continuity, the pedestrian navigation feature of Google Street View was used as the primary method. The locations of the structures within the street network and the connections between them were measured in terms of access distance and time using the map.

As a second step, several successful examples were selected from around the world that demonstrate the continuous and holistic preservation of buildings within historic urban fabric through a well-organized street network, attractive activities, and various design approaches. The selected examples (Ljubljana, Athens, and Córdoba) were evaluated in terms of pedestrian priority, connections between historic areas, the quality of public spaces, and local commerce and cultural activities. By examining these examples of urban design practices, insights were drawn for future urban design projects in the case study area, and recommendations were developed that could help preserve, revitalize, and enhance the functionality of Tabriz's historic fabric.

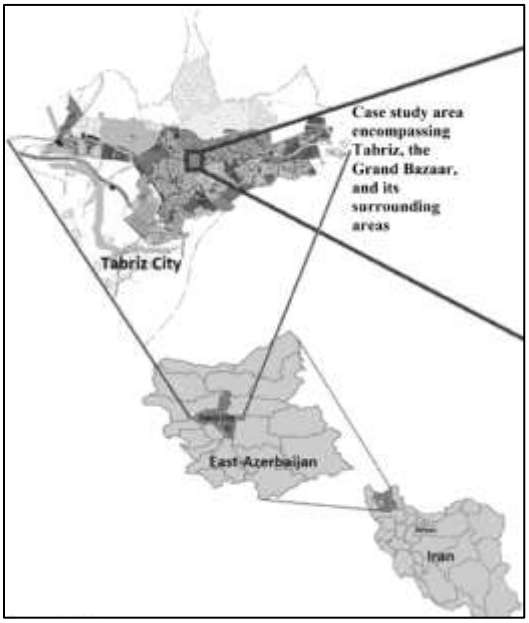


Figure 1. Location of the historic district of Tabriz (the study area encompassing Tabriz and the vicinity of the Grand Bazaar), Note: Adapted from Uria (2019) and reorganized by the author

RESULTS

The results were evaluated in two sections. First, the historical structures selected from Tabriz's historic fabric were introduced, and their histories were briefly outlined. The findings of studies conducted on the distances between these structures were presented. In the second phase, the results of the analysis of areas in cities selected as successful urban examples were presented, along with lessons that could be drawn from these projects for the city of Tabriz.

Introduction to Selected Buildings Within the Historic Fabric of Tabriz

The Blue Mosque

The Blue Mosque is one of the most significant surviving monuments of the Qara Qoyunlu period in Tabriz. Its construction was completed in 1465 under the patronage associated with Jahan Shah's court. The mosque is particularly renowned for its intricate turquoise, cobalt-blue, and other glazed tile mosaics, as well as its elaborate calligraphic and geometric ornamentation. These decorative features have made the monument an outstanding example of fifteenth-century Turkmen architectural craftsmanship in Iran (Aube, 2011; UNESCO World Heritage Centre, n.d.-a).

Grand Bazaar of Tabriz and Jameh Mosque

The Grand Bazaar of Tabriz is a major historical commercial complex developed along chief regional and international trade routes including the Silk Road.

Grand bazaar with interconnected covered passages, caravanserais, courtyards, and specialized commercial spaces has accommodated trade, social interaction, education, and religious activities historically and in the present day.

The Jameh Mosque is a significant part of this huge complex and smaller bazaar structures were connected to the mosque with the main bazaar area. The location of the bazaar and mosque in close proximity and within a huge complex reveals the close relationship among religious, commercial, and social functions in the traditional urban structure of the city (UNESCO World Heritage Centre, n.d.-b).



Şekil 2. views from interior of Tabriz Grand Bazaar (UNESCO World Heritage Centre, t.y.) and Tabriz historical Jame mosque(Tabrizi,2026).

Constitution House of Tabriz (Mashrouteh House)

Constitution House of Tabriz (Mashrouteh House), also known as the Constitution House of Tabriz, is associated with the Iranian Constitutional Revolution of 1905–1911. The building served as a meeting place for constitutional activists and supporters, including prominent figures involved in the political movement. Its historical significance lies in its connection with the development of constitutionalism and political participation in Iran. As a heritage site, the house represents an important dimension of Tabriz's cultural identity, extending beyond architectural value to include political history, collective memory, and civic life (Afary, 1996).



Şekil 3. Soldaki fotoğraf :Tebriz Blue Mosque (Blue Mosque, Tabriz, t.y.).sağdaki fotoğraf:Tebriz Anayasa Evi'nin iç mekânı *(IranDiscovery, t.y.)*

Arg of Alishah (Alishah Citadel)

Arg of Alishah is one of the most prominent surviving historical monuments in Tabriz. Originally constructed in the early fourteenth century as part of a monumental mosque commissioned by Taj al-Din Alishah Gilani, vizier to the Ilkhanid rulers, the structure was completed before 1322. The surviving massive brick walls demonstrate the exceptional scale of the original building. Over subsequent centuries, the monument underwent changes in use and became associated with the city's defensive structures, giving rise to its present designation as a citadel. Today, its monumental remains form an important landmark within the historical urban landscape of Tabriz (Afsar, 1986).



Şekil 3. Arg of Alishah (Alishah Citadel) Tabriz, Iran (ITTiC, t.y.)

Saat Municipality Building

This building is one of the most chief symbols of this old and historic city. It was was built during the period of 1935 to 1938, in an area of 9600 m² while the square footage of it is about 9500 m² .

The structure was operated by German engineers in collaboration with local architects designed based on concept of a flying eagle in its plan. The most important element defining the building's structural character is the clock tower, which gives the building its name. This tower is approximately 30.5 meters high and features a four-faced clock at the top that chimes every quarter hour(Aznews TV, n.d.).

Analysis of Distances Between Structures

This section of the study presents the findings of an analysis of the distances between five historic structures identified within the historic fabric of the city of Tabriz.



Figure 4. The locations of the five historic structures examined in the study and the routes connecting them.

In Figure 4, the locations of the five buildings selected within the historic urban fabric of Tabriz for this study, along with the road connections between them, are marked on OpenStreetMap. Figure 5 provides a schematic representation of the distances between these buildings, as measured using the cross-walking method. Table 1 presents the results of the measurements regarding the distances and travel times between these five destinations.

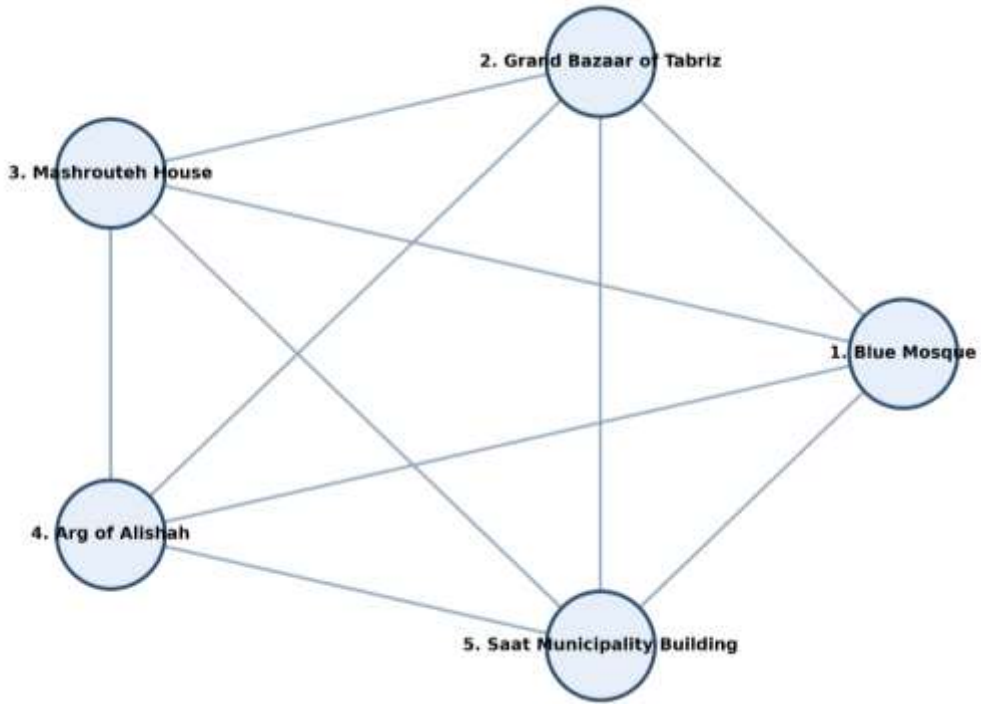


Figure 5. Pairwise distance measurement scheme for five heritage landmarks in Tabriz.

Table 1. Findings regarding pedestrian access distances and travel times between buildings.

Origin	Destination	Walking Distance	Walking Time
Blue Mosque (Kabud Mosque)	Grand Bazaar of Tabriz	1.4 km	20min
	Constitution House of Tabriz (Mashrouteh House)	1.8 km	26 min
	Arg of Alishah (Alishah Citadel)	1.6	23 min
	Saat Municipality Building (Municipality Tower)	750 m	11 min
Grand Bazaar of Tabriz and Jame Mosque	Constitution House of Tabriz (Mashrouteh House)	450 m	6 min
	Arg of Alishah (Alishah Citadel)	1.4	20min
	Saat Municipality Building (Municipality Tower)	1.3	18 min
Constitution House of Tabriz (Mashrouteh House)	Arg of Alishah (Alishah Citadel)	1.3 km	19 min
	Saat Municipality Building (Municipality Tower)	1.5 km	22 min
Arg of Alishah (Alishah Citadel)	Saat Municipality Building (Municipality Tower)	950m	14 min

Examples of Holistic Preservation and Connectivity in the Historic Fabric

This study examines the examples of Ljubljana, Slovenia—a successful model in terms of prioritizing pedestrians and fostering public life in the historic center; Athens, Greece—which serves as a model for pedestrian routes connecting archaeological sites; and Santiago de Compostela, Spain—which stands out for the preservation of its historic streets, squares, and local way of life.

Ljubljana, Slovenya

Ljubljana can be considered one of the strongest examples for Tabriz. Since 2007, the city has gradually restricted motor vehicle traffic in the city center and has made its squares, streets, and riverbanks more suitable for pedestrians and cyclists. Along with a design approach that is sensitive to the historic environment, public spaces have also been adapted to accommodate cultural, social, and sporting events.



Figure 6. Top left photo: Prešeren Square and the Franciscan Church; top right photo: Triple Bridge (Tromostovje); bottom left photo: Town Hall (Mestna hiša); bottom right photo: Ljubljana Castle

Prešeren Square and the Franciscan Church (Figure 6) are among the historic center's key public spaces. The church, the square, and the area around the monument form a focal point of intense pedestrian activity. The Triple Bridge / Tromostovje (Figure 6) connects the two banks of the Ljubljanica River, providing a pedestrian link between the square and the historic city center.

The Town Hall (Mestna hiša), shown in Figure 6, is located on Mestni trg and is one of the key focal points of the series of historic squares. The red marker on the map indicates its approximate location. Ljubljana Castle (Figure 6) is situated on a hill to the east of the historic center. It is located in the area shown on the map as a large green space and the castle complex.



Figure 7. Central Market, St. Nicholas Cathedral

The Central Market, shown in Figure 7, is part of the system of commercial and public spaces that stretches along the riverbank, east of the Triple Bridge. Another important structure in the same area is St. Nicholas Cathedral (Figure 7), located in the historic center near the market area.

In the case of Ljubljana, the interconnection of historic structures—including squares, bridges, the market, religious buildings, and the castle—offers a useful example for Tabriz's historic urban fabric, as these elements form a historic center that can be experienced on foot rather than as isolated points.

Lessons that can be drawn for Tabriz:

- Vehicle traffic could be restricted on certain streets connecting historic structures.
- Streets can be designed not only as transportation corridors but also as spaces for relaxation and socializing.
- Points featuring local handicrafts, small exhibitions, open-air performances, and traditional products can be incorporated into pedestrian routes.
- Public transportation and accessible transportation options for the elderly and people with limited mobility can help open up the historic center to a wider range of users.

Athens, Greece

In Athens, the Dionysiou Areopagitou and Apostolou Pavlou pedestrian routes (Figure 8) are important examples that connect the historical and archaeological sites around the Acropolis. This approach aims to address the spatial connections between individual monuments rather than simply preserving them individually. In Athens' program to integrate archaeological sites, pedestrian paths, green spaces, rest areas, and amenities related to contemporary cultural life have been considered together. In Athens, the pedestrian routes connecting the archaeological sites around the Acropolis serve as an example of how historical and cultural heritage can be addressed within a broader urban system (Hellenic Ministry of Culture, 2002).



Figure 8. Roads around the Acropolis

Lessons to be learned for Tabriz:

- Interconnected pedestrian routes can be created between the Blue Mosque, the Grand Bazaar, the Jame Mosque, the Constitution House of Tabriz (Mashrouteh House), and the Arg of Alishah.
- Small plazas and seating areas can be designed along these routes to provide views of historic buildings and offer opportunities for rest.
- Street performances, temporary art exhibitions, and cultural events can be organized at suitable locations.
- Directional signs and informational panels describing the historic surroundings can make it easier for visitors to navigate between different structures.

The fundamental idea here is to treat the archaeological and historical heritage not as areas separated from urban life, but as a public network that connects with daily life.

Santiago de Compostela, Spain

Santiago de Compostela is an example of a place where historic structures are preserved alongside narrow streets, squares, traditional commerce, and daily life. In the historic center, a UNESCO World Heritage Site, monumental buildings, small squares, local businesses, and public spaces form an interconnected whole. The vitality of the historic environment stems not only from the presence of monuments but also from the fact that this environment is actively used in daily life (UNESCO World Heritage Centre, n.d.). As shown in Figure 9, the historic fabric is evident in the choice of materials for street paving, the facades of historic buildings facing the street, and the social urban spaces provided by streets closed to cars and traffic.



Figure 9. Images of Santiago de Compostela showing its historic buildings, street layout, and social settings.

Lessons Tabriz can learn from the historic urban fabric of Santiago de Compostela:

- Support traditional crafts, local products, and small businesses in historic streets.
- Design streets and squares as spaces where people of all ages can relax and spend time.
- Creating stops along routes connecting historic buildings that highlight local culture.
- Implementing new improvements using materials, lighting, street furniture, and wayfinding elements that are compatible with the historic architecture.

DISCUSSION

Based on the findings of the study, the topic was discussed under three headings: pedestrian accessibility to historic structures, the continuity of pedestrian connections between structures, and the cultural heritage network formed by historic structures.

Pedestrian Accessibility of Historic Structures

The distances listed in the table show that the cultural heritage sites in Tabriz's historic center are located at varying distances from one another. While some sites can be reached with short walks, other routes take longer. This highlights that, in addition to the spatial proximity of historic sites, their locations within the street network are also significant.

For example, the distance between the Grand Bazaar of Tabriz and the Jame Mosque and the Constitution House of Tabriz (Mashrouteh House) is approximately 450 meters, and the walking time is 6 minutes. This short distance indicates that these structures can easily be combined along the same walking route.

Route analyses based on the data obtained from open Street map revealed that historic structures are connected to one another through the street network in the city center. However, the length of these connections and the walking time required are not the same for every route.

- Short-distance connections can make it easier for visitors to explore more than one historic structure during a single walk.
- Longer connections may affect visitors' mobility and the planning of their itineraries.
- The continuity of the street network is more important than the buildings simply being close to one another. The presence of uninterrupted and clear pedestrian routes between buildings supports the collective experience of the historic environment.

Therefore, when assessing the accessibility of historic structures, consideration should be given not only to as-the-crow-flies distances but also to actual walking distances and times calculated based on the street network.

The Cultural Heritage Network Formed By Historic Structures

The structures selected for this study represent various cultural functions in Tabriz's historic center. The Blue Mosque and the Jame Mosque represent religious heritage; the Grand Bazaar represents commercial life; the Constitution House of Tabriz (Mashrouteh House) represents historical and social memory; and the Arg of Alishah represents monumental architectural heritage.

Connecting these structures via pedestrian routes could allow visitors to experience the historic city from different perspectives. In this way, cultural heritage can be viewed as parts of a shared historic environment rather than as isolated structures.

CONCLUSION

This study examined the pedestrian accessibility of cultural heritage buildings in the historic city center of Tabriz and their connections to one another via the street network. The findings indicate that the historic center of Tabriz has the potential to offer an integrated and vibrant experience of the historic fabric through shared pedestrian routes for cultural heritage structures, combined with appropriate urban design interventions and lessons learned from successful examples around the world. A holistic approach to these routes can not only facilitate visitors' movement among historic structures but also contribute to the experience of the city's cultural heritage as a whole.

In conclusion, based on the international examples examined, in the historic center of Tabriz, in addition to the distances between cultural heritage structures, the pedestrian comfort and usability of the streets connecting these structures are also important. Improving streets with heavy traffic and limited space for pedestrians could help connect historic buildings more effectively. Measures such as pedestrian-friendly streets, accessible public transport, and places to rest could make these routes easier to use. Local shops and cultural events could also bring more life to the area while respecting its historic character.

For Tabriz, historic buildings should not be treated as isolated heritage sites. Instead, they should be connected through a cultural heritage network that forms part of everyday urban life. This approach could also guide future urban design projects. In this way, the historic environment can evolve from being merely an area visited by tourists into a public space that is used by city residents of all ages, fosters social interaction, and demonstrates continuity.

KAYNAKÇA

Afary, J. (1996). *The Iranian Constitutional Revolution, 1906–1911: Grassroots democracy, social democracy, and the origins of feminism*. Columbia University Press.

Afsar, K. A. (1986). Arg-e ʿAlīšāh. In *Encyclopaedia Persian* (Vol. II, Fasc. 4, pp. 396–397). https://www.iranicaonline.org/articles/arg-e-alisah/

Aznews TV. (n.d.). Tabriz Municipality Building. https://www.aznews.tv/tabriz-municipality-building/

Aube, S. (2011). Tabriz x. Monuments (1): The Blue Mosque. *Encyclopaedia Persian*. https://www.iranicaonline.org/articles/tabriz-x-monuments/

Blue Mosque, Tabriz. (n.d.). In *Wikipedia*. https://en.wikipedia.org/wiki/Blue_Mosque,_Tabriz#/media/File:Blue_mosque_tabriz_3.JPG

Carmona, M. (2010). *Public places, urban spaces: The dimensions of urban design* (2nd ed.). Routledge.

Esmer, M., & Kudumovic, L. (2021). Degeneration of socio-urban fabric at Yenikapı and proposals for rehabilitation. Frontiers of Architectural Research, 10(2), 284–303. https://doi.org/10.1016/j.foar.2021.01.007

Gehl, J. (2011). *Life between buildings: Using public space* (J. Koch, Trans.). Island Press.

Gönül, A., & Durak, S. (2025). On measuring the change in historical city centres: An attempt at comparing human perception and deep learning through visual quality of street space. Multimedia Tools and Applications, 84, 39283–39305. https://doi.org/10.1007/s11042-025-20642-3

Hellenic Ministry of Culture. (2002, July 15). *The unification of the archaeological sites of Athens*. https://www.culture.gov.gr/en/service/SitePages/view.aspx?iID=2579

International Council on Monuments and Sites. (2008). *The ICOMOS charter on cultural routes*. https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/culturalroutes_e.pdf

IranDiscovery. (n.d.). *Constitution House of Tabriz*. https://irandiscovery.com/tourist-attractions/constitution-house-tabriz/

ITTiC. (n.d.). *Doğu Azerbaycan eyaletinin turistik yerleri*. https://ittic.com/hotels/travel_info/?qj=fHQaZDNhbSYfbGUjzXQedSNkzCI6InVwvVRDIrwrNaB5LTFyMrI6ImQlBn11Tl9sZXReHUBrvw2

Jacobs, J. (1961). *The death and life of great American cities*. Random House.

Jiménez Martín, D., Ramírez Saiz, A., & Ajuriaguerra Escudero, M. A. (2022). Urban accessibility in World Heritage cities: Accessibility considerations in pedestrian routes in historic city centres. *Studies in Health Technology and Informatics*. https://doi.org/10.3233/SHTI220879

Li, M., Liu, J., Lin, Y., Xiao, L., & Zhou, J. (2021). Revitalizing historic districts: Identifying built environment predictors for street vibrancy based on urban sensor data. Cities, 117, Article 103305. https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103305

Lynch, K. (1960). *The image of the city*. MIT Press.

Tabrizi, M. (2026). *Jame mosque of Tabriz* [Photograph]. Google Images.

UNESCO. (2011). *Recommendation on the historic urban landscape, including a glossary of definitions*. https://www.unesco.org/en/legal-affairs/recommendation-historic-urban-landscape-including-glossary-definitions

UNESCO World Heritage Centre. (n.d.-c). *Kaboud Mosque*. https://whc.unesco.org/en/tentativelists/5202/

UNESCO World Heritage Centre. (n.d.-d). *Tabriz Historic Bazaar Complex*. https://whc.unesco.org/en/list/1346/

UNESCO World Heritage Centre. (n.d.). *Santiago de Compostela (Old Town)*. https://whc.unesco.org/en/list/347

Uria, M. (2019). Sustainable urban features and their relation with environmental satisfaction in commercial public space: An example of the Great Bazaar of Tabriz, Iran. *International Journal of Urban Sustainable Development, 11*(1), 100–121. https://doi.org/10.1080/19463138.2019.1579726

Zhao, L., Li, Y., Zhang, N., et al. (2023). Public policies and conservation plans of historic urban landscapes under the sustainable heritage tourism milieu: Discussions on the equilibrium model on Kulangsu Island, UNESCO World Heritage site. Built Heritage, 7, Article 6. https://doi.org/10.1186/s43238-023-00086-0

SALKAYA MOZAİĞİ HAKKINDA BİR ÖN DEĞERLENDİRME

Doç. Dr., Mehmet Kayhan MURAT

Kafkas Üniversitesi, Sanat Tarihi, kyhmrt@gmail.com, 0000-0001-5314-6108

Özet

Salkaya Köyü, Elazığ ilinin merkez ilçesine bağlı olup il merkezinin 15 km kuzeyindedir. Köy Elâzığ-Pertek karayolunun hemen üzerinde yer almaktadır. Köy merkezinin yaklaşık 2 km kuzeyinde bulunan tarlasında 2023 yılında fiden dikimi yapan bir çiftçi mozaik zemine denk gelmiştir. 2023 yılında Elazığ Müze Müdürlüğü gerçekleştirdiği kurtarma kazısında yaklaşık 40 cm derinlikte ve 84 metrekare boyutunda taban mozaiği gün yüzüne çıkarılmıştır. Mozaiğin etrafını temeli sağlam kalmış örgü taş duvar ve blok taşlar çevrelemektedir. Kuzey doğu ve güney yönünden 2 ayrı girişi bulunan mozaik Roma Dönemi villasına ait tricilinium adı verilen kabul salonu olarak kullanılmıştır. Mozaik, geniş bir bordür ve merkezde konumlanan büyük bir pano ile kompoze edilmiştir. Mozaiğin ana betimlemesi, kuzey ve güney yönlü olmak üzere iki ayrı sahneye bölünmüş olup, bu sahnelerde hem dinamik hem de durağan kompozisyonlar yer almaktadır. Hayvan ve bitkisel figürler ile geometrik motiflerin işlendiği mozaik son derece iyi korunmuştur. Roma İmparatorluğu'nda önemli bir aktivite olan av sahneleri mozaikteki pagan inancının özelliğini yansıtmaktadır. Çeşitli kuş türleri ve bitkisel motifler ise Hristiyanlığın etkisini göstermektedir. Bu yönüyle mozaik cennet bahçesi anlamına gelen paradisos sahnesini içermektedir. Pagan inancından Hristiyanlığa geçiş özellikleri gösteren mozaiğin renk tercihleri, hayvanların anatomik yapıları, bitki ve ağaçların yanı sıra yakın bölgedeki mozaikler ile de karşılaştırınca MS 5.-6. yüzyıllara tarihlendiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Roma, Villa, Mozaik, Salkaya

A PRELIMINARY ASSESSMENT OF THE SALKAYA MOSAIC

Doç. Dr., Mehmet Kayhan MURAT

Kafkas Üniversitesi, Sanat Tarihi, kyhmrt@gmail.com, 0000-0001-5314-6108

Abstract

Salkaya Village is part of the central district of Elazığ Province and lies 15 km north of the provincial capital. The village is situated directly on the Elazığ–Pertek road. A farmer planting seedlings in 2023 in a field situated approximately 2 km north of the village centre came across a mosaic floor. During a rescue excavation carried out by the Elazığ Museum Directorate in 2023, a floor mosaic measuring 84 square metres and lying at a depth of approximately 40 cm was unearthed. The mosaic is surrounded by a stone wall built of ashlar blocks, the foundations of which remain intact. The mosaic, which has two separate entrances on the north-east and south sides, was used as a reception hall—known as a 'tricilinium'—in a Roman-period villa. The mosaic is composed of a wide border and a large central panel. The main depiction of the mosaic is divided into two separate scenes, one facing north and the other south, and these scenes feature both dynamic and static compositions. The mosaic, featuring animal and plant figures alongside geometric motifs, is exceptionally well-preserved. The hunting scenes—a significant activity in the Roman Empire—reflect the pagan nature of the beliefs depicted in the mosaic. Various bird species and botanical motifs, meanwhile, reflect the influence of Christianity. In this respect, the mosaic depicts a 'paradisos' scene, meaning 'garden of paradise'. The colour scheme of the mosaic, which displays characteristics of the transition from pagan beliefs to Christianity, as well as the anatomical structures of the animals and the depiction of plants and trees, has led to its dating to the 5th–6th centuries AD following comparison with mosaics in the surrounding area.

Keywords: Rome, Villa, Mosaic, Salkaya

TRANSFORMING STADIUM INTO REAL ESTATE: PLANNING, STATE POWER AND URBAN TRANSFORMATION IN ISTANBUL

Assistant Professor, Dicle KIZILDERE1/
Gebze Technical University, Department of Architecture, diclekizildere@gtu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7025-7408

Abstract

This article examines the transformation of Galatasaray's former Ali Sami Yen Stadium in Mecidiyeköy, Istanbul, into Torun Center, a development combining residential, office, and retail functions. Moving beyond approaches that understand stadiums primarily as catalysts for surrounding redevelopment, it investigates how the stadium site itself became an object of profitable land conversion. Drawing on planning documents, court records, expert reports, professional chamber statements, and news reports, the study traces the institutional and planning mechanisms through which this transformation became possible. The analysis employs the concept of the rent gap to examine the relationship between the limited economic returns associated with the stadium's existing use and the commercial value anticipated through redevelopment. It argues that realizing this potential required coordinated interventions that reconfigured ownership relations, institutional authority, and development rights. Because the site combined public ownership with club rights, its conversion extended beyond an ordinary transaction between private property owners. The process depended on agreements among state institutions, successive planning changes, special powers granted to the Housing Development Administration (TOKİ), municipal cooperation, and the weakening of judicial constraints. Together, these arrangements enabled the transfer of control over the site and the expansion of its redevelopment potential. The findings demonstrate how exceptional powers and institutional arrangements became embedded in planning procedures, facilitating the mobilization of land with collective significance for private investment. The case contributes to debates on stadium urbanism and urban transformation by identifying planning as an active instrument in producing investment opportunities. It also reveals how state power prioritized exchange value over established sporting uses, collective attachments, and the social meanings associated with a prominent urban landmark in contemporary Istanbul.

Keywords: stadium urbanism, rent gap, public land, Istanbul

STADYUMDAN GAYRİMENKULE DÖNÜŞÜM: İSTANBUL'DA PLANLAMA VE KENTSEL DÖNÜŞÜM

Doktor Öğretim Üyesi Dicle KIZILDERE1/
Gebze Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, diclekizildere@gtu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7025-7408

Öz

Bu makale, İstanbul'un Mecidiyeköy semtinde yer alan Galatasaray'ın eski Ali Sami Yen Stadyumu'nun konut, ofis ve ticaret işlevlerini bir araya getiren Torun Center projesine dönüşümünü incelemektedir. Stadyumları çevrelerindeki yeniden geliştirme süreçlerini tetikleyen yatırımlar olarak ele alan yaklaşımların ötesine geçerek, stadyum alanının doğrudan kar odaklı kentsel dönüşümün konusu haline gelmesini araştırmaktadır. Planlama belgeleri, mahkeme kayıtları, bilirkişi raporları, meslek odası açıklamaları ve haber kaynaklarına dayanan çalışma, bu dönüşümü mümkün kılan kurumsal mekanizmaları ve planlama müdahalelerini çözümlemektedir. Analiz, alanın mevcut stadyum kullanımından elde edilen sınırlı ekonomik getiri ile yeniden geliştirme sonucunda ulaşılması öngörülen ticari değer arasındaki ilişkiyi rant farkı kavramı üzerinden ele almaktadır. Çalışma, bu potansiyel değerin yatırıma dönüştürülmesinin, mülkiyet ilişkilerini, kurumsal yetkileri ve yapılaşma haklarını yeniden düzenleyen eşgüdümlü müdahaleler gerektirdiğini ileri sürmektedir. Alan üzerindeki kamu mülkiyeti ile kulübün kullanım haklarının iç içe geçmesi, dönüşümü özel mülk sahipleri arasındaki olağan bir alım satım işleminin ötesine taşımıştır. Süreç, kamu kurumları arasındaki anlaşmalar, birbirini izleyen plan değişiklikleri, Toplu Konut İdaresi Başkanlığına (TOKİ) tanınan özel yetkiler ve belediyenin iş birliği aracılığıyla şekillenmiştir. Bu düzenlemeler, arazi üzerindeki tasarruf yetkilerinin devrini ve yapılaşma olanaklarının genişletilmesini mümkün kılmıştır. Bulgular, istisnai yetkilerin ve kurumsal düzenlemelerin planlama süreçlerine nasıl dahil edildiğini ve kolektif anlamlarla yüklü bir alanın özel yatırıma açılmasına nasıl hizmet ettiğini ortaya koymaktadır. Ali Sami Yen örneği, planlamanın yatırım olanaklarını üretmedeki etkin rolünü açıklayarak stadyum odaklı kentleşme ve kentsel dönüşüm tartışmalarına katkı sunmaktadır. Aynı zamanda, yerleşik sportif kullanımlar, kolektif aidiyetler ve kentsel bir simgeyle özdeşleşen toplumsal anlamlar karşısında değişim değerine nasıl öncelik verildiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Stadyum odaklı kentleşme, rant farkı, kamu arazisi, İstanbul.

TEMEL TASARIM UNSURU DOKU BAĞLAMINDA AHŞAPTA MALZEME TEKSTÜR YAPISININ İNCELENMESİ

Dr. Cebrail Açık

Dulkadiroğlu Mesleki eğitim merkezi, cebrail46@hotmail.com, 0000-0002-1094-6946

Özet

Tasarım; insanların zihinlerinde canlandırdığı ve hayata geçirmeyi amaçladığı ürünleri üretme ve inşaa etme sürecidir. Bu, sezgisel bir süreç olmakla birlikte, bir ürünün hayata geçirilmesi planlı çalışma yöntemlerine ve teknik ile teorik bilginin desteğine dayanır. Temel tasarımda nokta, çizgi, biçim, renk, ışık ve doku temel tasarım unsurlarını oluşturur. Endüstriyel üretimde doku, tasarımı yapılacak ürünün görme veya dokunma ile algılanabilen yüzey özelliklerini ifade eder. Doku farklılığı, ürünü veya ürünün kullanıldığı mekânı olduğundan farklı gösterdiği için endüstriyel tasarımda önemli bir yeri vardır. Bu çalışmada temel bir endüstriyel tasarım malzemesi olan ahşabın görsel olarak algılanan doğal desen (tekstür) özellikleri incelenmiştir. Faklı ahşap türlerinin teğet, radyal ve enine kesitte oluşan tekstürel görüntüleri incelenmiş, bulgularda ahşap türlerinin anatomik yapı farlılıklarından kaynaklı tekstür yapıları ahşap türlerine göre farklılık gösterdiği gibi, aynı ahşap türünde ağaç gövdesinden alınış yöntemine göre de oldukça farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar bazı ahşap türlerinde çok belirgin iken, bazı ahşap türlerinde daha homojendir. Çalışma sonucunda, tektürün önemli olduğu ya da tekstürel yapıya odaklı ürün tasarımlarında istenen dokusal yapının nasıl elde edilebileceğine yönelik örnek tasarımlar ve önerilerde bulunulmuştur..

Anahtar Kelimeler: Tasarımda doku, ahşap tekstür, ahşap işleme

SEÇİLMİŞ OECD ÜLKELERİNDE YEŞİL BÜYÜMENİN BELİRLEYİCİLERİ: SBM-GML TABANLI BİR PANEL VERİ ANALİZİ[1]

Doktora Öğrencisi Nurten BAKIRCI[1]/ Doç. Dr. Hayri ABAR[2]

[1]Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı,

nurten-bakirci87@hotmail.com, ORCID NO: 0009-0005-6414-5019

[2]Gaziantep Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü,

hayriabar@gantep.edu.tr, ORCID NO: 0000-0002-2043-6747

Özet

Bu çalışma, seçilmiş OECD ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketimi, çevresel vergiler, yeşil teknoloji ve ticari açıklığın yeşil büyüme ile ilişkisini incelemektedir. Yeşil büyüme, üretim sürecinin ekonomik ve çevresel boyutlarını birlikte dikkate alan Aylaklık Tabanlı Ölçüm-Küresel Malmquist-Luenberger (SBM-GML) yaklaşımıyla hesaplanan Yeşil Toplam Faktör Verimliliği değişim endeksiyle temsil edilmektedir. Endeksin oluşturulmasında sermaye, işgücü ve enerji tüketimi girdiler; reel GSYİH istenen çıktı; CO_2 emisyonu ise istenmeyen çıktı olarak kullanılmıştır. Ampirik analiz, 31 OECD ülkesinin 1995-2020 dönemini kapsayan 806 gözlemli dengeli panel veri setine dayanmaktadır. Birinci fark dönüşümleri sonrasında ekonometrik tahminler 775 gözlem üzerinden gerçekleştirilmiştir. Yatay kesit bağımlılığı testleri ülkeler arasında güçlü ortak hareketlerin bulunduğunu, Pesaran CIPS testi ise serilerin farklı bütünleşme derecelerine sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle I(1) değişkenler birinci farkları alınarak durağanlaştırılmış; eğim heterojenliği ve yatay kesit bağımlılığı bulguları doğrultusunda CCEMG ve AMG tahmincileri kullanılmıştır. Bulgular, yenilenebilir enerji tüketimindeki değişimin altı AMG model spesifikasyonunun tamamında yeşil toplam faktör verimliliği ile pozitif yönde ilişkili olduğunu ve istatistiksel anlamlılığını koruduğunu göstermektedir. İnsani gelişmedeki değişim, dahil edildiği modellerde pozitif ve güçlü biçimde anlamlı iken, işsizlikteki değişim negatif ve güçlü biçimde anlamlıdır. Çevresel vergi, yeşil teknoloji, ticari açıklık ve finansal gelişme için panel ortalamasında istikrarlı bir istatistiksel anlamlılık bulunmamakla birlikte, ülkeye özgü tahminler belirgin heterojenliğe işaret etmektedir. Bulgular, OECD ülkelerinde yeşil büyümenin yalnızca çevre politikası araçları üzerinden değil; enerji dönüşümü, beşeri gelişme, işgücü piyasası koşulları ve ülkeye özgü kurumsal ve üretim yapılarıyla birlikte değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yeşil büyüme, SBM-GML, yenilenebilir enerji, CCEMG, AMG

1 Bu bildiri henüz üniversiteye sunulmamış olan ve Doç. Dr. Hayri ABAR danışmanlığındaki "Yeşil Ekonomik Büyüme Politikaları ile Çevre Kirliliği Arasındaki İlişki: Seçilmiş OECD Ülkeleri Üzerine Bir Panel Veri Analizi" başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

DETERMINANTS OF GREEN GROWTH IN SELECTED OECD COUNTRIES: A PANEL DATA ANALYSIS BASED ON SBM-GML

Ph.D. Student Nurten BAKIRCI[1]/ Assoc. Prof. Dr. Hayri ABAR[2]

[1] Gaziantep University, Institute of Social Sciences, Department of Economics,

nurten-bakirci87@hotmail.com, ORCID ID: 0009-0005-6414-5019

[2] Gaziantep University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Economics,

hayriabar@gantep.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-2043-6747

Abstract

This study examines the relationship between renewable energy consumption, environmental taxes, green technology, and trade openness and green growth in selected OECD countries. Green growth is represented by the Green Total Factor Productivity change index, calculated using the Slacks-Based Measure-Global Malmquist-Luenberger (SBM-GML) approach, which takes into account both the economic and environmental dimensions of the production process. In constructing the index, capital, labor, and energy consumption were used as inputs; real GDP as the desirable output; and CO_2 emissions as the undesirable output. The empirical analysis is based on a balanced panel data set comprising 806 observations covering the period 1995–2020 across 31 OECD countries. Following first-difference transformations, econometric estimations were performed using 775 observations. Cross-sectional dependence tests indicate strong co-movement among countries, while the Pesaran CIPS test shows that the series have different degrees of integration. Therefore, the I(1) variables were made stationary by taking first differences; CCEMG and AMG estimators were used in line with the findings on slope heterogeneity and cross-sectional dependence. The results show that changes in renewable energy consumption are positively associated with green total factor productivity in all six AMG model specifications and that this relationship remains statistically significant. While changes in human development are positively and strongly significant in the models where they are included, changes in unemployment are negatively and strongly significant. Although there is no consistent statistical significance at the panel level for environmental taxes, green technology, trade openness, and financial development, country-specific estimates point to pronounced heterogeneity. The findings suggest that green growth in OECD countries should be assessed not only through environmental policy instruments but also in conjunction with energy transition, human development, labor market conditions, and country-specific institutional and production structures.

Keywords: Green growth, SBM-GML, renewable energy, CCEMG, AMG

MERKEZİYETSİZ FİNANS (DEFİ) SİSTEMLERİNİN PAZARLAMA PERSPEKTİFİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Öğr. Gör. Resul GÜRBÜZ1/ Öğr. Gör. Dr., Arif KIRMIZIKAYA2

1Avrasya Üniversitesi, MYO E-Ticaret ve Pazarlama, resul.gurbuz@avrasya.edu.tr, 0000-0001-8177-7484

2 Avrasya Üniversitesi, MYO E-Ticaret ve Pazarlama, arif.kirmizikaya@avrasya.edu.tr, 0000-0002-1445-9643

Özet

Merkeziyetsiz finans (DeFi), blokzincir altyapısını temel alan ve geleneksel finansal aracıları devre dışı bırakarak eşler arasında işlem mantığıyla çalışan yeni bir finansal sistem sunmaktadır. Bu sistem, finansal süreçlerin ötesinde tüketicilerin davranışlarını, pazarlama stratejilerini ve güven mekanizmalarını da köklü bir biçimde değiştirmektedir. Merkezi bir otoritenin olmadığı DeFi ekosisteminde pazarlama süreçleri, toplulukların etkileşimi, kullanıcı deneyimi ve protokol şeffaflığı ekseninde yeniden yapılanması gerekmektedir. Bu çalışma, DeFi sistemlerini pazarlama perspektifinden inceleyerek topluluk temelli pazarlama, dijital güven, token ekonomisi, Web3 pazarlama stratejileri, merkeziyetsiz yönetişim yapıları ve teknoloji benimseme modellerinin pazarlama işlevleriyle ilişkisini literatür incelemesi yoluyla açıklamayı amaçlamaktadır. Araştırmada Web of Science Core Collection veri tabanında konu alanında gerçekleştirilen tarama sonucunda 420 adet çalışmaya ulaşılmıştır. Dahil etme ve dışlama kriterlerinin uygulanmasıyla birlikte 52 çalışma nihai analize alınmıştır. Verilerin analizinde tematik içerik analizi yönteminden faydalanılmıştır. Bulgular, DeFi sistemleri pazarlamasının geleneksel finansal sistemleri pazarlamadan farklı olarak deneyim odaklı ve katılımcı, merkeziyetsiz bir yapı oluşturduğunu göstermektedir. Güven oluşumunun kurumsal itibardan daha çok akıllı sözleşmelerin denetlenebilirliği, protokol şeffaflığı ve topluluk meşruiyeti üzerinden şekillendiği tespit edilmiştir. Çalışma, DeFi ekosisteminde pazarlama stratejilerinin yeniden kavramsallaştırılması gerektiğini savunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dijital Güven, Merkeziyetsiz Finans (DeFi), Token Ekonomisi, Teknoloji Benimseme, Web3 Pazarlaması,

AN EVALUATİON OF DECENTRALİZED FİNANCE (DEFİ) SYSTEMS FROM A MARKETİNG PERSPECTİVE

Lect. Resul GÜRBÜZ1 / Lect. Dr. Arif KIRMIZIKAYA2

1Avrasya University, E-Commerce and Marketing, Vocational School, resul.gurbuz@avrasya.edu.tr, 0000-0001-8177-7484

2Avrasya University, E-Commerce and Marketing, Vocational School, arif.kirmizikaya@avrasya.edu.tr, 0000-0002-1445-9643

Abstract

Decentralized finance (DeFi) offers a new financial system based on blockchain infrastructure that operates on a peer-to-peer transaction model by bypassing traditional financial intermediaries. This system is fundamentally transforming not only financial processes but also consumer behavior, marketing strategies, and trust mechanisms. In the DeFi ecosystem, which lacks a central authority, marketing processes must be restructured around community interaction, user experience, and protocol transparency. This study aims to examine DeFi systems from a marketing perspective and, through a literature review, explain the relationship between community-based marketing, digital trust, token economics, Web3 marketing strategies, decentralized governance structures, and technology adoption models and their marketing functions. The research identified 420 studies in the subject area through a search of the Web of Science Core Collection database. After applying inclusion and exclusion criteria, 52 studies were included in the final analysis. Thematic content analysis was used to analyze the data. The findings indicate that, unlike the marketing of traditional financial systems, the marketing of DeFi systems creates an experience-driven, participatory, and decentralized structure. It was found that trust is shaped more by the auditability of smart contracts, protocol transparency, and community legitimacy than by institutional reputation. The study argues that marketing strategies in the DeFi ecosystem need to be reconceptualized.

Keywords: Digital Trust, Digital Decentralized Finance (DeFi), Token Economics, Technology Adoption, Web3 Marketing,

ULUSLARARASI PAZARLAMA BAĞLAMINDA DİJİTAL PLATFORM EKOSİSTEMLERİ ÜZERİNE YAPILANDIRILMIŞ BİR LİTERATÜR İNCELEMESİ

Öğr. Gör. Dr., Arif KIRMIZIKAYA1/ Öğr. Gör. Resul GÜRBÜZ2

1Avrasya Üniversitesi, MYO E-Ticaret ve Pazarlama, arif.kirmizikaya@avrasya.edu.tr, 0000-0002-1445-9643

2Avrasya Üniversitesi, MYO E-Ticaret ve Pazarlama, resul.gurbuz@avrasya.edu.tr, 0000-0001-8177-7484

Özet

Dijital platformlar, ağ etkileri ve çok taraflı pazar yapıları doğrultusunda uluslararası pazarlama faaliyetlerinin niteliğini ve kapsamını yeniden şekillendirmektedir. Geleneksel uluslararasılaşma süreçlerinde genellikle firmalar kademeli pazar girişi, yerel ortaklıklar, fiziksel varlık gibi yöntemlere yönelirken platform ekosistemleri bu süreçleri hızlandırmakta, değer yaratımlarını şekillendirmekte ve coğrafi engelleri azaltmaktadır. Bu çalışma, uluslararası pazarlama bağlamında dijital platform ekosistemlerini literatür incelemesi yoluyla çözümlemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada Web of Science Core Collection veri tabanında gerçekleştirilen arama neticesinde 1.694 çalışmaya ulaşılmıştır. Dahil etme ve dışlama kriterlerinin de uygulanmasıyla birlikte nihai analize 63 çalışma alınmıştır. Verilerin analizinde tematik içerik analizi yönteminden faydalanılmıştır. Bulgular, dijital platform ekosistemlerinin uluslararası pazarlamayı veri odaklı bir şekilde rekabet avantajı sağlama, çok taraflı değer yaratma, platform yönetişimi, ağ etkilerine dayalı büyüme dinamikleri ve tamamlayıcı bağımlılığı olmak üzere beş temel noktada dönüştürdüğünü göstermektedir. Bu çalışma, platform temelli iş modellerini açıklamada var olan uluslararasılaşma kuramlarının yeterli olmadığını ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda hem kuramsal literatüre hem de uygulama alanına yönelik önemli çıkarımlar sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dijital Platform Ekosistemleri, Uluslararası Pazarlama, Veri Temelli Değer Yaratma, Platform Yönetişimi, Çok Taraflı Pazarlar

A STRUCTURED LİTERATURE REVİEW OF DİGİTAL PLATFORM ECOSYSTEMS İN THE CONTEXT OF INTERNATİONAL MARKETİNG

Lect. Dr., Arif KIRMIZIKAYA1/ Lect. Resul GÜRBÜZ2

1Avrasya University, E-Commerce and Marketing, Vocational School, arif.kirmizikaya@avrasya.edu.tr, 0000-0002-1445-9643

2Avrasya University, E-Commerce and Marketing, Vocational School, resul.gurbuz@avrasya.edu.tr, 0000-0001-8177-7484

Abstract

Digital platforms are reshaping the nature and scope of international marketing activities through network effects and multisided market structures. While firms traditionally rely on gradual market entry, local partnerships, and physical presence in their internationalization processes, platform ecosystems accelerate these processes, shape value creation, and reduce geographical barriers.This study aims to analyze digital platform ecosystems in the context of international marketing through a literature review. The research identified 1,694 studies through a search of the Web of Science Core Collection database. After applying inclusion and exclusion criteria, 63 studies were included in the final analysis. Thematic content analysis was used to analyze the data. The findings show that digital platform ecosystems are transforming international marketing in five key areas: data-driven competitive advantage, multilateral value creation, platform governance, growth dynamics based on network effects, and complementary dependence. This study demonstrates that existing internationalization theories are insufficient for explaining platform-based business models. Accordingly, it offers significant implications for both the theoretical literature and the field of practice.

Keywords: Digital Platform Ecosystems, International Marketing, Data-Driven Value Creation, Platform Governance, Multi-Sided Markets Platform

SÜRDÜRÜLEBİLİR GIDA TÜKETİMİNDE NİYET–DAVRANIŞ AÇIĞI: ANKARA TÜKETİCİLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME[1]

Furkan ERİŞTİ[1] Hasan Gökhan DOĞAN[2]

[1] Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı
mr.eeristi@gmail.com • ORCID 0009-0004-3474-3678
[2] Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü
hasandogan@selcuk.edu.tr • ORCID 0000-0002-5303-1770

Özet

Bu çalışma, Ankara tüketicilerinde sürdürülebilir gıda satın alma niyeti ile öz bildirime dayalı tüketim davranışı arasındaki farklılığı ve bu farklılıkla ilişkili özellikleri incelemektedir. Nisan 2026 tarihli 129 anket kaydı kullanılarak niyet, davranış, fiyat duyarlılığı, algılanan davranışsal kontrol, iklim kaygısı ve algılanan tüketici etkililiği puanları hesaplanmıştır. Analizlerde eşleştirilmiş karşılaştırmalar, Spearman korelasyonu, tüketici grupları ve HC3 sağlam standart hatalı doğrusal regresyon kullanılmıştır. Beşli ölçeklerde niyet ortalaması 3,93, davranış ortalaması 3,70 olup ortalama fark 0,23 puandır (%95 güven aralığı 0,11–0,35; $p<0,001$). Niyet ve davranış arasında pozitif ilişki bulunmuştur ($\rho=0,572$; $p<0,001$). Dört puan eşiğinde 24 tüketici yüksek niyet ve düşük davranış grubunda yer almıştır; bu grup tüm örneklemin %18,6'sını ve yüksek niyetli tüketicilerin %26,7'sini oluşturmaktadır. Bu grubun fiyat duyarlılığı yüksek niyet ve yüksek davranış grubundan daha yüksek olmakla birlikte fark çoklu karşılaştırma düzeltmesinden sonra %5 düzeyinde anlamlı değildir ($p=0,010$; $q=0,061$). Regresyonda niyet davranışla pozitif ilişkili bulunmuş ve beş davranışsal katsayıya uygulanan yanlış keşif oranı düzeltmesinden sonra anlamlılığını korumuştur. Algılanan kontrolün ilişkisi nominal olarak anlamlı, düzeltme sonrasında ise daha zayıftır. Sonuçlar niyet düzeyinin tek başına davranışı bütünüyle açıklamadığını göstermektedir. Erişilebilirlik, anlaşılır sürdürülebilirlik bilgisi ve fiyat koşullarını birlikte ele alan uygulamalar değerlendirilebilir. Kesitsel tasarım, farklı zaman referansları ve öz bildirim nedeniyle bulgular gelecekteki niyetin gerçekleşme oranını veya nedensel etkileri göstermemektedir.

Anahtar kelimeler: Sürdürülebilir gıda tüketimi, niyet davranış açığı, satın alma niyeti, fiyat duyarlılığı, algılanan davranışsal kontrol.

[1] Bu çalışma, Türkiye' de İklim Riski Algısının Tüketici Gıda Tercihleri ve Sürdürülebilir Tüketim Davranışları Üzerindeki Etkisi: Ankara İli Örneği başlıklı Yüksek Lisans Tezi' nden elde edilmiştir.

THE INTENTION–BEHAVIOR GAP IN SUSTAINABLE FOOD CONSUMPTION: A STUDY ON ANKARA CONSUMERS

Abstract

This study examines the discrepancy between sustainable food purchase intentions and self-reported consumption behavior among Ankara consumers. Using 129 survey records dated April 2026, composite scores were calculated for intention, behavior, price sensitivity, perceived behavioral control, climate concern, and perceived consumer effectiveness. Analyses included paired comparisons, Spearman correlation, consumer profiles, and ordinary least squares regression with HC3 robust standard errors. Mean intention and behavior scores were 3.93 and 3.70, respectively. The mean difference was 0.23 points (95% confidence interval 0.11–0.35; $p<0.001$). Intention and behavior were positively associated ($\rho=0.572$; $p<0.001$). At a four-point threshold, 24 respondents exhibited high intention and low behavior, representing 18.6% of the sample and 26.7% of respondents with high intention. Their price sensitivity was higher than that of the high-intention, high-behavior group, although the difference was not significant at the 5% level after correction for multiple comparisons ($p=0.010$; $q=0.061$). In regression analysis, intention remained positively associated with behavior after false discovery rate adjustment across five behavioral coefficients. Perceived behavioral control showed a nominally significant association that weakened after adjustment. These results indicate that intention alone does not fully account for reported behavior. Interventions combining accessibility, clear sustainability information, and affordability merit evaluation. Because intentions refer to the following month whereas behavior refers to the preceding month, the cross-sectional discrepancy does not measure subsequent intention enactment. Self-reported outcomes and the absence of documented probability sampling further limit causal interpretation and population generalization.

Keywords: Sustainable food consumption, intention behavior gap, purchase intention, price sensitivity, perceived behavioral control.

1 GIRIŞ

Gıda sistemlerinin çevresel etkilerinin azaltılması, üretim tekniklerinin geliştirilmesinin yanı sıra tüketim tercihlerinin değişmesini de gerektirmektedir. Ürünler ve üretim sistemleri arasında çevresel etkiler bakımından önemli farklılıklar bulunması, tüketici tercihlerinin dönüşümünü araştırmaya değer kılmaktadır (Poore ve Nemecek, 2018). Bununla birlikte çevresel baskıların azaltılması için tek bir müdahale yeterli değildir; üretim, tüketim ve kayıpları birlikte ele alan yaklaşımlar gerekmektedir (Springmann vd., 2018). FAO ve WHO (2019) sürdürülebilir sağlıklı beslenmeyi çevresel etkileri yanında ekonomik erişilebilirlik ve sosyokültürel kabul edilebilirlik boyutlarıyla değerlendirmektedir. Dolayısıyla sürdürülebilir gıda tüketiminin teşviki, yalnızca çevre konusunda bilgi vermeye indirgenemez.

Sürdürülebilir ürünler hakkındaki olumlu değerlendirmeler satın alma kararıyla her zaman örtüşmemektedir. Çevresel bilgi ile davranış arasındaki farklılığı ele alan Kollmuss ve Agyeman (2002), davranışın bireysel ve dışsal koşullarla birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Yeşil satın alma literatüründe de tutum, ekonomik koşullar, ürün özellikleri ve bağlamsal faktörler birlikte ele alınmaktadır (Joshi ve Rahman, 2015). Bu nedenle sürdürülebilir gıda piyasalarının gelişimi bakımından temel soru, tüketicilerin bu ürünleri olumlu bulup bulmadığından daha geniştir: satın alma niyeti ile tüketim uygulamaları ne ölçüde örtüşmektedir?

Planlı Davranış Teorisi, tutum, öznel norm ve algılanan davranışsal kontrolün niyetle; niyet ve kontrolün ise davranışla ilişkisini açıklamaktadır (Ajzen, 1991). Teorinin meta analitik değerlendirmesi bu ilişkilerin araştırılmasını desteklemekle birlikte davranışın bütünüyle niyet üzerinden açıklanamayacağını göstermektedir (Armitage ve Conner, 2001). Deneysel çalışmaların sentezi de niyetteki değişimin davranışta eşdeğer büyüklükte bir değişim yaratmadığını ortaya koymaktadır (Webb ve Sheeran, 2006). Niyetin gerçekleşmesini engelleyen sorunların ayrıca incelenmesi bu nedenle önem taşımaktadır (Sheeran ve Webb, 2016).

Sürdürülebilir gıda alanında Vermeir ve Verbeke (2006) olumlu tutum ile davranışsal niyet arasındaki farklılığa odaklanmış; sonraki çalışmalarında niyetin açıklanmasında güven ve değerleri Planlı Davranış Teorisiyle birlikte değerlendirmiştir (Vermeir ve Verbeke, 2008). Bunlar doğrudan aynı kavramı ölçen çalışmalar değildir: tutum niyet farkı, niyet davranış farkından ayrılmalıdır. Organik gıdaya yönelik araştırmalar da tüketicilerin homojen olmadığını ve satın alma kararlarının farklı güdü ve engeller içerdiğini belirtmektedir (Hughner vd., 2007). Bu çalışma organik gıda tüketimini tek başına incelememekte; katılımcıların sürdürülebilir olarak değerlendirdikleri gıda tercihlerini ele almaktadır.

Araştırmanın amacı, Ankara tüketicilerinden elde edilen 129 kişilik veri setinde satın alma niyeti ve bildirilen davranışı birlikte değerlendirmek, yüksek niyet ve düşük davranış profilinin büyüklüğünü belirlemek ve bu profille ilişkili özellikleri incelemektir. Çalışmanın katkısı, genel niyet davranış korelasyonuna ek olarak grup dağılımını, eşik duyarlılığını ve ekonomik ve davranışsal değişkenlerin koşullu ilişkilerini aynı veri setinde sunmasıdır. Kesitsel ölçümlerin zaman referansları farklı olduğundan çalışma, gelecekteki niyetlerin gerçekleşmesini izleyen bir panel araştırması olarak tasarlanmamıştır.

2 KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Etik tüketimde niyetin davranışla örtüşmemesi, tüketicinin kişisel isteğinin yanı sıra alışveriş ortamına ve kararın uygulanma koşullarına bağlı olabilir. Carrington vd. (2010), uygulama niyetleri, gerçek davranışsal kontrol ve durumsal bağlamı birlikte değerlendiren bir çerçeve önermiştir. Günlük tüketim pratiklerini ele alan Carrington vd. (2014) ise etik satın alma niyetleriyle davranışlar arasındaki ilişkinin günlük yaşamın koşulları içinde incelenmesinin önemini ortaya koymuştur. Bu yaklaşım, aynı derecede yüksek niyete sahip tüketicilerin farklı davranış düzeylerinde bulunabileceğini düşündürmektedir.

Algılanan davranışsal kontrol, sürdürülebilir gıdaya erişme ve satın alma davranışını gerçekleştirebilme konusunda tüketicinin değerlendirmesini yansıtır. Organik gıda literatürü kontrol, normlar ve değerlerin tüketim

kararlarıyla birlikte ele alınmasını önermektedir (Aertsens vd., 2009). Tarkiainen ve Sundqvist (2005) organik gıda bağlamında tutum ve öznel norm ilişkilerinin önemini göstermiştir. Bu bildiride tutum ve normlar betimleyici olarak sunulmakta, ancak niyetin oluşumuna ilişkin tam bir yapısal model kurulmamaktadır. Analitik odak, niyet düzeyi dikkate alındığında bildirilen davranışla ilişkili değişkenlerdir.

Fiyat duyarlılığı, sürdürülebilir gıda tercihinin ekonomik kısıtlarla karşılaşabileceği bir kanalı temsil eder. Padel ve Foster (2005), organik ürünlerin satın alınması veya alınmamasının farklı güdüler ve engellerle ilişkili olduğunu vurgulamaktadır. Aschemann-Witzel ve Zielke (2017) fiyatın algılanan önemli bir engel olduğunu, buna karşılık gelirin tüketim farklılıklarını tek başına açıklamadığını belirtmektedir. Dolayısıyla gelir aralığı ile fiyat duyarlılığı aynı kavram değildir; benzer gelir düzeyindeki tüketiciler de fiyatı farklı önemde değerlendirebilir.

Algılanan tüketici etkililiği, kişinin kendi tercihlerinin çevresel sonuçları değiştirebileceği inancıdır. Roberts (1996) bu inancı çevreye duyarlı tüketim profilinin değerlendirilmesinde ele almaktadır. İklim kaygısı ise burada iklim değişikliğinin gıda sistemi üzerindeki sonuçlarına ilişkin duygusal endişeyi ifade etmektedir. İklim iletişimi ve psikolojik tepkiler bu yapının kavramsal çerçevesini oluşturmaktadır (Moser, 2010; Swim vd., 2011). Bu çalışmada kullanılan kaygı puanı klinik kaygı düzeyini göstermemektedir.

Bilginin davranışa katkısı, ürün üzerindeki sürdürülebilirlik mesajının anlaşılması ve alışveriş sırasında kullanılmasına da bağlıdır (Grunert vd., 2014). Vermeir vd. (2020), sürdürülebilir gıda tüketimini amaçların, yeteneklerin ve eylem engellerinin birlikte değerlendirilmesini gerektiren bir süreç olarak ele almaktadır. White vd. (2019) da sosyal etki, alışkanlıklar ve somutlaştırma gibi davranışsal unsurlara dikkat çekmektedir. Bu çerçeve doğrultusunda niyetin davranışla pozitif, fiyat duyarlılığının negatif ve kontrolün pozitif ilişkili olabileceği araştırılmış; kaygı ve tüketici etkililiği için ayrıca koşullu ilişkiler değerlendirilmiştir. Bu beklentiler nedensel hipotezlerin deneysel testi olarak yorumlanmamıştır.

3 MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Veri seti ve gözlem birimi

Araştırmada tüketici anketlerinden oluşan Excel veri seti kullanılmıştır. Araştırmanın hedef kitlesi Ankara'da yaşayan, 18 yaş ve üzeri ve hanehalkı gıda alışverişi kararlarına katılan tüketiciler olarak tanımlanmıştır. Gözlem birimi bireysel katılımcıdır. Analizlerde 129 dolu anket kaydı kullanılmış, boş çalışma sayfası satırları gözlem olarak sayılmamıştır. Zaman damgaları 6–27 Nisan 2026 aralığındadır. Katılımcıların yaşları 18–69 arasında olup yaş koşuluyla uyumludur. Zaman damgası dışındaki demografik ve ölçek yanıtları bütünüyle aynı olan yinelenen kayıt bulunmamıştır; bu kontrol aynı kişinin birden fazla katılımını kesin olarak dışlamaz.

Dosyada örnekleme çerçevesi, seçim olasılıkları veya yanıt oranını hesaplamaya yarayan davet sayısı bulunmadığından örneklem Ankara nüfusunu temsil eden olasılıklı bir örneklem olarak kabul edilmemiştir. Uygulamanın yüz yüze veya çevrim içi yapıldığına ilişkin ek kayıt bulunmadığından uygulama biçimi hakkında varsayım yapılmamıştır. Bulgular incelenen katılımcı grubuyla sınırlıdır.

3.2 Değişkenlerin kodlanması ve veri kontrolü

Beşli Likert yanıtları kesinlikle katılmıyorum=1, katılmıyorum=2, fikrim yok=3, katılıyorum=4 ve kesinlikle katılıyorum=5 olarak kodlanmıştır. "Fikrim yok" yanıtı anketin orta kategorisi olarak değerlendirilmiştir; bu kategori mutlak tutumsal nötrlükle eş anlamlı olmayabilir. Her yapı için ilgili maddelerin aritmetik ortalaması alınmış, yüksek puanlar yapının daha yüksek düzeyini gösterecek biçimde yorumlanmıştır. Çevresel görüş bloğunda "İnsanlar çevreyi kontrol edebilecek kadar akıllıdır" maddesi 6−x dönüşümüyle ters kodlanmıştır.

Algılanan iklim riski (CRP), iklim değişikliğinin gıda üretimi ve arzı üzerindeki olası olumsuz etkilerine ilişkin bilişsel değerlendirmeleri ölçen dört ifadeden oluşmaktadır. Maddeler Leiserowitz (2006) ve Whitmarsh (2008) kaynak alınarak araştırmanın gıda bağlamına uyarlanmıştır. İklim kaygısı (CCW), iklim değişikliğinin gıda

sistemine etkilerine yönelik duygusal endişeyi ölçen dört ifadeyle değerlendirilmiş; maddeler Moser (2010) ve Swim vd. (2011) esas alınarak geliştirilmiştir. Bu kaynaklar araştırmaya özgü maddelerin kavramsal dayanaklarıdır; söz konusu dört maddelik gıda ölçeklerinin bu yayınlardan değiştirilmeden alındığı anlamına gelmemektedir.

Algılanan tüketici etkililiği (PCE), tüketicinin gıda satın alma kararlarının çevresel sonuçlar üzerinde fark yaratabileceğine ilişkin inancını ölçen dört ifadeden oluşmaktadır. Maddeler Ellen vd. (1991) ve Stern (2000) esas alınarak sürdürülebilir gıda bağlamına uyarlanmıştır. Ellen vd. (1991) tüketici etkililiğinin kavramsal ve ölçümsel dayanağını, Stern (2000) ise çevresel açıdan anlamlı davranışın kuramsal çerçevesini sağlamaktadır.

Tutum (ATT), öznel norm (SN), algılanan davranışsal kontrol (PBC) ve satın alma niyeti (BI) ölçekleri, Ajzen'in (1991) Planlanmış Davranış Teorisi çerçevesinde Vermeir ve Verbeke (2006) temel alınarak sürdürülebilir gıda bağlamına uyarlanmıştır. Her ölçek dört ifadeden oluşmaktadır. ATT sürdürülebilir gıda tercihine ilişkin olumlu değerlendirmeleri, SN önemli kişilerin ve sosyal çevrenin onay ve beklentilerini, PBC erişim ve satın alma davranışının uygulanabilirliğini, BI ise gelecek bir ayda satın alma planı ve kararlılığını ölçmektedir.

Sürdürülebilir tüketim davranışı (SCB) dört ifadeyle ölçülmüştür. Anketin ilk davranış maddesi son bir ayda sürdürülebilir üretim etiketli gıda satın almayı, diğer maddeler üretim ve çevre etiketi bilgisini kontrol etmeyi, çevresel etkisi daha düşük olduğu düşünülen markaları tercih etmeyi ve satın almada sürdürülebilirlik bilgisini dikkate almayı kapsamaktadır. Yanıtlar katılma derecesi üzerinden alındığından SCB doğrudan satın alma sıklığı veya nesnel işlem sayısı değil, bu uygulamalara ilişkin öz bildirime dayalı bileşik puandır. Fiyat duyarlılığı (PC), fiyatın karar üzerindeki belirleyiciliği, ucuz alternatifin seçilmesi, sürdürülebilir gıdanın pahalı olması durumunda tercih edilmemesi ve fiyat artışının karara etkisini ölçen dört ifadeden oluşmaktadır. SCB ve PC için ayrıca bir özgün ölçek kaynağı belirtilmediğinden bu yapılara kaynak atfedilmemiştir.

CRP, ATT ve SN bu bildiride betimleyici olarak değerlendirilmiştir. CCW, PCE, PBC, BI, SCB ve PC ise temel ilişki, grup karşılaştırması veya regresyon analizlerinde kullanılmıştır. Veri setindeki altı maddelik çevresel görüş bloğu ayrıca betimleyici olarak sunulmuş, düşük iç tutarlılığı nedeniyle açıklayıcı modele alınmamıştır. Bu bloğa, kaynak bilgisi verilmediğinden yukarıdaki ölçek referansları atfedilmemiştir.

Algılanan tüketici etkililiği bloğundaki bir maddede iki katılımcı birden fazla yanıt vermiştir. Bu iki hücre eksik olarak kodlanmış ve etkililik puanı yalnızca dört maddesi de geçerli olan 127 kişi için hesaplanmıştır. Niyet, davranış, fiyat, kontrol ve kaygı ölçekleri 129 kişi için tamdır. Yaş ve demografik bilgiler tahminle tamamlanmamıştır. Hane büyüklüğünde zaman biçimine dönüşmüş veya birden fazla biçimde yorumlanabilecek dört kayıt nedeniyle bu değişken regresyona alınmamıştır. Gelir ve gıda harcaması aralıkları parasal orta noktalara dönüştürülmemiştir; açık uçlu üst kategorilerin kesin tutarı bilinmemektedir.

İç tutarlılık Cronbach alfa katsayısı ile incelenmiştir (Cronbach, 1951). Alfa tek başına tek boyutluluğu veya yapı geçerliliğini kanıtlamaz. Çevresel görüş bloğunun alfa değeri 0,536 olduğundan bu blok yalnızca betimleyici olarak sunulmuş, açıklayıcı modele eklenmemiştir. Temel analizlerde kullanılan diğer ölçeklerin alfa değerleri 0,808–0,919 arasındadır.

3.3 Niyet davranış farklılığının tanımı

Katılımcı i için niyet ve davranış puanları sırasıyla N_i ve D_i ile gösterilmiştir. Betimleyici farklılık $A_i=N_i-D_i$ olarak hesaplanmıştır. Pozitif değer niyet puanının bildirilen davranış puanından yüksek olduğunu, sıfır değer puanların eşit olduğunu ve negatif değer davranış puanının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu fark farklı içerikteki iki ölçeğin puan farkıdır; tek bir ortak gizil yapının kesin ölçümü değildir. Niyet maddeleri gelecek bir aya, davranış maddeleri geçmiş bir aya atıf yapmaktadır. Dolayısıyla A_i, gerçekleşmeyen gelecek niyetinin gözlenen büyüklüğü olarak yorumlanamaz.

Ana gruplamada dört puan, "katılıyorum" kategorisine karşılık geldiği için yüksek düzey eşiği olarak kullanılmıştır. $N_i \geq 4$ ve $D_i \geq 4$ yüksek niyet yüksek davranış; $N_i \geq 4$ ve $D_i < 4$ yüksek niyet düşük davranış; $N_i < 4$ ve $D_i \geq 4$ düşük niyet yüksek davranış; $N_i < 4$ ve $D_i < 4$ düşük niyet düşük davranış grubunu oluşturmuştur. "Düşük" ifadesi göreli bir sınıflamadır ve davranışın hiç gerçekleşmediğini göstermez. Eşik seçiminin sonuçlara etkisi 3,5 ve 4,5 puanla ayrıca değerlendirilmiştir. Sürekli değişkenleri gruplamanın bilgi kaybı yaratabileceği dikkate alınarak regresyonda niyet ve diğer ölçekler sürekli puan olarak korunmuştur (Altman ve Royston, 2006).

3.4 İstatistiksel analiz

Niyet ve davranış ortalamaları eşleştirilmiş t testi ile karşılaştırılmış ve fark için %95 güven aralığı hesaplanmıştır. Sıralı yanıt yapısına duyarlılık amacıyla Wilcoxon işaretli sıralar testi de uygulanmıştır. İki ölçek arasındaki monoton ilişki Spearman korelasyonu ile değerlendirilmiştir. Yüksek niyetli katılımcılarda düşük ve yüksek davranış grupları kontrol, fiyat, kaygı, etkililik, yaş ve gelir sırası bakımından iki yönlü Mann–Whitney U testiyle karşılaştırılmıştır. Bu altı karşılaştırmaya Benjamini–Hochberg yanlış keşif oranı düzeltmesi uygulanmıştır (Benjamini ve Hochberg, 1995).

Bildirilen davranışın diğer değişkenlerle koşullu ilişkisini incelemek üzere aşağıdaki doğrusal model tahmin edilmiştir. Örneklem büyüklüğü ve grup sayıları dikkate alınarak küçük alt gruplar için ayrı çok değişkenli modeller kurulmamıştır.

$$D_i = \beta_0 + \beta_1 N_i + \beta_2 K_i + \beta_3 F_i + \beta_4 İK_i + \beta_5 TE_i + \gamma_1 Yaş_i + \gamma_2 Kadın_i + \gamma_3 Üniversite_i + \gamma_4 Gelir_i + \varepsilon_i$$

K algılanan davranışsal kontrolü, F fiyat duyarlılığını, İK iklim kaygısını ve TE algılanan tüketici etkililiğini göstermektedir. Kadın değişkeni kadın=1 ve erkek=0; üniversite değişkeni lisans veya lisansüstü=1, diğer eğitim düzeyleri=0 olarak kodlanmıştır. Gelir, sırasıyla 0–27.999, 28.000–50.000, 50.001–75.000, 75.001–100.000 ve 100.001 TL ve üzeri aralıklar için 1–5 sıra puanıdır. Bu katsayı TL cinsinden gelir etkisini değil bir kategori ilerlemesinin ilişkisini gösterir. Kategoriler arası eşit doğrusal ilişkinin sonuçlara etkisini incelemek için gelir ayrıca gösterge değişkenleriyle modellenmiştir.

Model en küçük kareler yöntemiyle tahmin edilmiş, HC3 heteroskedastisiteye dayanıklı standart hatalar kullanılmıştır (MacKinnon ve White, 1985). p değerleri ve %95 güven aralıkları asimptotik normal yaklaşım temelindedir. Tam model etkililikteki iki belirsiz kayıt nedeniyle 127 kişiyle tahmin edilmiştir. Niyet, kontrol, fiyat, kaygı ve etkililiğe ait beş katsayı için ayrı bir yanlış keşif oranı ailesi tanımlanmıştır. Demografik değişkenler kontrol değişkenleri olarak değerlendirilmiştir. Etkililik çıkarılarak 129 gözlemli model de tahmin edilmiştir. Testler iki yönlüdür; p ve q değerleri birlikte verilmiş, temel yorumda $q<0,05$ esas alınmıştır. Analizler Python ile yürütülmüştür.

4 BULGULAR

4.1 Katılımcıların özellikleri

Katılımcıların yaş ortalaması 42,22±9,73 yıldır. Örneklemin %65,1'i erkek, %34,9'u kadındır. Lisans ve lisansüstü eğitim düzeylerinin toplam payı %53,5'tir. Aylık hane gelirini 75.001 TL ve üzerinde bildirenlerin payı %60,5, aylık gıda harcamasını 15.001 TL ve üzerinde bildirenlerin payı %58,1'dir. Bunlar örneklem özellikleridir; Ankara'daki gelir veya tüketim dağılımının tahmini değildir.

Tablo 1 Katılımcıların sosyoekonomik özellikleri

Değişken ve kategori	n	%
Cinsiyet Erkek	84	65,1
Cinsiyet Kadın	45	34,9
Eğitim İlköğretim ve altı	3	2,3
Eğitim Lise	31	24,0
Eğitim Ön lisans	26	20,2
Eğitim Lisans	44	34,1
Eğitim Lisansüstü	25	19,4
Gelir 0–27.999 TL	4	3,1
Gelir 28.000–50.000 TL	12	9,3
Gelir 50.001–75.000 TL	35	27,1
Gelir 75.001–100.000 TL	38	29,5
Gelir ≥100.001 TL	40	31,0
Gıda harcaması 5.000–7.500 TL	6	4,7
Gıda harcaması 7.501–10.000 TL	11	8,5
Gıda harcaması 10.001–12.500 TL	17	13,2
Gıda harcaması 12.501–15.000 TL	20	15,5
Gıda harcaması ≥15.001 TL	75	58,1

n=129. Gelir ve gıda harcaması aylık hane aralıklarıdır. Yüzdelerde yuvarlama farkı olabilir. Kaynak: Anket verilerinden hesaplanmıştır.

4.2 Ölçek puanları ve niyet davranış ilişkisi

Tablo 2 Ölçeklerin betimleyici istatistikleri ve iç tutarlılığı

Ölçek	Madde	n	Ort.	SS	Alfa
İklim risk algısı	4	129	4,32	0,81	0,917
İklim kaygısı	4	129	4,08	0,84	0,897
Çevresel görüş	6	129	4,08	0,52	0,536
Tüketici etkililiği	4	127	4,01	0,74	0,834
Tutum	4	129	4,26	0,66	0,939
Öznel norm	4	129	3,85	0,67	0,824
Algılanan kontrol	4	129	3,76	0,76	0,861
Satın alma niyeti	4	129	3,93	0,74	0,919
Bildirilen davranış	4	129	3,70	0,79	0,846
Fiyat duyarlılığı	4	129	3,14	0,96	0,808

Puan aralığı 1–5. SS standart sapmadır. Etkililikte iki çoklu yanıt geçersizdir. Çevresel görüşte dördüncü madde ters kodlanmıştır. Kaynak: Anket verilerinden hesaplanmıştır.

En yüksek ortalama iklim risk algısında 4,32, en düşük ortalama fiyat duyarlılığında 3,14'tür. Tutum puanı 4,26 ile niyet ve davranış ortalamalarından yüksektir. Niyet puanı 3,93, davranış puanı 3,70'tir. Bu düzeyler olumlu değerlendirmelerin yaygın olduğunu gösterirken davranışın aynı derecede yüksek olmadığını da ortaya koymaktadır. Ancak yapıların farklı içeriklerini dikkate almadan aralarındaki her puan farkını bir davranış eksikliği olarak yorumlamak uygun değildir.

Tablo 3 Niyet ve bildirilen davranış arasındaki farklılık

Gösterge	Sonuç
Niyet ortalaması ± SS	3,93 ± 0,74
Davranış ortalaması ± SS	3,70 ± 0,79
Niyet eksi davranış ortalaması	0,231
Ortalama fark için %95 güven aralığı	0,108–0,354
Eşleştirilmiş t testi	t(128)=3,709; p<0,001
Wilcoxon işaretli sıralar testi	W=703; p<0,001
Eşleştirilmiş standartlaştırılmış fark d_z	0,327
Spearman korelasyonu	ρ=0,572; p<0,001
Niyet puanı daha yüksek	52 kişi (%40,3)
Puanları eşit	54 kişi (%41,9)
Davranış puanı daha yüksek	23 kişi (%17,8)

n=129. d_z ortalama farkın fark puanlarının standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. Kaynak: Anket verilerinden hesaplanmıştır.

Ortalama fark 0,231 puan olup güven aralığı sıfırı içermemektedir. Wilcoxon testi de aynı yönlü farklılığı desteklemektedir. Niyet ve davranış pozitif ilişkilidir; bununla birlikte 52 katılımcının niyet puanı davranış puanından yüksek, 23 katılımcının davranış puanı ise niyet puanından yüksektir. Eşit puana sahip 54 katılımcı, farklı sorulara verilen ortalamaların eşitliğini göstermektedir; niyetin eksiksiz gerçekleştiğini göstermez. Bu sonuçlar bireysel farklılıkların tek bir ortalama farkla özetlenemeyeceğine işaret etmektedir.

4.3 Tüketici grupları ve yüksek niyetli tüketicilerin özellikleri

Tablo 4 Dört puan eşiğinde tüketici grupları

Grup	n	%	Niyet ort.	Davranış ort.
Düşük niyet düşük davranış	32	24,8	3,06	2,87
Düşük niyet yüksek davranış	7	5,4	3,36	4,14
Yüksek niyet düşük davranış	24	18,6	4,22	3,16
Yüksek niyet yüksek davranış	66	51,2	4,31	4,25

Yüksek düzey ≥4; düşük düzey <4 olarak tanımlanmıştır. Kaynak: Anket verilerinden hesaplanmıştır.

En büyük grup yüksek niyet yüksek davranış grubudur (66 kişi; %51,2). Yüksek niyet düşük davranış grubundaki 24 kişi örneklemin %18,6'sını oluşturmaktadır. Niyet puanı en az dört olan 90 kişinin %26,7'si düşük davranış grubundadır. Düşük niyet yüksek davranış grubunda yalnızca yedi kişi bulunması, bu grubun ayrıntılı çok değişkenli analizini sınırlamaktadır. Yüksek niyet düşük davranış grubunun niyet ortalaması 4,22, davranış ortalaması 3,16'dır. Bu grubun "düşük davranış" olarak sınıflanması, sürdürülebilirlikle ilgili uygulamaları hiç yapmadıkları anlamına gelmemektedir.

Tablo 5 Yüksek niyetli tüketicilerde düşük ve yüksek davranış grupları

Özellik	Düşük davranış	Yüksek davranış	U	p	q
Algılanan kontrol	3,81	4,02	682,0	0,307	0,368
Fiyat duyarlılığı	3,40	2,92	1072,0	0,010	0,061
İklim kaygısı	4,15	4,24	647,0	0,181	0,368
Tüketici etkililiği	4,00	4,19	686,0	0,484	0,484
Yaş	41,21	44,56	647,5	0,188	0,368
Gelir sıra puanı	3,71	3,98	684,0	0,303	0,368

Hücrelerde ortalama verilmiştir; testler sıralar üzerinden yapılmıştır. Düşük davranış n=24, yüksek davranış n=66; etkililikte sırasıyla n=23 ve n=66. q altı Mann–Whitney karşılaştırması için Benjamini–Hochberg düzeltmesidir. Kaynak: Anket verilerinden hesaplanmıştır.

Yüksek niyet düşük davranış grubunda fiyat duyarlılığı 3,40, yüksek niyet yüksek davranış grubunda 2,92'dir. Ham p değeri 0,010 olmasına rağmen altı karşılaştırma için düzeltilmiş q değeri 0,061'dir. Bu nedenle fiyat farklılığı %5 düzeyinde sağlam bir grup ayrımı olarak sunulamaz. Kontrol, kaygı, etkililik, yaş ve gelir sırası bakımından da düzeltilmiş anlamlı fark bulunmamıştır. Gruplardaki ortalama farklılıkları olası örüntüler olarak değerlendirilmeli; kesin tüketici tipleri veya doğrudan engel nedenleri olarak yorumlanmamalıdır.

4.4 Davranışla ilişkili değişkenler

Tablo 6 Bildirilen davranış için doğrusal regresyon sonuçları

Değişken	B	HC3 SH	%95 GA	p	q
Sabit	0,657	0,557	-0,435; 1,750	0,238	—
Satın alma niyeti	0,437	0,155	0,134; 0,741	0,005	0,024
Algılanan kontrol	0,254	0,114	0,030; 0,477	0,026	0,066
Fiyat duyarlılığı	-0,070	0,088	-0,242; 0,103	0,429	0,536
İklim kaygısı	0,176	0,099	-0,017; 0,369	0,074	0,124
Tüketici etkililiği	-0,030	0,177	-0,378; 0,318	0,866	0,866
Yaş	0,003	0,006	-0,008; 0,014	0,575	—
Kadın	0,031	0,114	-0,193; 0,254	0,787	—
Lisans veya lisansüstü	-0,040	0,135	-0,305; 0,225	0,768	—
Gelir sıra puanı	-0,034	0,058	-0,148; 0,081	0,561	—

n=127; R^2=0,409; düzeltilmiş R^2=0,364. B standartlaştırılmamış katsayıdır. SH standart hata, GA güven aralığıdır. q yalnızca beş davranışsal katsayıya uygulanan düzeltmedir. Demografik katsayılarda q verilmemiştir. Kaynak: Anket verilerinden hesaplanmıştır.

Diğer değişkenler sabit tutulduğunda niyet puanındaki bir birimlik artış davranış puanında 0,437 birim daha yüksek değerle ilişkilidir (%95 güven aralığı 0,134–0,741; p=0,005; q=0,024). Algılanan kontrol katsayısı 0,254'tür (p=0,026), ancak q=0,066 olduğundan %5 düzeyindeki anlamlılık çoklu test düzeltmesinden sonra korunmamaktadır. İklim kaygısının katsayısı pozitif olsa da p=0,074 ve q=0,124'tür. Fiyat duyarlılığı ve etkililik katsayıları anlamlı değildir. Yaş, cinsiyet, eğitim ve gelir sıra puanı için de nominal %5 düzeyinde anlamlı ilişki saptanmamıştır.

Model davranış puanındaki örneklem içi değişkenliğin yaklaşık %40,9'unu açıklamaktadır. Bu değer niyetin davranışa dönüşme oranı veya örneklem dışı tahmin başarısı değildir. Açıklayıcı değişkenlerin varyans şişirme faktörleri 1,15–1,82 arasında bulunmuştur. Etkililik çıkarıldığında 129 gözlemli modelde niyet ve kontrol

katsayıları sırasıyla 0,422 ve 0,254 olup ana modeldeki yön ve büyüklüklere yakındır. Gelirin gösterge değişkenleriyle temsil edildiği 127 gözlemli modelde niyet katsayısı 0,460 (p=0,003), kontrol katsayısı 0,232 (p=0,052) olmuştur. Böylece niyet ilişkisi alternatif gelir kodlamasında da korunurken kontrol için kanıtın daha sınırlı olduğu görülmektedir.

4.5 Eşik duyarlılığı

Tablo 7 Yüksek niyet ve düşük davranış profilinin eşik duyarlılığı

Eşik	Yüksek niyet n	Yüksek niyet düşük davranış n	Tüm örneklem %	Yüksek niyetliler %
3,5	108	23	17,8	21,3
4,0	90	24	18,6	26,7
4,5	28	15	11,6	53,6

Her eşikte aynı değer hem niyet hem davranış için kullanılmıştır. Eşikler ölçeğin örneklem medyanına göre seçilmemiştir. Kaynak: Anket verilerinden hesaplanmıştır.

Eşik 3,5 olduğunda yüksek niyet düşük davranış grubunda 23 kişi, dört olduğunda 24 kişi, 4,5 olduğunda 15 kişi bulunmaktadır. Tüm örneklem içindeki paylar sırasıyla %17,8, %18,6 ve %11,6'dır. Buna karşılık yüksek niyetli alt örneklem içindeki oran 4,5 eşiğinde %53,6'ya çıkmaktadır; bunun nedeni yüksek niyetli grubun 28 kişiye daralmasıdır. Dolayısıyla grupların büyüklüğü eşik ve payda seçimine duyarlıdır. Sürekli puan ilişkilerinin grup sonuçlarıyla birlikte sunulması bu duyarlılığın anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır.

5 Tartışma

Çalışmanın temel bulgusu, sürdürülebilir gıda satın alma niyetinin bildirilen davranışla pozitif ilişkili olmasına rağmen iki ölçümün tam olarak örtüşmemesidir. Bu durum niyetin davranış açısından önemli olduğunu belirten Planlı Davranış Teorisiyle uyumludur (Ajzen, 1991). Bununla birlikte ortalama farklılık ve yüksek niyet düşük davranış profilinin varlığı, davranışın niyet üzerinden eksiksiz açıklanamayacağı yönündeki literatürle de örtüşmektedir (Sheeran ve Webb, 2016). Bulgular farklı zamanlara ilişkin öz bildirimlerden elde edildiğinden, niyetin sonraki dönemde gerçekleşmediğinin doğrudan kanıtı olarak değerlendirilmemelidir.

Yüksek niyetli katılımcılar arasında fiyat duyarlılığının düşük davranış grubunda daha yüksek olması, organik gıda alanında fiyat engelini tartışan çalışmalarla yön bakımından uyumludur (Aschemann-Witzel ve Zielke, 2017). Ancak çoklu test düzeltmesinden sonra farkın %5 düzeyinde anlamlı olmaması ve tam modelde fiyat katsayısının anlamlı bulunmaması, fiyatın bu örneklemde açığın temel nedeni olduğu sonucuna izin vermemektedir. Grup karşılaştırması yalnızca yüksek niyetli tüketicileri, regresyon ise tüm geçerli kayıtları kapsamaktadır. Ayrıca ilk analiz diğer değişkenleri sabit tutmamaktadır. Bu iki sonuç arasındaki fark bu nedenle bir hesaplama çelişkisi değildir.

Algılanan kontrolün davranışla pozitif koşullu ilişkisi, satın alma davranışının uygulanabilirliğine yönelik değerlendirmelerin önemini düşündürmektedir. Ancak bu ilişkinin çoklu test düzeltmesinde ve alternatif gelir kodlamasında zayıflaması, kanıtın sınırlılığını göstermektedir. Gerçek mağaza erişimi, ürün bulunabilirliği veya sürdürülebilir ürünlerin fiyat primi doğrudan ölçülmemiştir. Bu nedenle kontrol puanı üzerinden fiziksel erişim engelinin büyüklüğü hesaplanamaz. Carrington vd. (2010) tarafından vurgulanan gerçek kontrol ve durumsal bağlamın gelecekte daha doğrudan göstergelerle ölçülmesi yararlı olacaktır.

İklim kaygısının yüksek olması ve etkililik puanının ortalama olarak olumlu düzeyde bulunması, tüketicilerin endişe duyduklarını ve tercihlerinin sonuç doğurabileceğini düşündüklerini göstermektedir. Buna karşılık bu değişkenlerin çok değişkenli modelde anlamlı bulunmaması, endişenin veya etkililik inancının önemsiz olduğunu kanıtlamaz. Örneklem büyüklüğü, ölçek içeriği ve ortak açıklayıcı değişkenler ilişkiyi etkileyebilir. Yalnızca

kaygıyı artıran mesajların davranışı değiştireceği yönünde bir çıkarım yapılması uygun değildir. Sürdürülebilir gıda tercihini uygulanabilir eylemlerle destekleyen yaklaşımlar bu bakımdan daha kapsamlı biçimde araştırılabilir (Vermeir vd., 2020).

Sürdürülebilirlik bilgisinin kullanılmasına ilişkin maddeler davranış ölçeğinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Bu nedenle elde edilen davranış puanı yalnızca satın alınan ürün sayısı, harcama payı veya gerçek çevresel etkiyi temsil etmemektedir. Etiketin anlaşılması ve alışverişte kullanılması arasındaki ilişkinin ayrı incelenmesi, Grunert vd. (2014) tarafından ele alınan bilgi kullanım süreciyle bağlantılıdır. Ürünlerin çevresel etkilerinin doğrulanması, tüketicinin sürdürülebilir olarak algıladığı tercihler ile yaşam döngüsü değerlendirmeleri arasındaki farkı da azaltabilir; mevcut veri bu karşılaştırmayı yapmaya elverişli değildir.

5.1 Sınırlılıklar

Bulguların yorumlanmasında dört temel sınırlılık bulunmaktadır. Birincisi, olasılıklı örnekleme ve yanıt oranı belgelenmediği için sonuçlar Ankara'daki tüm tüketicilere genellenemez. Özgün özette belirtilen ikamet ve hane alışverişine katılım koşullarını bağımsız olarak doğrulayan değişkenler analiz dosyasında bulunmamaktadır. İkincisi, aynı anket içinde ölçülen niyet gelecek ayı, davranış geçmiş ayı kapsamaktadır. Zaman sırası nedeniyle niyetten davranışa nedensel geçiş veya gerçekleşme olasılığı tahmin edilmemiştir.

Üçüncüsü, davranış dâhil tüm psikolojik ölçümler öz bildirime dayalıdır. Hatırlama, sosyal beğenirlik ve ortak yöntem yanlılığı ilişkileri etkileyebilir; bu olasılıklar yüksek alfa değerleriyle ortadan kalkmaz (Podsakoff vd., 2003). Ölçekler ilgili literatürden araştırmanın gıda bağlamına uyarlanmıştır; ancak iç tutarlılık analizi dışında kapsamlı yapı geçerliliği ve ölçüm değişmezliği sınanmamıştır. Dördüncüsü, sürdürülebilir gıda farklı katılımcılar tarafından farklı biçimde anlaşılabilir. Ürünlerin gerçek çevresel performansı, fiyat primleri, alışveriş kayıtları ve mağaza erişimi ölçülmemiştir. Eşik duyarlılığı ve küçük alt grup sayıları da grup temelli çıkarımların kesinliğini sınırlamaktadır.

6 SONUÇ VE ÖNERILER

İncelenen 129 katılımcıda sürdürülebilir gıda satın alma niyeti, bildirilen davranıştan ortalama olarak daha yüksektir. Dört puan eşiğinde yaklaşık her beş katılımcıdan biri yüksek niyet ve düşük davranış profilindedir. Niyet, çok değişkenli modelde ve çoklu test düzeltmesinden sonra davranışla pozitif ilişkisini koruyan temel değişkendir. Algılanan kontrol için daha sınırlı kanıt vardır. Fiyat duyarlılığında gözlenen grup farkı düzeltme sonrasında %5 düzeyinde anlamlı değildir; dolayısıyla fiyat, kaygı veya tüketici etkililiği tek başına açığın belirleyicisi olarak gösterilemez.

Politika ve uygulama açısından sürdürülebilir gıda iletişiminin yalnızca olumlu tutum ve niyet oluşturmayı hedeflemesi yeterli bir yaklaşım olmayabilir. Satış noktalarında kolay anlaşılır ve doğrulanabilir sürdürülebilirlik bilgisi sunulması, ürün bulunabilirliğinin izlenmesi ve tüketicilerin bütçe koşullarına uygun seçeneklerin değerlendirilmesi birlikte ele alınabilir. Bu öneriler mevcut araştırmada etkisi kanıtlanmış müdahaleler değildir; literatür ve örneklemdeki örüntüler doğrultusunda sınanabilecek uygulama alanlarıdır. White vd. (2019) tarafından tartışılan alışkanlık ve somutlaştırma yaklaşımları, alışveriş sırasında kullanılabilecek kısa hatırlatıcılar veya planlama araçları geliştirilmesine temel sağlayabilir.

Gelecek araştırmalarda başlangıç niyeti ölçülen katılımcıların aynı ürün tanımı ve zaman aralığıyla izlenmesi, fiş veya alışveriş günlüğü gibi davranış kayıtlarının kullanılması ve fiyat ile erişim koşullarının doğrudan ölçülmesi önerilmektedir. Daha geniş ve olasılıklı örneklemler grup karşılaştırmalarını güçlendirebilir. Böyle bir tasarım, bu bildiride gözlenen kesitsel farklılığın ne kadarının gerçek niyet gerçekleşmeme durumundan, ne kadarının ölçüm ve zaman referansı farklılığından kaynaklandığını değerlendirmeye olanak sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

Aertsens, J., Verbeke, W., Mondelaers, K., ve Van Huylenbroeck, G. (2009). Personal determinants of organic food consumption: A review. British Food Journal, 111(10), 1140–1167. https://doi.org/10.1108/00070700910992961

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 50(2), 179–211. https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T

Altman, D. G., ve Royston, P. (2006). The cost of dichotomising continuous variables. BMJ, 332(7549), 1080. https://doi.org/10.1136/bmj.332.7549.1080

Armitage, C. J., ve Conner, M. (2001). Efficacy of the theory of planned behaviour: A meta-analytic review. British Journal of Social Psychology, 40(4), 471–499. https://doi.org/10.1348/014466601164939

Aschemann-Witzel, J., ve Zielke, S. (2017). Can't buy me green? A review of consumer perceptions of and behavior toward the price of organic food. Journal of Consumer Affairs, 51(1), 211–251. https://doi.org/10.1111/joca.12092

Benjamini, Y., ve Hochberg, Y. (1995). Controlling the false discovery rate: A practical and powerful approach to multiple testing. Journal of the Royal Statistical Society Series B (Methodological), 57(1), 289–300. https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1995.tb02031.x

Carrington, M. J., Neville, B. A., ve Whitwell, G. J. (2010). Why ethical consumers don't walk their talk: Towards a framework for understanding the gap between the ethical purchase intentions and actual buying behaviour of ethically minded consumers. Journal of Business Ethics, 97(1), 139–158. https://doi.org/10.1007/s10551-010-0501-6

Carrington, M. J., Neville, B. A., ve Whitwell, G. J. (2014). Lost in translation: Exploring the ethical consumer intention–behavior gap. Journal of Business Research, 67(1), 2759–2767. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2012.09.022

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika, 16(3), 297–334. https://doi.org/10.1007/BF02310555

Ellen, P. S., Wiener, J. L., ve Cobb-Walgren, C. (1991). The role of perceived consumer effectiveness in motivating environmentally conscious behaviors. Journal of Public Policy & Marketing, 10(2), 102–117. https://doi.org/10.1177/074391569101000206

FAO ve WHO. (2019). Sustainable healthy diets: Guiding principles. Food and Agriculture Organization of the United Nations ve World Health Organization. https://www.who.int/publications/i/item/9789241516648

Grunert, K. G., Hieke, S., ve Wills, J. (2014). Sustainability labels on food products: Consumer motivation, understanding and use. Food Policy, 44, 177–189. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.12.001

Hughner, R. S., McDonagh, P., Prothero, A., Shultz, C. J., II, ve Stanton, J. (2007). Who are organic food consumers? A compilation and review of why people purchase organic food. Journal of Consumer Behaviour, 6(2–3), 94–110. https://doi.org/10.1002/cb.210

Joshi, Y., ve Rahman, Z. (2015). Factors affecting green purchase behaviour and future research directions. International Strategic Management Review, 3(1–2), 128–143. https://doi.org/10.1016/j.ism.2015.04.001

Kollmuss, A., ve Agyeman, J. (2002). Mind the gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? Environmental Education Research, 8(3), 239–260. https://doi.org/10.1080/13504620220145401

Leiserowitz, A. (2006). Climate change risk perception and policy preferences: The role of affect, imagery, and values. Climatic Change, 77(1–2), 45–72. https://doi.org/10.1007/s10584-006-9059-9

MacKinnon, J. G., ve White, H. (1985). Some heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimators with improved finite sample properties. Journal of Econometrics, 29(3), 305–325. https://doi.org/10.1016/0304-4076(85)90158-7

Moser, S. C. (2010). Communicating climate change: History, challenges, process and future directions. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 1(1), 31–53. https://doi.org/10.1002/wcc.11

Padel, S., ve Foster, C. (2005). Exploring the gap between attitudes and behaviour: Understanding why consumers buy or do not buy organic food. British Food Journal, 107(8), 606–625. https://doi.org/10.1108/00070700510611002

Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J.-Y., ve Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. Journal of Applied Psychology, 88(5), 879–903. https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.5.879

Poore, J., ve Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Science, 360(6392), 987–992. https://doi.org/10.1126/science.aaq0216

Roberts, J. A. (1996). Green consumers in the 1990s: Profile and implications for advertising. Journal of Business Research, 36(3), 217–231. https://doi.org/10.1016/0148-2963(95)00150-6

Sheeran, P., ve Webb, T. L. (2016). The intention–behavior gap. Social and Personality Psychology Compass, 10(9), 503–518. https://doi.org/10.1111/spc3.12265

Springmann, M., Clark, M., Mason-D'Croz, D., Wiebe, K., Bodirsky, B. L., Lassaletta, L., de Vries, W., Vermeulen, S. J., Herrero, M., Carlson, K. M., Jonell, M., Troell, M., DeClerck, F., Gordon, L. J., Zurayk, R., Scarborough, P., Rayner, M., Loken, B., Fanzo, J., Godfray, H. C. J., Tilman, D., Rockström, J., ve Willett, W. (2018). Options for keeping the food system within environmental limits. Nature, 562(7728), 519–525. https://doi.org/10.1038/s41586-018-0594-0

Stern, P. C. (2000). New environmental theories: Toward a coherent theory of environmentally significant behavior. Journal of Social Issues, 56(3), 407–424. https://doi.org/10.1111/0022-4537.00175

Swim, J. K., Stern, P. C., Doherty, T. J., Clayton, S., Reser, J. P., Weber, E. U., Gifford, R., ve Howard, G. S. (2011). Psychology's contributions to understanding and addressing global climate change. American Psychologist, 66(4), 241–250. https://doi.org/10.1037/a0023220

Tarkiainen, A., ve Sundqvist, S. (2005). Subjective norms, attitudes and intentions of Finnish consumers in buying organic food. British Food Journal, 107(11), 808–822. https://doi.org/10.1108/00070700510629760

Vermeir, I., ve Verbeke, W. (2006). Sustainable food consumption: Exploring the consumer "attitude – behavioral intention" gap. Journal of Agricultural and Environmental Ethics, 19(2), 169–194. https://doi.org/10.1007/s10806-005-5485-3

Vermeir, I., ve Verbeke, W. (2008). Sustainable food consumption among young adults in Belgium: Theory of planned behaviour and the role of confidence and values. Ecological Economics, 64(3), 542–553. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.03.007

Vermeir, I., Weijters, B., De Houwer, J., Geuens, M., Slabbinck, H., Spruyt, A., Van Kerckhove, A., Van Lippevelde, W., De Steur, H., ve Verbeke, W. (2020). Environmentally sustainable food consumption: A review and research agenda from a goal-directed perspective. Frontiers in Psychology, 11, 1603. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01603

Webb, T. L., ve Sheeran, P. (2006). Does changing behavioral intentions engender behavior change? A meta-analysis of the experimental evidence. Psychological Bulletin, 132(2), 249–268. https://doi.org/10.1037/0033-2909.132.2.249

White, K., Habib, R., ve Hardisty, D. J. (2019). How to SHIFT consumer behaviors to be more sustainable: A literature review and guiding framework. Journal of Marketing, 83(3), 22–49. https://doi.org/10.1177/0022242919825649

Whitmarsh, L. (2008). Are flood victims more concerned about climate change than other people? The role of direct experience in risk perception and behavioural response. Journal of Risk Research, 11(3), 351–374. https://doi.org/10.1080/13669870701552235

SÜRDÜRÜLEBILIR GIDA TÜKETIMI BAĞLAMINDA AKTÖRLERE DUYULAN GÜVEN VE TÜKETICI TUTUMU ANKARA İLI ÖRNEĞI

Mustafa Kaan DÖNGEZ[1] Hasan Gökhan DOĞAN[2]

[1] Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı
mkaandngz@gmail.com ORCID 0009-0003-4371-2569
[2] Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü
hasandogan@selcuk.edu.tr ORCID 0000-0002-5303-1770

Özet

Bu araştırmanın amacı, Ankara ilindeki tüketicilerin farklı aktörlere duyduğu güveni karşılaştırmak ve bu güvenin sürdürülebilir ürün seçimine yönelik tutumla ilişkisini incelemektir. Araştırmada 227 tüketicinin anket yanıtları değerlendirilmiştir. Belirsiz çoklu yanıtlar ilgili ölçeklerde eksik kabul edilmiş ve çok değişkenli analiz 223 gözlemle yürütülmüştür. Tutum ve yedi güven boyutu üçer maddenin ortalamasıyla ölçülmüştür. Analizlerde iç tutarlılık katsayıları, Friedman testi, Holm düzeltmeli ikili karşılaştırmalar, Spearman korelasyonları ve HC3 sağlam standart hatalı doğrusal regresyon kullanılmıştır. Üniversite ve akademi en yüksek güven ortalamasına (3,481), medya ise en düşük ortalamaya (2,360) sahiptir. Üniversite ve akademiye yönelik değerlendirmeler diğer altı güven boyutundan anlamlı biçimde farklılaşmıştır. Tutum ortalaması 4,282 bulunmuştur. Yedi güven boyutu birlikte değerlendirildiğinde yalnızca STK güveni ile tutum arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı koşullu ilişki saptanmıştır (B=0,392; %95 güven aralığı 0,146–0,637; p=0,002). Bu ilişki çoklu test düzeltmesinden sonra korunmuştur (q=0,012). Model tutumdaki değişimin %37,1'ini açıklamaktadır. Yaş, cinsiyet ve eğitim kontrol edildiğinde de STK güveninin pozitif ilişkisi sürmüştür. Bulgular, en yüksek güven duyulan aktör ile tutumla anlamlı koşullu ilişki gösteren aktörün farklı olabileceğine işaret etmektedir. Sürdürülebilir gıda iletişiminde bilimsel bilgi, şeffaf doğrulama ve sivil toplum katılımını birleştiren uygulamalar değerlendirilebilir. Kesitsel bulgular nedensel etki veya gerçekleşmiş satın alma davranışı olarak yorumlanmamalıdır.

Anahtar kelimeler: Sürdürülebilir gıda tüketimi, aktöre yönelik güven, tüketici tutumu, sivil toplum kuruluşları, Ankara.

TRUST IN DIFFERENT ACTORS AND CONSUMER ATTITUDES IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE FOOD CONSUMPTION THE CASE OF ANKARA

Abstract

This study compares consumer trust in different actors and examines its association with attitudes toward choosing sustainable products in Ankara. Survey responses from 227 consumers were evaluated. Ambiguous multiple responses were treated as missing in the relevant scales, leaving 223 observations for multivariable analysis. Attitude and seven trust dimensions were measured using three-item mean scores. Analyses included internal consistency coefficients, the Friedman test, Holm-adjusted pairwise comparisons, Spearman correlations, and linear regression with HC3 robust standard errors. Universities and academia received the highest mean trust score (3.481), while media organizations received the lowest (2.360). Evaluations of universities and academia differed significantly from those of the other six trust dimensions. Mean attitude was 4.282. When all seven trust dimensions were included jointly, only trust in civil society organizations exhibited a positive, statistically significant conditional association with attitude (B=0.392; 95% CI 0.146–0.637; p=0.002). This association survived multiple-testing adjustment (q=0.012). The model explained 37.1% of the variation in attitude. The positive association persisted after adjustment for age, gender, and education. The actor receiving the highest trust may therefore differ from the actor displaying a significant conditional association with attitude. Sustainable food communication initiatives combining scientific knowledge, transparent verification, and civil society participation warrant evaluation. These cross-sectional findings should not be interpreted as causal effects or evidence of actual purchasing behavior.

Keywords: Sustainable food consumption, trust in actors, consumer attitude, civil society organizations, Ankara.

**Bu çalışma, Çok Aktörlü Güven Mimarisi ve Sürdürülebilir Gıda Tüketim Niyeti: Greenwashing Algısı ve Fiyat Baskısı Bağlamında Bir Alan Araştırması: Ankara İli Örneği başlıklı Yüksek Lisans Tezi' nden elde edilmiştir.*

1 GIRIŞ

Sürdürülebilir gıda tüketimi, tüketicilerin ürün seçimlerini üretimin çevresel ve toplumsal sonuçlarıyla birlikte değerlendirmesini gerektirir. Üretim yöntemleri ve tüketim tercihleri gıdanın çevresel etkilerinin azaltılmasında birlikte ele alınmalıdır (Poore ve Nemecek, 2018). Bununla birlikte tüketici, bir ürünün nasıl üretildiğini veya çevresel beyanlarının hangi kanıtlara dayandığını satın alma sırasında doğrudan gözleyemeyebilir. Bu durum, sürdürülebilirlik bilgisinin kim tarafından sunulduğunu ve doğrulandığını önemli hâle getirir. Güven, özellikle tüketicinin doğrudan sınayamadığı özellikler taşıyan ürünlerde karar sürecinin bir bileşenidir (Nuttavuthisit ve Thøgersen, 2017).

Gıda sisteminde güven tek bir kuruma yönelmez. Kamu kurumları denetim, üniversiteler bilimsel değerlendirme, sivil toplum kuruluşları toplumsal gözetim, işletmeler ise ürün bilgisi ve uygulama beyanları üzerinden tüketiciyle ilişki kurar. Gıda güvenine ilişkin derleme, ürün düzeyindeki güvenceler ile gıda sistemi aktörlerine duyulan güveni ayrı fakat bağlantılı unsurlar olarak değerlendirmektedir (Wu vd., 2021). De Jonge vd. (2008), güvenin genel gıda güveniyle ilişkisinin aktöre ve güven boyutuna göre değişebildiğini göstermiştir. Macready vd. (2020) de gıda zinciri aktörlerinin güvenilirliğine ilişkin inançların tüketici güvenini açıklamadaki rolünü ortaya koymuştur. Dolayısıyla tüm aktörleri tek bir güven puanında toplamak, aktörler arasındaki farklılıkları görünmez kılabilir.

Olumlu tutumun satın alma davranışıyla eş tutulmaması gerekir. Planlı davranış teorisi tutumu niyet ve davranıştan ayırır (Ajzen, 1991). Sürdürülebilir gıdaya yönelik olumlu değerlendirmeler, ürünün bulunabilirliği ve diğer karar koşulları nedeniyle satın alma niyetine aynı ölçüde yansımayabilir (Vermeir ve Verbeke, 2006, 2008). Organik gıda araştırmalarını birleştiren meta analiz de tutum, niyet ve davranış arasındaki ilişkilerin ayrı incelenmesini desteklemektedir (Scalco vd., 2017). Bu bildirinin açıklanan değişkeni gerçekleşmiş tüketim değil, sürdürülebilir ürünleri seçmeye yönelik tutumdur.

Araştırmanın amacı, Ankara bağlamında yedi aktöre yönelik güveni karşılaştırmak ve bu boyutların tutumla eşzamanlı ilişkisini incelemektir. Çalışma üç soruya odaklanmaktadır: Aktörlere duyulan güvenin düzeyi farklılaşmakta mıdır? Her bir güven boyutu tutumla nasıl ilişkilidir? Diğer güven boyutları birlikte dikkate alındığında hangi ilişkiler korunmaktadır? Araştırmanın katkısı, ortalama güven sıralaması ile çok değişkenli modeldeki koşullu ilişkiyi birbirinden ayırması ve yapay zekâ tabanlı doğrulamaya duyulan güveni geleneksel aktörlerle aynı çerçevede incelemesidir.

2 KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Örgütsel güven yaklaşımında yetkinlik, iyi niyet ve dürüstlük, güvenin dayanaklarını açıklamak için kullanılmaktadır (Mayer vd., 1995). Araştırmada güven, farklı aktörlere yönelen yedi ayrı alt boyut üzerinden değerlendirilmiştir. Bu yaklaşım, aktörlere duyulan güvenin tek bir genel puanda birleştirilmeden incelenmesine olanak sağlamaktadır (de Jonge vd., 2008; Macready vd., 2020).

Organik ve çevre dostu ürün çalışmalarında güvenin tutum ve tercihlerle ilişkisi farklı bağlamlarda incelenmiştir. Ricci vd. (2018), çevre dostu hazır gıdalarda güveni; Canova vd. (2020), organik gıda satın alımında güvenin planlı davranış teorisindeki yerini ele almıştır. Bu çalışmaların ürün güvenine odaklanması, burada ölçülen aktöre yönelik güvenle birebir aynı kavramı inceledikleri anlamına gelmez. Yine de sürdürülebilirlik iddialarının değerlendirilmesinde güvenin dikkate alınması için kavramsal dayanak sunarlar.

Etiketin varlığı kadar tüketicinin etiketi anlaması ve veren kuruma güvenmesi de önemlidir. Grunert vd. (2014), sürdürülebilirlik etiketlerine ilişkin motivasyon, anlama ve kullanımı birlikte incelemiştir. Taufique vd. (2017) ise eko etiket bilgisi ve güvenini çevre yönelimli tüketim davranışıyla ilişkilendirmiştir. İşletmelerin toplumsal sorumluluk algıları güven oluşumunda rol oynayabilir (Pivato vd., 2008). Buna karşılık çevresel beyanlar ile uygulamalar arasındaki tutarsızlık yeşil aklama tartışmasını doğurur (Delmas ve Burbano, 2011); tüketici

karmaşası ve algılanan risk, yeşil güvenle ilişkili olabilir (Chen ve Chang, 2013). Bu nedenle üretici, perakendeci ve bağımsız bilgi aktörlerine güvenin ayrı ölçülmesi anlamlıdır.

Yapay zekâ tabanlı doğrulama, kurumlardan farklı olarak teknolojik bir sisteme yönelik beklentiyi temsil eder. Otomasyona güven, sistemden yararlanma biçimiyle bağlantılıdır (Lee ve See, 2004). Yapay zekâya güven literatüründe de şeffaflık ve güvenilirlik öne çıkan unsurlardır (Glikson ve Woolley, 2020). Ancak ankette belirli bir ürün, algoritma veya kullanım deneyimi tanımlanmamıştır. Bu nedenle yapay zekâ puanı, doğrulama sistemlerinin fiilî başarısını veya katılımcının bu sistemleri kullandığını göstermez.

3 MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın verileri, Ankara ilindeki 227 tüketiciye ait anket kayıtlarından oluşmaktadır. Anket zaman damgaları 7–26 Nisan 2026 arasındadır. Çalışma kesitsel bir araştırma olarak tasarlanmıştır. Bulgular araştırmaya katılan tüketici grubuyla sınırlı olarak değerlendirilmiştir; Ankara nüfusunu temsil eden tahminler olarak yorumlanmamıştır.

Yanıtlar kesinlikle katılmıyorum=1, katılmıyorum=2, fikrim yok=3, katılıyorum=4 ve kesinlikle katılıyorum=5 şeklinde kodlanmıştır. Ortadaki seçenek açıkça "fikrim yok" olduğundan 3 puanı yalnızca nötr tutum şeklinde yorumlamak doğru değildir; bilgi eksikliği ile kararsızlık birbirinden ayrılamamaktadır. Tutum ATT1–ATT3 maddelerinin; her güven göstergesi ilgili aktöre ait üç maddenin aritmetik ortalamasıdır. Tutum maddeleri sürdürülebilir ürünleri seçmenin iyi, faydalı ve olumlu bulunmasına ilişkindir. Maddelerde yalnızca gıdaya özgü bir tanım verilmediği için sonuçlar sürdürülebilir gıda araştırması bağlamındaki genel ürün tutumu olarak yorumlanmıştır.

Anket formu niyet (NIY), tutum (ATT), güven (GUV), greenwashing şüphesi (GW), etiket okuryazarlığı (EKO) ve fiyat baskısı (FBS) gruplarından oluşmaktadır. ATT ve yedi güven alt boyutu bu bildirinin analiz değişkenleridir. Diğer değişkenler geniş kapsamlı anketin bileşenleri olup mevcut modele alınmamıştır. Yansıtıcı ölçüm yaklaşımıyla hazırlanan maddelerden bileşik ortalama puanlar elde edilmiştir; latent değişkenli yapısal eşitlik modeli tahmin edilmemiştir.

NIY üç maddeden oluşmakta; çevreye duyarlı ürünleri satın alma planını, önümüzdeki ay içindeki niyeti ve makul fiyat koşulunda tercihi ölçmektedir. Tutumdan ayrı bir kavram olarak ele alınması Ajzen'in (1991) yaklaşımına dayanmaktadır.

Tutum (ATT), sürdürülebilir ürün seçiminin iyi ve doğru, faydalı ve olumlu his uyandıran bir davranış olarak değerlendirilmesini ölçen üç maddelik yansıtıcı bir ölçektir. Tutumun kavramsallaştırılmasında Ajzen'in (1991) planlı davranış teorisi esas alınmıştır. ATT1–ATT3 maddelerinin ortalaması bağımlı değişken olarak kullanılmıştır.

GUV, her biri üç maddeden oluşan STK, devlet kurumu, üniversite ve akademi, perakendeci, üretici ve marka, medya ve yapay zekâ doğrulama güveni alt boyutlarını kapsamaktadır. Toplam 21 madde, aktörlerin güvenilirliği, şeffaflığı, bağımsızlığı ve ilgili sorumluluklarına ilişkin değerlendirmeleri içermektedir. Her alt boyut ayrı bir bileşik puan olarak modele alınmıştır. Aktörleri ayrı değerlendiren yaklaşım de Jonge vd. (2008) ve Macready vd. (2020); teknolojik güven boyutu Lee ve See (2004) ile Glikson ve Woolley (2020) çerçevesinde ele alınmıştır. Üst düzey tek bir güven faktörü tahmin edilmemiştir.

Greenwashing Şüphesi (GW), çevre dostu iddiaların abartılı bulunmasını, etiket ve reklamların sorgulanmasını ve bağımsız doğrulama gereksinimini ölçen dört maddelik yansıtıcı bir ölçektir. Maddeler Goh ve Balaji (2016) ile Shabani Shojaei vd. (2024) çalışmalarından uyarlanmıştır.

EKO, üç maddelik algılanan okuryazarlık (EKO_P) ve üç ifadeli nesnel bilgi (EKO_O) bileşenlerinden oluşmaktadır. EKO_P etiketlerin anlamını, incelenmesini ve etiketi veren kuruluşun bilinmesini kapsar. EKO_O

doğru ve yanlış yanıtlarla bilgi düzeyini değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Etiket bilgisi ve güveninin ayrımı Grunert vd. (2014) ve Taufique vd. (2017) ile ilişkilidir. Bu bildiride nesnel bilgi indeksi hesaplanmamıştır.

FBS, artan fiyatların ürün tercihini kısıtlamasını, ek ödeme güçlüğünü ve bütçe baskısını ölçen üç maddelik yansıtıcı ölçektir.

İki seçeneğin birlikte yazıldığı dört hücre tespit edilmiştir. Bunların biri devlet, üçü üniversite güveni grubundadır. Çoklu yanıtlar tek bir değere indirgenmemiş, ilgili hücre eksik kabul edilmiştir. Bir bileşik puan yalnızca üç madde de geçerliyse hesaplanmıştır. Böylece devlet güveninde 226, üniversite güveninde 224 ve diğer boyutlarda 227 gözlem kullanılmıştır. Yedi güven boyutu ile tutumun birlikte bulunduğu 223 kayıt ana modelin örneklemini oluşturmuştur. Eksik değerler tahmin edilmemiştir. Gelir değişkenindeki serbest metinler ve bir yaş kaydının tarih biçiminde olması nedeniyle gelir ana modele alınmamış, yaşın sayısal olmadığı kayıt demografik duyarlılık analizinde dışarıda bırakılmıştır.

İç tutarlılık Cronbach alfa katsayısıyla değerlendirilmiştir (Cronbach, 1951). Aynı kişilerin yedi aktörü değerlendirmesi nedeniyle güven düzeylerinin genel karşılaştırmasında bağımlı ölçümlere uygun Friedman testi kullanılmıştır (Friedman, 1937). Kendall W, test istatistiğinin $n\times(7-1)$ değerine bölünmesiyle hesaplanmıştır. Friedman testini takiben 21 aktör çifti için iki yönlü Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmış; sıfır farklar dışlanarak normal yaklaşımı kullanılmıştır. Bu karşılaştırmalarda aile düzeyindeki hata olasılığı Holm (1979) yöntemiyle denetlenmiştir. Tutum ile güven arasındaki ikili ilişkiler Spearman katsayılarıyla özetlenmiştir. Ana regresyon aşağıdaki biçimdedir:

$$TUTUM_i = \beta_0 + \beta_1 STK_i + \beta_2 DEV_i + \beta_3 ÜNİ_i + \beta_4 PER_i + \beta_5 ÜRE_i + \beta_6 MED_i + \beta_7 YZ_i + \varepsilon_i$$

Burada STK sivil toplum kuruluşlarına, DEV devlet kurumlarına, ÜNİ üniversite ve akademiye, PER perakendecilere, ÜRE üretici ve markalara, MED medyaya ve YZ yapay zekâ tabanlı doğrulama sistemlerine güveni göstermektedir. Katsayılar, diğer boyutlar sabitken güven puanındaki bir birim farkla ilişkili tutum farkıdır. Değişen varyansa karşı HC3 kovaryans tahmincisi kullanılmıştır (MacKinnon ve White, 1985). İki yönlü p değerleri ve %95 güven aralıkları asimptotik normal yaklaşımına dayanmaktadır. Yedi güven katsayısı için Benjamini–Hochberg düzeltmesi uygulanmıştır (Benjamini ve Hochberg, 1995). Katsayıların birbirine eşitliği altı kısıtlı sağlam Wald testiyle ayrıca sınanmıştır. Bu test, bir katsayının anlamlı ve diğerinin anlamsız olmasını tek başına katsayı farkı kanıtı sayma hatasını önlemektedir.

Duyarlılık analizinde ana modele yaş, cinsiyet ve eğitim göstergeleri eklenmiştir. Yaş sürekli değişken, cinsiyet ve eğitim ise kategorik göstergeler olarak kullanılmıştır. Yaş kaydı sayısal olmayan bir katılımcı bu modelin dışında bırakılmıştır. Böylece demografik kontrollü model 222 gözlemle tahmin edilmiştir.

4 BULGULAR

Katılımcıların 161'i erkek (%70,9), 66'sı kadındır (%29,1). Evli katılımcılar 152 (%67,0), bekârlar 75 kişidir (%33,0). Lisans mezunları 103 (%45,4), lisansüstü 50 (%22,0), lise 32 (%14,1), ön lisans 30 (%13,2) ve ilköğretim ve altı 12 kişidir (%5,3). Bu dağılım, araştırmaya katılan grubun özelliklerini açıklamaktadır; Ankara nüfusunun demografik yapısını temsil ettiği ileri sürülmemektedir.

Tablo 1 Ölçeklerin tanımlayıcı istatistikleri ve iç tutarlılığı

Gösterge	n	Ortalama	SS	Alfa
Sürdürülebilir ürün tutumu	227	4,282	0,589	0,888
Sivil toplum kuruluşları	227	3,057	1,089	0,962
Devlet kurumları	226	3,136	1,168	0,956
Üniversite ve akademi	224	3,481	0,822	0,914
Perakendeciler	227	2,708	1,055	0,952
Üretici ve markalar	227	2,819	1,037	0,961
Medya kuruluşları	227	2,360	1,306	0,965
Yapay zekâ doğrulama	227	3,145	0,851	0,940

Not: Puan aralığı 1–5'tir. SS standart sapmayı gösterir. Her ölçek üç maddeden oluşmaktadır. Her satırda ilgili ölçeğin tam yanıtları kullanılmıştır.

Tutum ortalaması 4,282 olup olumlu değerlendirmelerin yaygın olduğunu göstermektedir. Katılımcıların %26,9'unda tutum puanı üst sınır olan 5'tir. Bu birikim, tutum değişkeninin dağılımı ve açıklanabilecek değişkenlik açısından dikkate alınmalıdır. Güven ortalaması en yüksek olan aktör üniversite ve akademidir. Bunu yapay zekâ tabanlı doğrulama izlemektedir. En düşük ortalama medyadadır. Devlet ve STK güven ortalamaları ölçeğin orta seçeneğinin biraz üzerindedir. Yapay zekâ ve devlet güven ortalamaları birbirine oldukça yakındır. Holm düzeltmeli ikili karşılaştırmalarda üniversite ve akademi puanları diğer altı boyuttan farklı bulunmuştur (tüm düzeltilmiş $p<0,001$). Buna karşılık devlet ve yapay zekâ güveni arasında anlamlı fark saptanmamıştır (düzeltilmiş $p=0,510$). Ortalama sıralaması, tüm aktör çiftlerinin birbirinden farklı olduğu şeklinde yorumlanmamıştır.

Alfa katsayıları 0,888–0,965 arasındadır. Bu değerler maddelerin birlikte değiştiğini göstermektedir; ancak tek başına yapı geçerliğini veya boyutların birbirinden kesin biçimde ayrıldığını kanıtlamaz. Bazı güven gruplarında çok yüksek alfa değerleri, maddelerin içerik yakınlığıyla birlikte değerlendirilmelidir. Yedi boyutun Friedman karşılaştırması anlamlıdır ($\chi^2(6)=356,392$; $n=223$; $p<0,001$; Kendall $W=0,266$). Ortalama sıra üniversitede 5,422, yapay zekâda 4,507 ve medyada 2,424 olarak bulunmuştur. Böylece aktörlere yönelik değerlendirmelerin topluca aynı düzeyde olmadığı görülmektedir.

Tablo 2 Tutum ile güven boyutları arasındaki ikili ilişkiler

Güven boyutu	Spearman ρ	p
Sivil toplum kuruluşları	0,578	<0,001
Devlet kurumları	0,452	<0,001
Üniversite ve akademi	0,339	<0,001
Perakendeciler	0,352	<0,001
Üretici ve markalar	0,372	<0,001
Medya kuruluşları	0,453	<0,001
Yapay zekâ doğrulama	0,157	0,019

Not: Karşılaştırılabilirlik için tüm satırlarda aynı 223 tam gözlem kullanılmıştır. P değerleri düzeltme öncesidir; bu tablo betimleyici ilişki özeti olarak sunulmuştur.

Yedi güven boyutunun tamamı tutumla pozitif ikili ilişki göstermektedir. STK güveninin Spearman katsayısı 0,578, medyanın 0,453 ve devlet güveninin 0,452 olarak bulunmuştur. Üniversite güveni 0,339, yapay zekâ güveni ise 0,157 düzeyinde ilişkilidir. Dolayısıyla çok değişkenli analizde bazı katsayıların anlamlı olmaması, ilgili aktör güveninin tutumla hiçbir ilişkisi olmadığı şeklinde yorumlanmamalıdır. İkili korelasyon ile diğer güven boyutlarından arındırılmış koşullu katsayı farklı soruları yanıtlamaktadır.

Tablo 3 Tutum için çok değişkenli doğrusal regresyon

Değişken	**B**	**SH**	**%95 GA**	**p**	**q**
Sabit	3,446	0,274	2,909 – 3,983	<0,001	—
Sivil toplum kuruluşları	0,392	0,125	0,146 – 0,637	0,002	0,012
Devlet kurumları	0,023	0,091	-0,156 – 0,201	0,804	0,825
Üniversite ve akademi	0,105	0,089	-0,070 – 0,279	0,240	0,552
Perakendeciler	-0,103	0,106	-0,310 – 0,104	0,330	0,552
Üretici ve markalar	-0,112	0,131	-0,369 – 0,145	0,394	0,552
Medya kuruluşları	0,022	0,102	-0,177 – 0,222	0,825	0,825
Yapay zekâ doğrulama	-0,081	0,064	-0,206 – 0,044	0,205	0,552

Not: n=223; R^2=0,371; düzeltilmiş R^2=0,351. SH HC3 sağlam standart hatadır. GA güven aralığını gösterir. q değerleri yedi güven katsayısı için Benjamini–Hochberg düzeltmesidir. B standartlaştırılmamış katsayıdır.

Ana modelde STK güveninin katsayısı 0,392 olarak bulunmuştur. Diğer güven boyutları aynıyken STK puanındaki bir birim fark, tutum puanındaki yaklaşık 0,392 birim farkla ilişkilidir. Güven aralığı sıfırı dışlamaktadır ve çoklu test düzeltmesi sonrasında ilişki korunmaktadır. Diğer altı güven katsayısının güven aralıkları sıfırı içermektedir. Perakendeci, üretici ve yapay zekâ katsayılarının negatif işaretli olması güvenin tutumu azalttığı sonucunu desteklemez; bu tahminler istatistiksel olarak belirsizdir.

Katsayıların eşitliğine ilişkin sağlam Wald testi de farklılaşmayı desteklemektedir ($\chi^2(6)$=14,654; p=0,023). Ancak bu sonuç, STK katsayısının bütün diğer katsayılardan tek tek anlamlı biçimde büyük olduğunu göstermemektedir; böyle bir iddia için ayrıca ikili katsayı karşılaştırmaları gerekir. Varyans büyütme faktörleri 1,727–5,625 arasındadır. Özellikle medya, perakendeci ve üretici güveninin diğer boyutlarla ortak değişimi, tekil katsayıların kesinliğini sınırlandırmaktadır. Bu nedenle standartlaştırılmış katsayıları bir aktör önem sıralaması olarak sunmak yerine güven aralıkları ve modelin ortak açıklama gücü esas alınmıştır.

Tablo 4 Demografik kontrollerle STK güveni ilişkisinin değerlendirilmesi

Model	**n**	**STK B**	**%95 GA**	**p**	**R^2**
Ana model	223	0,392	0,146 – 0,637	0,002	0,371
Yaş cinsiyet eğitim kontrollü	222	0,375	0,132 – 0,619	0,003	0,414

Demografik kontrollü modelde STK güveninin katsayısı 0,375 olarak bulunmuştur (%95 GA 0,132–0,619; p=0,003). Yaş, cinsiyet ve eğitim farklılıkları dikkate alındığında pozitif ilişkinin korunması, ana bulgunun bu model genişletmesine duyarlı olmadığını göstermektedir. Bu sonuç ölçülmeyen karıştırıcıların bulunmadığını veya nedensel bir ilişkinin varlığını kanıtlamamaktadır.

5 TARTIŞMA

Araştırmanın temel bulgusu, güvenin hangi aktöre yöneldiği ile bu güvenin tutumla ilişkisinin birlikte değerlendirilmesi gerektiğidir. Üniversite ve akademi en yüksek ortalamaya sahipken ana modelde yalnızca STK güveninin anlamlı pozitif koşullu ilişkisi korunmuştur. Ortalamanın yüksek olması ile katılımcılar arasındaki tutum farklılıklarını açıklamak aynı özellik değildir. Bir aktöre genel olarak yüksek güven duyulması, onun puanının diğer boyutlar kontrol edildiğinde tutumla güçlü ilişki göstermesini zorunlu kılmaz.

Bu sonuç, aktör ve güven boyutuna göre farklılaşmanın önemini vurgulayan de Jonge vd. (2008) ve Macready vd. (2020) ile kavramsal olarak uyumludur. Bununla birlikte bu araştırmaların açıklanan değişkenleri gıda güvenliği ve sisteme güven bağlamındadır; mevcut çalışmanın tutum göstergesiyle doğrudan eşdeğer değildir. Dolayısıyla bulgular aynı ilişkinin Türkiye'de tekrarlandığı şeklinde sunulamaz. Buradaki katkı, farklı bir örneklemde güven kaynaklarının koşullu ilişkilerinin homojen olmadığının gösterilmesidir.

STK güveninin pozitif ilişkisi, çevresel doğrulamanın güvenilirliği, şeffaflık ve toplum yararını önceleme maddeleriyle birlikte okunmalıdır. Ancak bu maddeler, katılımcıların hangi STK'yı düşündüğünü veya neden güvendiğini göstermemektedir. STK'ların bağımsız algılanmasının sonucu açıkladığı makul bir yorum olabilir; veriyle doğrudan sınanmış bir mekanizma değildir. İletişimde kaynak, mesaj ve sunumun birlikte önem taşıdığını gösteren deneysel araştırma, tek bir aktörü her koşulda en etkili iletişim kaynağı ilan etmekten kaçınmayı gerektirir (Vega-Zamora vd., 2019).

Üretici ve perakendeci güveninin görece düşük ortalamaları, sürdürülebilirlik beyanlarının nasıl belgelendiğine yönelik uygulama sorularını gündeme getirmektedir. Yeşil aklama literatürü çevresel iddiaların kurumsal uygulamalarla tutarlılığını tartışmaktadır (Delmas ve Burbano, 2011). Chen ve Chang (2013) de yeşil güveni tüketici karmaşası ve risk algısıyla birlikte değerlendirmiştir. Ancak mevcut analizde yeşil aklama maddeleri modele alınmadığından düşük güvenin doğrudan yeşil aklamadan kaynaklandığı söylenemez. Bulgular, açıklanması gereken bir güven düzeyi ortaya koymakta, bu düzeyin nedenini kesinleştirmemektedir.

Yapay zekâ güveninin üniversiteden sonra gelmesi, teknolojik doğrulamaya ilişkin görece olumlu beklentilere işaret etmektedir. Bununla birlikte tutumla anlamlı koşullu ilişki saptanmamıştır. Bu sonuç, diğer güven boyutları kontrol edildiğinde yapay zekâ güveni ile tutum arasında anlamlı bir ilişki saptanmadığını göstermektedir. Otomasyon ve yapay zekâ literatürünün vurguladığı şeffaflık ve güvenilirlik, bu tür sistemlerin tasarımında dikkate alınabilir; burada belirli bir sistemin başarısı test edilmemiştir (Lee ve See, 2004; Glikson ve Woolley, 2020).

Yüksek tutum puanı, sürdürülebilir ürünlerin düzenli satın alındığı anlamına gelmez. Tutum ile niyet ve davranışın ayrılması gerektiğini gösteren çalışmalarla uyumlu biçimde, fiyat, bulunabilirlik ve fiilî satın alma verileri olmadan tüketim dönüşümü hakkında sonuç çıkarılamaz (Vermeir ve Verbeke, 2006, 2008; Scalco vd., 2017). Araştırma, tüketimin gerçekleşmesini değil, tüketici değerlendirmelerinin güven kaynaklarıyla nasıl birlikte değiştiğini açıklamaktadır.

6 SONUÇ VE ÖNERILER

Ankara bağlamında incelenen tüketici grubunda yedi aktöre duyulan güven aynı düzeyde değildir. Üniversite ve akademi en yüksek, medya en düşük ortalamaya sahiptir. Bütün güven boyutları tutumla pozitif ikili ilişki gösterse de birlikte değerlendirildiklerinde yalnızca STK güveninin pozitif koşullu ilişkisi istatistiksel olarak

korunmaktadır. Bu sonuç, sürdürülebilir gıda iletişiminde genel bir güven artırma hedefinin yanında güvenin yöneldiği aktörün ve doğrulama biçiminin de dikkate alınması gerektiğini göstermektedir.

Uygulamada akademik kuruluşların bilgi üretme kapasitesi ile sivil toplumun katılımını birleştiren iletişim modelleri pilot olarak denenebilir. Kamu kurumlarının denetim sonuçlarını, üretici ve perakendecilerin ise çevresel beyanlarının dayandığı ölçütleri anlaşılır biçimde açıklaması önerilebilir. Eko etiketlerin kapsamı ve doğrulayıcı kuruluşu görünür kılınmalıdır. Bu öneriler, etiketin anlaşılması ve etikete güvenin önemini gösteren literatürle birlikte değerlendirilmelidir (Grunert vd., 2014; Taufique vd., 2017). Araştırma söz konusu uygulamaların etkisini ölçmediğinden, bunlar kanıtlanmış müdahale sonuçları değil sınanması gereken önerilerdir.

KAYNAKÇA

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 50(2), 179–211. https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T

Benjamini, Y., & Hochberg, Y. (1995). Controlling the false discovery rate: A practical and powerful approach to multiple testing. Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological), 57(1), 289–300. https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1995.tb02031.x

Canova, L., Bobbio, A., & Manganelli, A. M. (2020). Buying organic food products: The role of trust in the theory of planned behavior. Frontiers in Psychology, 11, 575820. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.575820

Chen, Y.-S., & Chang, C.-H. (2013). Greenwash and green trust: The mediation effects of green consumer confusion and green perceived risk. Journal of Business Ethics, 114(3), 489–500. https://doi.org/10.1007/s10551-012-1360-0

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika, 16(3), 297–334. https://doi.org/10.1007/BF02310555

de Jonge, J., van Trijp, J. C. M., van der Lans, I. A., Renes, R. J., & Frewer, L. J. (2008). How trust in institutions and organizations builds general consumer confidence in the safety of food: A decomposition of effects. Appetite, 51(2), 311–317. https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.03.008

Delmas, M. A., & Burbano, V. C. (2011). The drivers of greenwashing. California Management Review, 54(1), 64–87. https://doi.org/10.1525/cmr.2011.54.1.64

Friedman, M. (1937). The use of ranks to avoid the assumption of normality implicit in the analysis of variance. Journal of the American Statistical Association, 32(200), 675–701. https://doi.org/10.1080/01621459.1937.10503522

Glikson, E., & Woolley, A. W. (2020). Human trust in artificial intelligence: Review of empirical research. Academy of Management Annals, 14(2), 627–660. https://doi.org/10.5465/annals.2018.0057

Goh, S. K., & Balaji, M. S. (2016). Linking green skepticism to green purchase behavior. Journal of Cleaner Production, 131, 629–638. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.04.122

Grunert, K. G., Hieke, S., & Wills, J. (2014). Sustainability labels on food products: Consumer motivation, understanding and use. Food Policy, 44, 177–189. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.12.001

Holm, S. (1979). A simple sequentially rejective multiple test procedure. Scandinavian Journal of Statistics, 6(2), 65–70. https://www.jstor.org/stable/4615733

Lee, J. D., & See, K. A. (2004). Trust in automation: Designing for appropriate reliance. Human Factors, 46(1), 50–80. https://doi.org/10.1518/hfes.46.1.50_30392

MacKinnon, J. G., & White, H. (1985). Some heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimators with improved finite sample properties. Journal of Econometrics, 29(3), 305–325. https://doi.org/10.1016/0304-4076(85)90158-7

Macready, A. L., Hieke, S., Klimczuk-Kochańska, M., Szumiał, S., Vranken, L., & Grunert, K. G. (2020). Consumer trust in the food value chain and its impact on consumer confidence: A model for assessing consumer trust and evidence from a 5-country study in Europe. Food Policy, 92, 101880. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101880

Mayer, R. C., Davis, J. H., & Schoorman, F. D. (1995). An integrative model of organizational trust. Academy of Management Review, 20(3), 709–734. https://doi.org/10.5465/amr.1995.9508080335

Nuttavuthisit, K., & Thøgersen, J. (2017). The importance of consumer trust for the emergence of a market for green products: The case of organic food. Journal of Business Ethics, 140(2), 323–337. https://doi.org/10.1007/s10551-015-2690-5

Pivato, S., Misani, N., & Tencati, A. (2008). The impact of corporate social responsibility on consumer trust: The case of organic food. Business Ethics: A European Review, 17(1), 3–12. https://doi.org/10.1111/j.1467-8608.2008.00515.x

Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J.-Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. Journal of Applied Psychology, 88(5), 879–903. https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.5.879

Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Science, 360(6392), 987–992. https://doi.org/10.1126/science.aaq0216

Ricci, E. C., Banterle, A., & Stranieri, S. (2018). Trust to go green: An exploration of consumer intentions for eco-friendly convenience food. Ecological Economics, 148, 54–65. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.02.010

Scalco, A., Noventa, S., Sartori, R., & Ceschi, A. (2017). Predicting organic food consumption: A meta-analytic structural equation model based on the theory of planned behavior. Appetite, 112, 235–248. https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.02.007

Shabani Shojaei, A., Barbosa, B., Oliveira, Z., & Regalo Coelho, A. M. (2024). Perceived greenwashing and its impact on eco-friendly product purchase. Tourism & Management Studies, 20(2), 1–12. https://doi.org/10.18089/tms.20240201

Taufique, K. M. R., Vocino, A., & Polonsky, M. J. (2017). The influence of eco-label knowledge and trust on pro-environmental consumer behaviour in an emerging market. Journal of Strategic Marketing, 25(7), 511–529. https://doi.org/10.1080/0965254X.2016.1240219

Vega-Zamora, M., Torres-Ruiz, F. J., & Parras-Rosa, M. (2019). Towards sustainable consumption: Keys to communication for improving trust in organic foods. Journal of Cleaner Production, 216, 511–519. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.129

Vermeir, I., & Verbeke, W. (2006). Sustainable food consumption: Exploring the consumer "attitude–behavioral intention" gap. Journal of Agricultural and Environmental Ethics, 19(2), 169–194. https://doi.org/10.1007/s10806-005-5485-3

Vermeir, I., & Verbeke, W. (2008). Sustainable food consumption among young adults in Belgium: Theory of planned behaviour and the role of confidence and values. Ecological Economics, 64(3), 542–553. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.03.007

Wu, W., Zhang, A., van Klinken, R. D., Schrobback, P., & Muller, J. M. (2021). Consumer trust in food and the food system: A critical review. Foods, 10(10), 2490. https://doi.org/10.3390/foods10102490

BALASAQUNLU YUSİFİN "QUTADĞU BİLİG" ƏSƏRİNDƏ ELMİN FƏZİLƏTLƏRİ VƏ ONUN TƏRBİYƏVİ ƏHƏMİYYƏTİ

KAMAL CAMALOV

Pedaqogika elmlər doktoru,

Naxçıvan Dövlət Universitetinin professoru

Azərbaycan Respublikasının Əməkdar müəllimi

"Qızıl Qələm" mükafatı laureatı

E-mail: kamal.camalov@gmail.com

https://orcid.org/0000-0003-1977-7250

Açar sözlər: Balasaqunlu Yusif, Qutadğu bilig, elmin fəzilətləri, mənəvi tərbiyə, pedaqoji-psixoloji təhlil.

Keywords: Yusuf Balasaguni, Kutadgu Bilig, virtues of knowledge, moral education, pedagogical and psychological analysis.

Elm insan həyatında mühüm yer tutan, onu digər canlılardan fərqləndirən ən böyük şeylərdən biridir. Elm insanın dünyagörüşünü genişləndirmək, onu cəhalətdən uzaqlaşdırmaq, həqiqəti anlamaq və düzgün yolu seçməkdə kömək etmək üçün vacib bir vasitədir. Elm vasitəsilə insan kainatın sirlərini kəşf edir, özünü və ətrafındakı dünyanı tanıyır, həyatın mənasını anlamağa çalışır. Bu baxımdan elm təkcə məlumat əldə etmək deyil, həm də insan düşüncəsinin, əxlaqının və mənəvi aləminin böyük bir inkişafıdır.

Tarix boyu elm və biliyin inkişafı bütün inkişaf etmiş cəmiyyətlərin əsas məqsədlərindən biri olub. Elmin nuru ilə insanlar qaranlıq düşüncələrdən azad olub, yeni kəşflərə imza atıb, mədəniyyət və sivilizasiyanın inkişafına töhfə veriblər. Alimlər öz bilikləri və səyləri ilə bəşəriyyətin inkişafına xidmət ediblər, gələcək nəsillər üçün dəyərli bir miras qoyublar. Bu baxımdan elm həm fərdi inkişafın, həm də sosial inkişafın əsas amilidir.

Bildiyimiz kimi elmin fəzilətləri yalnız maddi nemətlərlə məhdudlaşmır. Əsl elm insanlara intizam, səbir, məsuliyyət və ədalət kimi yüksək dəyərlər aşılanmalıdır. Bilikli insan hadisələrə daha düzgün yanaşmağı, yaxşı ilə pisi ayırd etməyi, başqalarının hüquqlarına və düşüncələrinə hörmətlə yanaşmağı bacarır. Elm əxlaqla birləşdikdə daha böyük dəyər qazanır və insanın özünə və cəmiyyətə faydalı olması üçün şərait yaradır.

Xüsusilə türk dünyası tarixində elmə, təhsilə və elm adamlarına böyük hörmət göstərilmişdir. Böyük şəxsiyyət Balasaqunlu Yusif yaradıcılığında qürurlu insan şəxsiyyəti, insan həyatındakı müdriklik və zəka çox güclü şəkildə özünü göstərir. Onun "Qutadğu bilig" əsərində elmin və təfəkkürün insanın mənəviyyatını yüksəltməyin ən vacib yollarından biri olduğunun sübutudur.

Göründüyü kimi elm insan həyatına məna verən, sosial cəmiyyəti inkişaf etdirən və bəşəriyyəti təkmilləşdirən əvəzsiz bir nemətdir. Elmin fəzilətlərini tanımaq, daim maraq göstərmək və bilikdən xeyirxah məqsədlər üçün istifadə etmək qarşıda duran mühüm vəzifələrdəndir. Çünki müdrik insan təkcə öz həyatını deyil, həm də yaşadığı cəmiyyətin həyatını işıqlandırır.

Elmin məbədinə hakimsə hər kim,
Arifı, alimi irəli çəkir.
Bir cüt əl – insanın əmək aləti,
Elm ilə saxlayır bəşəriyyəti.
Elmdən qədrli cahanda nə var?

Nadanın öyüdü – həqarət, qubar [1, səh.37].

Şair "Elmin məbədinə hakimsə hər kim, / Arifi, alimi irəli çəkir" fikri ilə cəmiyyətdə sosial və intellektual ədalət prinsipini ön plana çıxarır. Burada həqiqi rəhbərliyin və idarəçiliyin meyarı şəxsi maraq və sosial status deyil, elmə, biliyə və müdrikliyə verilən dəyər kimi təqdim olunur. Pedaqoji baxımdan bu yanaşma gənc nəslin şəxsiyyət seçimlərinə də istiqamət verir: insan nüfuzunu zahiri üstünlüklərlə deyil, bilik, bacarıq, müdriklik və mənəvi keyfiyyətlərlə qazanmalıdır.

"Bir cüt əl – insanın əmək aləti" ifadəsində isə şair insanın əməksevərlik və məsuliyyət keyfiyyətlərini önə çəkir. Əl burada yalnız fiziki əmək vasitəsi deyil, insanın dünyanı dəyişdirmək imkanının simvoludur. Bunun ardınca "Elm ilə saxlayır bəşəriyyəti" fikrinin gəlməsi mühüm məna yaradır: əmək və elm qarşılaşdırılmır, əksinə, bir-birini tamamlayan dəyərlər kimi təqdim olunur. İnsan əməyi ilə yaradır, elm isə həmin əməyin istiqamətini, səmərəliliyini və davamlılığını təmin edir.

Bu baxımdan Balasaqunlu Yusif oxucuda fəaliyyətə şüurlu münasibət formalaşdırmağa çalışır. Əmək yalnız fiziki fəaliyyət deyil; elm və idrakla istiqamətləndirilən əmək insanın və cəmiyyətin inkişafına xidmət edir. Bu, pedaqoji tərbiyənin mühüm prinsiplərindən biri olan biliklə praktikanın vəhdəti ideyası ilə səsləşir.

"Elmdən qədrli cahanda nə var?" sualında isə elmə münasibət artıq sadəcə intellektual maraq səviyyəsində deyil, mənəvi dəyər səviyyəsində ifadə olunur. Şair oxucunun şüurunda elmə qarşı hörmət və daxili tələbat yaratmağa çalışır. Burada tərbiyəvi məqsəd insanı öyrənməyə məcbur etməkdən daha çox, elmin dəyərini dərk etdirərək öyrənməyə daxili motivasiya yaratmaqdır.

Sonuncu fikir – "Nadanın öyüdü – həqarət, qubar" – şeirin əxlaqi qarşılaşdırma prinsipini tamamlayır. Şair nadan insanın verdiyi məsləhəti etibarlı mənəvi-intellektual rəhbərlik mənbəyi kimi qəbul etmir. Burada oxucuya məsləhət və istiqamətləndirmə verən şəxsin intellektual və mənəvi yetkinliyinin əhəmiyyətini qiymətləndirmək mesajı ötürülür. Bununla yanaşı, "nadan" obrazı vasitəsilə cəhalətin yalnız fərdi çatışmazlıq deyil, başqalarının dünyagörüşünə mənfi təsir göstərə bilən sosial problem olduğu vurğulanır.

Bu fikirlərin bütöv məzmunundan oxucuda aşağıdakı tərbiyəvi-əxlaqi dəyərlərin formalaşdırılması məqsədi görünür: elmsevərlik və öyrənməyə maraq – biliyi həyatın mühüm mənəvi sərvəti kimi qəbul etmək; alimə və ziyalıya hörmət – intellektual əməyin və müdrikliyin cəmiyyətdə layiqli qiymətini dərk etmək; əməksevərlik – insanın öz imkanlarını əməyə və yaradıcılığa yönəltməsi; məsuliyyətli düşüncə – qərar və fəaliyyətlərə şüurlu, əsaslandırılmış münasibət göstərmək; mənəvi-intellektual seçicilik – hər deyilən fikri qəbul etməmək, onun mənbəyini və doğruluğunu qiymətləndirmək; nadanlıqdan uzaqlaşmaq – cəhaləti və düşüncəsizliyi şəxsi inkişafın qarşısında maneə kimi görmək; ictimai faydalılıq – əldə olunan bilik və bacarığı yalnız şəxsi mənafe üçün deyil, cəmiyyətin inkişafı üçün də istifadə etmək.

Bu baxımdan şairin tərbiyə konsepsiyasını "elm – əmək – mənəvi məsuliyyət – ictimai faydalılıq" istiqamətində ümumiləşdirmək mümkündür. O, oxucuya yalnız alim olmağı deyil, elmə dəyər verən, əməyə hörmət edən, müdrik insanları seçib qiymətləndirən və nadanlığın təsirinə düşməyən şəxsiyyət olmağı tələqin edir.

Deməli, şeirdə elm sadəcə bilik mənbəyi deyil, həm də əxlaqi seçimlərin və şəxsiyyətin mənəvi yetkinliyinin meyarı kimi təqdim olunur. Bu isə parçanın tərbiyəvi-əxlaqi mahiyyətini əhəmiyyətli dərəcədə genişləndirir.

Ürfan nuru saçan ağ saçlı kişi,

Necə təsvir edir görün gərdişi:

Yuxarı başdaca yer tutdu nadan,

Aşağıya döndü həmən yer olan.

Alim yer tutursa aşağı başda,

Orda lələ dönür adicə daş da.

Əyləş aşağıda, ya yuxarı qalx,

Hörmətini elmin göstərər ancaq [1, səh37].

"Ürfan nuru saçan ağ saçlı kişi" obrazı ilk növbədə həyat təcrübəsi, müdriklik və mənəvi yetkinlik simvolu kimi çıxış edir. "Ağ saç" burada sadəcə yaş göstəricisi deyil, insanın həyat təcrübəsinin, "ürfan nuru" isə həmin təcrübənin mənəvi-idraki səviyyəyə yüksəlməsinin poetik ifadəsidir. Bu obraz vasitəsilə şair oxucu qarşısında müdrik insanın müşahidəsindən və həyat təcrübəsindən nəticə çıxarmaq mövqeyi formalaşdırır.

"Yuxarı başdaca yer tutdu nadan, / Aşağıya döndü həmən yer olan" fikirlərində isə cəmiyyətin zahiri mövqelərə və formal nüfuza aldanması tənqid olunur. Pedaqoji-psixoloji baxımdan burada mühüm bir məsələ – sosial statusla şəxsi dəyərin eyniləşdirilməsinin yanlışlığı önə çəkilir. İnsan yüksək mövqe tuta bilər, lakin bu, onun avtomatik olaraq intellektual və mənəvi cəhətdən üstün olması demək deyil.

Bu fikir uşaqların və gənclərin şəxsiyyət kimi formalaşması baxımından da əhəmiyyətlidir. Şair oxucuya insanları tutduqları yerə, vəzifəyə və zahiri nüfuza görə deyil, onların bilik və mənəvi keyfiyyətlərinə görə qiymətləndirməyi öyrədir. Bu, tənqidi düşünmənin və sosial qiymətləndirmə bacarığının inkişafına xidmət edən mühüm pedaqoji istiqamətdir.

"Alim yer tutursa aşağı başda, / Orda lələ dönür adicə daş da" ifadəsində isə şair məkanın insanı dəyərli etmədiyini vurğulayır. Alimin aşağıda oturması onun elmi və mənəvi dəyərini azaltmır. Əksinə, "daşın lələ çevrilməsi" metaforası göstərir ki, həqiqi dəyər verilən məkandan deyil, insanın öz keyfiyyətlərindən qaynaqlanır.

Psixoloji baxımdan bu fikir xarici qiymətləndirmə ilə daxili özünüdəyərin fərqləndirilməsi ilə əlaqələndirilə bilər. Şair oxucuya başqalarının verdiyi sosial mövqedən asılı olaraq öz dəyərini müəyyən etməməyi, eləcə də başqalarını yalnız onların tutduğu mövqeyə əsasən qiymətləndirməməyi tələqin edir. Bu, sağlam özünəqiymətləndirmə və adekvat sosial qiymətləndirmə baxımından əhəmiyyətlidir.

Son iki misra parçanın əsas pedaqoji mesajını ümumiləşdirir:

Əyləş aşağıda, ya yuxarı qalx,

Hörmətini elmin göstərər ancaq.

Burada şairin diqqətə çatdırdığı mühüm prinsip budur: insanın mövqeyi onun şəxsiyyət dəyərinin meyarı olmamalıdır. İstər "aşağıda", istərsə də "yuxarıda" olmaq insanın həqiqi nüfuzunu müəyyənləşdirmir. Əsl hörmət elm, bilik və intellektual-mənəvi yetkinlikdən doğur.

Bu parçanın bütöv məzmunundan oxucuya əsasən aşağıdakı münasibətlər tələqin olunur: insanı zahiri mövqeyinə görə deyil, daxili keyfiyyətlərinə görə qiymətləndirmək; elm və biliyi sosial nüfuzun əsas meyarlarından biri kimi qəbul etmək; formal status qarşısında kor-koranə heyranlıq nümayiş etdirməmək; tənqidi və müstəqil düşünmə bacarığı formalaşdırmaq; özünüdəyəri sosial mövqedən asılı etməmək; müdrik və bilikli insanların təcrübəsinə hörmətlə yanaşmaq; həqiqi hörmətin məcburiyyət və vəzifədən deyil, şəxsiyyətin qazandığı mənəvi-intellektual nüfuzdan doğduğunu dərk etmək.

Pedaqoji-psixoloji baxımdan bu parçanın əsas ideyasını "status deyil, şəxsiyyət; məkan deyil, keyfiyyət; zahiri nüfuz deyil, intellektual-mənəvi dəyər" qarşılaşdırması üzərində qurmaq olar. Şair bununla oxucuda dəyər meyarlarının düzgün formalaşdırılmasına, sosial münasibətlərdə tənqidi qiymətləndirmə qabiliyyətinə və insanın özünü və başqalarını obyektiv meyarlarla dəyərləndirməsinə yönəlmiş mənəvi-psixoloji mövqe yaratmağa çalışır. Ən başlıcası isə, elmə hörmətin sosial məcburiyyətdən deyil, onun insan şəxsiyyətinə və cəmiyyətə verdiyi dəyərin şüurlu şəkildə dərk edilməsindən yaranmasını tələqin edir.

Alim töhfəsidir gözəl qanunlar,

Sürünəni ərşə qaldırır onlar.

Elmsiz adamlar kor gibidir, kor,

Nur istə elmdən, ey zavallı, nur.

Kimlər dolandırar bəşəriyyəti?

O kəs ki, güclüdür elmi, sənəti [1, səh.38].

Bu parçada şair elmi ilk növbədə fərdi keyfiyyət deyil, cəmiyyətin inkişafını təşkil edən yaradıcı qüvvə kimi təqdim edir. "Alim töhfəsidir gözəl qanunlar" fikrində alim obrazının əsas funksiyası yalnız bilik sahibi olmaqla məhdudlaşdırılmır; alim ictimai həyatın nizamlanmasına xidmət edən ideyaların və qanunauyğunluqların yaradılmasında iştirak edən şəxs kimi təqdim olunur. Bu yanaşmada elm fərdi səviyyədən çıxaraq ictimai institut xarakteri qazanır.

"Sürünəni ərşə qaldırır onlar" ifadəsi elmin insanın və cəmiyyətin mövcud imkanlarını genişləndirmək, inkişaf potensialını reallaşdırmaq gücünə işarə edir. Pedaqoji baxımdan burada insanın hazırkı vəziyyəti ilə potensial imkanları arasında fərq önə çəkilir. Təhsil və elm insanın yalnız mövcud bacarıqlarını üzə çıxarmır, həm də onun inkişaf zonasını genişləndirərək daha yüksək fəaliyyət səviyyəsinə keçməsinə şərait yaradır. Bu fikir müasir pedaqogikada inkişafyönümlü təlim prinsipi ilə səsləşir.

"Elmsiz adamlar kor gibidir, kor" təşbehi isə psixoloji baxımdan idrakın insanın reallığı qavramasında istiqamətləndirici funksiyasını simvollaşdırır. Buradakı "korluq" fiziki deyil, metaforik mənada işlənərək insanın hadisələrin səbəb-nəticə əlaqələrini, imkan və riskləri düzgün qiymətləndirə bilməməsini ifadə edir. Beləliklə, şair elmi insanın dünyanı mənalandırmasına və adekvat qərarlar qəbul etməsinə kömək edən idraki vasitə kimi təqdim edir.

"Nur istə elmdən, ey zavallı, nur" müraciəti isə xüsusilə motivasiyaedici-pedaqoji xarakter daşıyır. Şair oxucuya hazır hökm vermək əvəzinə onu elmə yönəlməyə çağırır. "Nur istəmək" metaforası insanın öyrənməyə daxili tələbatının, idraki marağının və özünüinkişaf istəyinin oyadılması kimi şərh edilə bilər. Bu baxımdan burada xarici məcburetmədən daha çox daxili motivasiyanın formalaşdırılması ideyası müşahidə olunur.

Son iki misrada isə şair elmi və sənəti cəmiyyətin idarə olunması və gələcəyin formalaşdırılması üçün insan kapitalının əsas göstəricisi səviyyəsinə yüksəldir:

Kimlər dolandırar bəşəriyyəti?

O kəs ki, güclüdür elmi, sənəti.

Burada "bəşəriyyəti dolandırmaq" ifadəsi insanlığın inkişafını təmin etmək, onun sosial-mədəni və iqtisadi həyatını irəli aparmaq mənasında anlaşılmalıdır. Şair bunun üçün peşəkar sərişte, yaradıcılıq və elmi potensialı əsas şərt hesab edir. Beləliklə, əsərdə insanın cəmiyyət üçün dəyəri onun yalnız sosial mövqeyi ilə deyil, yaratdığı intellektual və praktik fayda ilə əlaqələndirilir.

Bu parçanı əvvəlkilərdən fərqləndirən əsas cəhət odur ki, burada elmə hörmətin tərbiyəsindən daha çox, elmin insanın potensialını reallaşdıran və cəmiyyətin inkişaf mexanizmini hərəkətə gətirən vasitə olması ideyası ön plana çıxır. Psixoloji yanaşmadan isə şair oxucuda idraki maraq, öyrənmə ehtiyacı, özünüinkişaf motivasiyası və gələcəyə yönəlmiş fəaliyyət formalaşdırmağa çalışır. "Nur" obrazı insan şüurunda aydınlıq və istiqamət, "sürünəndən ərşə yüksəlmək" isə inkişaf və özünüreallaşdırma simvolu kimi çıxış edir.

Bu parçanın konseptual xəttini belə ifadə etmək olar: elm – idrak imkanlarının genişlənməsi – potensialın reallaşdırılması – peşəkar sərişte – ictimai tərəqqi. Deməli, şair burada oxucuya yalnız "elmli ol" mesajı vermir.

Daha dərin səviyyədə elmi biliyi insan potensialının reallaşdırılması və bəşəri inkişafın təmin olunması üçün praktik və yaradıcı qüvvəyə çevirməyi tələlqin edir. Bu baxımdan parça inkişaf psixologiyası, motivasiya psixologiyası, pedaqoji sərişdə və sosial tərəqqinin fəlsəfəsi ilə əlaqələndirilə bilər.

Balasaqunlu Yusif "Qutadğu Bilig" əsərində elmin fəzilətləri haqqında fikirlərini ətraflı şəkildə ifadə edərək göstərir ki, elm müəllifin dünyagörüşündə yalnız bilik və ya məlumat mənasında deyil. Bu, cəmiyyətin tərəqqisi üçün vacibdir ki, bu da insan şəxsiyyətinin mənəvi və intellektual inkişafını təmin edir, mənəvi dəyərlərin formalaşmasına sabitlik verir və cəmiyyətin inkişafına kömək edir. Şair insanın özünü tanıması, həqiqəti tanıması, düzgün qərarlar qəbul etməsi və sosial həyatda faydalı mövqe tutması ilə maraqlanır. Onun fikrincə, alimin nüfuzu, biliyin üstünlüyünün və cəhalətin tənqidi mənəvi tərbiyə konsepsiyasının əsas tələbləridir.

Yuxarıda göstərilən təhlillərə əsasən belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, ölkədə elm təhsilinin imkanları bir neçə istiqamətə əsaslanır: elmə və təhsilə marağın formallaşdırılması, elm və təhsilin inkişafı, məsuliyyət hissinin inkişafı, şəxsiyyətin xarici mövqeyi və sosial statusu əsasında intellektual və mənəvi inkişafı, tənqid etmək və müstəqil düşünmək qabiliyyətinin inkişafı və s. Bu xüsusiyyətlər onu göstərir ki, Balasaqunlu Yusif elmi yalnız fərdi kamilliyin vasitəsi kimi deyil, həm də cəmiyyət qarşısında şəxsi məsuliyyətini dərk edən bir insan olduğunu göstərir.

Elm və əmək arasındakı məntiqi əlaqə vacibdir. Şairin yanaşmasında bilik praktik fəaliyyətlə birləşdikdə daha böyük sosial məna kəsb edir, insan potensialının reallaşmasına və cəmiyyətin inkişafına xidmət edir. Bu baxımdan "Qutadğu bilig" əsərində ifadə olunan ideyalar bilik təcrübəsi, şəxsi təhsil, daxili motivasiya və mənəvi məsuliyyət dövrüdür. Eyni zamanda, insanın mühitini tutduğu mövqe, bacarığı, qabiliyyətləri və əhval-ruhiyyəsi ilə tənzimləmək ideyası orijinal mətnlərə əsaslanır və formalaşma baxımından vacibdir.

Nəticə olaraq, Balasaqunlu Yusifin elmin fəzilətləri haqqındakı fikirləri insanın intellektual inkişafı, fərdi kamilliyi və sosial faydalılığı arasında fərq qoymur. Bu irs təhsil və tərbiyə prosesində elmə hörmətin, ömür boyu öyrənmənin, müstəqil düşüncənin və sosial məsuliyyətin inkişafının aktuallığını göstərir. Beləliklə, "Qutadğu bilig" əsərinin elmi və pedaqoji məzmununun öyrənilməsi əsl elmi dairənin yalnız biliklə deyil, həm də bütövlükdə insanın kamilliyi və cəmiyyətin rifahı ilə bağlı olduğunun daha bir təsdiqidir.

ƏDƏBİYYAT

Balasaqunlu Yusif. Qutadğu bilig. Bakı: Gənclik, 2003, 404 səh.

BALASAQUNLU YUSİFİN "QUTADĞU BİLİG" ƏSƏRİNDƏ ELMİN FƏZİLƏTLƏRİ VƏ ONUN TƏRBİYƏVİ ƏHƏMİYYƏTİ

KAMAL CAMALOV

Məqalədə XI əsr türk mütəfəkkiri Balasaqunlu Yusifin "Qutadğu bilig" əsərində elmin fəzilətləri, onun insan şəxsiyyətinin formalaşmasında və cəmiyyətin inkişafında rolu pedaqoji-psixoloji baxımdan təhlil edilir. Tədqiqatın əsas məqsədi əsərdə elmin intellektual inkişaf, mənəvi kamillik, əxlaqi dəyərlər və ictimai faydalılıqla əlaqəsini müəyyənləşdirməkdir. Məqalədə şairin elmə hörmət, alim nüfuzu, nadanlığın tənqidi, əməksevərlik və insanın sosial mövqeyinin deyil, bilik və mənəvi keyfiyyətlərinin əsas götürülməsi ilə bağlı fikirləri araşdırılır. Poetik nümunələrin məzmun təhlili əsasında elmin şəxsiyyətdə müstəqil və tənqidi düşüncənin, öyrənməyə daxili motivasiyanın, məsuliyyət hissinin və düzgün dəyər meyarlarının formalaşmasına təsiri şərh olunur. Eyni zamanda, əsərdə biliklə praktiki fəaliyyətin vəhdətinin insan potensialının reallaşdırılması və ictimai tərəqqi baxımından əhəmiyyəti müəyyənləşdirilir. Təhlilin nəticələri göstərir ki, "Qutadğu bilig"də elm yalnız bilik əldəetmə vasitəsi deyil, həm də insanın mənəvi-intellektual kamilləşməsini və cəmiyyət qarşısında məsuliyyətini təmin edən mühüm dəyər kimi təqdim olunur. Əsərin bu ideyaları müasir təhsil və tərbiyə prosesində də aktuallığını qoruyur.

THE VIRTUES OF KNOWLEDGE AND ITS PEDAGOGICAL AND PSYCHOLOGICAL SIGNIFICANCE IN YUSUF BALASAGUNI'S "

Kamal Jamalov

Doctor of Pedagogical Sciences,
Professor at Nakhchivan Teachers Institute,
Honored Teacher of the Republic of Azerbaijan

ABSTRACT

This article examines the virtues of knowledge and its role in personal development and social progress from a pedagogical and psychological perspective in Kutadgu Bilig by Yusuf Balasaguni, an eleventh-century Turkic thinker. The main purpose of the study is to identify the relationship between knowledge, intellectual development, moral perfection, ethical values, and social responsibility in the work. The article analyzes the author's views on respect for learning, the prestige of scholars, criticism of ignorance, diligence, and the importance of evaluating individuals according to their knowledge and moral qualities rather than their social status. Through the content analysis of selected poetic passages, the study explores how knowledge contributes to the development of independent and critical thinking, intrinsic motivation for learning, a sense of responsibility, and sound value judgments. It also highlights the significance of integrating knowledge with practical activity for realizing human potential and promoting social progress. The findings suggest that Kutadgu Bilig presents knowledge not merely as a means of acquiring information but as an essential value that fosters intellectual and moral maturity and strengthens an individual's responsibility toward society. These ideas remain relevant to contemporary education and character formation, particularly in promoting lifelong learning, ethical awareness, and socially responsible conduct.

MƏKTƏBƏQƏDƏR TƏHSİL MÜƏSSİSƏLƏRİNDƏ İNNOVASİYALARIN TƏTBİQİ VƏ PEDAQOJİ PROSESİN TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ

Əhmədova Rəna Eldəniz qızı.

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin müəllimi

Email: ehmedova_rena@inbox.ru

Xülasə

Məqalədə məktəbəqədər təhsil müəssisələrində innovasiyaların tətbiqinin mahiyyəti, əsas istiqamətləri və uşaqların inkişafına təsiri araşdırılır. Müasir dövrdə məktəbəqədər təhsilin qarşısında duran mühüm vəzifələrdən biri uşaqların idraki fəallığını, yaradıcı təfəkkürünü, ünsiyyət bacarıqlarını və müstəqil fəaliyyətini inkişaf etdirən pedaqoji mühitin formalaşdırılmasıdır. Bu baxımdan oyun əsaslı təlim, layihə fəaliyyəti, STEAM yanaşması, innovativ pedaqoji fəaliyyətin mühüm istiqamətləri kimi nəzərdən keçirilir. Məqalədə innovasiyaların səmərəli tətbiqinin yalnız texnoloji vasitələrdən istifadə ilə məhdudlaşmadığı, pedaqoji yanaşmanın, müəllimin peşəkar hazırlığının və təlim mühitinin yenilənməsi ilə sıx bağlı olduğu əsaslandırılır.

Açar sözlər: məktəbəqədər təhsil, innovasiya, innovativ pedaqoji fəaliyyət, oyun əsaslı təlim, STEAM, rəqəmsal texnologiyalar, yaradıcı inkişaf.

Abstract

This article examines the nature, main directions, and impact of innovation on children's development in preschool education institutions. One of the key objectives of preschool education in the modern era is to create a pedagogical environment that fosters children's cognitive engagement, creative thinking, communication skills, and independent activity. In this regard, play-based learning, project-based activities, and the STEAM approach are considered important areas of innovative pedagogical practice. The article emphasizes that the effective implementation of innovations is not limited to the use of technological tools but is closely associated with the renewal of pedagogical approaches, teachers' professional competence, and the learning environment.

Keywords: preschool education, innovation, innovative pedagogical practice, play-based learning, STEAM, digital technologies, creative development.

Məktəbəqədər yaş dövrü uşağın şəxsiyyətinin formalaşması, ətraf aləmi dərk etməsi, ünsiyyət bacarıqlarına yiyələnməsi və gələcək təlim fəaliyyətinə hazırlanması baxımından mühüm mərhələdir. Bu dövrdə uşağın qazandığı təcrübə onun idraki, sosial-emosional, fiziki və nitq inkişafına təsir göstərir. Buna görə də məktəbəqədər təhsil müəssisələrində pedaqoji prosesin səmərəli təşkili, uşaqların fərdi xüsusiyyətlərinin nəzərə alınması və onların öyrənməyə marağının artırılması xüsusi əhəmiyyət daşıyır. İnnovasiya müxtəlif təşəbbüs və tədqiqatlar əsasında formalaşan mütərəqqi xarakterli yeniliklərdir" [1, maddə 1.0.13]. Müasir cəmiyyətin inkişafı təhsil sistemindən yeni yanaşmaların tətbiqini tələb edir. Ənənəvi pedaqoji təcrübənin müsbət cəhətlərini qorumaqla yanaşı, uşaqların fəal iştirakına, təcrübə yolu ilə öyrənməsinə, sərbəst fikir yürütməsinə və yaradıcı fəaliyyətinə şərait yaradan üsulların tətbiqi zərurətə çevrilir. Bu kontekstdə innovasiya anlayışı məktəbəqədər təhsildə yeni metodların, təlim vasitələrinin, təşkilati formaların və pedaqoji münasibətlərin tətbiqini əhatə edir. İnnovasiyanın əsas məqsədi sadəcə təlim prosesinə yenilik gətirmək deyil, həmin yeniliyin uşağın inkişafına, öyrənmə təcrübəsinə və pedaqoji prosesin keyfiyyətinə müsbət təsir göstərməsinə nail olmaqdır. OECD-nin Starting Strong VI hesabatında məktəbəqədər təhsilin keyfiyyətində kurikulumun, pedaqoji yanaşmaların, təhsil işçilərinin peşəkar inkişafının və gündəlik qarşılıqlı münasibətlərin rolu xüsusi vurğulanır [OECD, 2021]. Bu yanaşma göstərir ki, innovasiyaların səmərəliliyi yalnız istifadə edilən vasitələrlə deyil, onların hansı məqsədlə və necə tətbiq olunması ilə müəyyən edilir.

Məqalənin məqsədi məktəbəqədər təhsil müəssisələrində innovasiyaların əsas istiqamətlərini təhlil etmək, onların uşaqların inkişafına təsirini izah etmək və innovativ pedaqoji fəaliyyətin təkmilləşdirilməsi yollarını müəyyənləşdirməkdir. İnnovasiya mövcud fəaliyyətin daha səmərəli təşkili üçün yeni ideyaların, metodların, vasitələrin və iş formalarının tətbiqi kimi izah oluna bilər. Məktəbəqədər təhsildə innovasiya uşağın maraqlarına, yaş xüsusiyyətlərinə və inkişaf ehtiyaclarına uyğun pedaqoji həllərin yaradılmasını nəzərdə tutur.

Məsələn, uşaqlara hazır məlumatı təqdim etmək əvəzinə, onların sual verməsinə, müşahidə aparmasına, müqayisə etməsinə və nəticə çıxarmasına imkan yaratmaq innovativ yanaşmanın nümunəsidir. Tərbiyəçi uşağın fəaliyyətini yalnız istiqamətləndirən deyil, həm də onun araşdırmasına dəstək verən, düşünməsinə şərait yaradan və fərdi inkişafını izləyən mütəxəssis kimi çıxış edir.

Məktəbəqədər təhsildə innovasiyalar bir neçə istiqamətdə özünü göstərir:

Pedaqoji innovasiyalar: oyun əsaslı təlim, problemli situasiyalar, layihə fəaliyyəti və tədqiqat xarakterli tapşırıqlar.

Texnoloji innovasiyalar: interaktiv lövhələr, yaşa uyğun rəqəmsal materiallar, audio-vizual resurslar və uşaqların fəaliyyətini sənədləşdirməyə kömək edən vasitələr.

Təşkilati innovasiyalar: çevik fəaliyyət mərkəzləri, uşaqların seçimlərinə əsaslanan məşğələlər və fərqli fəaliyyət formalarının əlaqələndirilməsi.

Sosial-pedaqoji innovasiyalar: ailə ilə tərəfdaşlığın gücləndirilməsi, inklüziv mühitin yaradılması və uşaqların sosial bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi.

Qiymətləndirmə innovasiyaları: uşağın inkişafının sistemli müşahidəsi, fəaliyyət nümunələrinin toplanması və fərdi irəliləyişin izlənilməsi.

Bu istiqamətlərin bir-biri ilə əlaqəli şəkildə tətbiqi pedaqoji prosesin daha çevik və uşaqyönümlü təşkilinə imkan yaradır. Bununla belə, hər bir yeniliyin tətbiqi konkret pedaqoji məqsədə əsaslanmalı və uşağın yaşına uyğun olmalıdır.

Azərbaycan Respublikasının “Məktəbəqədər təhsil haqqında” Qanunu və məktəbəqədər təhsil sahəsində dövlət standartları bu təhsil pilləsinin hüquqi və təşkilati əsaslarını müəyyənləşdirir. İnnovativ fəaliyyət həmin normativ çərçivə ilə uzlaşdırılmalı, uşaqların təhlükəsizliyini, inkişafını və keyfiyyətli təhsil imkanlarını təmin etməlidir. [4, səh 55]. Məktəbəqədər təhsildə innovasiyanın ən mühüm istiqamətlərindən biri uşağın fəal iştirakını təmin edən təlim metodlarının tətbiqidir. Məktəbəqədər yaşlı uşaqlar ətraf aləmi əsasən oyun, hərəkət, müşahidə, ünsiyyət və praktik fəaliyyət vasitəsilə öyrənirlər. Buna görə də innovativ metodlar uşağın təbii öyrənmə xüsusiyyətlərini nəzərə almalıdır.

Oyun əsaslı təlim bu baxımdan xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Oyun zamanı uşaqlar rollar bölüşdürür, qaydalara əməl edir, problemləri həll edir və bir-biri ilə əməkdaşlıq edirlər. Məsələn, “Mağaza”, “Xəstəxana” və ya “Tikinti sahəsi” oyunlarında uşaqlar həm yeni sözlər öyrənir, həm sayma bacarıqlarını inkişaf etdirir, həm də sosial münasibətləri mənimsəyirlər. Tərbiyəçinin vəzifəsi oyunu tam idarə etmək deyil, uşaqların müstəqil qərar verməsini və yaradıcı ideyalarını ifadə etməsini dəstəkləməkdir.

Layihə əsaslı fəaliyyət uşaqların müəyyən mövzu ətrafında müşahidə aparmasını, məlumat toplamasını və əldə etdiyi nəticələri təqdim etməsini nəzərdə tutur. Məsələn, “Bitkilər necə böyüyür?” layihəsi çərçivəsində uşaqlar toxum əkə, bitkini müəyyən fasilələrlə müşahidə edə, dəyişiklikləri şəkillərlə qeyd edə və nəticələri müzakirə edə bilərlər. Belə fəaliyyət uşaqlarda səbəb-nəticə əlaqələrini anlamağa, məsuliyyət hissinə və ətraf mühitə qayğıkeş münasibətə kömək edir.

Digər mühüm istiqamət **STEAM yanaşmasıdır**. STEAM elm, texnologiya, mühəndislik, incəsənət və riyaziyyat elementlərinin əlaqəli şəkildə tətbiqinə əsaslanır. Məktəbəqədər yaşda bu yanaşma mürəkkəb nəzəri biliklərin

öyrədilməsi kimi deyil, praktik və yaradıcı fəaliyyətlərin təşkili kimi həyata keçirilməlidir. Məsələn, uşaqlara müxtəlif materiallardan körpü düzəltmək tapşırığı verildikdə onlar materialları müqayisə edir, konstruksiyanın dayanıqlığını yoxlayır, forma və ölçülər haqqında düşünürlər. Tapşırıq zamanı alınan nəticə qədər uşağın irəli sürdüyü fikir, sınaq aparması və əməkdaşlığı da əhəmiyyətlidir. İnnovasiyaların təhsil prosesinə tətbiqi ənənəvi pedaqoji yanaşmaların müasir tələblərə uyğun təkmilləşdirilməsinə şərait yaradır [5, səh 110].

İnnovativ metodların tətbiqi zamanı uşaqların fərdi xüsusiyyətləri də nəzərə alınmalıdır. Eyni tapşırıq bütün uşaqlardan eyni nəticə tələb etməməlidir. Bəzi uşaqlar fikirlərini şifahi ifadə etməklə, digərləri rəsm, konstruksiya, hərəkət və ya praktik fəaliyyət vasitəsilə daha rahat nümayiş etdirə bilərlər. Müxtəlif fəaliyyət imkanlarının yaradılması hər bir uşağın prosesdə iştirakını asanlaşdırır.

Beləliklə, innovativ təlim metodlarının əsas üstünlüyü uşağı passiv məlumat qəbul edən mövqedən çıxararaq, öyrənmə prosesinin fəal iştirakçısına çevirməsidir.

Məqalənin aktuallığı: Məktəbəqədər təhsil müəssisələrində innovasiyaların tətbiqi təlim-tərbiyə prosesinin keyfiyyətinin artırılması baxımından mühüm əhəmiyyət daşıyır. Müasir pedaqoji yanaşmalar uşaqların yaradıcı təfəkküründü, idraki fəallığını və müstəqil fəaliyyətini inkişaf etdirir. Oyun əsaslı təlim, layihə fəaliyyəti və STEAM yanaşması bu sahədə yeni imkanlar yaradır. Buna görə də innovasiyaların tətbiqi yollarının araşdırılması aktual elmi-pedaqoji məsələlərdəndir.

Məqalənin elmi yeniliyi: Məktəbəqədər təhsil müəssisələrində innovasiyaların əsas istiqamətləri sistemləşdirilərək onların uşaqların idraki və yaradıcı inkişafına təsiri əsaslandırılır. İnnovativ pedaqoji yanaşmaların tətbiqi və təlim-tərbiyə prosesinin təkmilləşdirilməsi üzrə tövsiyələr irəli sürülür.

Məqalənin praktik əhəmiyyəti: Məqalənin nəticələrindən məktəbəqədər təhsil müəssisələrində innovativ təlim metodlarının tətbiqində, tərbiyəçilərin pedaqoji fəaliyyətinin təkmilləşdirilməsində və uşaqların yaradıcı inkişafının dəstəklənməsində istifadə oluna bilər.

Ədəbiyyat siyahısı

1.Azərbaycan Respublikası. “Məktəbəqədər təhsil haqqında” Azərbaycan Respublikasının Qanunu. Bakı, 2017.

2.Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2013-cü il 24 oktyabr tarixli 13 nömrəli Sərəncamı ilə təsdiq edilmiş “Azərbaycan Respublikasında təhsilin inkişafı üzrə Dövlət Strategiyası”.

3. Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutu. “STEAM yanaşmasının məktəbəqədər təhsil kurikulumuna inteqrasiyası”. 16 aprel 2026.

4.İlyasov, M.İ. [2021]. Müasir təhsil: ənənədən innovasiyaya. Bakı: “Elm və təhsil”.

5.Həmidova X. [və b.]. İnkişafetdirici, dəstəkləyici və təhlükəsiz mühitin yaradılması (məktəbəqədər təhsil ixtisası üçün), Dərs vəsaiti, ARTN, ARTİ, Aİ,. –Bakı: 2020. –82s.

6. National Association for the Education of Young Children (NAEYC) & Fred Rogers Center. (2012). Technology and Interactive Media as Tools in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through Age 8.

7. OECD. (2019). Providing Quality Early Childhood Education and Care: Results from the Starting Strong Survey 2018. OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/301005d1-en

8.OECD. (2021). Starting Strong VI: Supporting Meaningful Interactions in Early Childhood Education and Care. OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/f47a06ae-en

9.UNESCO. (2023). Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education — A Tool on Whose Terms? Paris: UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723

SÜRÜNÜN YAPISI, AKLIN VE DÜŞÜNCENİN ANTROPOLOJİK TEMELLERİ

SÜURUN STRUKTURU, AĞIL VƏ DÜŞÜNCƏNİN ANTROPLOJİ ƏSASLARI

Doçent Doktor, AMALYA HASANOVA

Azerbaycan Devlet Pedaqoji Universitesi, Bioloji öğretim teknolojisi bölümü

(amalya.hasanova59@mail.ru) ORCID: 0000-0002-2196-3215

Özet

Bilinç, insanların doğasında bulunan ve konuşmayla ilişkili beynin en yüksek işlevidir. Bu işlev, gerçekliğin ideal imgeler biçiminde kasıtlı, anlamlı ve genelleştirilmiş bir yansımasını, yaratıcı dönüşümünü ve insan davranışının ve doğa ve sosyal çevre ile ilişkilerinin makul bir şekilde düzenlenmesini içerir. Bilinç, bir kişinin kendi zihinsel süreçleri ve davranışları üzerinde en yüksek kontrolü kullanmasına, zihinsel ve maddi faaliyetlerini doğru yöne yönlendirmesine ve kendi bilincini analiz etmesine izin verir. İ. Kant'a göre bilinç, bilinç yoluyla elde edilen ancak farklı seviyelere sahip dünyanın insan anlayışıdır. I. Kant, " tüm bilgimiz duygularla başlar, sonra akla geçer ve düşünce materyalini işleyebilecek ve onu en yüksek düşünce birliği altına sokacak hiçbir şeye sahip olmadığımız bir akılla biter."Deneyimlerimiz alanında bu birliği ancak düşünce sağlayabilir. Kant iki düşünme düzeyi belirledi: anlayış ve akıl. Zihin bir bütün olarak nesneyi kavrayamaz. Zihin, özel olanı genelden çıkarma yeteneğidir. Belirli bir şey genelden çıkarıldığında, bu özel şey bununla belirlenir. Bir şeyin özü, bir nesne doğrudan saf haliyle verilemez. Bu nedenle zihin sürekli olarak bir durumdan diğerine yükselir. O her zaman kendi sınırlarını belirler ve bu sınırlar makuldür. Belli bir eşiği geçmek, bir arkadaşınızın sınırlarını aşmak her zaman sadece yıkım değil, aynı zamanda yaratılış, nesil, keşif anlamına da gelir. Yeni bir şeyin keşfinin her zaman eski sınırları, alışılmış normları ve kuralları ihlal ettiği bilinmektedir. Sıradan ve sarsılmaz olana genellikle kanon denir ve Aristoteles'e göre kanonun yok edilmesine organon (yani yaratılış) denir. Bu nedenle zihnin görevi, her zamanki kanalından çıkmak, sınırlarını açmak, yeni dünyaya bakmaktır. Son yıllarda, insan beyninin aktivitesini incelemek için invazif olmayan yöntemlerin geliştirilmesi, karar verme üzerindeki sosyal etkinin nörobiyolojik mekanizmalarının ciddi şekilde incelenmesini sağlamıştır.

Anahtar kelimeler: bilinç ve beyin, zihnin görevi, kanon ve organon, zihinsel ve nesnel aktivite, nörobiyolojik mekanizmalar

THE STRUCTURE OF CONSCİOUSNESS: ANTHROPOLOGİCAL FOUNDATİONS OF THE MİND AND THOUGHT

Associate Professor, Amalya Hasanova

Azerbaijan State Pedagogical University, Department of Biology Instructional Technology

(amalya.hasanova59@mail.ru) ORCID: 0000-0002-2196-3215

Abstract

Consciousness is the highest function of the brain; it is unique to humans and linked to speech. This function encompasses the purposeful, meaningful, and generalized reflection of reality in the form of ideal images, its creative transformation, and the rational regulation of human behavior and interactions with the natural and social environments. Consciousness enables individuals to exercise superior control over their mental processes and behaviors, to direct their mental and objective activities toward desired goals, and to analyze their own consciousness. According to Immanuel Kant, the human comprehension of the world is achieved through consciousness, yet this process operates at various levels. Kant believed that "all our knowledge begins with the senses, proceeds to the understanding, and culminates in reason; beyond this, there is nothing in us to process the material of thought or to bring it under the highest unity of thought." Only within the sphere of our thinking experience can this unity be secured. Kant distinguished between two levels of thought: understanding and reason. Reason cannot comprehend an object in its entirety. Reason is the capacity to derive the particular from the general; when the particular is derived from the general, that particular is thereby defined. The essence of a thing or an object cannot be presented directly in its pure form. Consequently, the mind constantly ascends from one condition to another. It continually defines its own boundaries, and these boundaries are rational. Transgressing a certain limit—stepping beyond the confines of the familiar—signifies not merely destruction, but also creation, generation, and discovery. It is well known that the discovery of something new invariably disrupts existing boundaries, familiar norms, and established rules. That which is conventional and immutable is generally termed a "canon," and the dismantling of the canon—according to Aristotle—is known as *organon* (that is, creation). Therefore, the task of the mind is to break out of its habitual channels, expand its boundaries, and gaze upon a new world. In recent years, the development of non-invasive methods for studying human brain activity has enabled rigorous investigation into the neurobiological mechanisms of social influence on decision-making.

Keywords: consciousness and brain, the task of the mind, Canon and Organon, mental and objective activity, neurobiological mechanisms

GİRİŞ. Şüur beynin ən yüksək funksiyasıdır, insanlara xasdır və nitqlə əlaqəlidir. Bu funksiya reallığın ideal obrazlar şəklində məqsədyönlü, mənalı və ümumiləşdirilmiş əks olunmasını, onun yaradıcı çevrilməsini və insan davranışının və təbiət və sosial mühitlə əlaqələrinin ağıllı tənzimlənməsini əhatə edir. Şüur insana öz zehni prosesləri və davranışları üzərində ali nəzarəti həyata keçirməyə, zehni və obyektiv fəaliyyətini istənilən istiqamətə yönəltməyə və öz şüurunu təhlil etməyə imkan verir. İ. Kantın fikrincə, şüur dünyanın insan tərəfindən dərk edilməsi şüur vasitəsilə əldə edilir, lakin müxtəlif səviyyələrə malikdir. İ. Kant inanırdı ki, "bütün biliklərimiz hisslərdən başlayır, sonra ağıla keçir və zəkada bitir, bunun üzərində bizdə düşüncə materialını emal etmək və onu ən yüksək düşüncə vəhdəti altına salmaq üçün heç nə yoxdur." Yalnız düşüncə təcrübəmizin sferasında bu vəhdəti təmin edə bilər. Kant düşüncənin iki səviyyəsini ayırd etmişdir: anlayış və ağıl. Ağıl bir obyekti bütövlükdə dərk edə bilməz. Ağıl, ümumidən xüsusi çıxarmaq qabiliyyətidir. Xüsusi ümumidən çıxarıldıqda, həmin xüsusi bununla müəyyən edilir. Bir şeyin, bir obyektin mahiyyəti birbaşa təmiz formada verilə bilməz. Buna görə də ağıl davamlı olaraq bir şərtdən digərinə yüksəlir. O, həmişə öz sərhədlərini müəyyən edir və bu sərhədlər ağlabatandır. Müəyyən bir həddi aşmaq, tanış olanın sərhədlərini aşmaq həmişə təkcə məhv olmaq deyil, həm də yaradılış, nəsil, kəşf deməkdir. Məlumdur ki, yeni bir şeyin kəşfi həmişə əvvəlki sərhədləri, tanış normaları və qaydaları pozur. Adi və sarsılmaz olan şeyə ümumiyyətlə kanon deyilir və kanonun məhv edilməsi, Aristotelə görə, orqanon (yəni yaradıcılıq) adlanır. Buna görə də, ağılın vəzifəsi adi kanalından çıxmaq, sərhədlərini açmaq, yeni dünyaya baxmaqdır. Son illərdə insan beyininin fəaliyyətini öyrənmək üçün qeyri-invaziv metodların inkişafı qərar qəbuletmədə sosial təsirin neyrobioloji mexanizmlərini ciddi araşdırmalağa imkan vermişdir [1].

Şüurun təbii ilkin şərtləri və dərketmə prosesi. Sosial təsirin ilk neyrobioloji tədqiqatları konformist davranışın neyrobioloji mexanizmlərinə yönəlmişdir. Konformist davranış, fərdin öz inanclarını, qiymətləndirmələrini və davranışlarını müəyyən bir sosial qrupun normalarına uyğun olaraq dəyişdirdiyi, hətta birbaşa göstəriş və ya tələb olmadığı halda belə, sosial təsirin spesifik forması kimi müəyyən edilir. İnsan neyrobiologiyası çoxşaxəlidir, qəhrəmanlıq neyrobiologiyası insanın təkamül instinktlərinin, neyron şəbəkələrinin və hormonların başqalarını xilas etmək üçün altruistik davranmağa və qorxunu dəf etməyə necə motivasiya etdiyini öyrənir [2].

Şüurun təbii ilkin şərti əks olunma xüsusiyyətidir, çünki obyektin qabiliyyətləri onunla qarşılıqlı əlaqədə olan obyektin xüsusiyyətlərini təkrarlayır. Təbiətdə əks olunmanın üç forması mövcuddur:

1) Qıcıqlanma — orqanizmin stimula dərhal, vahid reaksiyası;

2) Həssaslıq — dərhal, fərqləndirilmiş reaksiya;

3) Psixika — təbiətdəki ən yüksək əks olunma forması. Bu, müxtəlif vəziyyətlərdə yüksək dərəcədə mütəşəkkil heyvanların kəşfiyyatçı davranışını təmin edən adaptiv mexanizmdir.

Heyvanlarda instinkt bioloji inkişafın məhsuludur, insan psixikası isə biososial inkişafın nəticəsidir. İnsanlar dil vasitəsilə başqalarına keçmiş, indiki və gələcək haqqında məlumat verə, yəni sosial təcrübəni çatdıra bilərlər. Şüur ünsiyyətdən və sosial mühitdən kənarda yarana bilməz. Z. Freyd şüuraltının müxtəlif fitri və ya basdırılmış asosial motivləri və impulsları əhatə etdiyinə inanırdı. Şüuraltında insan məqsədyönlü şəkildə öz hərəkətlərini idarə edə və ya onların effektivliyini qiymətləndirə bilməz. Şüuraltının şüurun əksinə xüsusiyyətləri var. Şüur özünüdərklə sıx bağlıdır. Özünüdərk özünü xarici mühitdən, xarici perspektivdən ifadə etməkdir; bu, insanın cəmiyyətdəki mövqeyinin təhlili və fərqində olması vəziyyətidir. Özünüdərk insanın fərd kimi inkişaf etməsi prosesində inkişaf edir. Psixologiyada özünüdərk insanın daxili dünyasını, təcrübələrini və hisslərini təhlil etmək qabiliyyəti ilə əlaqələndirilir [3].

Şüurun mənşəyi problemi və onun tədqiqi üçün əsas strategiyalar. Şüur ideal obrazlar vasitəsilə dünyanın yaradıcı əksidir. Şüur güzgüsü və ya beynin funksiyası deyil. Fəlsəfə tarixində şüur probleminə bir neçə yanaşma mövcuddur:

1)Substansial yanaşma şüuru dünyanın ilkin mahiyyəti kimi şərh edir. Fərd-insan şüuru universal zehnin təzahürü kimi qəbul edilir.

2)Funksional yanaşma şüur insanın dünyanı dərk etdiyi beyin funksiyasıdır.

3)Ekzistensial-fenomenoloji fərdi şüur təcrübəsini təsvir edir, şəxsi mənaları öyrənir, yəni heç bir iki şüur eyni deyil.

4)Müasir-sosiomədəni şüuru tarixin və mədəniyyətin bütün inkişafının kollektiv təcrübəsinin nəticəsi kimi tanıyır.

5)Refleksiya funksiyası (refleksiya obyekti dünyanın, onun haqqında düşünməyin, insanın davranışını tənzimləmə yollarının, özünün refleksiya metodlarının və insanın öz şəxsi şüurunun əksi ola bilər).

Şüurun davranışı tənzimləmə funksiyası. Dünya və insanlarla münasibət qurmaq və yaşamaq funksiyası (emosiyalar və hisslərlə rənglənmiş obrazlar və düşüncələr təcrübəyə çevrilir. Təcrübələrin fərqində olmaq ətraf mühitə və digər insanlara qarşı müəyyən bir münasibətin formalaşmasıdır. "Ətraf mühitə münasibətim mənim şüurumdur" [4]. Davranışı tənzimləmə funksiyası (məqsədin formalaşması, hərəkətlərin zehni qurulması, nəticələrin gözlənilməsi, məqsədlərə çatmaq, insan iradəsi şüurun tərkib hissəsi kimi çıxış edir); Prinsipcə, anlayış özlüyündə bir şeylə məşğul olmaqda acizdir. Anlamanın məşğul olduğu yeganə reallıq, obyekt, material kimi ortaya çıxan hissi qavrayış reallığıdır və bu materialı emal etməklə anlayış bir fenomen, yəni hissdə verilən bir şey kimi ortaya çıxdığı görüntünü yaradır. Kant ümumiləşdirir ki, bütün rasional biliklər həmişə hissi-konkret-materialla şərtlənir. Anlama, düşüncəmizin duyğu təcrübəsinin müxtəlifliyini bir anlayışın vəhdəti altına almaq üçün qaydalar təmin etmək qabiliyyətidir. Anlayışlar görüntülərə deyil, sxemlərə əsaslanır. Bir görüntü həmişə vizualdır, sxem isə zamanla bir məkan seriyasıdır. Anlama konstruktivdir; anlayışlar yaradır. Bir anlayış, içində əks olunan obyektlərin və hadisələrin xüsusiyyətlərini özündə əks etdirən və bu obyektləri və hadisələri digərlərindən ayırmağa imkan verən bir düşüncədir. Lakin hər bir anlayış həmişə yalnız fərqli bir xüsusiyyəti deyil, həm də müəyyən bir kimliyi gizlədir. Kimlik və fərq həmişə və ayrılmaz şəkildə birləşir. Kant mühakimə qabiliyyətini anlayış və ağıl arasında ara əlaqə hesab edir. Mühakimə qabiliyyəti sözdə ixtiraçılığın fərqli xüsusiyyətidir və onun olmamasını heç bir məktəb aradan qaldıra bilməz, çünki bir məktəb, sanki məhdud bir anlayışa, sanki başqalarından götürülmüş istənilən sayda qaydanı aşılaya bilər, lakin onlardan düzgün istifadə etmək bacarığı hətta tələbəyə də xas olmalıdır. Əgər bu tək istedad yoxdursa, bu məqsəd üçün təyin edilmiş heç bir qayda səhv tətbiqə zəmanət vermir. Mühakimə qabiliyyətinin olmaması axmaqlıqdır. Kantın fikrincə, anlayışın məhdudiyyətləri onun ağıl kimi təyin etdiyi ali düşüncə qabiliyyəti ilə aradan qaldırılır. Hiss təcrübəsi dünyasına qərq olan ağıl, bu dünyanın obyektlərini bir-bir araşdırır və təbii ki, onların heç birində mütləq bir şey tapmır. İnsan qərarları fərdi xarakter daşıyır. Fərdi insan qərarlarının əsasən başqalarının davranışı ilə formalaşdığı fikri sosial psixologiya tərəfindən təsdiq olunmuş məsələdir. Son illərdə nevrologiya sahəsindəki irəliləyişlər yalnız qərar qəbuletmənin bioloji əsaslarını araşdırmaqla kifayətlənmir, həm də nevrologiyanı, iqtisadi elmləri, sosial psixologiyanı və bir sıra digər fənləri birləşdirən yeni fənlərarası bilik sahəsinin – qərar qəbuletmənin neyrobiologiyasının inkişafına da töhfə vermişdir. Bilik həmişə kimsə tərəfindən başa düşülməlidir. Lakin qarşılıqlı anlaşmada biliyin irəliləməsinin digər insanın onu fərqli şəkildə anlamasında, ona yeni bir perspektiv tapmasında və nəticədə özünəməxsus mövqeyini tutmasında olması vacibdir. Anlamaq, anlayışım həmin dünyanın ayrılmaz hissəsinə çevrildikdə, dünyada öz yerini tapmaq deməkdir. İnsanın bir şeyi və ya özünü anlamasının istənilən vəziyyəti düşüncəyə səbəb olur. Buna görə də, dünyada müəyyən bir əvvəlcədən anlaşma mövcud olmalı, dünyanın hərəkətlərini hazırlamalıdır və insan başa düşülən şeyin varlığı olduqda bir şeyi başa düşə bilər: dili başa düşmədən, onun mexanizminin hərəkətini aşkar edə bilmərik. Anlama

idrakla eyniləşdirilməməlidir [5].

Şüuraltı şüurun dialektik əksidir. Həm şüur, həm də şüuraltı zehni hərəkətlərdir. Üstəlik, "zehni" anlayışı "şüur" anlayışından daha genişdir. Şüur üç təbəqədən ibarətdir: aşağı, əsas və ali. Şüurlu və şüuraltı hərəkətlər şüurun

fundamental təbəqəsini təşkil edir. Onun ən aşağı təbəqəsi şüuraltı (yeni doğulmuş körpələrə xas olan) və bilinçaltı (ən dərin) təbəqədən ibarətdir, burada əcdadların insan məlumatlarının saxlanıldığı yerdir. Ən yüksək təbəqəsi özünüdərk və fövqəlşüurdur. Psixika bütün şüurlu hərəkətləri əhatə edir, lakin yalnız insanın daxili halları kimi qəbul edilir; yəni psixika insan şüurunun bütün daxili hallarının məcmusudur. İnsanlar, heyvanlar aləmindəki digər bioloji varlıqlar kimi, xarici aləmdəki dəyişiklikləri psixi obrazlar şəklində əks etdirir və ilkin duyğu modalılığı yaradırlar. Şüuraltı proseslər beyni həddindən artıq gərginlikdən azad edərək və məlumatın böyük hissəsini şüurun bilavasitə nəzarətindən kənarda saxlayaraq rahatlatma funksiyasını yerinə yetirir. İnsan ətraf aləmin ona mövcud olan bütün təsirlərini yaşayır, lakin hamısı şüurun faktına çevrilmir. Məlumatların əksəriyyəti avtomatik olaraq onların yaddaşında saxlanılır və həmçinin bu məlumat lazım olduqda avtomatik olaraq özünü göstərir [6].

Nəticə-Şüur beyin və insan beyninin inkişafı ilə ayrılmaz şəkildə bağlıdır. Bu fikir İntibah mədəniyyətində və müasir fəlsəfədə formalaşır. Müasir fəlsəfədə psixofiziki problem zehni vəziyyətlər (düşüncələrimiz, istəklərimiz, hisslərimiz və s.) ilə beynin fiziki vəziyyətləri arasındakı əlaqə kimi müəyyən edilir. Psixofiziki problemin həlli üçün iki əsas yanaşma mövcuddur: dualizm və monizm. **Psixofiziki dualizm.** Dekart maddi substansiya (beyin) ilə yanaşı, düşünən substansiyanı, genişləndirilmiş substansiyanı (kogito, şüur) müəyyən edir. Psixofiziki paralellik zehni və fiziki proseslər paralel olaraq baş verir və allah tərəfindən tarazlaşdırılır. Psixofiziki monizm (müasir): beyin obyektiv olaraq mövcud olan mənaları tutan bir antenadır. Beynin özü ideal bir obyekt yaratmaqda acizdir. Psixofiziki materializm, buraya daxildir: mexaniki materializm beyin və sinir sistemi bir mexanizmlə analogiya yolu ilə fəaliyyət göstərir. Elmdə şüur və beyin arasındakı əlaqə probleminin bir neçə versiyası da ortaya çıxmışdır: Beyin qabığının müəyyən sahələrindən asılı olaraq şüuru öyrənən neyropsixoloji yanaşma. Müəyyən xəstəliklər səbəbindən beyin funksiyası pozulduqda, şüur da müəyyən dərəcədə pozulur. Frontal paylar zədələndikdə, xəstələr mürəkkəb davranış proqramları yarada və saxlaya bilmirlər; sabit məqsədqoyma niyyətləri yoxdur və yersiz stimullar tərəfindən asanlıqla yayındırılırlar. Beynin sol yarımkürəsinin oksipito-parietal bölgələri zədələndikdə, məkan oriyentasiyası, həndəsi əlaqələrin manipulyasiyası, zehni hesablama və müəyyən qrammatik konstruksiyaların təhlili pozulur. Neyrokimyəvi yanaşma: burada beynin kimyəvi mənzərəsi qurulur və müəyyən əhval-ruhiyyənin, alkoqolun və narkotiklərin beyin kimyasına və nəticədə şüura necə təsir etdiyini müəyyən edir. Məsələn, depressiya qanda serotonin səviyyəsinin artması ilə xarakterizə olunur. Neyrokibernetik yanaşma: şüur və beyin informasiya sistemləri, mürəkkəb proqramlaşdırılmış maşınlar kimi qəbul edilir və beynin strukturunun və mövcud kompüterlərlə işləməsinin eyniliyini nümayiş etdirir və beyin funksiyasının müəyyən alqoritmlər, proqramlar və s. tərəfindən müəyyən edildiyini göstərir. Elmdə şüur və beyin əlaqə probleminin bir neçə versiyası da ortaya çıxmışdır: Beyin qabığının sahələrindən asılı olaraq şüuru öyrənilən neyropsixoloji yanaşma. Müəyyən idarə olunan beyin funksiyası pozulduqda, şüurda idarəetmə pozulur. Frontal paylar bilənlərdə, mürəkkəb mürəkkəb proqramları yarada və saxlaya bilərsiniz; məqsəd qoyma vasitələri yoxdur və yersiz stimullar olaraq sabit şəkildə yayındırılır. Beynin sol yarımkürəsinin oksipi-parietal amilləri ilə əlaqədar olaraq, məkan oriyentasiyası, həndəsi üçün manipulyasiyası, zehni hesablama və qrammatik konstruksiyaların təhlili pozulur. Neyrokimyəvi yanaşma: burada bəynin mənzərəsi qurulur və hiss-ruhiyyənin, alkoqolun və narkotiklərin beyin kimyasına və nəticədə şüura necə təsir edən təsir göstərir. Məsələn, depressiya qanda serotonin səviyyəsinin yüksəldilməsi ilə mümkündür. Neyrokibernetik yanaşma: şüur və beyin informasiya sistemləri, mürəkkəb proqramlaşdırılmış maşınlar kimi qəbul edilir və beynin strukturunun və mövcud kompüterlərin idarəsinin eyniliyini yaradır və beyin funksiyalarının alqoritmləri, proqramlar və s. tərəfindən idarəni göstərir.

KAYNAKLAR

1.Həsənova A., Həyat dərsləri, ADPU nəşr. Bakı, 2019, s.130-165.

2. Kuzovkin I, Vicente R, Petton M, Lachaux JP, Baciu M, Kahane P, et al. Activations of deep convolutional neural networks are aligned with gamma band activity of human visual cortex. Communications Biology 2018. 2018;1(1):1–12. doi: 10.1038/s42003-018-0110-y [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]

3. Searle JR. Minds, brains, and programs. Behavioral and Brain Sciences. 1980;3(3):417–424. doi: 10.1017/S0140525X00005756 [DOI] [Google Scholar]

4. Shagiakhmetov, M.R. Osnovy sistemnogo mirovozzreniya. Sistemno-ontologicheskoe obosnovanie [Fundamentals of the Systemic Worldview. System-ontological Justification]. Moscow: KMK Publ., 2009. 263 pp. (In Russian)

5. Shagiakhmetov, M.R. Osnovy sistemnogo mirovozzreniya. Sistemno-ontologicheskoe obosnovanie [Fundamentals of the Systemic Worldview. System-ontological Justification]. Novosibirsk: Akademizdat Publ., 2022. 260 pp. (In Russian)

6. Zinoviev, A. Global'nyi cheloveinik [The Global Humant Hill]. Moscow: Ehksmo Publ., 2008. 448 pp. (In Russian)

MÜASIR TƏKAMÜL ELMİNDƏ ANTROPOGENETİK KONSEPSİYALARIN FORMALAŞMASI METODOLOGİYASI

MODERN EVRİM BİLİMİNDE ANTROPOGENETİK KAVRAMLARIN OLUŞUMU İÇİN METODOLOJİ

Doçent Doktor, AMALYA HASANOVA

Azerbaycan Devlet Pedaqoji Universitesi, Bioloji öğretim teknolojisi bölümü

(amalya.hasanova59@mail.ru) ORCID: 0000-0002-2196-3215

Özet

Modern evrim bilimi, insanın kökenini (Antropogenez) maymundan insana doğrusal bir zincir olarak değil, biyolojik, genetik ve sosyal faktörlerin birbiriyle ilişkili olduğu karmaşık, çok çekirdekli bir ağaç benzeri süreç olarak görmektedir. Bilim ve doğa biliminin gelişim düzeyinin yanı sıra düşünürlerin ve bilim adamlarının felsefi ve ideolojik konumları şimdiye kadar insanın ve yaşamın kökeni sorununu çözememiştir. Antropolojik ve etnografik verilerin toplanmasındaki gerçek devrim, keşifler Çağı'ndan (15. yüzyılın sonu) başladı. Keşif çağında, Avrupalı denizciler, bilim adamları ve kaşifler sayesinde dünya ölçülemez bir şekilde genişledi. Yeni keşfedilen topraklarda toplumsal gelişimin farklı aşamalarında olanlar, farklı görünümlere, ahlaki normlara, geleneklere vb. sahiptir. yaşayan halklar. Bu dönemde okyanuslar ve kıtalar tarafından bölünmüş binlerce kilometre ötede halklar birbirlerini tanımaya başladılar. Modern evrim biliminde antropogenetik kavramların oluşumunun metodolojisi, türlerin biyolojik evriminden toplumsal varlığın oluşumuna geçişi inceleyen doğal-bilimsel ve insani yaklaşımların sentezine dayanmaktadır. Modern doğa bilimleri ve beşeri bilimler araştırmalarında antropogenezi anlama metodolojisi sorunu, sürekli gelişen bir bilim alanıdır. Antropogenez sorununun özü, biyolojik bir türün insanlara, sosyal varlıklara, doğanın öz farkındalığının araçlarına nasıl dönüştüğü sorusuna gelir. 18. yüzyılın ilk yarısında, eski halklar arasında taş devri'nin varlığı, taş nesnelerin eski zamanlarda insanlar tarafından yapılmış nesneler olduğu ve Adem ve Havva'dan çok önce insanların varlığı hakkında giderek daha fazla fikir ortaya attılar. İlk başta, bu tür iddialar sadece kilise tarafından değil, akademi tarafından da kategorik olarak reddedildi. 1730'da Paris'teki eski taş aletler hakkındaki raporun ardından akademisyenler, yıldırım çarpmalarının neden olduğu havadaki fiziksel reaksiyonların bir sonucu olarak taş aletlerin oluşma olasılığının tanınmasını talep ettiler. Doğal evrim yaklaşımı, doğal ve sosyal evrim yoluyla insan gelişiminin nesnel kalıplarını ortaya koymaktadır. Yaratılışçı yaklaşım, insanın Tanrı tarafından yaratılış eylemini onaylar ve doğaüstü (yani doğa olayları zincirine dahil olmayan) yaratılış inancına dayanır

Anahtar kelimeler: modern evrim, antropolojik ve etnografik, yaratılışçı yaklaşım, Antropogenez, doğal ve sosyal evrim

METHODOLOGY OF THE FORMATİON OF ANTHROPOGENETİC CONCEPTS İN MODERN EVOLUTİONARY SCİENCE

Associate Professor, Amalya Hasanova

Azerbaijan State Pedagogical University, Department of Biology Instructional Technology

(amalya.hasanova59@mail.ru) ORCID: 0000-0002-2196-3215

Abstract

Modern evolutionary science views human origins (anthropogenesis) not as a linear chain progressing from ape to human, but as a complex, multi-branched, tree-like process in which biological, genetic, and social factors are interconnected. Despite the advancements in science and natural history, as well as the philosophical and ideological stances of thinkers and scholars, the question of the origins of humanity and life remains unresolved. A true revolution in the collection of anthropological and ethnographic data began with the Age of Discovery (late 15th century). During this era, the known world expanded immensely thanks to European mariners, scholars, and explorers. The newly discovered lands were inhabited by peoples at various stages of social development, possessing diverse physical characteristics, moral norms, customs, and traditions. It was during this period that peoples separated by oceans, continents, and vast distances began to encounter one another. In modern evolutionary science, the methodology for formulating concepts of anthropogenesis relies on a synthesis of natural-scientific and humanistic approaches that examine the transition from the biological evolution of the species to the formation of the social being. The methodology for understanding anthropogenesis is a constantly evolving field within modern natural science and humanities research. At its core, the issue of anthropogenesis concerns how a biological species transformed into humans—social beings capable of self-awareness and serving as instruments through which nature comprehends itself. By the first half of the 18th century, ideas regarding the existence of a Stone Age among ancient peoples, the fact that stone artifacts were crafted by humans in antiquity, and the notion that humans existed long before Adam and Eve were increasingly being voiced. Initially, such claims were vehemently rejected not only by the Church but also by academic circles. Following a 1730 report in Paris concerning ancient stone tools, academics insisted on the possibility that these tools were formed in the air through physical reactions triggered by lightning strikes. The natural evolutionary approach reveals the objective laws of human development through the processes of natural and social evolution. The creationist approach affirms the act of human creation by God and is grounded in the belief in a supernatural creation—one that lies outside the chain of natural phenomena.

Keywords: modern evolutionary, anthropological and ethnographic, creationist approach, anthropogenesis, natural and social evolution

Giriş-Təkamül elmində antropoloji və etnoqrafik məlumatların təhlili. Müasir təkamül elmi insanın mənşəyini (antropogenez) meymundan insana xətti bir zəncir kimi deyil, bioloji, genetik və sosial amillərin bir-biri ilə əlaqəli olduğu mürəkkəb, çoxbudaqlı ağacabənzər bir proses kimi görür. Elmin və təbiətşünaslığın inkişaf səviyyəsi, eləcə də mütəfəkkirlərin və alimlərin fəlsəfi və ideoloji mövqeləri insanın və həyatın mənşəyi problemini hələ də həll edə bilməmişdir. Antropoloji və etnoqrafik məlumatların toplanmasında əsl inqilab kəşflər dövrü ilə (XV əsrin sonları) başladı. Kəşf dövründə avropa dənizçiləri, alimləri və tədqiqatçıları sayəsində dünya ölçüyəgəlməz dərəcədə genişləndi. Yeni kəşf edilmiş torpaqlarda sosial inkişafın müxtəlif mərhələlərində olan, fərqli fiziki görünüşləri, əxlaq normaları, adət-ənənələri və s. olan xalqlar yaşayırdı. Bu dövrdə minlərlə kilometr aralıda, okeanlar və qitələrlə ayrılmış xalqlar bir-biri ilə tanış olmağa başladılar. Müasir təkamül elmində antropogenetik anlayışların formalaşdırılması metodologiyası, növün bioloji təkamülündən sosial varlığın formalaşmasına keçidi öyrənən təbii-elmi və humanitar yanaşmaların sintezinə əsaslanır. Müasir təbii-elmi və humanitar tədqiqatlarda antropogenezi anlamaq metodologiyası problemi daim inkişaf edən elm sahəsidir. Antropogenez probleminin mahiyyəti bioloji növün insanlara, sosial varlıqlara, təbiətin özünüdərk alətlərinə necə çevrilməsi məsələsinə qayıdır. XVIII əsrin birinci yarısında qədim xalqlar arasında daş dövrünün mövcudluğu, daş əşyaların qədim zamanlarda insanlar tərəfindən hazırlanmış əşyalar olması və insanların Adəm və Həvvadan çox əvvəl mövcud olması barədə fikirlər getdikcə daha çox ifadə olunurdu. Əvvəlcə bu cür iddialar təkcə kilsə tərəfindən deyil, həm də akademik dairələr tərəfindən qəti şəkildə rədd edildi. 1730-cu ildə Parisdə qədim daş alətlər haqqında hesabatdan sonra akademiklər daş alətlərin ildırım vurması nəticəsində havada fiziki reaksiyalar nəticəsində əmələ gəlmə ehtimalının qəbul etməsini tələb etdilər. Təbii təkamül yanaşması təbii və sosial təkamül yolu ilə insan inkişafının obyektiv qanunlarını ortaya qoyur. Kreasionist yanaşma insanın allah tərəfindən yaradılması aktını təsdiq edir və fövqəltəbii (yəni təbii hadisələr zəncirinə daxil olmayan) yaradılış inancına əsaslanır [1].

Antropogenezin fərqli mülahizəlrini təhlili. Psixoanalitik yanaşma (Z. Freyd) antropogenezdə həlledici amili insanın şüuraltı istəklərdən və mədəni yaradıcılıqdan libido enerjisinin sublimasiyası yolu ilə imtina etməsi kimi tanıyır. A. Kassirerin simvolik konsepsiyası, insanın simvolik fəaliyyət qabiliyyətinə əsaslanaraq, insan inkişafının xüsusi bir sahəsini, semiotik-simvolik reallığı yaradır. Antropogenezin əsas konsepsiyaları ümumiyyətlə dini (yaradıcı), əmək və oyun modelləri hesab olunur. Yaradılışçı konsepsiya (ümumiyyətlə 19-cu əsrə qədər qəbul edilmiş) insanları tanrının surətində və bənzərliyində yaradılmış, ölməz ruha və azad iradəyə malik kimi görür. Tanrının surətinin ötürülməsi simvolik olaraq tanrının yerin tozundan yaratdığı insan bədəninə həyat nəfəs alması kimi təsvir olunur. Bu varlığın ikili təbiəti onun varlığının xarakterini və istiqamətini, eləcə də şəxsi (mənəvi) həyatın ziddiyyətli dinamikasını müəyyən edir. Deyə bilərik ki, insanlar özlərində ilahi bir nüvə daşıyırlar ki, bu da həqiqət və gözəllik axtarışı, ədalətə qayğı və sevmək və bağışlamaq qabiliyyətini kəşf etməklə özünü göstərir. Bu xüsusiyyətlər, insanlarda tanrı obrazının əksi olaraq, onların ləyaqətinin əsasını təşkil edir və əsasən öz iradəsini təsdiqləmək və yaradılan dünya (təbii dünya), digər varlıqlar və özünə hakim olmaq qabiliyyətində özünü göstərir. Teistik dünyagörüşü insanın mənşəyi üçün xüsusi bir izahat tələb etmir (Müqəddəs kitablar bunun necə və ya nə vaxt baş verdiyi suallarına heç bir cavab vermir). Yaradılış, fövqəltəbii, ani və dərin simvolik bir hadisə kimi təqdim olunur, açılan insan varlığının və cəmiyyət tarixinin müqəddəs mənasını müəyyən edir və bunun vasitəsilə ilahi təqdir gerçəkləşir. XVIII əsrin ortalarında K. Linney insanın mənşəyinin elmi anlaşılmasının əsasını qoydu. "Systema Naturae" (1735) əsərində insanları heyvanlar aləminin üzvləri kimi təsnif edərək onların meymunlarla oxşarlığını qeyd etdi [2]. Linney, orangutanı Homo silvetris ("meşə adamı") adlandırdı. XVIII əsrdə elmi primatologiya da yarandı; məsələn, 1766-cı ildə J. Buffon orangutan haqqında elmi məqalə dərc etdi. Hollandiyalı anatom P. Camper insan və heyvanların əsas orqanlarının quruluşunda əhəmiyyətli oxşarlıqlar nümayiş etdirdi. Bütün bunlar insanlarla ali primatlar arasındakı oxşarlıqları tamamilə yeni bir elmi istiqamət kimi qiymətləndirməyə imkan verdi. Qeyd etmək lazımdır ki, insan növünün təkamül xüsusiyyəti tənqidə məruz qalsa da, təbii seçmə prosesinin nə qədər elmi əsasa malik olduğu bir o qədər sübut olunur. İnsanın ilahi başlanğıca malik olması genetik isbat olunur. Bununla belə, NASA-nın tədqiqatlarına görə I və II Dünya

müharibələrində döyüşən əsgərlərin boy ölçüləri 1,70-1,9 arasında olduğu halda müasir əsgərlərin boy ölçülərinin, o cümlədən, digər insanların boy ölçülərinin getdikcə kiçilməsi təbii seçməyə insan faktorunun təsiri və digər ekoloji və mühit amilərinin təsiri nəticəsində və ya allah tərəfindən aparılmdığı şübhə doğurur. Primat paleontologiyası və paleoantropologiyası, geologiya, geotektonika və stratiqrafiya, paleoekologiya, tarixdən əvvəlki arxeologiya və etnologiya, biokimya, molekulyar biologiya, genetika və təkamül nəzəriyyəsi kimi elm sahələrinin tədqiqatları davam edir, bu məsələnin izahını və təsdiqini tapmaq yolunda mühüm işlər görülür [3].

Antropogenez probleminin elmi anlaşılması, 1871-ci ildə "İnsanın mənşəyi və seleksiya cinslə əlaqədə" əsərində insanın meymunabənzər əcdaddan təkamülü fərziyyəsini irəli sürən Darvinin biologiyada təkamül konsepsiyasının inkişafı ilə məntiqi olaraq bağlıdır. Bu fərziyyədən etibarən elmdə ilahi yaradılışın yerini irsi dəyişkənliyə, təbii seleksiyaya və mövcudluq mübarizəsinə əsaslanan canlı təbiətin təkamülü tutdu. Darvinin davamçıları (H. Haksli və E. Hekkel) insanın birbaşa meymunlardan deyil, insanların və böyük meymunların ortaq əcdadından mənşəyi ideyasını irəli sürdülər. Engels "Meymunun insana çevrilməsində əməyin rolu" (1876) əsərində əməyin düşüncənin, nitqin, sosial təşkilatlanmanın, fərdi fərqlərin və mədəniyyətin formalaşmasında əhəmiyyətini əsaslandırdı. Antropogenezin əmək nəzəriyyəsinə görə, insan təkamülü və cəmiyyətin formalaşması (sosiogenez) müxtəlif hesablamalara görə 3-3,5 və ya 6 milyon il davam edən vahid bir prosesin - antropososiogenezin iki komponentidir. Ümumiyyətlə, antroposiogenezin əsas ilkin şərtləri indi ümumiyyətlə iki qrupa bölünür: sosial və təbii-bioloji. Antroposiogenez üçün aşağıdakılar təbii-bioloji ilkin şərtlər hesab olunur:

* Təbii amillərin yaratdığı mutasiyalar: aktiv vulkanik aktivlik; insanların əcdad evi hesab edilən Cənubi Afrikada yüksək fon radiasiyası; və kosmik təsirlər (kosmik radiasiya canlı orqanizmlərin DNT-sində mutasiyalara səbəb oldu və bəzi primatlar insanların meydana gəlməsinə səbəb olan keyfiyyətcə "bioloji sıçrayış" yaşadı).

* İnsan əcdadlarının yaşadığı geniş enliyarpaqlı tropik meşələrin yox olmasına səbəb olan iqlim dəyişikliyi (soyuma) [4].

Elmdə müxtəlif təbii amillərin primatların (insan əcdadlarının) biologiyasına təsirinin dərəcəsi və miqyası barədə hərtərəfli məlumatlar yoxdur. Bu təbii amillərdən birinin və ya onların kombinasiyasının müəyyənedici amil kimi mutasiyalara səbəb olduğu və təbii seleksiya ilə birlikdə hominid triadasının yaranmasına səbəb olduğu güman edilir. Hominid triadası, insanlar və meymunlar arasında təkamül yolu ilə ara əlaqə yaradan ilk hominid canlıların genetik cəhətdən sabit morfoloji xüsusiyyətləridir: iki ayaqlı hərəkət, yuxarı ətrafların və əl modifikasiyalarının inkişafı və beyin ölçüsünün və mürəkkəbliyinin artması (ikinci siqnal sisteminin yaranmasını asanlaşdırır). Antropogenez prosesinin nəzəri yenidən qurulması aşağıdakı mərhələləri müəyyən etmişdir: təxminən 3-5 milyon il əvvəl iki ayaqlı hərəkəti mənimsəyən və çınqıl və sümük "alətləri" hazırlayan Australopithecus meydana gəlmişdir; təxminən 1,5 il əvvəl – inkişaf etmiş əl, nitq rudimentləri və əl baltaları düzəltmək qabiliyyətinə malik Pithecanthropus; 150.000 il əvvəl – inkişaf etmiş beyin, artikulyar nitq və müxtəlif ibtidai alətlər düzəltmək qabiliyyətinə malik neandertallar; 90.000–100.000 il əvvəl – müasir insanlara bənzəyən Homo sapiens. Bu filogenetik istiqamət qan təzyiqindəki dəyişikliklərin yaşla əlaqəli dinamikası ilə yaxşı təsvir olunur. Təhlil göstərdi ki, qan təzyiqində ən böyük artım doğuşdan sonrakı ontogenezin ilkin mərhələlərində, dik duruşun mənimsənildiyi zaman, xüsusən də həyatın ilk illərində, uşaq ayaq üstə dayanıb gəzməyə başladığı zaman müşahidə olunur. Qan dövranının hidrostatik amilinin tədricən artan təsirinə KKK-nın daha da ontogenetik uyğunlaşması bədənin və qan kütləsinin xətti ölçülərinin böyüməsi, eləcə də dik duruş şəraitində insan fəaliyyətinin genişlənməsi ilə əlaqəli günün aktiv dövrünün uzanması və qan təzyiqinin təzyiq tənzimlənməsinin artması ilə paralel olaraq baş verir [5]. Təsadüfi deyil ki, arterial hipertenziya eksperimental ikiayaqlılıq şəraitində yarı dik statikləri olan meymunlarda qan dövranının hidrostatik amilinin təsirinə məruz qalmanın artması ilə uğurla modelləşdirilib. Qan dövranının cazibə qüvvəsi komponentinin böyüklüyünün məlum asılılığına əsaslanaraq (E = gmh, burada m və h müvafiq olaraq ürək səviyyəsindən aşağıda qan sütununun kütləsi və hündürlüyüdür, g cazibə qüvvəsi sabitidir), heyvan orqanizmlərinin təkamül inkişafı prosesində, primatlarda

bədənin xətti ölçülərinin artması və pronograddan yarı şaquli və ortograd duruş statikasına keçid, eləcə də böyümə prosesində postnatal ontogenezdə bədənin xətti ölçülərinin və qan kütləsinin artması ilə cazibə qüvvəsi (hidrostatik) amilin qan dövranına təsiri tədricən artdığını nəzərə almaq vacibdir. Bu təsir dik duran insanlarda müqayisəli növ maksimumuna çatır, ortostatiklərdə ümumi qan həcminin təxminən 70%-i ürək səviyyəsindən aşağıda yerləşir, pronograd duruş statikası və dörd ayaqlı hərəkəti olan heyvanlarda isə damardaxili qan həcminin çox hissəsi ürək səviyyəsində və onun üzərindədir. Ürək-damar sistemi insan qan dövranını dördayaqlı hərəkətli bütün pronoqrad heyvanların qan dövranından əsaslı şəkildə fərqləndirir. Təkcə qan dövranı deyil, Yer kürəsinin cazibə qüvvəsinin formalaşdırıcı təsiri və ona uyğunlaşması demək olar ki, bütün bədən sistemlərinə təsir göstərərək insan bədəninin dik yerimə kimi xarakterik şəraitdə fəaliyyətini təmin etmişdir [6].

XVIII əsrin ortalarında K. Linney insanın mənşəyinin elmi anlaşılmasının əsasını qoydu. "Systema Naturae" (1735) əsərində insanları heyvanlar aləminin üzvləri kimi təsnif edərək onların meymunlarla oxşarlığını qeyd etdi. Linney, orangutanı Homo silvetris ("meşə adamı") adlandırdı. XVIII əsrdə elmi primatologiya da yarandı; məsələn, 1766-cı ildə J. Buffon orangutan haqqında elmi məqalə dərc etdi. Hollandiyalı anatom P. Camper insan və heyvanların əsas orqanlarının quruluşunda əhəmiyyətli oxşarlıqlar nümayiş etdirdi. Bütün bunlar insanlarla ali primatlar arasındakı oxşarlıqları tamamilə yeni bir elmi istiqamət kimi qiymətləndirməyə imkan verdi. Qeyd etmək lazımdır ki, insan növünün təkamül xüsusiyyəti tənqidə məruz qalsa da, təbii seçmə prosesinin nə qədər elmi əsasa malik olduğu bir o qədər sübut olunur. İnsanın ilahi başlanğıca malik olması genetik isbat olunur [7]. Bununla belə, NASA-nın tədqiqatlarına görə I və II Dünya müharibələrində döyüşən əsgərlərin boy ölçüləri 1,70-1,9 arasında olduğu halda müasir əsgərlərin boy ölçülərinin, o cümlədən, digər insanların boy ölçülərinin getdikcə kiçilməsi təbii seçməyə insan faktorunun təsiri və digər ekoloji və mühit amilərinin təsiri nəticəsində və ya allah tərəfindən aparılmdığı şübhə doğurur. Primat paleontologiyası və paleoantropologiyası, geologiya, geotektonika və stratiqrafiya, paleoekologiya, tarixdən əvvəlki arxeologiya və etnologiya, biokimya, molekulyar biologiya, genetika və təkamül nəzəriyyəsi kimi elm sahələrinin tədqiqatları davam edir, bu məsələnin izahını və təsdiqini tapmaq yolunda mühüm işlər görülür [8].

Nəticə-Antropogenez probleminin epistemik və metodoloji təhlili və insan mənşəyinə fəlsəfi baxış perspektivlərinin aydınlaşdırılması zamanı əsas müasir antropogenetik paradiqmaların tipologiyasını yaratmaq prioritet məsələdir. Bu gün insan mənşəyinin üç paradiqması üstünlük təşkil edir, üç növ nəzəriyyə, bunlardan ikisi bir-birinə ziddir, üçüncüsü isə bunların müxtəlif kombinasiyalarından ibarətdir. Antropogenetik biliklərin birinci, ən geniş yayılmış növü elmi nəzəriyyələrdən ibarətdir. Təbiətşünaslıq, sözdə "fiziki" antropologiya çərçivəsində antropogenez müasir insanların filogeniyasını, müxtəlif antropoid soylarının ümumi geo və paleoxronoloji miqyasda şaxələnmə nöqtələrini dəqiqləşdirmək, hominid soyunda itkin əlaqələri aydınlaşdırmaq və müasir insanların inkişafındakı əsas mərhələləri müəyyən etmək baxımından öyrənilir. Dərhal qeyd etmək lazımdır ki, antropogenezin tanınmış paradiqmaları daxilində bir çox təlimlər rasional ifadə çatışmazlığı, metodoloji giriş çatışmazlığı və tənqidi yanaşma çatışmazlığı ilə xarakterizə olunur. Bu baxımdan, fəlsəfi biliyin antropogenezin əsaslandırılmasına öz yanaşmasının inkişaf etdirilməsindəki yeri aktual məsələdir. Yuxarıdakı tipoloji siyahıda fəlsəfi antropogen təlimlərin olmaması, fikrimizcə, fəlsəfənin öz intuisiyasının, metodoloji prinsiplərinin və antropogenezi şərh etmək üçün öz rasional bucağının olmamasını göstərmir. Antropogenez mövzusunun epistemoloji aktuallaşmasının məhz müasir dövrün empirik və pozitivist fəlsəfi metodologiyasına əsaslanan antropoloji ideyaların inkişafı kontekstində baş verdiyi danılmazdır. Eyni zamanda, bu mövzuda yalnız müasir deyil, həm də klassik fəlsəfi baxışları nəzərdən keçirərkən, onların alıcı, borclanmış təbiətini qəbul etmək lazımdır. Əsasən dini (mənfi qütbündə) və ya təbiətcə dünyəvi (elmi) olan daha sabit, mədəni və tarixi cəhətdən əsaslandırılmış dünyagörüşü paradiqmaları antropogenezin fəlsəfi anlaşılması üçün gizli substantiv ilkin şərt olduğunu sübut edir. Bizim fikrimizcə, fəlsəfədə bu fəlsəfi problemə doğru birbaşa tematik və tənqidi-metodoloji dəyişiklik hələ baş verməyib. Digər tərəfdən, dini və mifoloji təlimlər ilə antropogenezin elmi problemləşdirilməsi arasındakı "doqmatik qarşıdurma"nın iki yüz illik tarixinə passiv fəlsəfi və metodoloji düşüncə dövrü nəzəri gecikməni təmsil etmir:

XX əsr fəlsəfəsi (fenomenologiya, ekzistensializm, metafizika, neo və postpozitivizm, hermenevtika, postmodernizm və bir sıra digər cərəyanlar) antropoloji biliklərlə əlaqəli olaraq epistemik və metodoloji ideyaların ciddi metodoloji toplanması yaratmışdır**.** Bu baxımdan, antropogenezin fəlsəfi tədqiqi üçün yeni və müstəqil bir paradiqmadan danışmaq olarsa, bu, yalnız öz idrak, epistemik və metodoloji perspektivindədir. Dünya biliyinin yaranma tarixi, keçmişin, indiki və gələcəklə əlaqəsini açıq şəkildə ortaya qoyaraq, retrospektiv olaraq ilkin biliyin, ilkin insanın ilkin biliyinin (ilkin mədəniyyətinin) antropogenetik mənası üzərində birləşdiyi yerdir. Bu fəlsəfi fikir bizə antropogenez problemini mövcud biliyin davamlı interpretativ hərəkətinin daxilində və çərçivəsində nəzərdən keçirməyə imkan verir. İnsanın bütün bəşəriyyətin vahid əcdadı kimi ilkin bütövlüyünün fəlsəfi ideyası, antropogenez üzrə tədqiqatlara rəhbərlik etməli olan "insanın mənşəyi" haqqında biliklər də daxil olmaqla, tarixi biliklərin bütün müxtəlifliyinin həqiqəti üçün görünən meyar kimi ortaya çıxır. Təəssüf ki, bu problemin bir çox müasir tədqiqatçısı bu bütövlüyü nəzərdən qaçırır, onun anlaşılmasına tənqidi yanaşmadan daha az yanaşma nümayiş etdirir, idrak parçalanması (reduksionizm) və antropogenezin fəlsəfi dəlillərindən kənaraçıxmalarla xarakterizə olunur

KAYNAKLAR

1.Həsənova A., Rüstəmli R. Müasir təbiətşünaslığın sosial sinergetik konsepsiyaları, ADPU nəşr. Bakı, 2021, s.136-193.

2.Soubry A., Schildkraut J.M., Murtha A., Wang F., Huang Z., Bernal A. et al. (2013). Paternal obesity is associated with IGF2 hypomethylation in newborns: results from a Newborn Epigenetics Study (NEST) cohort. BMC Med. 11, 29;

3. Gorshkov, M. K. Youth of Russia in the mirror of sociology: on the results of long-term research / M. K. Gorshkov, F. E. Sheregi. – Moscow : Federal Research Sociological Center of the Russian Academy of Sciences, 2020. - 688 p.

4. Gorshkov, M. K. Applied Sociology + practicum in the EBS : Textbook and practicum / M. K. Gorshkov, F. E. Sheregi, B. Z. Doctors. – 3rd edition, revised and supplemented. – Moscow : Limited Liability Company "YURAYT Publishing House", 2018. – 399 p.

5. Gustav, L. Psychology of peoples and masses. / Translated from French. ed. by A. Friedman. - Moscow: AST, 2015. - 340 p.

6. Komissarov, S. N. Domestic culture as an object of informational influence / S. N. Komissarov // Social communication in modern Russian society : Collection of reports of the All-Russian Scientific and practical conference, Moscow, October 20, 2022 / Ed. V.A. Mansurov, T.Z. Adamyants, ed. E.Yu. Ivanova, P.S. Yuriev. – Moscow: Russian Society of Sociologists, 2023. – pp. 140-144.

7. Reznikov, M. Yu. Studying the effect of man-made electromagnetic radiation on the brain / M. Yu. Reznikov // Innovations and investments. - 2024. – No. 7. – pp. 421-424.

8.V. Roder, A. Neurocognition and Social Cognition in Schizophrenia Patients: Basic Concepts and Treatment. Medalia (eds.). Karger Press, 2010.

ŞƏXSİYYƏTİN FORMALAŞMASINDA DƏYƏRLƏR SİSTEMİNİN İNKİŞAFI

EMİLYA Hüseynova

Akademik Həsən Əliyev küçəsi 104, Azərbaycan Dövlət Pedagoji Universiteti, Ümumi pedaqogika kafedrası, pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

ORCİD: 0009-0003-4470-5440

Özet

Müasir sosial-mədəni transformasiyalar kontekstində şəxsiyyətin inkişafı və dəyər sisteminin inkişafı problemi xüsusilə aktualdır. Sosial münasibətlərdəki dəyişikliklər, informasiya məkanının genişlənməsi, rəqəmsal texnologiyaların təsiri və müxtəlif mədəni ənənələrin qarşılıqlı təsiri insanın dünyagörüşünə, davranışına və həyat məqsədlərinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Bu şəraitdə dəyər sistemi şəxsi inkişafda ən vacib amillərdən biridir və insanın cəmiyyətə, digər insanlara, işə, təhsilə və özünə münasibətini müəyyən edir. Dəyər yönümlərinin inkişafı təhsil prosesində xüsusilə vacibdir, çünki o, mənəvi məsuliyyəti, sosial fəallığı, vətəndaş iştirakını və məlumatlı qərarlar qəbul etmək qabiliyyətini inkişaf etdirir.

Dəyər sistemi, insanın davranışını idarə edən və xarici dünya ilə qarşılıqlı əlaqələrinin təbiətini müəyyən edən əhəmiyyətli inanclar, ideallar, prinsiplər və həyat qaydaları toplusudur. Şəxsiyyətin inkişafı zamanı dəyərlər ideoloji, motivasiyaedici, tənzimləyici və tərbiyəvi funksiyalara xidmət edir. Onlar insana məqbul və qəbuledilməz davranış formalarını ayırd etməyə, həyat prioritetlərini müəyyən etməyə, öz hərəkətlərini qiymətləndirməyə və nəticələrinə görə məsuliyyəti dərk etməyə kömək edir. Dəyər sisteminin inkişafı tədricən baş verir və fərdin yaşından, sosial təcrübəsindən, mədəni ənənələrindən, şəxslərarası münasibətlərin təbiətindən və təhsil mühitinin xüsusiyyətlərindən asılıdır.

Ailə dəyər yönümlərinin formalaşmasında mühüm rol oynayır, çünki uşaq ilkin sosiallaşma zamanı yaxşılıq və pislik, ədalət, hörmət, məsuliyyət və qarşılıqlı yardım kimi əsas anlayışları öyrənir. Təhsil müəssisələri bu prosesi davam etdirərək, mənəvi şüurun, vətəndaş məsuliyyətinin, tolerantlığın və mədəni müxtəlifliyə hörmətin inkişafı üçün şərait yaradır. Eyni zamanda, dəyər təhsili yalnız əvvəlcədən müəyyən edilmiş əxlaqi normaların ötürülməsi ilə məhdudlaşmamalıdır. Bu, müstəqil əxlaqi mühakimələr yürütmək, həyat vəziyyətlərini tənqidi qiymətləndirmək və məsuliyyətli seçimlər etmək qabiliyyətinin inkişaf etdirilməsini əhatə edir. Mühüm pedaqoji vasitələrə dialoq, müzakirə, problem təhlili, layihə işi, könüllülük və müəllimin şəxsi nümunəsi daxildir.

Beləliklə, dəyər sisteminin inkişafı fərdin intellektual, emosional, əxlaqi və sosial sahələrini əhatə edən davamlı və çoxşaxəli bir prosesdir. Onun effektivliyi ailə, təhsil müəssisələri və cəmiyyət arasında əlaqələndirilmiş qarşılıqlı əlaqədən, eləcə də hörmət, etimad, əməkdaşlığa və şəxsi məsuliyyətə əsaslanan mühitin yaradılmasından asılıdır. Dəyər istiqamətlərinin məqsədyönlü inkişafı, mədəni kimliyini qoruyub saxlaya, başqalarının hüquqlarına hörmətlə yanaşa və müasir dəyişikliklər qarşısında cəmiyyətlə konstruktiv qarşılıqlı əlaqədə ola bilən müstəqil, mənəvi cəhətdən yetkin və sosial məsuliyyətli fərdlərin formalaşmasına kömək edir.

Açar sözlər: şəxsiyyətin inkişafı, dəyər sistemi, dəyər istiqamətləri, mənəvi tərbiyə, sosiallaşma..

DEVELOPİNG A VALUE SYSTEM İN PERSONALİTY FORMATİON

EMİLYA Huseynova

Academician Hasan Aliyev Str.104, Azerbaijan State Pedagogical University, Department of General Pedagogy, Doctor of Philosophy in Pedagogy, Associate Professor

ORCİD: 0009-0003-4470-5440

Abstract

In the context of modern socio-cultural transformations, the problem of personality development and the development of one's value system is particularly pressing. Changes in social relations, the expansion of the information space, the influence of digital technologies, and the interaction of various cultural traditions have a significant impact on a person's worldview, behavior, and life goals. Under these conditions, a value system is one of the most important factors in personal development, determining one's attitude toward society, other people, work, education, and oneself. The development of value orientations is particularly important in the educational process, as it fosters moral responsibility, social activism, civic engagement, and the ability to make informed decisions.

A value system is a set of significant beliefs, ideals, principles, and life guidelines that govern a person's behavior and determine the nature of their interactions with the outside world. During personality development, values serve ideological, motivational, regulatory, and educational functions. They help a person distinguish between acceptable and unacceptable forms of behavior, determine life priorities, evaluate their own actions, and recognize responsibility for their consequences. The development of a value system occurs gradually and depends on the individual's age, social experience, cultural traditions, the nature of interpersonal relationships, and the characteristics of the educational environment.

The family plays a crucial role in the formation of value orientations, as it is during primary socialization that a child learns basic concepts of good and evil, justice, respect, responsibility, and mutual assistance. Educational institutions continue this process, creating conditions for the development of moral consciousness, civic responsibility, tolerance, and respect for cultural diversity. At the same time, value education should not be limited to the transmission of predetermined moral norms. It involves developing the ability to make independent moral judgments, critically evaluate life situations, and make responsible choices. Important pedagogical tools include dialogue, discussion, problem analysis, project work, volunteering, and the teacher's personal example.

Thus, the development of a value system is a continuous and multifaceted process, encompassing the intellectual, emotional, moral, and social spheres of the individual. Its effectiveness depends on coordinated interaction between the family, educational institutions, and society, as well as on the creation of an environment based on respect, trust, cooperation, and personal responsibility. The targeted development of value orientations contributes to the formation of independent, morally mature, and socially responsible individuals capable of preserving their cultural identity, respecting the rights of others, and constructively interacting with society in the face of modern change.

Keywords: personality development, value system, value orientations, moral education, socialization.

HİBRİD TƏHSİLDƏ EFFEKTİV ÖYRƏNMƏ MÜHİTİNİN YARADILMASI

Gular NURİYEVA

Academician Hasan Aliyev Street 104, Azerbaijan State Pedagogical University, Department of General Pedagogy, teacher

ORCİD: 0009-0001-3926-480X

Özet

Cəmiyyətin rəqəmsal transformasiyası və milli təhsil sistemlərinin modernləşdirilməsi kontekstində hibrid təlim təhsil prosesinin təşkili üçün perspektivli bir model kimi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Ənənəvi sinif təlimini distant təhsil formatları və rəqəmsal təhsil resursları ilə birləşdirməklə, bu model təhsilə əlçatanlığın artırılması, müstəqil təhsil imkanlarının genişləndirilməsi və öyrənmənin fərdiləşdirilməsi üçün şərait yaradır. Eyni zamanda, hibrid təlimin tətbiqi əyani dərslərin və onlayn formatların mexaniki birləşməsini deyil, pedaqoji yanaşmaların, rəqəmsal vasitələrin, təlim məzmununun və qiymətləndirmə metodlarının bir-birini tamamladığı vahid təhsil mühitinin inkişafını tələb edir. Buna görə də, hibrid təhsil prosesinin effektivliyini təmin edən pedaqoji, təşkilati, texnoloji və psixoloji-pedaqoji şərtlərin araşdırılması xüsusilə aktualdır.

Hibrid təlim mühitində effektiv təhsil mühiti təhsil resurslarının mövcudluğu, təlim fəaliyyətlərinin çevik təşkili, müxtəlif tədris metodları, vaxtında rəy almaq imkanı və hər bir tələbənin fəal iştirakı üçün şəraitin yaradılması ilə xarakterizə olunur. Onun təşkilinin vacib prinsipi təlim fəaliyyətlərinin məzmununun və növlərinin sinif və distant formatlar arasında bölüşdürülməsinin pedaqoji məqsədəuyğunluğudur. Üzbəüz dərslər müzakirələr, praktiki məşğələlər, problem həlli, qrup işi və ünsiyyət bacarıqlarının inkişafı üçün müvafiq şəkildə istifadə olunur, rəqəmsal təhsil mühiti isə müstəqil təhsil, fərdi tapşırıqlar, onlayn məsləhətləşmələr və formativ qiymətləndirmə üçün imkanlar yaradır. Bu inteqrasiya vahid təhsil təcrübəsini təşviq edir və təlim fəaliyyətləri haqqında məlumatlılığı artırır.

Müəllimin rolu hibrid təlim mühitində xüsusilə vacibdir. Bilik mənbəyi kimi xidmət etməklə yanaşı, onlar həm də təhsil qarşılıqlı əlaqələrinin təşkilatçısı, məsləhətçi, mentor və fərdi təhsil trayektoriyalarının koordinatoru kimi çıxış edirlər. Bu funksiyaların effektiv şəkildə həyata keçirilməsi müasir pedaqoji texnologiyaların, rəqəmsal platformaların, layihə əsaslı və problem əsaslı təlim metodlarının, eləcə də təhsil nəticələrinin diaqnozu və qiymətləndirilməsi üçün vasitələrin mənimsənilməsini tələb edir. Bu, tələbələrin fərdi xüsusiyyətlərini, rəqəmsal savadlılıq səviyyələrini, öyrənməyə motivasiyalarını və müstəqil işə hazırlıqlarını nəzərə almağı tələb edir. Fərqli tapşırıqların, interaktiv metodların və müntəzəm rəylərin istifadəsi tələbələrin iştirakını qorumağa və ortaya çıxan öyrənmə çətinliklərini tez bir zamanda müəyyən etməyə kömək edir.

Beləliklə, hibrid təlim mühitində effektiv təhsil mühitinin yaradılması ənənəvi və rəqəmsal təhsil texnologiyalarının əlaqələndirilmiş istifadəsini, müəllimlərin peşəkar səriştələrinin inkişafını və tələbə müstəqilliyinin inkişafını əhatə edən hərtərəfli pedaqoji prosesdir. Bu modelin effektivliyi istifadə olunan rəqəmsal vasitələrin sayı ilə deyil, onların təhsil prosesinə inteqrasiya dərəcəsi, müəyyən edilmiş pedaqoji məqsədlərə uyğunluğu və bütün iştirakçılar arasında qarşılıqlı əlaqənin keyfiyyəti ilə müəyyən edilir. Təhsil nəticələrinin sistemli monitorinqi, tələbə iştirakının təhlili və metodoloji dəstəyin təkmilləşdirilməsi hibrid təlimin effektivliyini artırmağa kömək edir. Bu şərtlərin tətbiqi müasir cəmiyyətin və əmək bazarının mövcud tələblərinə cavab verən tənqidi düşüncə, rəqəmsal savadlılıq, ünsiyyət bacarıqları və davamlı özünütəhsil ilə məşğul olmaq qabiliyyətini inkişaf etdirir.

Açar sözlər: hibrid təlim, təhsil mühiti, rəqəmsal texnologiyalar, pedaqoji qarşılıqlı əlaqə, təhsil keyfiyyəti.

CREATING AN EFFECTIVE LEARNING ENVIRONMENT IN HYBRID EDUCATION

Gular NURİYEVA

Academician Hasan Aliyev Street 104, Azerbaijan State Pedagogical University, Department of General Pedagogy, teacher

ORCİD: 0009-0001-3926-480X

Abstract

In the context of the digital transformation of society and the modernization of national education systems, hybrid learning is acquiring particular significance as a promising model for organizing the educational process. By combining traditional classroom learning with distance learning formats and digital educational resources, this model creates conditions for increasing accessibility to education, expanding opportunities for independent learning, and personalizing learning. Moreover, the implementation of hybrid learning requires not a mechanical combination of in-person classes and online formats, but the development of a unified educational environment in which pedagogical approaches, digital tools, educational content, and assessment methods complement each other. Therefore, studying the pedagogical, organizational, technological, and psychological-pedagogical conditions that ensure the effectiveness of the hybrid educational process is particularly relevant.

An effective educational environment in a hybrid learning format is characterized by the availability of educational resources, flexible organization of learning activities, a variety of teaching methods, the possibility of timely feedback, and the creation of conditions for the active participation of each student. An important organizational principle is the pedagogical feasibility of distributing the content and types of learning activities between in-person and distance learning formats. Face-to-face classes are used for discussions, practical exercises, problem-solving, group work, and communication skills development, while the digital learning environment creates opportunities for independent learning, individual assignments, online consultations, and formative assessment.

The role of the teacher is especially important in a hybrid learning environment. In addition to being a source of knowledge, they also act as a facilitator of educational interactions, an advisor, a mentor, and a coordinator of individual educational trajectories. Effective performance of these functions requires mastery of modern pedagogical technologies, digital platforms, project-based and problem-based teaching methods, as well as diagnostic and assessment tools for educational outcomes. This requires consideration of the individual characteristics of students, their level of digital literacy, motivation for learning, and readiness for independent work. The use of a variety of assignments, interactive methods, and regular feedback helps maintain student engagement and quickly identify emerging learning difficulties. Thus, creating an effective learning environment in a hybrid learning format is a comprehensive pedagogical process that includes the coordinated use of traditional and digital educational technologies, the development of teachers' professional competencies, and the promotion of student independence. The effectiveness of this model is determined not by the number of digital tools used, but by the degree of their integration into the educational process, their alignment with established pedagogical goals, and the quality of interaction among all participants. Systematic monitoring of learning outcomes, analysis of student engagement, and the improvement of methodological support contribute to the effectiveness of hybrid learning. Implementing these conditions develops critical thinking, digital literacy, communication skills, and the ability to engage in continuous self-education that meets the modern demands of society and the labor market.

Keywords: hybrid learning, educational environment, digital technologies, pedagogical interaction, quality of education.

İNGİLİS DİLİNDƏ DANIŞIQ BACARIQLARININ ÖYRƏDİLMƏSİNƏ AİD KONSEPSİYALAR

SADIXOVA SARIGÜL ORUC QIZI

ADPU XDM-nin müəllimi

sarigulsadixova1960@gmail.com

Xülasə

Dil sizin öyrənməniz üçün tamamilə mərkəzidir: dil olmadan siz bir mövzunu başa düşə və ya danışa bilməzsiniz. Dil öyrənmək çətindir, çünki biz çoxlu bacarıqları tərsinə çevirmək məcburiyyətindəyik, onların bir çoxunu təbii qəbul edirik və fəal şəkildə fərqində olmaya bilərik. Çox vaxt "dil bilmək" ilə qarışdırılan ünsiyyət bacarıqları öz-özünə görünmür. Onlar ya bir dildən xeyli müddət istifadə etdikdən sonra təbii şəkildə inkişaf etdirilir və ya əldə edilir.

Dil öyrəndiyimiz zaman tam ünsiyyət üçün bizə lazım olan dörd bacarıq var. Biz ana dilimizi öyrənəndə adətən əvvəlcə dinləməyi, sonra danışmağı, sonra oxumağı və nəhayət yazmağı öyrənirik. Bunlara dörd "dil bacarığı" deyilir. Dörd dil bacarığı bir-biri ilə iki şəkildə bağlıdır: ünsiyyət istiqaməti (daxil və ya xaric) və ünsiyyət üsulu (şifahi və ya yazılı). Qeyd edək ki, bu dörd dil bacarığı bəzən "makro-bacarıqlar" adlanır. Bu, qrammatika, lüğət və tələffüz kimi "mikro bacarıqlardan" fərqlidir. Davamlı bir müddət təkrarlandıqda, bacarıqlar şüurlu düşüncə olmadan istifadə edilə bilən reflekslərə bənzəyir. Bir dəfə əldə edilmiş bacarığı unutsaq belə, bu, adətən velosiped sürməyə bənzəyir - həqiqətən unutmaq mümkün deyil. Ünsiyyət bacarıqları, istər ana dilinizdə, istərsə də xarici dildə məlumat emal etmək və çatdırmaq qabiliyyətinizlə birbaşa bağlıdır. Müəyyən bir dil biliyi olmadan onları inkişaf etdirmək (mənimsəmək bir yana) mümkün deyil, ona görə də açıq-aydın sizin xarici dilinizlə bağlı bəzi əsas biliklərə ehtiyacınız var. Bununla belə, ünsiyyət təkcə bilikdən ibarət deyil. Bir anlıq dostlarınız və ailə üzvləriniz haqqında düşünün: onların hamısı ana dilində danışırlar, lakin bəziləri digərlərindən daha yaxşı ünsiyyət qururlar. Başqa sözlə, ünsiyyət bilikdən daha çox şey tələb edir. Bu bir bacarıqdır və bacarıqlar inkişaf etdirilə bilər. Danışıqların öyrədilməsi və öyrənilməsi istənilən dil təhsili sinfinin vacib hissəsidir; Danışıq dili nəinki sinfin əsas kommunikativ vasitəsi kimi öyrənmək üçün "imkanlar" təqdim edir, həm də tədris planının məzmunu və təlim nəticələrinin mühüm komponentidir. Bununla belə, danışıq dilini öyrətmək bir çox ingilis dili müəllimləri üçün çətin olaraq qalır. Burada əsas məsələ nitq sinfində baş verənlərin "tədris etmək" və ya "tədris etmək" ilə əlaqəli olmasıdır. Bu yazıda mən nitq səriştəsini təşkil edən bəzi vacib elementləri nəzərdən keçirirəm və nitqin sistemli şəkildə öyrədilməsi üçün nəzərdə tutulmuş tədris-nitq dövrünü təqdim edirəm.

Açar sözlər: dil, oxuma bacarığı, yazma bacarığı, dinləmə bacarığı, danışma bacarığı

Danışıq - koqnitiv, fiziki və sosial-mədəni kimi bir neçə prosesin eyni vaxtda istifadəni əhatə edən olduqca mürəkkəb və dinamik bacarıqdır və natiqin bilik və bacarıqları real vaxtda sürətlə aktivləşdirilməlidir. Ona görə də dil siniflərində nitqin açıq şəkildə öyrədilməsi vacibdir – sadəcə olaraq bir sıra fəaliyyətlər vasitəsilə nitqi "etmək" nitqin bilik, bacarıq və strategiyalarını öyrənməklə eyni deyil. Danışığı hərtərəfli və əhatəli şəkildə öyrətmək üçün müəllimlərin nitq səriştəsinin nələri əhatə etdiyi və nitq səriştəsinin müxtəlif aspektlərinin bir-biri ilə necə əlaqəli olduğu barədə məlumatlı olması dəyərlidir. Conson nitqi "eyni anda müxtəlif işlərin görülməsini nəzərdə tutan" "kombinator bacarıq" kimi təsvir edir. İkinci dildə danışmağı öyrənmək, danışanın idrak emalının məhdudiyyətləri daxilində səlis, dəqiq və sosial cəhətdən uyğun bir şəkildə danışıq dilini yaratmaq üçün bu komponentlərdən istifadə etmək bacarığını artırmaqdan ibarətdir. Danışıq dərsləri sadəcə danışıq məşq etmək üçün bir fürsət deyil. Onlar nitq qabiliyyətinin bu müxtəlif komponentlərini inkişaf etdirən strukturlaşdırılmış və dəstəklənən öyrənmə imkanları kimi konseptuallaşdırılmalıdır. Müəllimlərin öyrənənlərə sistematik şəkildə rəhbərlik etmələri, inteqrasiya olunmuş və ardıcıllıqla həyata keçirilən fəaliyyətləri təqdim etmələri vacibdir və onlara müxtəlif qarşılıqlı əlaqə və nitq

növləri üçün lazım olan bilik, bacarıq və strategiyalar haqqında məlumatlılığını artırmağa imkan verir. Tələbələr dilin spesifik aspektləri, məsələn, tələffüz xüsusiyyətləri ilə bağlı təlimata ehtiyac duya bilər, ya seqmental, ya da ikinci dildə danışıq səriştəsi Dil biliyi və nitq kommunikasiya strategiyaları, əsas danışıq bacarıqları bölmələrüstü səviyyədə və ya narahatlıq kimi affektiv amillərlə bağlı dəstəyə ehtiyacı ola bilər.

Danışıqları öyrətmək üçün adətən dil tədrisində istifadə olunan bir çox yanaşmalar danışıq dilinin xüsusiyyətlərini az nəzərə alır və bunun əvəzinə mahiyyətcə yazılı mətnə əsaslanan qrammatikalara üstünlük verirlər. Nitqin qeyd edilməsində texnoloji irəliləyişlər və dilçilər tərəfindən nitq nitqləri korpusunun yaradılması bu iki ünsiyyət üsulu arasındakı oxşarlıqlar və fərqlər haqqında daha çox məlumat əldə etməyə səbəb olmuşdur. Dil müəllimlərinin bəzi əsas fərqlərdən və adətən nitqi xarakterizə edən xüsusiyyətlərindən xəbərdar olması çox dəyərlidir, çünki bu, onlara nəyi öyrətmək barədə daha məlumatlı qərarlar qəbul etməyə imkan verəcəkdir. Danışıq və yazılı dil aydın şəkildə əlaqəli olsa da, adətən onlar müxtəlif sosial məqsədlərə xidmət edir və fərqli auditoriyaya malikdirlər. Bu hazırlıq mərhələsinin məqsədləri aşağıdakılardır:

yeni dilin tətbiqi və ya öyrədilməsi

öyrənənlərə inkişaf etməkdə olan linqvistik biliklərini yenidən təşkil etmək imkanı vermək

mövcud linqvistik biliklərin aktivləşdirilməsi

xüsusi dil elementlərinin təkrar emal edilməsi və emal yükünün yüngülləşdirilməsi

öyrənənləri tapşırıqları daha tələbkar üsullarla şərh etməyə sövq etmək.

Nəticə

Müəllimlər üçün dövrün aktuallığı ondan ibarətdir ki, o, onlara sistemli şəkildə hər bir komponenti planlaşdırmağa diqqət yetirməyə və öyrənmənin müxtəlif mərhələlərində öyrənənlər üçün müvafiq tapşırıqlar və materiallar hazırlamağa kömək edir. O, həmçinin idrak və affektiv səviyyədə öyrənənləri cəlb edən fəaliyyətləri də nəzərə alır. Başqa sözlə, aşağıdakı aspektləri vurğulayır: Danışıq təlimində müəllimin, şagirdin və materialların oynadığı müvafiq rollar ön plana çıxmalıdır. Danışıq tapşırıqlarının əsas məqsədi tələbələrin mənanın az tərəddüdlə və mesajın sosial məqsədinə uyğun şəkildə çatdırıldığı ekspert natiqlərin səlisliyini inkişaf etdirməyə kömək etməkdir. Öyrənmə əsas məlumatları fərq etməyi və uzunmüddətli yaddaşda saxlamağı əhatə edir. Buna görə də öyrənənlərin diqqətini dil, bacarıq və strategiyalara yönəldən fəaliyyətlər nitqin öyrədilməsinin vacib hissəsidir.Burada mövzu nitqin tədrisinə vahid və ardıcıl yanaşmanın planlaşdırılmasında mərkəzi olan sahələri necə əhatə etdiyini müəyyən edən tədris-nitq dövrünün əsas aspektlərinin qısa təhlili ilə başa çatır. Natiqlər və yazıçılar ümumi dil resurslarından istifadə edirlər, lakin onlardan müxtəlif yollarla istifadə edirlər. Hallideyin qeyd etdiyi kimi, “yazıda ötürülən məna növləri nitq vasitəsilə ötürülən məna növlərindən bir qədər fərqli olur”. İkinci dildə danışmaq dil öyrənənlər üçün böyük narahatlıq yarada bilər və buna görə də müəllimlərin danışıq tapşırığına dəstək verməsi, öyrənənlərə nə deyəcəklərini və necə deyəcəklərini planlaşdırmaq üçün vaxt verməsi çox vacibdir.

Ədəbiyyat siyahısı

Brown, G., & Yule, G. (1983). Discourse analysis. Cambridge: Cambridge University Press.

Goh, C. C. M., & Burns, A. (2012). Teaching speaking: A holistic approach. New York: Cambridge University Press.

Halliday, M.A.K. (1985). An introduction to functional grammar. London: Edward Arnold.

Johnson, K. (1996). Language teaching and skill learning. Oxford: Blackwell.

Maybin, J., Mercer, N., & Stierer, B. (1992). "Scaffolding": Learning in the classroom. In K.

Norman (Ed.), Thinking voices: The work of the national oracy project,. London: Hodder and Stoughton.

McCarthy, M. (1998). Spoken language and applied linguistics. Cambridge: Cambridge University Press.

Skehan, P. (1998). A cognitive approach to language learning. Oxford: Oxford University Press.

Nation, P. (1989). 'Speaking activities: Five features', ELT Journal, 43(1): 24-29

Nunan,D. (1989). Designing Tasks for the Communicative Classroom. Cambridge: Cambridge University Press.

http://www.languageinindia.com http://relinguistica.azc.uam.mx/no007/no07_art09.pdf
https://www.academia.edu/4127029/

CONCEPTS OF TEACHING ENGLISH SPEAKING SKILLS

Sarigul Sadikhova

Summary

Language is absolutely central to your learning: without language you cannot understand or speak a subject. Learning a language is difficult because we have to reverse engineer many skills, many of which we take for granted and may not be actively aware of. Communication skills, often confused with "language skills", are not self-evident. They are either developed naturally or acquired after using a language for a considerable period of time.

When we learn a language, there are four skills we need to communicate fully. When we learn our mother tongue, we usually learn listening first, then speaking, then reading, and finally writing. These are called the four "language skills". The four language skills are related to each other in two ways: direction of communication (inward or outward) and mode of communication (oral or written). Note that these four language skills are sometimes called "macro-skills". This is different from "micro skills" such as grammar, vocabulary and pronunciation. When repeated over a sustained period of time, skills become like reflexes that can be used without conscious thought. Even if we forget a skill once acquired, it's usually like riding a bike - it really can't be forgotten. Communication skills are directly related to your ability to process and communicate information, whether in your native language or in a foreign language. They are impossible to develop (let alone adopt) without some knowledge of the language, so obviously you need some basic knowledge of your foreign language. However, communication is not just about knowledge. Think for a moment about your friends and family members: they all speak their native language, but some communicate better than others. In other words, communication requires more than knowledge. It is a skill and skills can be developed. Teaching and learning conversation is an important part of any language education classroom; Spoken language not only provides 'opportunities' for learning as the primary communicative tool of the

classroom, but is also an important component of curriculum content and learning outcomes. However, teaching spoken language remains a challenge for many English teachers. The key issue here is whether what happens in the speech classroom is related to 'teaching' or 'teaching'. In this article, I review some of the essential elements that make up speaking competence and present a teaching-speech cycle designed to teach speaking in a systematic way.

Keywords: language, reading skills, writing skills, listening skills, speaking skills

Сарыгюль Садыхова

КОНЦЕПЦИИ ОБУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫЧНОМУ НАВЫКУ

Резюме

Язык имеет решающее значение для вашего обучения: без языка вы не сможете понимать предмет или говорить на нем. Изучать язык сложно, потому что нам приходится перепроектировать многие навыки, многие из которых мы принимаем как должное и о которых можем даже не осознавать. Коммуникативные навыки, которые часто путают с «языковыми навыками», не являются самоочевидными. Они либо развиваются естественным путем, либо приобретаются после использования языка в течение значительного периода времени.

Когда мы изучаем язык, нам необходимы четыре навыка для полноценного общения. Когда мы изучаем родной язык, мы обычно сначала учимся слушать, затем говорить, затем читать и, наконец, писать. Их называют четырьмя

«языковыми навыками». Четыре языковых навыка связаны друг с другом двумя способами: направлением общения (внутреннее или внешнее) и способом общения (устное или письменное). Обратите внимание, что эти четыре языковых навыка иногда называют «макронавыками». Это отличается от «микронавыков», таких как грамматика, словарный запас и произношение. При повторении в течение длительного периода времени навыки становятся подобием рефлексов, которые можно использовать без сознательного размышления. Даже если мы забываем однажды приобретенный навык, обычно это похоже на езду на велосипеде — его действительно невозможно забыть. Коммуникативные навыки напрямую связаны с вашей способностью обрабатывать и передавать информацию, будь то на родном или иностранном языке. Их невозможно разработать (не говоря уже о том, чтобы принять) без некоторого знания языка, поэтому, очевидно, вам нужны базовые знания вашего иностранного языка. Однако общение – это не только знания. Задумайтесь на минутку о своих друзьях и членах семьи: все они говорят на своем родном языке, но некоторые общаются лучше, чем другие. Другими словами, общение требует большего, чем просто знания. Это навык, а навыки можно развивать. Преподавание и изучение разговорной речи являются важной частью любого занятия по языковому обучению; Разговорный язык не только предоставляет «возможности» для обучения в качестве основного коммуникативного инструмента в классе, но также является важным компонентом содержания учебной программы и результатов обучения. Однако преподавание разговорной речи остается проблемой для многих учителей английского языка. Ключевой вопрос здесь заключается в том, связано ли то, что происходит в речевом классе, с «преподаванием» или «обучением». В этой статье я рассматриваю некоторые основные элементы, составляющие разговорную компетентность, и представляю цикл обучения и речи, предназначенный для систематического обучения говорению.

Ключевые слова: язык, навыки чтения, навыки письма, навыки аудирования, навыки говорения.

THE CONCEPTS IN THE ROOT WORDS OF TURKISH ORIGIN ADJECTIVES

Rəyçi: Dos. f.üf.d. Elmira Əliyeva

Azerbaijan State Pedagogical University

Center of Foreing Languages

Phd Samadova Malahat

malahat.samadova@yahoo.com

https://orcid/org/0000-0002-9182-6961

ABSTRACT

The language material belongs to the specific cultural phenomena, it is important to clarify the concept, its essence and its meaning. The components and relationships between concepts may change in different synchronic periods of the language development history. This, in turn, sometimes leads to the approximation or removal of the elements of the meaning structure.

Because of the development of various forms of internal evolution, the compound semantic structure of the adjectives changes over time. Usage in different word combinations and in various syntactic situations does not violate the semantic unity of the adjective. The concepts of the semantic structure of adjectives in Turkish languages varies at the demand of context.

Keywords: social phenomenon, single sense nucleus, cognitive linguistics, root words, historical evolution

Speaking about the historical evolution of the adjectives in the Turkish languages, we want to say that there were adjectives since the first days of the Turkish languages. Turkish people have been able to distinguish the sign and the quality.

However, over the years, many linguists have not considered the adjective as an independent part of speech. A.M. Shcherbak writes that “In ancient Turkish language, adjectives did not have special morphological means of expression. It causes doubt that the adjectives were independent lexical-grammatical categories” [1].

In response to A.M. Shcherbak professor B. A. Serebrennikov shows that it is a completely wrong idea. “The adjective exists in all world languages as a lexical-functional category expressing the sign and quality of things in human consciousness. It is even hard to imagine that the Turkish people in the third millennium BC could not distinguish “black” from “darkness” and “blue” from “sky”!” [2].

It is known that, the quality is a philosophical category. As a means of expression of the quality category, adjectives have always existed in all languages, as well as in ancient Turkish languages which have passed a great development way.

“The fact that adjectives in the Turkish languages have an ancient history as a part of speech is proven not only by the root and derivative adjectives in modern Turkish languages, but also by the Turkish written monuments.” [2].

The adjectives are distinguished not only by the lexical meaning of words, grammatical indicators, derivation and relative morphemes which express them, but also with abstract common-categorical meanings and semantic-syntactic functions.

The semantic structure of the adjectives is centered around a single sense nucleus. However, this single meaning explains the common semantic unity in different ways within numerous potential compromises and syntactic configurations. The semantic units emerging during these typical potential compromises and syntactic

relationships can be considered the lexical-semantic options of the adjectives. That means the meaning of the adjective consists of the unity of the lexical-semantic variants. The concept of lexical-semantic variants explains in detail the concept of the lexical meaning of adjectives. Within the lexical meaning, variants are varied from the point of view of syntactic relationships and distributive compromises. It is not necessary to seek a single meaning nucleus inside the meaning structure during semantical multi-variance.

Polysemy is mainly formed as the result of the associative relationships of the complex semantic structure, not just around the single meaning nucleus. The root of the associative relationships of the semantic structure is based on material unity and material existence [3].

Thus, the main feature distinguishing polysemy from synonyms appears. Polysemy arises on the basis of the lexical unit`s material unity and this material unity combines all the components of the poly-semantic structure.

This process is not observed in synonyms. Close, even the same meanings are based on material diversity and create a ground for the semantic and stylized differentiation of synonyms [3].

The evolutionary process of the adjectives in Turkish languages is also closely related to the new word creativity and semantic motivation processes.

While we investigate the derivative paradigms of the adjective and the semantic evolution of the root word, we see that the various clauses have changed in the process of word creation, and developed under the influence of different factors.

The study of the root words in the languages of the Turkish language system proves that although there are different directions of derivative relations in different synchronous periods, there is no doubt about the existence of general motivation relationships. Things, signs and relations in the surrounding environment are interconnected.

These relations can change in different synchronic periods of the language development history. This, in turn, leads to the approximation of the elements in the sense structure, and sometimes to their removal. Over time, the active semantic structure changes because of the development of various forms of its internal evolution. Working in different word combinations, in various syntactic situations does not destroy the semantic unity of the adjective. The morphological structure, expressing the semantic structure of the word, remains the same in all meaning compromises and distributive constructions.

The meaning of the adjective varies according to contextual requirements in different lexical-semantic situations, in relation to different semantic groups.

The meaning of adjectives in Turkish languages is determined by the real context. When the realistic contexts reflect one-time situation, it is necessary to speak about the functionality of any language system, not the meaning of adjective. If there are regularly repeated situations in the context, the meaning of the adjective is expressed in all its shades [4].

Context is the functional-linguistic coverage of the adjectives and the working conditions of the speech element. A methodical context concept exists too. This is a collection of figurative meanings, which is consistently expanded and developed.

One of the fields of the linguistics science working in the direction of comprehension of the language inner structure is the word creativity. Word creativity is one of the main means of enriching the dictionary structure of the language. New words in the language arise in several ways. The process of creating new words with formal means is called derivation. In the world linguistics, there is an equality sing between word creativity and derivative morphology most of the time. The basic concepts of word creation are followings:

The concept of motivation. This concept expresses the close semantic relationship between the meanings of the derivative and compound words with the words that create them. In the word creation process, some units act as the sources of motivation, while the others are directed to the result.

The concept of creating derivative words. According to this concept, the newly created word differs from the initial unit due to the certain signs. Using of these concepts in word creativity allows to approach the derivative words as a unit with a special structure. The inner structure of this unit expresses fully its content. At this time, the word, which the derivative word is based on, directly points to the motivated words [5].

The concept of word formation rule. This rule can be considered the most important concept of word formation theory. This concept was studied both by Russian linguists (Kubryakova, Uluhanov) and by foreign linguists (M.Aronov, F.Plank, V.Dresler, S.Skalize). This notion reflects the regularities appeared during the formation and expression of new meanings of the morphological structure of the derivative words. This concept fully reflects the formation of new words in each language, their first meanings and the evolutionary processes.

Language is a social phenomenon, it lives and develops together with society. Changes in socio-economic and political relations, as well as the emergence of the continuous innovations in the fields of science, technology and culture give the reason for the formation of new words in the language. The dictionaries are always under the constant changes and enrichment processes.

The word formation rules describe the derivative words modelling features in the derivation process, characterize this process from the point of continuity and non-continuity and productivity and non-productivity; show the compatibility of morphemes and their morphological evolution; expresses phonetic, morphological, semantic and pragmatic constraints. Inclusion of this concept in the word formation theory can be regarded as a step towards to clarifying of the synthesis problem in word formation.

In order to explain the notion of “derivate” correctly, it is necessary to define the relationships between morphological and word formation structures. The morphemes, which are the minimal word formation units are distinguished during the morphological analyses. The formal part of the derivative words and these morphemes are compared with each other and the result of this comparison is the formation of word structure. Root word slots are directly connected with the derivative word formation process.

The purpose of word formation analysis is to establish the relations between derivate and the beginning of word [5]. It serves to identify the source of motivation and define its forms of expression in the structure of the derivative.

The new meaning of the word, formed in the combination of the beginning and format parts, is called the meaning of word formation. This meaning can be determined by the meaning of the format part of the derivative. The meaning of word formation is a formally expressed meaning and it may be expressed in the same format in some words.

The word formation theory has undergone a few stages. Each of these stages is characterized by the fact that these or other approaches are put in the foreground. The first approach is the morphology approach. During morphological approach morpheme is taken as a minimal creation unit in the word creation. At this stage, the word creativity is studied only as one aspect of morphology.

Starting from 60s and 70s of the last century, the linguists started the works to solve the problems in the word formation intensively. The main emphasis was on the definition of the place of word in the word formation models.

The other question, which the linguists made emphasis, was how to learn word formation, within lexicology or within grammar. One of the linguistics sciences, which learns the structure and essence of the language, is grammar. When we say grammar, first, it is considered phonetics, morphology and syntax. The reason of the combination of these three areas under the notion of grammar is that these areas mostly deal with the functional issues of language.

The words, which consist the root words slots, are created in different ways. In language system, the word formation has different ways:

1. Creating new words by adding different affixes to the root of the words.
2. Creating new words by adding word to the root of the words.
3. Creating new words by switching from one part of speech to the other one.
4. Creating new words by giving new meaning to the words.

Any concept remains unchanged over time, but the enrichment of cultural views and knowledge continues always. The cultural background of the concept changes more, but the nuclear part as a rule remains unchanged.

REFERENCES

[1] Shcherbak A.M. Essays on the Comparative Morphology of Turkic Languages, (4th) L., 1977, pp 94-98;

[2] Serebrennikov BA, Gadzhieva N.Z. Comparative-historical grammar of Turkic languages, Baku, pp 104-109, 1979.

[3] Alimnieva R.V. Synonymic links in the lexico-semantic group of color adjectives, Questions of semantics, Kaliningrad, pp 42-46, 1978.

[4] Baskakov N.A. Introduction to the study of Turkic languages. M., pp 21-25, 1969.

[5] Baskakov N.A. Historical and typological morphology of Turkic languages. M., pp 124-129, 1979.

[6] Seyidov M. While thinking about root of Azerbaijani people. Baku, pp 91-96, 1989. [7] Caferoğlu A. Turkish language history. Istanbul, pp 84-89, 1964.

KİÇİK YAŞLI MƏKTƏBLİLƏRİN YAZI PROSESLƏRİNƏ TƏSİR EDƏN MÜXTƏLİF AMİLLƏR

Azərbaycan-Bakı, Könül Məmmədova

Orcid id: 0000-0001-8664-4912

könül.1970@mail.ru

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Filologiya fakültəsi, Azərbaycan dili və onun tədrisi texnologiyası kafedrası

AÇAR SÖZLƏR: yazı, qrafik işarələrin qavranılması, psixoloji amillər

Yazının qrafik işarələrinin qavranılması mürəkkəb prosesdir və uzun müddət davam edir. Bu zaman kəsiyində eşitmə və görmə aparatı formalaşır, qrafik işarələr vasitəsilə sözlərin, cümlələrin yaranması tənzimlənir. Həmin fəaliyyətin yazı bacarığına çevrilməsi məqsədilə öncə hərflər, sonra isə sözlər və cümlələr üzərində iş aparmaq (çoxsaylı tapşırıqlar verməklə) vacibdir. Yazı bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi üçün məqsəddən asılı olaraq üç tapşırıq növünün tətbiqi məqsədəuyğundur: üzündənköçürmə yazı, imla, inşa. Üzündənköçürmə yazının başlıca vəzifəsi hərflərin və sözlərin vizual təhlilinin aparılmasından ibarətdir. İmlanın yazdırılmasında müəllimin əsas məqsədi şagirdlərin orfoqrafik bacarıqlarının möhkəmləndirilməsi və yoxlanılmasıdır. İnşa yazıların təşkili öyrənənlərin fikirlərini sərbəst şəkildə ifadə etməsinə istiqamətlənir.

Obyektiv amillər şagirdlərin yazı bacarıqlarının formalaşmasında və inkişafında müstəsna əhəmiyyətə malikdir. Həmin faktorlardan bəziləri prosesin gedişatında ikinci dərəcəli rol oynayır. Buraya otağın işıqlandırılması, kağızın, yazı alətlərinin keyfiyyəti və s. aid edilir. Yazı təliminin təşkili metodikası obyektiv faktorlar arasında ən önəmlisidir, pedaqoqdan böyük təcrübə, xüsusi istedad tələb edir.

Obyektiv və subyektiv xarakterli amillərin hər biri kiçikyaşlı məktəblilərin- gələcəyin şəxsiyyətinin yazı bacarıqlarının inkişafına bilavasitə və ya bilvasitə təsir göstərir. Bunlar aşağıdakılardır:

Linqvistik amillər: dil qaydalarının mənimsədilməsi, sözün yazılışı ilə deyilişinin fərqlənməsi, yazı texnikası, sözün semantik çalarlığı, çətin sözlərin asanlaşdırılma dərəcəsi, lüğət ehtiyatı, əlifba sisteminin dinamikliyi, yazı bacarıqları formalaşdıran tapşırıqların keyfiyyəti.

Təşkilati amillər: ETT (Elmi texniki təraqqi), müəllimin hazırlığı, maddi-texniki təminat, dərsliklər və metodik vəsaitlər, resursların əlçatanlığı, proqramda yazı bacarıqlarının mənimsədilməsinə ayrılan vaxt, təlimin təşkili prosesində çoxsaylı üsulların seçilməsi və tətbiqi, müvafiq təlim formalarından istifadə, optimal strategiyanın tətbiqi.

Psixoloji amillər: şagirdin daxili motivasiyası, öyrənənlərin stimullaşdırılması, təhsil alanın yaş xüsusiyyətləri, öyrənənin məktəbə hazırlıq səviyyəsi, uşaqların maraq, meyil, istəklərinə əsaslanılması, məktəblinin diqqətinin əsas prosesə yönəldilməsi, müəllim-şagird münasibətləri, şagird-şagird münasibətləri, müəllim-şagird-valideyn münasibətləri, müəllim-valideyn münasibətləri.

Coğrafi amillər: uşağı əhatə edən mühit, şagirdin yaşadığı bölgə, rayon və ya şəhər, demoqrafik disbalans, məktəbin yerləşmə xüsusiyyətləri.

Sosial-mədəni amillər: uşağın ictimai mənsubiyyəti (ziyalı və ya qeyri-ziyalı ailədə doğulması), sinfin sosial tərkibi, ailədə ikidillilik şəraiti; şagirdin tərbiyə aldığı ailənin statusu, televiziya, radio, internetin təsiri.

Tarixi amillər: yazı sistemindən istifadə, yazıda ənənəvi prinsip.

Respublikamızın ümumtəhsil məktəblərinin ibtidai siniflərində aparılan pedaqoji müşahidələr, dərs dinləmələr və mövcud təcrübənin təhlili (o cümlədən xarici tədqiqatlar) nəticəsində müəyyənləşdirilmiş amillərin əvvəl və ya sonra qeyd edilməsindən asılı olmayaraq onların hər biri kiçikyaşlı məktəblilərin yazı bacarıqlarının inkişafına eyni dərəcədə təsir göstərir. Məhz bu səbəbdən dərsin təşkili, yazı təliminin planlaşdırılması zamanı həmin faktorlar diqqət mərkəzində saxlanılmalı, müvafiq fəaliyyət istiqaməti seçilməlidir.

İNKLÜZİV SİNİFLƏRDƏ AZƏRBAYCAN DİLİ TƏDRİSİNİN METODİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ

KAPSAYICI SINIFLARDA AZERBAYCAN DİLİ ÖĞRETİMİNİN METODİK ÖZELLİKLERİ

Baş müəllim Arzu Kərimova
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,

Azərbaycan dili və onun tədrisi texnologiyası kafedrası
E-poçt: arzukarimova15@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2662-6015

ÖZET

Modern dönemde eğitim sisteminin küresel ölçekte insancıllaşması ve demokratikleşmesi, her çocuğun, o cümleden özel gereksinimli çocukların kaliteli eğitim alma hakkının güvence altına alınmasını zorunlu kılmaktadır. Kapsayıcı eğitim, hem bireyin topluma entegrasyonunu hem de toplumun farklılıklara karşı hoşgörü ve dayanışma kültürünü oluşturan öncü bir mekanizmadır. Bu bağlamda, genel eğitim okullarının kapsayıcı sınıflarında devlet dili olan Azerbaycan dilinin öğretimi özel metodik yaklaşımlar gerektirmektedir. Ana dili eğitimi sadece bir iletişim aracı değil, aynı zamanda idrakin, düşüncenin, milli ve manevi değerlerin ve sosyal becerilerin gelişiminin temelidir. Özel gereksinimli (işitme, görme, konuşma kusurları, öğrenme güçlükleri, otizm spektrum bozuklukları vb.) öğrencilerin Azerbaycan dili derslerinde başarıyla katılımı için geleneksel öğretim yöntemlerinin uyarlanması, kişiselleştirilmiş öğretim programlarının (BİPP) hazırlanması ve farklılaştırılmış öğrenme teknolojilerinin kullanılmasından kaçınılamaz.

Makalenin temel amacı, kapsayıcı sınıflarda Azerbaycan dili dersinin öğretiminin teorik-metodik esaslarını araştırmak, mevcut pedagojik uygulamayı analiz etmek ve özel yardıma ihtiyaç duyan öğrencilerin konuşma becerilerinin, okuduğunu anlama ve yazma yeteneklerinin geliştirilmesi için etkili metodik tavsiyeler hazırlamaktır. Araştırma sürecinde sistemli yaklaşım, karşılaştırmalı analiz, literatür taraması ve ileri pedagojik deneyimin genelleştirilmesi yöntemlerinden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda, kapsayıcı ortamda dil öğretiminin görsel ve dokunsal araçların, oyun teknolojilerinin, interaktif stratejilerin uygulanmasıyla gerçekleştirildiğinde daha yüksek verim verdiği belirlenmiştir. Aynı zamanda, öğretmenlerin mesleki hazırlığının artırılması, logopedler, psikologlar ve özel eğitim öğretmenleri ile iş birliği mekanizmalarının güçlendirilmesi başarılı kapsayıcı eğitimin temel şartlarından biridir. Makalede sunulan teorik ve pratik hükümler, genel eğitim okullarının ilkokul ve üst sınıf öğretmenleri, metodistler ve araştırmacılar için faydalı olabilir.

Anahtar kelimeler: Kapsayıcı eğitim, Azerbaycan dili öğretimi, metodik özellikler, farklılaştırılmış eğitim, kişiselleştirilmiş program.

METHODOLOGICAL CHARACTERISTICS OF TEACHING THE AZERBAIJANI LANGUAGE IN INCLUSIVE CLASSES

ABSTRACT

In the modern era, the global humanization and democratization of the education system make it necessary to ensure the right of every child, including children with special educational needs, to receive a high-quality education. Inclusive education is a leading mechanism that forms both the integration of the individual into society and the culture of tolerance and solidarity within society toward differences. In this regard, teaching the state language—Azerbaijani—in inclusive classes of general education schools requires special methodological approaches. Mother tongue education is not merely a means of communication, but also the foundation for the development of cognition, thinking, national-spiritual values, and social skills. For students with special needs (hearing, visual, speech impairments, learning difficulties, autism spectrum disorders, etc.) to successfully participate in Azerbaijani language lessons, it is inevitable to adapt traditional teaching methods, develop individualized education plans (IEPs), and utilize differentiated learning technologies.

The main purpose of the article is to investigate the theoretical and methodological foundations of teaching the Azerbaijani language in inclusive classes, analyze current pedagogical practices, and develop effective methodological recommendations for improving the speech, reading comprehension, and writing abilities of students in need of special care. During the research process, a systematic approach, comparative analysis, literature review, and generalization of advanced pedagogical experience were employed. The study determined that language teaching in an inclusive environment yields higher efficiency when implemented through the application of visual and tactile tools, game technologies, and interactive strategies. At the same time, enhancing the professional preparedness of teachers and strengthening cooperation mechanisms with speech-language pathologists, psychologists, and special education teachers are among the core conditions for successful inclusive education. The theoretical and practical provisions presented in the article can be useful for primary and secondary school teachers, methodologists, and researchers in general education schools.

Keywords: Inclusive education, teaching the Azerbaijani language, methodological characteristics, differentiated learning, individualized program.

İNKLÜZİV SİNİFLƏRDƏ AZƏRBAYCAN DİLİ TƏDRİSİNİN METODİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ

XÜLASƏ

Müasir dövrdə təhsil sisteminin qlobal miqyasda humanistləşməsi və demokratikləşməsi hər bir uşağın, o cümlədən sağlamlıq imkanları məhdud olan uşaqların keyfiyyətli təhsil almaq hüququnun təmin edilməsini zəruri edir. İnklüziv təhsil həm fərdin cəmiyyətə inteqrasiyasını, həm də cəmiyyətin fərqliliyə qarşı dözümlülük və həmrəylik mədəniyyətini formalaşdıran aparıcı mexanizmdir. Bu baxımdan, ümumtəhsil məktəblərinin inklüziv siniflərində dövlət dili olan Azərbaycan dilinin tədrisi xüsusi metodik yanaşmalar tələb edir. Ana dili təlimi sadəcə ünsiyyət vasitəsi deyil, eyni zamanda idrakın, təfəkkürün, milli-mənəvi dəyərlərin və sosial bacarıqların inkişafının təməlidir. Sağlamlıq imkanları məhdud (eşitmə, görmə, nitq qüsurları, öyrənmə çətinlikləri, autizm spektr pozuntuları və s.) şagirdlərin Azərbaycan dili dərslərində uğurla iştirakı üçün ənənəvi tədris metodlarının adaptasiya olunması, fərdiləşdirilmiş tədris proqramlarının (İPMP) hazırlanması və diferensial təlim texnologiyalarından istifadə edilməsi qaçılmazdır. Məqalənin əsas məqsədi inklüziv siniflərdə Azərbaycan dili fənninin tədrisinin nəzəri-metodik əsaslarını araşdırmaq, mövcud pedaqoji təcrübəni təhlil etmək və xüsusi qayğıya ehtiyacı olan şagirdlərin nitq bacarıqlarının, oxu anlama və yazı qabiliyyətlərinin inkişaf etdirilməsi üçün səmərəli metodik tövsiyələr işləyib hazırlamaqdır. Tədqiqat prosesində sistemli yanaşma, müqayisəli təhlil, ədəbiyyat icmalı və qabaqcıl pedaqoji təcrübənin ümumiləşdirilməsi metodlarından istifadə olunmuşdur. Araşdırmanın nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, inklüziv mühitdə dil tədrisi vizual və taktil vasitələrin, oyun texnologiyalarının, interaktiv strategiyaların tətbiqi ilə həyata keçirildikdə daha yüksək səmərə verir. Eyni zamanda, müəllimlərin peşəkar hazırlığının artırılması, loqopedlər, psixoloqlar və xüsusi təhsil müəllimləri ilə əməkdaşlıq mexanizmlərinin gücləndirilməsi uğurlu inklüziv təhsilin əsas şərtlərindən biridir. Məqalədə təqdim olunan nəzəri və praktiki müddəalar ümumtəhsil məktəblərinin ibtidai və yuxarı sinif müəllimləri, metodistlər və tədqiqatçılar üçün faydalı ola bilər.

Açar sözlər: inklüziv təhsil, Azərbaycan dili tədrisi, metodik xüsusiyyətlər, diferensial təlim, fərdiləşdirilmiş proqram.

GİRİŞ

Müasir Azərbaycanda təhsil siyasətinin prioritet istiqamətlərindən biri təhsilin əlçatanlığının, bərabərliyinin və keyfiyyətinin təmin edilməsidir. Cəmiyyətin demokratikləşməsi və humanizm prinsiplərinin bərqərar olması hər bir uşağın psixofiziki xüsusiyyətlərindən, sağlamlıq durumundan və sosial mənşəyindən asılı olmayaraq keyfiyyətli təhsil almaq hüququnu qəti surətdə tələb edir. Bu kontekstdə inklüziv təhsil modeli təhsil sisteminin yenidən qurulmasında mərkəzi yer tutur. İnklüziv təhsil yalnız sağlamlıq imkanları məhdud olan uşaqların ümumi təhsil müəssisələrinə inteqrasiyası deyil, eyni zamanda bütün şagirdlərin fərdi ehtiyaclarına cavab verən çevik, dəstəkləyici və inklüziv öyrənmə mühitining yaradılmasıdır.

Təhsilin fundamental tərkib hissəsi olan ana dili – Azərbaycan dili tədrisi hər bir şagirdin şəxsiyyət kimi formalaşmasında, idraki proseslərinin inkişafında və cəmiyyətə adaptasiyasında müstəsna rol oynayır. Lakin inklüziv siniflərdə müxtəlif inkişaf xüsusiyyətlərinə malik uşaqların təhsil alması ənənəvi tədris metodlarının tətbiqini qeyri-mümkün və ya azsəmərəli edir. Ənənəvi siniflərdə istifadə olunan vahid şablon dərslər və qiymətləndirmə mexanizmləri inklüziv şagirdlərin potensialını üzə çıxarmağa imkan vermir. Buna görə də inklüziv siniflərdə Azərbaycan dili fənninin tədrisinin metodik xüsusiyyətlərinin dərindən araşdırılması, yeni pedaqoji yanaşmaların və texnologiyaların işlənib hazırlanması müasir metodika elminin qarşısında duran vacib vəzifələrdəndir. Mövzunun aktuallığı həm də məktəb təcrübəsində inklüziv şagirdlərlə işləyən müəllimlərin metodik dəstəyə, xüsusi adaptasiya olunmuş materiallara və elmi əsaslandırılmış tövsiyələrə olan kəskin ehtiyacından irəli gəlir.

Məqalənin əsas məqsədi inklüziv siniflərdə Azərbaycan dili tədrisinin nəzəri və metodik xüsusiyyətlərini hərtərəfli təhlil etmək, xüsusi qayğıya ehtiyacı olan şagirdlərin dil bacarıqlarının (dinləyib-anlama, danışma, oxu və yazı) inkişaf etdirilməsi yollarını müəyyənləşdirmək və müəllimlər üçün praktiki metodik tövsiyələr təqdim etməkdir. Bu məqsədə nail olmaq üçün inklüziv siniflərin təşkilati prinsipləri, diferensiallaşdırılmış təlim üsulları, dərs materiallarının uyğunlaşdırılması və qiymətləndirmə meyarları elmi-metodik baxımdan araşdırılmışdır.

ƏSAS HİSSƏ

1.İnklüziv siniflərdə azərbaycan dili tədrisinin nəzəri-metodik əsasları. İnklüziv siniflərdə Azərbaycan dili tədrisinin səmərəliliyi ilk növbədə bu prosesin nəzəri-metodik əsaslarının düzgün anlaşılmasından asılıdır. Ana dili təlimi şagirdlərin şifahi və yazılı nitq bacarıqlarını inkişaf etdirməklə yanaşı, onların psixi inkişafına, təfəkkür tərzinə və sosiallaşmasına birbaşa təsir göstərir. İnklüziv təhsil mühitində hər bir uşağın unikal inkişaf trayektoriyası nəzərə alınmalıdır [1, s. 24]. Ənənəvi pedaqogikada bütün sinif üçün eyni templə və eyni vasitələrlə aparılan tədris inklüziv siniflərdə öz funksionallığını itirir. R. Əliyev qeyd edir ki, "inklüziv təhsil mühiti müəllimdən yüksək səviyyəli peşəkar çeviklik, empatiya və metodik müxtəliflik tələb edir" [1, s. 28].

Azərbaycan dili dərslərində inklüziv yanaşma təkcə fiziki əngəlləri olan deyil, həm də nitq inkişafında ləngimə, disleksiya, disqrafiya, diqqət əskikliyi və hiperaktivlik sindromu (ADHD) olan şagirdlərin ehtiyaclarını əhatə etməlidir. A. Həsənovun tədqiqatlarında göstərildiyi kimi, "ana dili dərslərində nitq qüsurları olan şagirdlər üçün xüsusi artikulyasiya məşğələləri, vizual dəstəkli lüğət işi və eşitmə-qavrama tapşırıqları metodik sistemin ayrılmaz hissəsi olmalıdır" [2, s. 45]. Bu baxımdan, Azərbaycan dili fənninin məzmun xətləri (dinləyib-anlama və danışma, oxu, yazı, dil qaydaları) inklüziv siniflərin tələblərinə uyğun olaraq yenidən nəzərdən keçirilməlidir.

2. Xüsusi təhsil tələbatlı şagirdlərin dil bacarıqlarının inkişafında fərdiləşdirilmiş təlim. İnklüziv siniflərdə təhsil alan xüsusi təhsil tələbatlı şagirdlər üçün ən təsirli metodik vasitələrdən biri Fərdiləşdirilmiş İnkişaf və Təhsil Proqramıdır (İPMP). İPMP şagirdin real imkanlarını, güclü tərəflərini və inkişaf sahələrini nəzərə alaraq Azərbaycan dili fənni üzrə konkret hədəflər müəyyənləşdirir. M. Qasımov qeyd edir ki, "fərdiləşdirilmiş proqramlar olmadan inklüziv siniflərdə tədrisin keyfiyyətindən danışmaq qeyri-mümkündür, çünki hər bir uşağın qavrama sürəti və nitq fəaliyyətinin xüsusiyyətləri fərqlidir" [3, s. 62].

Fərdiləşdirilmiş yanaşma çərçivəsində Azərbaycan dili dərslərində tapşırıqlar səviyyələrə görə differensiallaşdırılır. Məsələn, sinfin əksəriyyəti mürəkkəb sintaktik strukturları təhlil edərkən, nitq qüsuru və ya öyrənmə çətinliyi olan şagird sadə cümlələrin quruluşu və ya söz ehtiyatının zənginləşdirilməsi üzrə fərdi tapşırıqlar yerinə yetirir. S. Məmmədova vurğulayır ki, "differensial təlim texnologiyaları şagirdlərdə uğursuzluq kompleksini aradan qaldırır və onların təlimə olan motivasiyasını gücləndirir" [4, s. 88].

3. Azərbaycan dili dərslərində tədris materiallarının və mətnlərin adaptasiyası mexanizmləri. İnklüziv siniflərdə Azərbaycan dili tədrisinin digər mühüm cəhəti dərs materiallarının və mətnlərin adaptasiyasıdır. Dərsliklərdəki mətnlər bəzən xüsusi təhsil tələbatlı şagirdlər üçün həddindən artıq mürəkkəb, uzun və ya qavranılması çətin ola bilər. Buna görə də müəllim mətnləri adaptasiya etməyi bacarmalıdır. Y. Kərimov bu barədə yazır: "Mətnin adaptasiyası onun həcminin kiçildilməsi ilə yanaşı, illüstrativ materiallarla zənginləşdirilməsini, çətin sözlərin izahının əlavə olunmasını və qavranılması çətin olan hissələrin sadələşdirilməsini ehtiva edir" [5, s. 34].

Vizual vasitələr – kartonçiklərlə iş, rəsmlər, sxemlər, piktoqramlar və interaktiv lövhələr Azərbaycan dili dərslərində eşitmə və qavrama çətinliyi olan şagirdlər üçün əvəzedilməz metodik vasitələrdir. Məsələn, hekayə oxunarkən hər bir əsas hadisə ardıcıl şəkillərlə təsvir olunduqda, autizm spektr pozuntusu olan uşaqlar mətnin məzmununu daha tez mənimsəyirlər [1, s. 72]. Eyni zamanda, taktil materiallardan (qabartma hərflər, toxunma kartlar) istifadə görmə qüsuru olan şagirdlərin yazı və oxu vərdişlərinin formalaşmasında müstəsna rol oynayır [2, s. 95].

4. İnklüziv mühitdə dinləyib-anlama, danışma, oxu və yazı bacarıqlarının formalaşdırılması metodları. İnklüziv siniflərdə Azərbaycan dili fənninin məzmun xətləri üzrə metodik xüsusiyyətlər özünəməxsusluqla seçilir. Dinləyib-anlama və danışma bacarıqlarının formalaşdırılmasında oyun əsaslı metodlar və audio-vizual vasitələr üstünlük təşkil edir. Nitqində ləngimə olan şagirdlərlə fərdi danışıq məşğələləri, rollu oyunlar və səhnələşdirmələr onların ünsiyyət qorxusunu aradan qaldırır [3, s. 110]. Oxu təlimində isə disleksiyadan əziyyət çəkən şagirdlər üçün xüsusi şriftlərlə çap olunmuş mətnlər, böyüdülmüş simvollar və səsli oxu dəstəyi tətbiq olunmalıdır.

Yazı bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi inklüziv siniflərdə ən çətin mərhələlərdən biridir. Disqrafiyası olan şagirdlər hərflərin qrafik quruluşunu qarışdırdıqları üçün onlara əyani yazılı nümunələr, rəngli xətlər və hərfi elementləri izləmə tapşırıqları verilməlidir. M. Qasımov qeyd edir ki, "yazı bacarığının formalaşmasında məcburiyyət deyil, vizual və motor koordinasiya oyunları əsas metodik üsul olmalıdır" [3, s. 125]. Dil qaydalarının tədrisində isə quru qrammatik qaydaların əzbərlədilməsi əvəzinə, praktiki nitq nümunələri vasitəsilə qrammatik anlayışların mənimsədilməsi təmin edilməlidir [4, s. 142].

5. İnklüziv siniflərdə qiymətləndirmə və müəllim-mütəxəssis əməkdaşlığı. İnklüziv siniflərdə qiymətləndirmə sistemi ənənəvi qiymətləndirmədən köklü şəkildə fərqlənməlidir. Xüsusi təhsil tələbatlı şagirdlərin nailiyyətləri ümumi sinif standartları ilə deyil, onların öz əvvəlki nəticələri və İPMP-də müəyyənləşdirilmiş fərdi hədəflər əsasında qiymətləndirilməlidir (formativ və inkişafetdirici qiymətləndirmə) [1, s. 160]. Bu yanaşma şagirdlərdə özünəinam hissini artırır.

Bundan əlavə, inklüziv siniflərdə Azərbaycan dili tədrisinin uğuru çoxsahəli mütəxəssis komandasının (müəllim, loqoped, psixoloq, xüsusi təhsil müəllimi və valideyn) birgə fəaliyyətindən asılıdır. A. Həsənov vurğulayır ki, "loqopedik pozuntuları olan şagirdlərin Azərbaycan dili dərslərindəki qüsurları yalnız müəllim və loqopedin birgə işlədiyi təqdirdə aradan qaldırıla bilər" [2, s. 180]. Müəllimlərin daimi metodiki təlimlərlə təmin olunması da inklüziv təhsilin keyfiyyətinin artırılmasında həlledici amildir [5, s. 89].

NƏTİCƏ

Aparılmış tədqiqat və nəzəri təhlil göstərir ki, ümumtəhsil məktəblərinin inklüziv siniflərində Azərbaycan dili tədrisi xüsusi metodik yanaşmalar, fərdi həssaslıq və kompleks dəstək mexanizmləri tələb edən çoxşaxəli pedaqoji prosesdir. İnklüziv təhsil mühitində ana dili təlimi sadəcə dil qaydalarının öyrədilməsi deyil, həm də hər bir uşağın sosial adaptasiyası, idraki inkişafı və cəmiyyətə tamhüquqlu inteqrasiyası üçün əsas vasitədir.

Araşdırmanın əsas nəticələri aşağıdakılardan ibarətdir:

–İnklüziv siniflərdə ənənəvi vahid tədris metodları öz aktuallığını itirir; buna görə də hər bir şagirdin fərdi xüsusiyyətlərini və qavrama imkanlarını nəzərə alan differensiallaşdırılmış təlim üsulları və Fərdiləşdirilmiş İnkişaf və Təhsil Proqramları (İPMP) tətbiq olunmalıdır.

–Azərbaycan dili dərslərində dinləyib-anlama, danışma, oxu və yazı bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi üçün vizual, taktil və interaktiv vasitələrdən, oyun texnologiyalarından və adaptasiya olunmuş mətnlərdən istifadə edilməsi tədrisin səmərəliliyini əhəmiyyətli dərəcədə artırır.

–Qiymətləndirmə prosesi şagirdlərin ümumi sinif standartları ilə müqayisəsinə deyil, onların fərdi inkişaf dinamikasına və İPMP hədəflərinə əsaslanmalı, inkişafetdirici xarakter daşımalıdır.

–İnklüziv təhsilin uğuru təkcə fənn müəlliminin fəaliyyətindən asılı olmayaraq, müəllim, loqoped, psixoloq və valideynlərin sıx əməkdaşlığı, həmçinin pedaqoji kadrların inklüziv təhsil sahəsində davamlı olaraq peşəkar hazırlığının artırılması ilə mümkündür.

Ümumiləşdirilmiş tövsiyələr olaraq qeyd etmək lazımdır ki, ümumtəhsil məktəblərində Azərbaycan dili dərsliklərinin və metodik vəsaitlərin inklüziv tələblərə uyğun şəkildə təkmilləşdirilməsi, hər bir sinifdə dəstəkləyici öyrənmə mühitinin yaradılması dövlət təhsil siyasətinin qarşısında duran vacib vəzifələrdəndir. Bu istiqamətdə aparılan elmi-metodik araşdırmalar gələcəkdə inklüziv təhsilin keyfiyyətinin daha da yüksəldilməsinə mühüm töhfə verəcəkdir.

Ədəbiyyat siyahısı

1.Əliyev, R. (2018). İnklüziv təhsilin əsasları. Bakı: Mütərcim.

2.Həsənov, A. (2020). Azərbaycan dilinin tədrisi metodikası. Bakı: Nəşriyyat.

3.Qasımov, M. (2019). Məktəbdə inklüziv təhsilin tətbiqi təcrübəsi. Bakı: Elm və təhsil.

4.Məmmədova, S. (2021). Xüsusi və inklüziv pedaqogika. Bakı: Bakı Universiteti Nəşriyyatı.

5.Kərimov, Y. (2017). Ana dili təlimi metodikası. Bakı: Nasir.

OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARIN TOPLUMSAL HAYAT OLAYLARIYLA TANIŞTIRILMASININ METODOLOJİK ARAÇLARI VE BU SÜRECİN EĞİTİM-ÖĞRETİM AŞAMALARINA ENTEGRASYONU

Dr. Tarana AKBARİ

Doktor Öğretim Görevlisi,

Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi (ADPU) Şamahı Şubesi

Sosyal ve Özel Disiplinler Bölümü

akbarietmp@gmail.com,

ORCID: 0000-0001-9293-4561

Özet

Bu araştırmada, okul öncesi dönem çocuklarının sosyalleşme süreci ile toplumsal hayat olaylarıyla tanıştırılmasının pedagojik ve psikolojik temelleri, metodolojik araç ve yöntemleri ile bu sürecin erken çocukluk eğitimi sisteminin tüm aşamalarına entegrasyon imkânları detaylı biçimde incelenmektedir. Toplumsal hayat olayları — aile gelenekleri, millî ve resmî bayramlar, toplumsal meslekler, sivil-vatandaşlık değerleri, üretim alanları ve kentsel altyapı sistemleri — çocuğun sosyal bilincinin, empati yeteneğinin, kimlik duygusunun ve ahlaki-estetik dünyasının şekillenmesinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Çalışmanın teorik-metodolojik çerçevesi Lev Vygotsky'nin sosyo-kültürel gelişim kuramına, Urie Bronfenbrenner'in ekolojik sistemler modeline ve Jean Piaget'nin sosyal-bilişsel yaklaşımına dayanmaktadır. Makalede Avrupa pedagojik yaklaşımlarından Almanya'daki Situationsansatz (Situasyonel Yaklaşım), İtalya'daki Reggio Emilia felsefesi ve İskandinav ülkelerindeki demokratik vatandaşlık eğitimi uygulamaları küresel perspektifte karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Araştırma bulguları, toplumsal hayat olaylarıyla tanıştırma sürecinin müfredatta soyut ve yalıtılmış tekil ders konuları biçiminde sunulması yerine; günlük rutin saatlerine, serbest oyun faaliyetlerine, açık hava gezilerine ve proje tabanlı öğrenme süreçlerine bütüncül biçimde entegre edilmesi durumunda çocuklarda sosyal-duygusal zekânın, toplumsal duyarlılığın ve aktif vatandaşlık bilincinin en üst düzeyde geliştiğini ortaya koymaktadır. Doğrudan gözlem, sosyal ekskursiyonlar, dramatik rol oynama oyunları, disiplinlerarası etkinlikler ve toplumsal etkileşim projeleri uyarınca hazırlanan nitelikli öğrenme ortamları, çocuğun pasif bir bilgi alıcısı olmaktan çıkarak toplumsal yaşamın aktif bir üreticisi ve katılımcısı hâline gelmesini sağlamaktadır. Bununla birlikte, erken yaşta kazanılan toplumsal uyum, adalet, paylaşım, sorumluluk ve insan haklarına saygı kavramlarının çocukların ilerleyen akademik başarıları ve kişilik gelişimleri üzerindeki kalıcı etkileri vurgulanmış; öğretmenlerin bu süreçteki rehberlik fonksiyonu ile okul-aile iş birliğinin stratejik önemi bilimsel verilerle gerekçelendirilmiştir. Elde edilen teorik ve pratik sonuçlar ışığında, okul öncesi eğitim kurumlarımızda toplumsal farkındalık ve sosyalizasyon çalışmalarının niteliğini artırmaya yönelik sistemli pedagojik öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Okul öncesi eğitim, toplumsal hayat olayları, sosyalleşme, pedagojik yöntemler, Situasyonel Yaklaşım, Reggio Emilia, sosyal pedagoji.

METHODOLOGICAL MEANS OF INTRODUCING PRESCHOOL CHILDREN TO SOCIAL LIFE EVENTS AND ITS INTEGRATION INTO EDUCATIONAL STAGES

Senior Lecturer, PhD Tarana AKBARI

ASPU Shamakhi Branch

Department of Social and Special Disciplines

akbarietmp@gmail.com

ORCID: 0000-0001-9293-4561

Abstract

This article analyzes the pedagogical and psychological foundations, tools, and methods of socializing preschool children through acquaintance with social life events, as well as the integration of this process into all stages of the early childhood education system. Social life events—including family traditions, national holidays, community professions, civic values, and urban infrastructure—play a decisive role in forming children's social consciousness and moral-aesthetic development. The theoretical framework relies on L.S. Vygotsky's sociocultural development theory, U. Bronfenbrenner's ecological systems model, and J. Piaget's social-cognitive perspective. The study compares European pedagogical frameworks, including Germany's Situationsansatz (Situational Approach), Italy's Reggio Emilia approach, and Nordic preschool civic education practices. Findings indicate that acquaintance with social events yields maximum results when integrated into daily routines, play activities, and project-based learning rather than taught as isolated topics.

Keywords: Early childhood education, social life events, socialization, pedagogical methods, Situational Approach, Reggio Emilia, social pedagogy.

1. GİRİŞ

Erken çocukluk dönemi, bireyin toplumun tam haklı ve aktif bir üyesine dönüşmesi yani sosyalleşme sürecinin en yoğun yaşandığı evredir. Çocuğun dış dünyayı kavraması yalnızca fiziki çevre nesneleriyle sınırlı kalmaz; toplumda meydana gelen sosyal süreçler, insan ilişkileri, üretim ve emek faaliyetleri, kültürel-tarihî gelenekler ve toplumsal olaylar çocuğun manevi-ahlaki dünyasını inşa eden temel çevresel faktörlerdir.

Lev Vygotsky'nin (1978) sosyo-kültürel gelişim kuramına göre, çocuğun üst düzey zihinsel işlevleri doğrudan sosyal etkileşim ve çevredeki kültürel araçların içselleştirilmesi sonucunda şekillenir. Urie Bronfenbrenner'in (1979) Ekoloji Sistemler Kuramı ise çocuğun gelişimini mikro sistemden (aile, anaokulu) başlayarak makro sisteme (kültür, devlet yasaları, toplumsal değerler) doğru genişleyen bir ilişkiler ağında açıklar. Bu bağlamda, okul öncesi çağındaki çocukların toplumsal hayat olaylarıyla tanıştırılması yalnızca teorik bilgi aktarımı değil; çocuğun sosyal bilincini, kimlik (identity) duygusunu ve değerler sistemini inşa etme sürecidir.

2. TOPLUMSAL HAYAT OLAYLARIYLA TANIŞTIRMANIN PEDAGOJİK ARAÇ VE YÖNTEMLERİ

Okul öncesi yaş grubundaki çocukların toplumsal olayları kavrayabilmesi için pedagojide çeşitli **deneysel, görsel ve sözel araçlar** kullanılır. Çocuğun zihinsel ve duygusal aktifliğini sağlamak adına bu araçların bütüncül olarak uygulanması gerekmektedir.

2.1. Temel Araç ve Yöntemlerin Sınıflandırılması

Doğrudan Gözlem ve Sosyal Ekskursiyonlar (Deneyimsel Yöntemler): Çocukların itfaiye istasyonu, posta deposu, kütüphane, parklar, üretim atölyeleri ve tarihî mekanlara yaptıkları geziler toplumsal yaşamın canlı resmini oluşturur. Doğrudan gözlem, sözel anlatımdan katbekat etkilidir.

Sembolik-Dramatik Oyunlar ve Rol Oynama: Oyun, okul öncesi dönemin baskın faaliyet türüdür. Çocuk "Hastane", "Postane", "Okul", "Trafik" gibi dramatik oyunlarda farklı meslek gruplarının ve toplum bireylerinin sosyal rollerini modelleyerek toplumsal normları içselleştirir (Piaget, 1962).

Resimli Edebiyat ve Görsel-İşitsel Materyaller: İllüstrasyonlu kitaplar, sosyal öyküler ve belgesel minyatürler çocukta yurt sevgisi, emeğe saygı ve insani değerleri pekiştirir.

Toplumsal Katılımlı Proje ve Aksiyonlar: Aile ağacı oluşturma, "Sıfır Atık Mahallesi" kampanyaları, millî bayram hazırlıkları gibi projeler çocukta aktif vatandaşlık ve toplumsal sorumluluk duygusu geliştirir.

Tablo 1. Okul öncesi eğitimde toplumsal hayat olaylarıyla tanışma araçları ve kazandırılan yetkinlikler

Tanışma Aracı ve Yöntemi	Uygulama Biçimi ve İçeriği	Gelişen Sosyal-Duygusal Yetkinlikler	Teorik ve Ampirik Kaynaklar
Sosyal Ekskursiyon ve Gezi	Kamu kurumlarına (kütüphane, itfaiye, park) ziyaret	Kamusal alan davranışı, toplumsal bilinç	Dewey (1938); Zimmer (2017)
Dramatik ve Rol Oyunları	Toplumsal rollerin ve mesleklerin modellenmesi	Sosyal empatiya, iş birliği, kural benimseme	Vygotsky (1978); Piaget (1962)
Takvim ve Bayram Projeleri	Millî, resmî ve ekolojik günlerin kutlanması	Millî kimlik, tarihî-kültürel mirasa saygı	Bronfenbrenner (1979)
Toplumsal Aktörlerle Buluşma	Farklı meslek sahiplerinin sınıfa davet edilmesi	Emeğe saygı, mesleki farkındalık	Edwards et al. (2012)

3. EĞİTİM-ÖĞRETİM SÜRECİNİN TÜM AŞAMALARINA ENTEGRASYON

Toplumsal hayat olaylarıyla tanıştırma çalışmaları, müfredatta bağımsız ve soyut bir ders konusu olarak kalmamalı, **eğitim-öğretim sürecinin tüm aşamalarına sinmelidir**.

3.1. Sabah Çemberi ve Günlük Rutin Saatleri

Günün başlangıcında yapılan "Sabah Çemberi" (Morning Circle), çocukların toplumda gelişen olayları, aile içi deneyimleri ve çevredeki değişimleri paylaştığı bir sosyal iletişim platformudur. Çocuklar burada dinleme, düşüncesini ifade etme ve toplumsal duyarlık kazanırlar.

3.2. Entegre Ders Etkinlikleri (Çevreyi Tanıma, Hayat Bilgisi, Sanat)

Toplumsal olaylar disiplinlerarası entegrasyonla işlenir. Örneğin, "Resmî Bayramlar" veya "Geleneksel Festivaller" konusu ele alınırken çocuklar aynı anda:

Dil gelişiminde olayın anlamı üzerine sohbet eder,

Görsel sanatlarda bayram sembollerini çizer veya tasarlar,

Müzik etkinliğinde ilgili tematik şarkıları öğrenir,

Matematiksel düşünmede bayram unsurlarını gruplar ve sayar.

3.3. Serbest Faaliyet ve Açık Hava Gezintileri

Açık hava yürüyüşleri sırasında öğretmen çocukların dikkatini trafikteki araçlara, sokak kurallarına, inşaat alanlarına ve temizlik görevlilerine yöneltir. Bu durum eğitimin yaşamsallık (authenticity) ilkesini sağlar.

4. ULUSLARARASI PEDAGOJİK UYGULAMALAR VE AVRUPA DENEYİMİ

Dünyadaki nitelikli okul öncesi eğitim sistemlerinde çocukların toplumsal hayatla tanıştırılması, demokratik ve topluluk odaklı modeller çerçevesinde yürütülmektedir.

4.1. Almanya: Situationsansatz (Situasyonel Yaklaşım) Modeli

Alman okul öncesi sisteminde yaygın olarak uygulanan ve Zimmer (2017) tarafından geliştirilen Situationsansatz modeline göre eğitim müfredatı, çocukların gerçek yaşamda karşılaştıkları toplumsal durumlar üzerine kurulur. Şehirde yeni bir kütüphane açılıyorsa veya mahallede bir dönüşüm varsa, bu gerçek toplumsal olay tüm anaokulunun öğrenme projesine dönüştürülür.

4.2. İtalya: Reggio Emilia Felsefesi ve Toplumsal Entegrasyon

Edwards, Gandini ve Forman (2012) tarafından incelenen İtalyan Reggio Emilia yaklaşımında okul öncesi kurum, yerel topluluğun ayrılmaz bir parçasıdır. Çocuklar şehir yönetimi, zanaatkarlar ve mahalle sakinleriyle sürekli etkileşim halindedir. Çocukların toplumsal olaylara ilişkin çizimleri şehir meydanlarında sergilenerek çocuğa "bu toplumun değerli bir üyesiyim" mesajı verilir.

4.3. İskandinavya: Demokratik Vatandaşlık ve Sosyal Pedagoji (Pædagogik)

İsveç, Norveç ve Finlandiya müfredatlarında (OECD, 2017) toplumsal hayatla tanışma "Demokratik Vatandaşlık" (Democratic Citizenship) ilkesiyle yürütülür (Emilson & Johansson, 2013). Çocuklar anaokulunun iç kurallarının belirlenmesinde, karar alma süreçlerinde ve oy kullanma simülasyonlarında yer alarak toplumun demokratik işleyişini küçük yaşta tecrübe ederler.

5. SONUÇ VE PEDAGOJİK ÖNERİLER

Okul öncesi çağdaki çocukların toplumsal hayat olaylarıyla tanıştırılması, yalın bir bilgi aktarımı değil; bireyin sosyal-duygusal gelişimini, vatandaşlık bilincini ve empati kapasitesini şekillendiren **bütüncül bir pedagojik**

sistemdir. Bu süreç sabah çemberinden başlayarak oyun, proje ve açık hava faaliyetlerine kadar tüm süreçlere entegre edilmelidir.

Okul öncesi eğitim kurumlarımızda bu sürecin etkililiğini artırmak adına şu öneriler sunulmaktadır:

Topluluk Odaklı Projelerin Yaygınlaştırılması: Anaokullarında yerel yönetimler, meslek mensupları ve sivil toplum kuruluşları ile ortak sosyal projeler ("Meslekler Dünyası", "Benim Şehrim", "Toplumsal Dayanışma Pazarı") düzenlenmelidir.

Situasyonel ve Proje Tabanlı Öğrenmeye Geçiş: Müfredat planları yalnızca teorik konu başlıklarıyla sınırlandırılmayıp, güncel toplumsal-kültürel olaylara dayalı esnek öğrenme projeleriyle desteklenmelidir.

Rol Oynama Alanlarının Modernizasyonu: Sınıflarda modern toplumsal yaşamı yansıtan dramatik oyun köşeleri (banka, ekolojik merkez, sağlık ocağı, dijital medya stüdyosu) oluşturulmalı ve çocukların serbest oyun girişimleri teşvik edilmelidir.

6. KAYNAKÇA

Bronfenbrenner, U. (1979). The Ecology of Human Development: Experiments by Nature and Design. Harvard University Press.

Dewey, J. (1938). Experience and Education. Macmillan.

Edwards, C., Gandini, L., & Forman, G. (Eds.). (2012). The Hundred Languages of Children: The Reggio Emilia Experience in Transformation (3rd ed.). Praeger.

Emilson, A., & Johansson, E. (2013). Participation and Gender in Israeli and Swedish Preschools. International Journal of Early Years Education, 21(1), 56–69.

OECD. (2017). Starting Strong 2017: Key OECD Indicators on Early Childhood Education and Care. OECD Publishing.

Piaget, J. (1962). Play, Dreams and Imitation in Childhood. W. W. Norton & Company.

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Harvard University Press.

Zimmer, J. (2017). Das Leben zum Thema machen: Der Situationsansatz in der Kita. Herder Verlag.

MÜHARİBƏ DÖVRÜNDƏ ÖVLADLARINI İTİRMİŞ ANA ABİDƏSİNİN ÖNÜNDƏ POETİK EHTİRAM

Doçent Doktor, AYGUN AHMADOVA

Azerbaycan Devlet Pedaqoji Universitesi, Edebiyat öğretim teknolojisi bölümü

(ahmadovaa708@gmail.com) ORCID: 0000-0002-2464-2513

Özet

Balaş Azeroğlu'nun şiirleri, insanları ayağa kaldıran, mücadeleye ve geleceğe çağıran yüksek şiir örnekleridir. Çeşitli temalar ve içerik bakımından zengin şiirleriyle Azerbaycan edebiyatının gelişimini bir sınav aşamasına taşıyan Balaş Azeroğlu, 11 Kasım 1921'de Bakü'de doğdu. İlk eğitimini Bakü'de almasına rağmen, 1938'de ailesiyle birlikte Güney Azerbaycan'daki Ardabil şehrine taşındı ve daha sonra Bakü'ye dönerek Bakü Devlet Üniversitesi Filoloji Fakültesi'nde yüksek öğrenimini tamamladı ve yaratıcılığında yeni bir sayfa açtı. B. Azeroğlu, Azerbaycan edebiyatında şiirsel güce sahip bir şairdi. Şairin yaratıcılığındaki konuların güncelliği çeşitlidir. Bu aynı zamanda şairin, Güney Azerbaycan edebiyatının zenginleşmesinde ve Azerbaycan şiir türünün tarihsel gelişiminde ilginç aşamalara imza atmış olmasından da kaynaklanmaktadır. Balaş Azeroğlu'nun satırlarının ardında altmış yılı aşkın zengin bir yaşam deneyimi vardı.

B.Azeroğlu'nun eserlerindeki şiirsel incelikler ilginç bir anlam taşımaktadır. Mücadele ve özgürlük için yazdığı birçok eserinde kendine özgü bir ifade yaklaşımı karakteristiktir. Yaşanan olayları konu alan şair, "Cepheden Mektup", "Sattar Han", "Tahran", "Sagi", "Hayat Kitabı", "Sanat", "Ay", "Bakü Yolculuğu", "Hazar ve Hazar", "Karvari" gibi eserlerinde bu konuları ele almıştır. Eserlerindeki fikir ve içerik gücü, şairin sanatsal gücünü ortaya koymuştur. Eserlerindeki şiirsel mücadele, şairin ilginç ve kaliteli eserler yaratmasına ivme kazandırmıştır. Azerbaycan edebiyatı, Azeroğlu'nu düşünen ve insanları düşündüren, eserlerinin şiirsel yönünü incelikli detaylarla anlamlı bir şekilde yansıtan bir şair olarak sunmuştur. En ilginç olanı ise, şairin eserlerinde sadece sanatsal yaratıcılığın pratik konularıyla değil, genel olarak edebiyatımızın önemli teorik ve estetik izleriyle de ilgilenmiş olmasıdır. Azerbaycan edebiyatı tarihinde, bir sanatçı resmettiği konunun özüne, içsel anlamına ne kadar nüfuz edebilirse, o eser o kadar değerli ve güzel olur.

Anahtar kelimeler: şiirsel incelikler, genel olarak, şiir türü, imza atmış, bir ifade

A POETIC TRIBUTE BEFORE THE MONUMENT TO THE MOTHER WHO LOST HER CHILDREN IN WAR

Associate Professor, Aygun Ahmadova

Azerbaijan State Pedagogical University, Department of Literature Teaching Technology

(ahmadovaa708@gmail.com) ORCID: 0000-0002-2464-2513

Abstract

Balash Azeroghlu's poems are exemplary works of high poetry that rouse people to action, calling them to struggle and toward the future. Born in Baku on November 11, 1921, Azeroghlu played a significant role in the evolution of Azerbaijani literature through his diverse themes and rich poetic content. Although he received his early education in Baku, he moved with his family to the city of Ardabil in Southern Azerbaijan in 1938; later, upon returning to Baku and completing his higher education at the Faculty of Philology of Baku State University, he opened a new chapter in his creative career. As a poet, Balash Azeroghlu possessed immense poetic power. His work is characterized by a wide range of topical themes—a reflection of the fact that he played a pivotal role in both the enrichment of Southern Azerbaijani literature and the historical development of Azerbaijani poetry. Behind Balash Azeroghlu's verses lay the rich life experience of more than sixty years.

Poetic nuances in Balash Azeroghlu's work carry profound significance. His works, written in the name of struggle and freedom, are characterized by a distinctively concrete mode of expression. The poet chronicled actual events in works such as "Letter from the Front," "Sattar Khan," "Tehran," "Saqi," "Book of Life," "Art," "The Moon," "Visit to Baku," "Caspian and Caspian," and "Karvari," which defined the thematic scope of his oeuvre. The strength of his ideas and content served as the foundation of his artistic power. The poetic struggle inherent in his work drove the creation of compelling, high-quality pieces. Azerbaijani literature has clearly reflected the poetic direction of Azeroghlu's work, presenting him to future readers as a poet who both engages in deep reflection and inspires it in others. Most notably, his works address not merely the practical aspects of artistic creation but also the significant theoretical and aesthetic dimensions of our literature as a whole. In the history of Azerbaijani literature, the more deeply an artist penetrates the essence and inner meaning of their subject, the greater the value and beauty the work acquires.

Keywords: poetic subtleties, in general, the genre of poetry, having created/produced, an expression

GİRİŞ

Balaş Azəroğlunun şeirləri məhz insanları ayağa qaldıran, mübarizəyə və gələcəyə səsləyən yüksək poeziya örnəkləridir. Azərbaycan ədəbiyyatının inkişaf mərhələsi müxtəlif mövzularla, şeirlərlə məzmun dolğunluğu ilə sınaq mərhələsinə çəkən Balaş Azəroğlu 1921–ci il, noyabrın 11–də Bakı şəhərində anadan olmuşdur. Bakı şəhərində ilk təhsili almasına baxmayaraq 1938–ci ildə Cənubi Azərbaycanın Ərdəbil şəhərinə ailəsi ilə köçərək, sonralar isə Bakıya qayıdaraq, ali təhsilini Bakı Dövlət Universitetinin filologiya fakültəsində başa vuraraq, yaradıcılığına yeni səhifə açmışdır. B. Azəroğlu Azərbaycan ədəbiyyatında bir şair kimi poetik bir gücün sahibi olmuşdur. Şairin yaradıcılığında mövzu aktuallığı rəngarəngdir. Bu da ondan irəli gəlir ki, şair həm Cənubi Azərbaycanın ədəbiyyatının zənginləşməsində, eyni zamanda da Azərbaycan poeziya janrının tarixi inkişafında maraqlı mərhələlərin səhifəsinə imza atmışdır. Balaş Azəroğlunun sətirləri arxasında altmış ildən çox bir ömrün zəngin həyat təcrübəsi dururdu.

B.Azəroğlu yaradıcılığında poetik incəliklər maraqlı bir məna daşıyır. Mübarizə və azadlıq uğrunda yazılmış olduğu bir çox əsərlərində konkret ifadə baxımı səciyyəvidir. Olmuş hadisələri qələmə alan şair, “Cəbhədən məktub”, “Səttar xan”, “Tehran”, “Saqi”, “Ömür kitabı”, “Sənət”, “Ay”, “Bakı səfəri”, “Xəzər və Xəzər”, “Karvari” və s. kimi əsərləri onun yaradıcılığının mövzu dairəsi olmuşdur. Əsərlərində ideya və məzmun gücü şairin bədii gücü olmuşdur. Yaradıcılığında olan poetik mübarizə şairin maraqlı və keyfiyyətli əsərlərinin yaranmasına təkan vermişdir. Azərbaycan ədəbiyyatı Azəroğlu yaradıcılığının poetik istiqamətini, bir mənalı şəkildə incə detallarla əks etdirərək gələcək oxucularının qarşısına düşünüb və düşündürən şair kimi çıxartmışdır. Ən maraqlısı da budur ki, şair əsərlərində bədii yaradıcılığın praktik məsələləri ilə deyil, ümumən ədəbiyyatımızın mühüm nəzəri və estetik izləri ilə də məşğul olmuşdur. Azərbaycan ədəbiyyatı tarixində, sənətkarın təsvir etdiyi predmetin mahiyyətinə, onun daxili mənasına nə qədər çox nüfuz edə bilərsə, həmin əsər bir o qədər artıq qiymət və gözəllik kəsb etmiş olar.

Azəroğlu yaradıcılığında epik təsvirlər, idealar üzərində mübarizə, gözəl keyfiyyətlərin aşkarlanması ədəbiyyatın əsas mövzularından biri olmuşdur. Əsərlərində bu üstünlüklərin hər zaman yenilənməsi poeziya aləmində ideyaların qələbəsi kimi tərənnüm olunur. Azərbaycan ədəbiyyatında böyük nailiyyətləri ilə yanaşı, şairin uşaq ədəbiyyatına müraciəti yaradıcılığının yeni inkişaf mərhələsi kimi qeyd etmək olar. Balaş Azəroğlu novator şairdir, ədəbiyyatımıza yeniliklər gətirmişdir. Onun bu tarixi xidməti Cənubi Azərbaycan ədəbiyyatına yeni ab-hava gətirməklə yanaşı, poeziyamızda parlaq səhifədir. Şairin yaradıcılığında müxtəliflik ön plandadır. Cənubi Azərbaycan ədəbiyyatındakı nailiyyətləri, Azərbaycan ədəbiyyatına gətirdiyi fəlsəfi yaradıcılığı və ən nəhayət uşaq ədəbiyyatına kiçik töhfəsi Azəroğlunun şeir dünyasına meydan oxuması kimi səciyyələndirmək olar.

Yeni həyatın üstünlüklərini əsərlərində göstərmək Azəroğlu yaradıcılığının başlıca prinsiplərindən biridir. Şairin təbiətə həsr etdiyi əsərlərində duyğu və düşüncələri olduqca maraqlıdır. Qərənfil, Nərgiz gülü, Kəpənək (1957), Bahar gəlir (1959), Bənövşə (1954) kimi maraqlı şeirləri uşaq ədəbiyyatında önəmli yeri var. Oğlum Etibara, Fil, Oğlum Araza, Ana heykəli (1961) kimi əsrlər uşaq ədəbiyyatının layiqli nümunəsidir.

Balaş Azəroğlunun təbiət təsvirlərinə başlamazdan öncə istər dünya ədəbiyyatında, istər Azərbaycan ədəbiyyatında, istərsədə uşaq ədəbiyyatında “Ana” mövzusu hər zaman aparıcı və maraqlı mövzulardan olmuşdur. Azəroğlunun “Ana keykəli” şeiri onun yaradıcılığında diqqət mərkəzində durur.

Bir heykəl önündə dayanmışam mən

Zil qara mərmərdən yonmuş sənətkar.

O nə Veneradır, nə ana Məryəm,

Anadır, onun da öz dünyası var.

Diz üstə çöksə də, yalvarmır ancaq
Çiynində bir ömrün kədəri, dərdi.
Onun dərdlərini çəksəydi torpaq,
İnan torpaq özü diz çökərdi.

Heykəl ağı deyir, heykəl ağlayır,
Kimsə eşitməyir hıçqırığını.
O əl yaylığıyla boğub saxlayır
Bütün qəzəbini, qışqırığını...

Heykəl qəm dəryası... sənətkara bax,
Daşa köçürmüşdür insan yasını.
Ömrümdə ilk dəfə görürdüm ancaq
Heykəlin hönkürüb ağlamasını.

Ana çox böyük addır. Hamımız bu adın işığından doğulduq, bu adın kölgəsinə sığındıq. Qadınlıq bəşəriyyət üçün sülh, birlik, mədəni tərəqqi deməkdir. Qadınlıq həm də analıqdır. Ana isə hər kəsin sığındığı, yaxud axtardığı isti, doğma, ülvi bir qucaqdır. İsti yuva deməkdir ana məhəbbəti. Tanrının yaratdığı mükəmməl qadını ulularımız, babalarımız, atalarımız, qardaşlarımız, oğullarımız hər zaman ucalıqlara qaldırıb. Çünki ana-qadının yeri ancaq zirvədir. O cansız simalar, əsrlərin, qərinələrin yol yoldaşı, bəşər tarixinin əvəzsiz şahidləridir. Hər dəfə bu abidənin ətrafında insanlar dolandıqca onda yeni-yeni keyfiyyətlər görür, bəşəri ideyalara, donmuş xarakterə və əbədiyaşarlığa heyran qalınır.

Xalq Şairi Ana abidəsinin önündə yazdığı bu yanıqlı şeir II Dünya müharibəsinin ağır günlərində övladlarını itirmiş bütün yanğılı analaın xatirəsinə həsr edilmişdir. Şair "Ana heykəli" şeirində ağlayan gözü yaşlı ana obrazı yaratmışdır. Ananın ağlamasını kimsə eşitmir, amma yerdə, göydə ağlayır, amma o ağlayır və durmadan ağlayır. Onun isə gözünün yaşını silən yoxdur. Heykəl qəm dəryasına qərq olmuş, kədərini, dərdini içində çəkir, bölüşəcəyi isə kimisə yox. Dərdi böyükdür. Şair burda ananın dərdinin heç torpağında çəkə bilməyəcəyini oxucularına soyləyir və şeirdə bir çox ana heykəllərinin adını çəkir. Bu heykəl analarının hərəsinin öz dərdi var. Bu dərdləri bilən, duyan, görən yalnız Balaş Azəroğlu kimi şairlərimizdir. Və onun sözü ilə desək, "Sülh bəşəriyyətin xilası, müharibə isə onun cinayətidir".

Balaş Azəroğlu müasir Azərbaycan poeziyasının inkişafında, yeni mövzu və ideyalarla zənginləşməsində, sənətkarlıq axtarışlarının dolğunlaşmasında mühüm xidmətləri olan görkəmli şair kimi ədəbiyyatda öz sözünü layiqincə demişdir. Onun böyük istedad və ilhamla yazılmış çoxsaylı şeirləri və poemaları söz sənətimizin qiymətli nümunələri sırasına daxildir. Şairin yaradıcılığından, əsrarəngiz dünyasından söz açan əksər tənqidçi və ədəbiyyatşünaslar onun sənətinə yüksək dəyər vermiş, xüsusən ədibin əsərlərindəki dərin vətənpərvərlik qayəsini, fəlsəfi mündəricəni və bədii kamilliyi ayrıca qeyd etmişlər. Akademik Bəkir Nəbiyev onun "Seçilmiş əsərləri"nə yazdığı "Vətəndaşlıqla sənətkarlığın vəhdəti" adlı ön sözdə bu cəhətlərə xüsusi diqqət yetirmişdir: "B.Azəroğlu dərin ağıl, intellekt şairi kimi fəlsəfi poeziyaya qüvvətli meyl göstərən sənətkarlardandır... Şairin poetik düşüncələrinin əsas predmetini bir qayda olaraq insan, onun azadlıq ideyası təşkil edir". Filologiya elmləri

doktoru, Arif Abdullazadə, Balaş Azəroğlunun yaradıcılığını belə qiymətləndirmişdir: “Klassik ənənələri yaradıcı şəkildə davam və inkişaf etdirən sənətkarlardandır. Balaş Azəroğlunun yaradıcılığı geniş diapozona, əlvan poetik keyfiyyətlərə malik poeziya nümunəsidir”. Belə diqqətəlayiq elmi fikirlər bir çox digər ədəbiyyatşünas və tənqidçilər tərəfindən də söylənilmişdir və onlar istedadlı sənətkar Balaş Azəroğlunun yaradıcılığının əsas tematika və problematikasını, aparıcı məziyyətlərini lazımınca səciyyələndirir.

Bununla belə, şairin yaradıcılığında bir sıra digər sahələr, özünəməxsus yer tutan mövzular da vardır ki, onlardan biri də istedadlı sənətkarın uşaq ədəbiyyatı sahəsindəki xidmətləridir. Araşdırma göstərir ki, şairin əsasən 1960-cı illərdə uşaqlar üçün yazdığı müxtəlif əsərlər ideya-bədii dolğunluğu, uşaqların yaş səviyyəsinə, psixologiyasına uyğunluğu, axıcılığı ilə diqqətəlayiqdir. Görkəmli ədib müxtəlif vaxtlarda uşaqlar üçün bir sıra maraqlı, oxunaqlı şeirlər yazmışdır. Bunların mühüm bir qismi təbiət mövzusundadır. Ümumiyyətlə, B.Azəroğlunun poeziyasında təbiət mövsusu geniş yer tutur. Ədəbiyyatşünaslıqda qeyd olunduğu kimi, “Balaş Azəroğlunun yaradıcılığının ən güclü sahələrindən birini təbiət lirikası təşkil edir. Təbiətin füsunkar mənzərəsi, əzəmətli dağlar, göz yaşı kimi duru, qaynar bulaqlar, laləli, nərgizli çöllər, quşqonmaz qayalar ilk gündən şairə zövq-səfa vermiş, təxəyyülündə silinməz izlər buraxmışdır ... Bu deyilənləri onun uşaqlar üçün təbiət mövzusunda yazdığı şeirlərə də aid edə bilərik. Görkəmli ədibin yaradıcılığının tədqiqatçısı, ədəbiyyatşünas alim Sabir Əmirovun sözləri ilə desək: “Şair sayca o qədər də çox olmayan uşaq şeirlərində bir tərəfdən, təbiətin əsrarını balaca oxucuları üçün sirdən məlumluğa çevirməyi qarşısına məqsəd qoymuş, digər tərəfdən isə öz yaradıcılıq pafosuna sadiq qalaraq istər cəmiyyət və istər təbiət hadisələrini bir vətəndaş-şair mövqeyindən təsvir və tərənnüm etmişdir” “Bənövşə”, “Gəl, ay bahar!”, “Yaz yağışı”, payızın və qışın gözəlliyini təsvir etdiyi maraqlı və yadda qalan şeirlərində, təbiətin fəsillərinin gəlişindən və gözəlliklərindən söhpət açaraq, bir-birinin ardınca maraqlı uşaq şeirləri yazmışdır. Balaş Azəroğlunun yaradıcılığının bir hissəsini təbiət lirikası təşkil edir. Təbiətin füsünkar mənzərələri, əzəmətli dağlar, göz yaşı kimi duru bulaqlar, laləli, nərgizli çöllər, quşqonmaz qayalar ilk gündən şairə zövq-səfa vermiş, təxəyyülündə silinməz izlər buraxmışdır. Buna görə də şair təbiətə, sadəcə olaraq, cansız varlıq kimi baxmır. O, təbiətin gözəlliklərini daha güclü şəkildə təsvir etmək və balaca oxucularına sevdirmək üçün istifadə edir. Şairin “Bənövşə” şeirində olan nümunələrdə işlədilən bədii təsvir və ifadə vasitələri də diqqəti çəkir.

Bir gün kənd yoluyla dönürdüm yenə,
Bir bulaq başında rast gəldim sənə.
Gördüm ki, başını qoyub çiyninə
Əymisən boynunu yana, bənövşə.

Bilmədim küskünsən, yoxsa gileyli,
Gəlib mən yanında oturdum xeyli,
Qəlbimdə nə səni qoparmaq meyli,
Nə də əl uzatmaq sənə, bənövşə.

“Yaz yağışı” şeirində şair bədii təsvir və ifadə vasitələrinin, xüsusən dolğun təşbehlərin köməyi ilə bahar yağışının yaratdığı əlvan mənzərəni məharətlə canlandıra bilmişdir. Burada müəllif dağı-daşı yuyan yaz yağışından sonra “lalənin dəcəl uşaq kimi gülə-gülə göyə baxması” ifadəsində həm metafora, həm də təşbeh işlətmişdir. Qərənfil düşən yağış damcılarından qulağına sırğa taxması da həm metafora, həm də təşbehin poetik imkanlarını nümayiş etdirir. Bənövşə ləçəyindəki suyun almaza bənzədilməsi, yağış damlasının təsirindən bu gülün utancaq qız kimi boynunu bükməsi təbii, uğurlu təşbehlərdir. Bütün bunlar şeirin bədii təsir gücünü, ahəngdarlığını, dolğunluğunu təmin etmişdir:

Lalə dəcəl uşaq kimi
Baxır göyə gülə-gülə.
Yanağına yağış düşür

Muncuq-muncuq, gilə-gilə.
Qərənfil də qulağına
Damcılardan sırğa taxır.
Nərgiz xumar gözlərilə
Heyran-heyran durub baxır.
Bənövşənin ləçəyində
Su parlayır almaz kimi.
Tez boynunu əyir yana
O, utancaq bir qız kimi.

"Yaylaqda" şeiri isə yay fəslinə həsr olunmaqla mükalimə əsasında qurulmuşdur. Yay fəslində havaların isti vaxtı anası balaca Gülbaharı yaylağa gətirir. Bu yerlərin havasının şəhərdən çox sərin olduğunu hiss edən balaca Gülbahar anasına müxtəlif suallar verir.
Ana, ana, söylə bir
Şəhər elə istiydi,
Bura niyə sərindir?
Bəlkə, hələ bu yerə
Yay gəlməmiş, anacan?

Göründüyü kimi, uşağın sualı tamamilə təbii uşaq düşüncəsinə uyğundur. Ana isə cavabında buranın yaylaq olduğunu, yaylağın xüsusiyyətlərini ona söyləyir və şəhərə qayıdanda bu barədə bağça da dostlarınada danışmasını məsləhət görür. "Payız gəlir" şeiri də dolğunluğu ilə diqqəti çəkir. İlin bu fəslinin əsas əlamətlərini şair kiçik yaşlı oxucularına onların anlayıb qavraya biləcəyi tərzdə, sadə və təbii detallarla, sanki bir rəssam fırçasıyla təqdim etmişdir. Şeirdən bir parçaya diqqət yetirmək kifayətdir ki. təsəvvür yaransın:
Saralır göy yarpaqlar,

Soyunurlar budaqlar.
Sanki bağçalar,
bağlar deyirlər, payız gəlir.
Solub əlvan çiçəklər,
Görünmür kəpənəklər.
Əsir soyuq küləklər
Deyir ki: payız gəlir.

Balaş Azəroğlu uşaqlar üçün qış fəslinə də aid şeir yazmışdır. "Qış" adlanan həmin poetik parça da bədii təsvir yozumları ilə maraq doğurur. Pəncərələrin şaxtanın təsiri ilə buz bağlaması, ayazın hər axşam pəncərələrə naxışlar salması, günəşin hər səhər ilıq nəfəsi ilə həmin buz naxışları silməsi, hər tərəfin ağ kürk geyinməsi, günəşin üzünü qara buludların örtməsi barədəki təsvirlər təbiiliyi, bədii dili ilə seçilir:

Qış gəldi, şaxta düşdü,
Buz bağladı şüşələr.
Ağ kürkünü geyindi
Dağlar, düzlər, meşələr.
Ayaz naxışlar saldı
Pəncərəyə hər axşam.
Səhər günəş çıxanda

Naxışı sildi tamam.
B.Azəroğlunun “Qış” şeirində təbiətin qış fəslinin səciyyəvi mənzərələrinin konkret detallarla bədii təsvirlərlə ifadəsi gözəl və yadda qalan nümunələrdir.

Uşaqlar üçün yazılmış “Qaranquş” şeiri də maraqlı bədii nümunədir. Şair bu əsərdə payızda köçüb getmiş qaranquşa müraciət edərək onu geri dönməyə səsləyir, çünki artıq bahar fəsli yaxınlaşır, təbiət oyanır, uşaqlar da qaranquşun gəlişini intizarla gözləyirlər. Müəllifin yozumunda qaranquşun gəlməsi şadlıq, fərəh, yeniləşmə rəmzidir, baharın yurda qədəm qoymasının nişanəsidir. Bizim eyvandakı yuvan qalıbdır,

Getmə başqa yerə qonaq, qaranquş.
Nə qar var, nə də ki, boran qalıbdır,
Gətir sən bahardan soraq, qaranquş...
Uşaqlar yolunu gözləyir hər gün,
Doğrusu, darıxır hamı sənincün.
Gəl ki, körpələrin üzü də gülsün,
Bəzənsin hər çəmən, hər dağ, qaranquş.

Balaş Azəroğlunun uşaqlar üçün yazdığı şeirlərin bəzilərində təbiəti qorumağa çağırış ideyası qabarıq şəkildə ifadə olunmuşdur. Səciyyəvi nümunə kimi “Yaralı sərçə” adlı şeiri missal ola bilər. Əsərdə təsvir olunur ki, qış günlərinin birində dərsdən evə qayıdan məktəbli Etibar yol kənarında koldan-kola atılan, soyuqdan titrəyən yaralı bir sərçə görür. Uşaq düşünür ki, gecənin şaxtasına bu quş tab edə bilməyib öləcək. Ona görə də onu aparım evdə saxlayım, yarası sağalsın, baharda yenə bağlara uçuraram. Lakin o, sərçəyə yaxınlaşanda bu yaralı quşcuğaz çətinliklə də olsa, uçub bağa gedir. Etibar evə gələrək bu barədə anasına məlumat verir, sərçənin halına acıdığını bildirir. Anası isə ona məsləhət görür ki, qar hər yeri tutub, sərçələrin yuvası qapanıb. Ona görə də sən yuva düzəldib ağacdan as, qoy sərçələr qışın şaxtasından həmin yuvalarda qorunsunlar. Həm də qoy digər məktəblilər də bu işə qoşulsun, axı sərçələr vəfalı quşdur, heç vaxt bu yerləri tərk edib başqa yerlərə köçmürlər:

İgid məktəblilər də
Özləri vaxt ayırıb,
Taxta yuva qayırıb,
Aparıb assın bağda.
Hərəsi bir budaqda.
Qoyun, bizim sərçələr
Rahat yatsın gecələr.
Axı onlar qışda da,
Qarda da, yağışda da
Bizim şəhərdə qalır,
Sərçələr vəfalıdır.

“Yaralı sərçə” şeirində... şairin məqsədi balalarda quşlara qayğıkeş münasibət tərbiyə etmək, hər bir kəsdə və hər şeydə sədaqəti, qiymətləndirməyi bacarmaq qabiliyyəti aşılamaqdan ibarətdir”. “B. Azəroğlunun şeirləri forma cəhətdən də müxtəlifdir. Bu baxımdan onun folklor süjetləri, xüsusən nağıllar və əfsanələr əsasında qələmə aldığı poetik nümunələr ayrıca qeyd olunmağa layiqdir. “Qurd və quzu”, “Hümmət və Qüdrət” kimi əsərlər buna missal ola bilər. Belə nümunələrdə “Şair Azəroğlu uşaqlar üçün xalqın keçmişindən, babaların hikmət dünyasından da söhbət açır. Bu əsərlərin başlıca qayəsi yetişməkdə olan nəsli düzlüyə, sədaqətə, sənətə hörmət etməyə dəvət edir. 1964-cü ildə yazılmış “Qurd və quzu” mənzum nağılı missal göstərə bilərik. Alleqorik səpkidə olan bu əsər folklordakı nağıllarda olduğu kimi başlayır: Oğlum, bir nağıl deyim, Yaxşı-yaxşı qulaq as. Babalar söyləyib ki,

Nağıl mənasız olmaz. Biri vardı, biri yox, Biri acdı, biri tox. Bizdən uzaq bir eldə, Gül-çiçəkli bir çöldə Bir çoban yaşayırmış, Böyük sürüsü varmış. Sonrakı təhkiyədən öyrənirik ki, yayı yaylaqda, qışı aranda keçirən bu çoban bir payız günü sürünü dağdan endirərkən qatı duman hər tərəfi bürüyür, bir quzu sürüdən ayrı düşüb dağda yolu itirir. Gecəni bir daşın oyuğunda qalan quzu səhər orabura vurnuxub yol axtarır. Lakin onun qarşısına bir qurd çıxır. O, cürbəcür bəhanələrlə quzunu günahlandırır, çəməndə otlamasını, gəzməsini, suyu bulandırmasını ona irad tutur. Günahsız quzu suyun aşağısında ola-ola bulağın gözünü necə bulandırdığını deyəndə canavar deyir:

Qurd dedi:- Ay yekəbaş,
Deyəsən, yavaş-yavaş
Həddini də aşırsan,
Qanundan danışırsan!
Bu suyun, bu torpağın,
Bu dərənin, bu dağın
Sahibi tək mənəm, mən.
Sən qurtara bilməzsən
Daha mənim əlimdən.

Əsər xoş sonluqla başa çatır. Belə ki, arana enmiş çoban bir quzunun dağda qaldığını anlayır, onun ardınca geri qayıdır. O məqamda yetişir ki, canavar quzunu parçalamaq istəyir. Çoban qurdun başını əzir, quzunu xilas edib arana gətirir. Göründüyü kimi, əsərdə haqqın qələbəsinə inam, zalımın öz cəzasına çatması ideyası önə çəkilmişdir. Şairin 1964-cü ildə yazdığı başqa bir mənzum əsər-"Hümmət və Qüdrət" həcmcə daha böyükdür, bunu uşaqlar üçün yazılmış poema da saymaq olar. Maraqlı süjetə malik bu əsərdə təsvir olunan hadisələr qədim dövrdə Ərəbistanda baş verir. Əsas obrazlar Hümmət və Qüdrət adlı iki oğlandır. Onlar uşaqlıqdan bir yerdə böyüyür, bir yerdə oxuyurlar. Qüdrətin atası qoşun sərkərdəsidir, Hümmətin atası isə parça toxuyub satmaqla məşğuldur. Günlərin bir günü iki dost geyinib ova çıxırlar. Meşədə bir-birindən ayrı düşən dostlar çətinliklərlə üzləşirlər və Hümmətə pələng hücum edir. Bu anda onun harayına çatan Qüdrət dostunu xilas edir. İtmiş atlarını axtaran dostlar bir karvana rast gəlirlər. Atlarının karvanda olduğunu görüb istəsələr də nəticə hasil olmur. Karvandakılar onları əsir edib başqa bir şəhərə aparır, qul kimi satırlar. Onları satın almış sahibkarın əlindən xilas olmaq üçün yollar arayan Hümmət yaxşı toxucu olduğunu bildirir. Beləcə, o, parçalar toxuyur, Qüdrət isə həmin parçaları tacirlərə sataraq, sahiblərinə xeyli pul qazandırırlar. Hümmət toxuduğu parçalardan birinin üzərinə öz adını da həkk edir. Bu gözəl parça xəlifəyə çatır. Son nəticədə onun izi ilə Hümmət və Qüdrət köləlikdən xilas edilir. Göründüyü kimi, əsərdə fiziki qüvvətlə yanaşı, sənətin böyük gücü də tərənnüm olunmuşdur. Poemanın son misralarında müəllifin uşaqlara çatdırmaq istədiyi əsas ideya ümumiləşmiş şəkildə öz ifadəsini tapmışdır:

Hər dərdin, hər xətərin
Axı var öz dərmanı.
Qüdrətin ox atması
Dostunu qürtardısa
Meşədəki pələngdən,
Hümmətin sənəti də
Onu azad elədi
Ömürlük köləlikdən.
Sənət böyük nemətdir,
Sənətkar olsa insan,
Onun üçün dünyada
Çətinlik olmaz, inan.

Göründüyü kimi, şairin uşaqlar üçün yazdığı irihəcmli əsərlər də diqqətəlayiq məziyyətlərə malikdir. Ümumiyyətlə, görkəmli şairimiz Balaş Azəroğlunun uşaqlar üçün yazdığı əsərlər ideyaca mükəmməl olduğu kimi, sənətkarlıq baxımından da dolğundur. Şairin bu yöndəki əksər şeir və poemaları heca vəzninin axıcı ölçülərində yazılmışdır ki, bu da onların qavranılmasını, əzbərlənməsini daha da asanlaşdırır. Süjetli əsərlərdə təhkiyənin axıcılığı, rəvanlığı, cəzbediciliyi uşaqlarda böyük maraq oyatmaq imkanlarına malikdir. Şairin uşaqlar üçün yazdığı şeir və poemalar bütövlükdə uşaq ədəbiyyatımızın layiqli nümunələri sırasına daxildir.

Balaş Azəroğlu bir alim, tədqiqatçı kimi də fəaliyyəti əvəzsizdir. Klassik Azərbaycan poeziyasının iki görkəmli nümayəndəsi-Məhəmməd Əmani və Saib Təbrizi haqqında qiymətli monoqrafiyaların müəllifidir. Balaş Azəroğlu həm də kamil tərcüməçi kimi saysız-hesabsız poetik nümunələri farscadan dilimizə çevirib. Balaş Azəroğlunun işıqlı xatirəsi Azərbaycan xalqının qəlbində daim yaşayacaq.

KAYNAKLAR

1.B.Azəroğlu- Seçilmiş şerlər. Bakı: Azərnəşr, 1959, 203 səh.
2.B.Azəroğlu- İtmiş qız haqqında dastan. Bakı: Uşaqgəncnəşr, 1957, 40 səh.
3. Axundlu Y. Balaş Azəroğlu-məqalə. “Mənim ədəbi dünyam”. Bakı, Maarif, 1998, s.199-213.
4. Seçilmiş əsərləri (iki cilddə). II cild. Bakı: Yazıçı, 1983, 236 səh.
5.Seçilmiş əsərləri (iki cilddə). II cild. Bakı: Yazıçı, 1983, 236 səh
6. Balaş Azəroğlu (1921). Müasir Azərbaycan ədəbiyyatı-dərslik. I cild. Bakı Universiteti nəşriyyatı, 2007. s. 464-472.
7. Sadıq F., Balaş Azəroğlu, “Taleyin acığına”. Bakı, Çinar-Çap, 2003, - s.252.
8. Aygün Əhmədova.”XX əsr müasir Azərbaycan ədəbiyyatında uşaq oxusu nümunələr”(Bakı-Müəllim-2022, səh-22

ELMİ TƏDQİQAT İŞLƏRİNİN ƏSAS ELEMENTLƏRİ.

Gülşən Nadir qızı Hacıyeva

Pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

E-mail:gyulshan.gadzhiyeva@mail.ru ORCID: https://orcid.orq/ 0000-0002-1351-6730

Aydan Süleymanzadə Seymur qızı

Magistr . Azərbaycan Dövlət PedaqojiUniversiteti, Kimya biologiya fakültəsi, Biologiya və onun tədrisi texnologiyası kafedrası. **E-mail:** Suleymanovaaylin65@gmail.com

Xülasə: Pedaqoji elmin mənbələri – təlim, tərbiyə və təhsilin qanunauyğunluqlarını müəyyənləşdirmək, nəzəriyyələr formalaşdırmaq və onları təcrübədə tətbiq etmək üçün istifadə olunan əsas baza və informasiya ehtiyatlarıdır.

Pedaqoji elmlərdə elmi tədqiqat işinin uğuru onun düzgün qoyuluşundan və aktuallığının əsaslandırılmasından bilavasitə asılıdır. Tədqiqatın mövzusu nəzəri və ya praktiki cəhətdən pedaqogika elminə yeni töhfə verməli, müasir təhsil sisteminin ehtiyaclarına cavab verməlidir.

Pedaqoji elmlərdə elmi tədqiqatın qoyuluşu təlim, tərbiyə və təhsil prosesində ortaya çıxan problemlərin elmi əsaslarla öyrənilməsi, sistemləşdirilməsi və həlli yollarının müəyyən edilməsi prosesidir. Tədqiqatın düzgün strukturlaşdırılması elmi nəticələrin obyektivliyini və tətbiqiliyini təmin edir.

Açar sözlər: pedaqogika, mənbələr, metodlar, tədqiqat.

KEY ISSUES IN SCIENTIFIC RESEARCH.

Gulshan Nadir gizi Hajiyeva

PhD in Pedagogy, Associate Professor, Azerbaijan State Pedagogical University

E-mail: gyulshan.gadzhiyeva@mail.ru | ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1351-6730

Aydan Suleymanzade Seymur gizi

Master's Student, Azerbaijan State Pedagogical University, Faculty of Chemistry and Biology, Department of Biology and Teaching Technology.

E-mail: Suleymanovaaylin65@gmail.com

Abstract: The sources of pedagogical science constitute the fundamental base and information resources used to identify the regularities of instruction, upbringing, and education, to formulate theories, and to apply them in practice.

In pedagogical sciences, the success of scientific research depends directly on its proper formulation and the substantiation of its relevance. The research topic must make a new contribution to the science of pedagogy—whether theoretically or practically—and address the needs of the modern education system. In pedagogical sciences, framing scientific research involves the scientifically grounded study and systematization of problems arising within the processes of instruction, upbringing, and education, as well as the determination of ways to resolve them. Properly structuring the research ensures the objectivity and applicability of the scientific findings.

Keywords: pedagogy, sources, methods, research.

Pedaqoji elmin müxtəlif mənbələri.

Pedaqoji elmin əsas mənbələrinə yazılı, şifahi, statistik və fiziki materiallar, eləcə də xalq pedaqogikası və müasir rəqəmsal resurslar daxildir. Bu qruplara elmi faktlar və ideyalar əldə etmək üçün istifadə edilən sənədlər, tədqiqatlar, şifahi təqdimatlar, kəmiyyət məlumatları və mövzu ilə bağlı dəlillər daxildir.

1. Yazılı Mənbələr

Yazılı mənbələr ən geniş qrupdur, bunlara aşağıdakılar daxildir:

Elmi ədəbiyyat: monoqrafiyalar, dərsliklər, metodoloji qaydalar, klassik pedaqoji müəlliflərin əsərləri.

Rəsmi sənədlər: təhsil orqanlarının əmrləri, təlimatları, nizamnamələri və qaydaları.

Mühasibat uçotu və hesabat sənədləri: tədris planları, proqramlar, məktəb hesabatları, müəllimlər şuralarının protokolları.

Dövri nəşrlər: pedaqoji jurnallar, qəzetlər, bülletenlər.

Bədii ədəbiyyat və pedaqoji ədəbiyyat: Makarenko, Tolstoy, Soroka-Rosinski və başqalarının əsərləri.

Müəllimlərin və mədəniyyət xadimlərinin xatirələri, gündəlikləri və yazışmaları.

2. Şifahi mənbələr

Şifahi mənbələr məlumatı canlı formada çatdırır: mühazirələr, məruzələr, məsləhətləşmələr;

konfranslarda, seminarlarda və dəyirmi masalarda təqdimatlar;

söhbətlər, şifahi təlimatlar. Üstünlük məlumat daşıyıcısı ilə birbaşa əlaqədir; çatışmazlıq isə dəqiq qeyd etməyin çətinliyidir.

3. Statistik mənbələr

Təhsil prosesləri haqqında kəmiyyət məlumatlarını ehtiva edir:

təhsil müəssisələrinin, tələbələrin və müəllimlərin sayı;

büdcə məlumatları, təlim nəticələri;

monitorinq və tədqiqat göstəriciləri.

4. Fiziki Mənbələr

Təhsil fəaliyyətləri ilə əlaqəli maddi obyektlər:

Müəllim və şagirdlərin şəxsi əşyaları;

Təhsil ləvazimatları;

Məktəb məişət əşyaları.

5. Xalq Pedaqogikası

Ənənəvi təhsil və təlim formaları aşağıdakılarda əks olunur:

adət-ənənələr, rituallar, atalar sözləri, nağıllar;

təhsil haqqında xalq ideyaları.

6. Rəqəmsal və İnternet Mənbələri

Pedaqoji informasiyanın müasir mənbələri:

Təhsil platformaları;

Elektron kitabxanalar;

Elmi verilənlər bazaları;

Pedaqoji onlayn icmalar.

Pedaqoji elm təhsil proseslərinin hərtərəfli öyrənilməsinə imkan verən geniş mənbələrə — klassik yazılı sənədlərdən müasir rəqəmsal resurslara qədər — əsaslanır.

Tədqiqatın Əsas Quruluşunun Müəyyənləşdirilməsi.

Mövzunun və problemin seçilməsi: Mövzu aktual, müasir təhsil tələblərinə cavab verən və praktiki əhəmiyyət daşıyan sahələrdən seçilir.

Tədqiqatın obyekti və predmeti: Obyekt öyrənilən pedaqoji prosesin özü (məsələn, ibtidai sinif şagirdlərinin təfəkküründün inkişafı), predmet isə bu prosesin daxilində xüsusi araşdırılan tərəfidir (məsələn, interaktiv metodların şagirdlərin məntiqi təfəkküründə təsiri).

Məqsəd və vəzifələr: Məqsəd tədqiqatın son nəticəsini ifadə edir. Vəzifələr mütənasib addımlarla məqsədə çatmaq üçün yerinə yetiriləcək mərhələləri əhatə edir.

Elmi fərziyyə (hipotez): Problemin həllinə dair əvvəlcədən irəli sürülən, eksperiment zamanı yoxlanılan elmi ehtimaldır.

Pedaqoji Tədqiqatın Mərhələləri.

1.Hazırlıq və nəzəri mərhələ:

Mövzu üzrə fəlsəfi, psixoloji və pedaqoji ədəbiyyat öyrənilir, mövzuya dair mövcud təcrübə təhlil edilir və tədqiqatın konseptual aparatı formalaşdırılır.

2.Təcrübi-eksperimental mərhələ:

Müəyyən edilmiş metodlar vasitəsilə ilkin vəziyyət (müəyyənedici eksperiment) ölçülür. Düzəlişlər və yeni model tətbiq olunaraq (öyrədici/formalaşdırıcı eksperiment) fərziyyə praktiki sınaqdan keçirilir.

3.Yoxlama və ümumiləşdirmə mərhələsi:

Eksperimentin nəticələri nəzarət ölçmələri (yoxlayıcı eksperiment) ilə müqayisə edilir. Əldə olunan məlumatlar riyazi-statistik metodlarla emal olunur.

4.Nəticələrin rəsmiləşdirilməsi və tətbiqi:

Tədqiqat işi (dissertasiya, monoqrafiya, məqalə) formal tələblərə uyğun yazılır, pedaqoji təcrübədə tətbiq olunması üçün tövsiyələr hazırlanır.

Əsas Tədqiqat Metodları

Metod Qrupu	Metodlar	Qısa Təsviri
Nəzəri metodlar	Təhlil, tərkib, müqayisə, modelləşdirmə	Mənbələrin, anlayışların və pedaqoji modellərin təhlili.
Empirik metodlar	Müşahidə, müsahibə, anket, sənədlərin öyrənilməsi	Real pedaqoji prosesdən ilkin faktların toplanması.
Eksperimental metodlar	Pedaqoji eksperiment	Dəqiqləşdirilmiş şəraitdə yeni metodların sınaqdan keçirilməsi.
Statistik metodlar	Kəmiyyət və keyfiyyət analizi, qrafik təsvir	Əldə edilən rəqəmsal göstəricilərin dürüstlüyünün təsdiqi.

Tədqiqatın Qoyuluşunun Əsas Mərhələləri

Problemin müəyyənləşdirilməsi və formalaşdırılması: Təhsildə mövcud olan çatışmazlıq, ziddiyyət və ya həllini gözləyən məsələ aşkar edilir.

Mövzunun seçilməsi: Problemə uyğun olaraq tədqiqatın dəqiq, konkret və reallığı əks etdirən adı müəyyən olunur.

Ziddiyyətlərin üzə çıxarılması: Nəzəri biliklər ilə təhsil təcrübəsi (və ya mövcud tələbat ilə real vəziyyət) arasındakı uyğunsuzluqlar göstərilir.

Məqsəd və vəzifələrin təyini: Tədqiqatın son nəticədə nəyə çatacağı (məqsəd) və bu məqsədə çatmaq üçün hansı addımların atılacağı (vəzifələr) sıralanır.

Obyekt və predmetin ayrılması:

Obyekt: Öyrənilən pedaqoji proses və ya mühit (məsələn, ibtidai sinif şagirdlərinin təlim prosesi).

Predmet: Obyektin daxilində xüsusi araşdırılan tərəf, xassə və ya metod (məsələn, ibtidai sinifdə interaktiv təlim metodlarının şagirdlərin məntiqi təfəkkürünün inkişafına təsiri).

Varsayımın (hipotezin) irəli sürülməsi: Tədqiqatın gözlənilən nəticəsi haqqında elmi ehtimal formalaşdırılır.

Elmi tədqiqatın ümumi məzmunu və struktur tərkibi aşağıdakı əsas mərhələləri əhatə edir:

Mövzunun və Problemin Müəyyənləşdirilməsi: Tədqiqatın cəmiyyət və ya elm üçün aktual olan məqsəd və vəzifələri formalaşdırılır.

Ədəbiyyat İcmalı (Nəzəri Əsaslar): Mövzu üzrə daha əvvəl aparılmış yerli və xarici araşdırmalar təhlil olunur, mövcud elmi boşluqlar müəyyən edilir.

Hipotezin İrəli Sürülməsi: Tədqiq olunan problemin ehtimal olunan cavabı və ya elmi fərziyyəsi formalaşdırılır.

Metodologiyanın Seçilməsi: Tədqiqatın hansı üsullarla (məsələn, keyfiyyət, miqdari, eksperimental, analitik) aparılacağı təyin edilir.

Təcrübə və Məlumatların Toplanması: Sorğular, müşahidələr, laboratoriya sınaqları və ya statistik mənbələr vasitəsilə lazımi empirik material toplanır.

Təhlil və Nəticələr: Əldə olunan məlumatlar işlənir, nəzəriyyə ilə müqayisə edilir və elmi yenilik formalaşdırılır.

Aktuallığın Əsaslandırılması Şablonu

Tədqiqatın aktuallığını əsaslandırarkən aşağıdakı 4 əsas parametri ardıcıllıqla şərh etmək vacibdir:

Parametr	Məzmunu və Tələbi
Cəmiyyət və Təhsil Tələbatı	Müasir dövrdə dövlətin, cəmiyyətin və təhsil sisteminin bu mövzuya olan ehtiyacı nəzəri və hüquqi sənədlərə (qanunlar, strategiyalar) istinadən göstərilir.
Mövzunun İşlənmə Dərəcəsi	Yerli və xarici pedaqoqların bu sahədəki tədqiqatları təhlil edilir; hansı məsələlərin öyrənildiyi, hansı tərəflərin isə hələ də açıq qaldığı vurğulanır.
Mövcud Ziddiyyət	Praktika ilə elmi nəzəriyyə arasındakı fərq aydınlaşdırılır (məsələn: "Müasir proqramlar təfəkkürün inkişafını tələb edir, lakin məktəblərdə hələ də ənənəvi yaddaşayönümlü metod üstünlük təşkil edir").
Praktiki Əhəmiyyət	Tədqiqatın nəticələrinin müəllimlər, metodistlər və ya dərslik tərtibçiləri üçün real faydası açıqlanır.

Əsas qayda: Tədqiqatın aktuallığı yalnız "bu mövzu vacibdir" deməklə əsaslandırılmır; mövcud pedaqoji ziddiyyət faktlarla göstərilməli və tədqiqatın bu ziddiyyəti necə aradan qaldıracağı əsaslandırılmalıdır.

Pedaqogikada tədqiqat təhsilin prinsipləri, onun strukturu və mexanizmləri, məzmunu, prinsipləri və texnologiyaları haqqında yeni biliklər əldə etməyə yönəlmiş elmi fəaliyyətin prosesi və nəticəsi kimi başa düşülür. Pedaqoji tədqiqatlar faktları və hadisələri izah edir və proqnozlaşdırır.

Pedaqoji tədqiqatlar fundamental, tətbiqi və inkişafa yönəlmiş tədqiqatlara bölünə bilər. Fundamental tədqiqatlar pedaqogikada nəzəri və praktik nailiyyətləri ümumiləşdirən və ya pedaqoji sistemlərin inkişafı üçün proqnozlaşdırıcı modellər təklif edən anlayışların ümumiləşdirilməsi ilə nəticələnir. Tətbiqi tədqiqatlar pedaqoji prosesin spesifik aspektlərinin dərindən öyrənilməsinə, çoxşaxəli pedaqoji təcrübənin nümunələrini aşkar etməyə yönəlmiş işdir. İnkişafa yönəlmiş tədqiqatlar mövcud nəzəri prinsipləri nəzərə alan spesifik elmi və praktik tövsiyələrin əsaslandırılmasına yönəlmişdir.

Pedaqoji tədqiqatlar, diqqət mərkəzindən asılı olaraq, fundamental, tətbiqi və inkişaf tədqiqatlarına bölünə bilər. Fundamental tədqiqatlar pedaqogikada nəzəri və praktik nailiyyətləri ümumiləşdirən və ya proqnozlaşdırıcı prinsiplərə əsaslanan pedaqoji sistemlərin inkişafı üçün modellər təklif edən anlayışların ümumiləşdirilməsi ilə nəticələnir. Tətbiqi tədqiqatlar pedaqoji prosesin fərdi aspektlərinin dərindən öyrənilməsinə və çoxşaxəli pedaqoji təcrübədə qanunauyğunluqların aşkarlanmasına yönəlmiş işdir. İnkişaflar mövcud nəzəri prinsipləri nəzərə alan konkret elmi və praktik tövsiyələrin əsaslandırılmasına yönəlmişdir.

İstənilən pedaqoji tədqiqat ümumi qəbul edilmiş metodoloji parametrlərin müəyyən edilməsini tələb edir. Bunlara tədqiqatın problemi, mövzusu, obyekti və subyekti, məqsədi, vəzifələri, hipotezi və müdafiə olunan təkliflər daxildir. Pedaqoji tədqiqatın keyfiyyətinin əsas meyarları aktuallıq, yenilik, nəzəri və praktik əhəmiyyətdir.

Tədqiqat proqramı adətən iki bölmədən ibarətdir: metodoloji və prosedur. Birinci bölmə mövzunun aktuallığının əsaslandırılmasını, problemin formalaşdırılmasını, obyektin və subyektin tərifini, tədqiqatın məqsəd və vəzifələrini, əsas anlayışların formalaşdırılmasını (kateqoriya aparatı), tədqiqat obyektinin ilkin sistem təhlilini və işçi hipotezin hazırlanmasını əhatə edir. İkinci bölmədə strateji tədqiqat planı, eləcə də ilkin məlumatların toplanması və təhlili üçün plan və əsas prosedurlar təsvir olunur.

Uyğunluğun əsaslandırılması tədris və təhsil nəzəriyyəsi və təcrübəsinin daha da inkişafı üçün problemin öyrənilməsinin və həll edilməsinin zəruriliyini və vaxtında olduğunu göstərir. Uyğun tədqiqatlar müasir dövrün ən aktual məsələlərinə cavab verir, cəmiyyətin pedaqoji elmə olan sosial tələbatını əks etdirir və praktikada mövcud olan ən vacib ziddiyyətləri ortaya qoyur. Uyğunluq meyarı dinamik və çevikdir, zamandan və konkret və xüsusi halların nəzərə alınmasından asılıdır. Ən ümumi formada, uyğunluq elmi ideyalara və praktik tövsiyələrə (müəyyən bir ehtiyacı ödəmək üçün) olan tələblə elmin və təcrübənin hazırda təqdim edə biləcəyi təkliflər arasındakı uyğunsuzluq dərəcəsini xarakterizə edir.

Tədqiqat mövzusunu müəyyənləşdirmək üçün ən inandırıcı əsas təcili həll tələb edən ən aktual, sosial cəhətdən əhəmiyyətli problemləri əks etdirən sosial tələbdir. Sosial tələb müəyyən bir mövzu üçün əsaslandırma tələb edir. Bu, adətən məsələ ilə bağlı tədqiqat dərəcəsinin təhlilini əhatə edir.

Əgər sosial tələb pedaqoji təcrübənin təhlilindən qaynaqlanırsa, onda elmi problemin özü fərqli bir müstəvidədir. O, elmi vasitələrlə həll edilməli olan fundamental ziddiyyəti ifadə edir. Problemin həlli adətən tədqiqatın məqsədini təşkil edir. Məqsəd yenidən işlənmiş problemdir.

Problemin formalaşdırılması tədqiqat obyektinin seçilməsini nəzərdə tutur. Bu, pedaqoji proses, pedaqoji reallığın bir sahəsi və ya ziddiyyət ehtiva edən hər hansı bir pedaqoji əlaqə ola bilər. Başqa sözlə, obyekt açıq və ya dolayı yolla ziddiyyət ehtiva edən və problemli bir vəziyyətə səbəb olan hər hansı bir şey ola bilər. Obyekt

idrak prosesinin yönəldiyi şeydir. Tədqiqat mövzusu obyektin bir hissəsi, aspektidir. Bunlar obyektin praktik və ya nəzəri baxımdan birbaşa öyrənilməli olan ən əhəmiyyətli xüsusiyyətləri, aspektləri və xüsusiyyətləridir.

Aktuallığın əsaslandırılması tədris və təhsil nəzəriyyəsi və təcrübəsinin daha da inkişafı üçün problemin öyrənilməsinin və həll edilməsinin zəruriliyini və vaxtında olduğunu göstərir. Aktual tədqiqat müasir dövrün ən aktual məsələlərinə cavab verir, cəmiyyətin pedaqoji elm qarşısında sosial tələblərini əks etdirir və praktikada mövcud olan ən vacib ziddiyyətləri aşkar edir. Aktuallıq meyarı dinamik, çevikdir və zamandan və konkret şəraitdən asılıdır. Ən ümumi formasında aktuallıq elmi ideyalara və praktik tövsiyələrə (müəyyən bir ehtiyacı ödəmək üçün) olan tələbatla elmin və təcrübənin hazırda təqdim edə biləcəyi təkliflər arasındakı uyğunsuzluq dərəcəsini xarakterizə edir.

Tədqiqat mövzusunu müəyyənləşdirmək üçün ən inandırıcı əsas, təcili həll tələb edən ən aktual, sosial cəhətdən əhəmiyyətli problemləri əks etdirən sosial imperativdir. Sosial imperativ müəyyən bir mövzu üçün əsaslandırma tələb edir. Bu, adətən elmdə məsələnin mövcud vəziyyətinin təhlilini əhatə edir.

Əgər sosial imperativ pedaqoji təcrübənin təhlilindən qaynaqlanırsa, elmi problemin özü fərqli bir müstəvidədir. O, elmi vasitələrlə həll edilməli olan fundamental ziddiyyəti ifadə edir. Bu problemin həlli adətən tədqiqatın məqsədini təşkil edir. Məqsəd yenidən işlənmiş problemdir.

Problemin formalaşdırılması tədqiqat obyektinin seçilməsini nəzərdə tutur. Bu, pedaqoji proses, pedaqoji reallığın bir sahəsi və ya ziddiyyət ehtiva edən hər hansı bir pedaqoji əlaqə ola bilər. Başqa sözlə, obyekt açıq və ya dolayı yolla ziddiyyət ehtiva edən və problemli bir vəziyyətə səbəb olan hər hansı bir şey ola bilər. Obyekt idrak prosesinin yönəldiyi şeydir. Tədqiqat subyekti obyektin bir hissəsi, aspektidir. Bunlar birbaşa öyrənilməli olan obyektin ən praktik və ya nəzəri cəhətdən əhəmiyyətli xüsusiyyətləri, aspektləri və xüsusiyyətləridir.

Tədqiqat məqsədləri tədqiqatın məqsədinə, obyektinə və mövzusuna uyğun olaraq müəyyən edilir. Bu məqsədlər adətən hipotezi sınaqdan keçirməyə yönəldilir. Hipotez nəzəri cəhətdən əsaslandırılmış və etibarlılığı yoxlanılmalı olan fərziyyələr toplusudur.

Elmi yenilik meyarı tamamlanmış tədqiqatın keyfiyyətinin qiymətləndirilməsinə tətbiq olunur. O, əvvəllər məlum olmayan və pedaqoji ədəbiyyatda sənədləşdirilməmiş yeni nəzəri və praktik nəticələri, təhsil prinsiplərini, struktur və mexanizmləri, məzmunu, prinsipləri və texnologiyaları xarakterizə edir.

Tədqiqat yeniliyinin həm nəzəri, həm də praktik əhəmiyyəti ola bilər. Tədqiqatın nəzəri əhəmiyyəti problemi, tendensiyanı və ya istiqaməti müəyyən etmək üçün konsepsiya, hipotez, nümunə, metod və modelin hazırlanmasındadır. Tədqiqatın praktik əhəmiyyəti təkliflərin, tövsiyələrin və s. hazırlanmasındadır.

Yenilik, nəzəri və praktik əhəmiyyət meyarları tədqiqatın növündən və yeni biliklərin əldə edilməsi vaxtından asılı olaraq dəyişir. Tədqiqat tədqiqatının məntiqi və dinamikası bir sıra mərhələləri əhatə edir: empirik, hipotetik, eksperimental-nəzəri (və ya nəzəri) və proqnozlaşdırıcı.

Empirik mərhələdə tədqiqat obyektinin funksional anlaşılması əldə edilir, faktiki təhsil təcrübəsi, elmi bilik səviyyəsi və fenomenin mahiyyətini anlamaq ehtiyacı arasında ziddiyyətlər müəyyən edilir və elmi problem formalaşdırılır. Empirik təhlilin əsas nəticəsi, ilkin tədqiqat konsepsiyası kimi doğrulama və təsdiq tələb edən aparıcı fərziyyələr və fərziyyələr sistemi kimi tədqiqat hipotezidir.

Hipotetik mərhələ tədqiqat obyektinin faktiki anlaşılması ilə onun mahiyyətini anlamaq ehtiyacı arasındakı ziddiyyəti həll etməyi hədəfləyir. Bu, empirikdən nəzəri (və ya eksperimental-nəzəri) tədqiqat səviyyəsinə keçid üçün şərait yaradır.Nəzəri mərhələ tədqiqat obyektinin funksional və hipotetik anlaşılması ilə onun sistemli anlaşılması ehtiyacı arasındakı ziddiyyəti aradan qaldırmaqla bağlıdır. Nəzəriyyənin yaradılması bizə proqnostik mərhələyə keçməyə imkan verir ki, bu da tədqiqat obyektinin ayrılmaz bir varlıq kimi əldə edilmiş fikirləri ilə onun yeni şəraitdə inkişafını proqnozlaşdırmaq və qabaqcadan görmək ehtiyacı arasındakı ziddiyyəti həll etməyi tələb edir.

Tədqiqat obyektinin əsas xüsusiyyətləri.

Müstəqillik: Tədqiqatçının arzusundan və ya şüurundan asılı olmayaraq obyektiv şəkildə mövcuddur.

Məkan və zaman çərçivəsi: Real dünyada müəyyən bir çərçivədə baş verir (məsələn, təbiətdə, cəmiyyətdə, insan orqanizmində).

Çoxşaxəlilik: Eyni bir obyekt müxtəlif elmlər tərəfindən fərqli aspektlərdən öyrənilə bilər.

Obyekt və predmet arasındakı fərq.

Elmi işdə ən çox qarışdırılan iki anlayış obyekt və predmetdir.

Anlayış	Tərif	Misal (Təhsil sahəsi üzrə)
Obyekt	Öyrənilən sahənin **hamısı** (geniş anlayış).	Orta məktəb şagirdlərinin təlim prosesi.
Predmet	Obyektin daxilində **xüsusi öyrənilən tərəf** və ya xassə.	Şagirdlərin təlim prosesində interaktiv üsulların mənimsəməyə təsiri.

Elmi tədqiqatın predmeti — tədqiqat obyekti çərçivəsində bilavasitə öyrənilən konkret tərəf, xassə, əlaqə və ya mexanizmdir.

Tədqiqatın obyekti və predmeti tez-tez qarışdırılır, lakin onlar arasında mühüm fərq var: **obyekt** öyrənilən proses və ya sahənin özüdür (daha genişdir), **predmət** isə obyektin daxilində tədqiqatçının xüsusi diqqət yetirdiyi konkret aspektdir.

Anlayış	Məfhum	Nümunə (Biologiya üzrə)
Obyekt	Tədqiq olunan ümumi sahə və ya varlıq	Xordalılar yarımtiplərinin müqayisəli xarakteristikası
Predmet	Öyrənilən konkret xüsusiyyət və ya mexanizm	Müxtəlif siniflərə mənsub xordalıların sinir sisteminin təkamül dinamikası

Predmetin əsas xüsusiyyətləri:

Konkretlik: Tədqiqatın sərhədlərini dəqiq müəyyən edir və diqqəti yayındırmağa imkan vermir.

Məqsədəuyğunluq: Tədqiqatın titulu (adı) və qarşıya qoyulmuş məqsədi ilə birbaşa üst-üstə düşməlidir.

Yenilik: Adətən elmi yeniliyin özü məhz predmətin düzgün seçilməsi və öyrənilməsi nəticəsində ortaya çıxır.

Öyrənmək istədiyiniz konkret bir elm sahəsi və ya mövzu varsa, onun obyekti ilə predmetini birlikdə fərqləndirməyə kömək edə bilərəm.

Elmi tədqiqat, naməlum bir məsələni aydınlaşdırmaq, mövcud bilikləri dərinləşdirmək və ya yeni qanunauyğunluqlar aşkar etmək üçün sistemli, obyektiv və sübutlara əsaslanan idrak fəaliyyətidir.

Elmi Tədqiqatın Əsas Növləri

Növ	Məqsədi	Nümunə
Fundamenal	Elmə yeni nəzəri biliklər və konseptual model gətirir.	Fizikada yeni hissəciklərin nəzəri tənliklərinin yazılması
Tətbiqi	Mövcud nəzəri bilikləri praktiki problemlərin həllinə yönəldir.	Məlum maddədən daha davamlı batareya texnologiyası hazırlanması

Elmi tədqiqatların obyekti və əsas istiqamətləri elmi fəaliyyətin nəyi, necə və hansı məqsədlə öyrəndiyini müəyyən edən fundamental anlayışlardır.

1. Elmi Tədqiqatın Obyekti və Predmeti

Tədqiqatın obyekti: Tədqiqatçının diqqətini cəlb edən, gerçəklikdə var olan proses, hadisə və ya sahədir. Bu, "Nə öyrənilir?" sualına cavab verir. Obyekt material dünya, cəmiyyət, insan təfəkkürü və ya təbiət hadisələri ola bilər.

Tədqiqatın predmeti: Obyektin daxilində xüsusi olaraq öyrənilən konkret tərəf, xassə və ya əlaqələrdir. Predmet obyektin daha dar və spesifik çərçivəsidir.

(Nümunə: Tədqiqatın obyekti "Ali təhsil sistemi"dirsə, onun predmeti "Ali təhsildə distant təhsilin keyfiyyəti" ola bilər).

2. Elmi Tədqiqatların Əsas İstiqamətləri

Elmi tədqiqatlar tətbiqi məqsədlərinə və xarakterinə görə üç əsas istiqamətə bölünür:

Fundamental tədqiqat: Təbiətin, cəmiyyətin və insan təfəkküründün inkişafının obyekti olan əsas qanunauyğunluqları aşkar etmək məqsədi daşıyır. Birbaşa praktiki mənfəət güdmür, nəzəri bilik bazasını genişləndirir.

Tətbiqi tədqiqat: Fundamental elmin əldə etdiyi nəticələri praktiki məsələlərin həllinə yönəldir. Konkret texnoloji, iqtisadi və ya sosial problemlərin həlli üçün istifadə olunur.

İşləmələr (İnnovativ tədqiqat): Tətbiqi tədqiqatların nəticələrini yeni materiallar, məhsullar, proseslər və ya sistemlər şəklində təcrübəyə tətbiq etmək üçün aparılan mühəndis-texniki işlərdir.

3. Sahələr üzrə Əsas Tədqiqat Obyektləri

Sahə	Tədqiqat Obyekti
Təbiət elmləri (fizika, kimya, biologiya)	Canlı və cansız təbiət, kainat, maddələr, atom və hüceyrə səviyyəsində proseslər
Texniki elmlər	Maşınlar, mexanizmlər, materiallar, süni intellekt, informasiya sistemləri
İctimai-humanitar elmlər	Cəmiyyət, iqtisadiyyat, dil, tarix, psixologiya, insan davranışı
Tibb elmləri	İnsan orqanizmi, xəstəliklərin mənşəyi, profilaktikası və müalicə üsulları

Ədəbiyyat:

1. Kərimov Y.Ş. Pedaqoji tədqiqat metodları. Bakı, Təhsil, 2009.

2. Бабанский Ю.К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований. М.: Педагогика, 1982;

3. Əhmədov A. Kurikulum islahatı: tədqiqatlar, nəticələr. “Ümumtəhsil sistemində kurikulum islahatı: real nəticələrə doğru”. Bakı, 2011.

4. Mehrabov A.O. Müasir təhsilin konseptual problemləri. Bakı. Mütərcim. 2010.

Diferensial yanaşma — təlim prosesində hər bir şagirdin fərdi xüsusiyyətlərini (maraqlarını, idrak səviyyəsini, öyrənmə tərzini, hazırlıq dərəcəsini) nəzərə alaraq dərsin təşkil edilməsidir. Bu yanaşmanın əsas məqsədi həm zəif, həm də istedadlı şagirdlərin öz potensialını tam reallaşdırmasına şərait yaratmaqdır.

Diferensial yanaşmanın 4 ana komponenti

Müəllim dərsi diferensiasiya edərkən əsasən bu 4 sahə üzrə dəyişiklik edir:

Məzmun (Content):

Bütün şagirdlərə eyni konsepsiya öyrədilir, lakin məlumatın mürəkkəbliyi fərqlənir.

Nümunə: Zəif mənimsəyən şagirdlərə əsas anlayışlar, güclü şagirdlərə isə həmin mövzunun daha dərin, analitik aspektləri təqdim olunur.

Proses (Process):

Şagirdlərin informasiyanı işləmə və öyrənmə üsulları fərqləndirilir.

Nümunə: Vizual öyrənənlər üçün diaqram və şəkillər, auditorlar üçün audio materiallar, kinetik öyrənənlər üçün moves/təcrübə tapşırıqları verilir.

Nəticə / Məhsul (Product):

Şagirdlərin qazandıqları bilik və bacarıqları nümayiş etdirmə formaları çeşidlənilir.

Nümunə: Mövzu üzrə hesabat yazmaq, təqdimat hazırlamaq, poster çəkmək və ya videoçarx hazırlamaq seçimi verilir.

Öyrənmə mühiti (Learning Environment):

Sinifdəki fiziki və emosional mühit şagirdlərin ehtiyaclarına uyğunlaşdırılır.

Nümunə: Fərdi işləməyi sevənlər üçün sakiti künc, qrup işi üçün fəal müzakirə masaları təşkil edilir.

Əsas Strateqiyalar və Üsullar

Pilləli tapşırıqlar (Tiered Tasks): Eyni mövzu üzrə çətinlik səviyyəsinə görə (baza, orta, yüksək) tərtib edilmiş tapşırıqlar.

Təlim mərkəzləri (Learning Centers): Sinifdə müxtəlif bacarıqları inkişaf etdirən mərkəzlərin (məsələn, oxu mərkəzi, tədqiqat mərkəzi) qurulması.

Seçim menyusu (Choice Boards / Learning Menus): Şagirdlərə icra edəcəkləri tapşırıqları özlərinin seçməsi üçün siyahı təqdim edilməsi.

Çevik qruplaşdırma (Flexible Grouping): Şagirdlərin bacarıqlarına, maraqlarına və ya dərsin məqsədinə uyğun olaraq tez-tez dəyişən qrupların yaradılması.

Üstünlükləri

Şagird cəlb olunması artır: Hər bir şagird öz səviyyəsinə uyğun tapşırıq aldığı üçün dərsdən yayınmır.

Özgüvən formalaşır: Zəif şagirdlər uğursuzluq qorxusunu dəf edir, güclü şagirdlər isə darıxmaq əvəzinə özlərini inkişaf etdirirlər.

İnklüzivlik təmin olunur: Müxtəlif təlim ehtiyacları olan şagirdlərin eyni sinifdə səmərəli öyrənməsi mümkün olur.

Ali pedaqoji məktəblərdə (universitetlərdə) **differensial yanaşmanın** öyrədilməsi, gələcək müəllimlərin müasir şagirdyönümlü təhsil sisteminə hazırlanmasında ən mühüm mərhələlərdən biridir. Differensial yanaşma — təlim prosesinin hər bir təhsilalanın fərdi xüsusiyyətlərinə, idrak tələbatına, maraqlarına və təlim sürətinə uyğunlaşdırılmasıdır.

Gələcək müəllimlərə differensial yanaşmanın öyrədilməsi əsasən aşağıdakı istiqamətlərdə və mərhələlərdə təşkil olunur:

1. Tədris Edilən Əsas Modullar və Fənlər

Differensial yanaşma nəzəriyyəsi və praktikası gələcək pedaqoqlara əsasən bu fənlərin tərkib hissəsi kimi keçirilir:

Pedaqogika və Müasir Təlim Nəzəriyyələri: Differensiasiyanın fəlsəfəsi, şagirdyönümlülük prinsipi, Qardnerin Çoxşaxəli intellekt nəzəriyyəsi və İnklüziv təhsilin əsasları.

Xüsusi Metodika (İxtisas üzrə təlim metodikası): konkret fənn üzrə (məsələn, riyaziyyat, dil-ədəbiyyat, tarix) tapşırıqların differensiallaşdırılması texnikaları.

Təhsildə Qiymətləndirmə: Formativ qiymətləndirmə vasitəsilə şagirdlərin ehtiyaclarının müəyyənləşdirilməsi və təlimin buna uyğunlaşdırılması.

2. Differensiallaşmanın 4 Əsas Elementinin Öyrədilməsi

Universitetdə gələcək müəllimlərə dərs prosesini 4 əsas istiqamətdə differensiallaşdırmaq öyrədilir:

Element	Nəyi Əhatə Edir?	Müəllim Namizədlərinə Öyrədilən Baza Bacarıq
Məzmun (Content)	Şagirdin nəyi öyrənəcəyi	Eyni mövzunu müxtəlif mürəkkəblik səviyyəsindəki mətnlər və ya resurslar vasitəsilə təqdim etmək.
Proses (Process)	Təlim fəaliyyətinin tərzi	Vizual, audial və kinestetik öyrənənlər üçün fərqli tapşırıq növləri və iş formaları (fərdi, cütlərlə, qrupla) seçmək.
Nəticə/Məhsul (Product)	Şagirdin öyrəndiyini nümayiş etdirməsi	Şagirdə biliyini göstərmək üçün seçim vermək (məsələn: təqdimat hazırlamaq, esse yazmaq, model qurmaq və ya şifahi nəql etmək).
Mühit (Environment)	Təlim şəraiti	Sinifdə fiziki və psixoloji rahatlıq yaratmaq, səssiz zona və ya əməkdaşlıq zonası təşkil etmək.

3. Təlim Metodları və Praktik Tətbiq

Ali pedaqoji məktəblərdə bu yanaşma yalnız mühazirə şəklində deyil, interaktiv interaktiv metodlarla aşılanır:

İyerarxik (Pilləli) Tapşırıqların Hazırlanması (Tiered Assignments): Tələbələrə eyni təlim nəticəsinə çatmaq üçün zəif, orta və yüksək mürəkkəblik dərəcəsinə malik tapşırıq ssenariləri hazırlatdırılır.

Mikrotəlim (Micro-teaching): Tələbələr auditoriya şəraitində qrup yoldaşlarını müxtəlif bilik səviyyəsinə malik "şagirdlər" kimi təsəvvür edərək differensiallaşdırılmış dərs nümunələri təqdim edirlər.

Məktəb Praktikası (Pedagogical Internship): Bakalavr və magistr tələbələri real sinif mühitində şagirdlərin diaqnostik qiymətləndirməsini aparırvə onların fərdi xüsusiyyətlərinə uyğun dərslər təşkil edirlər.

4. Qarşıya Çıxan Əsas Çağırışlar

Universitetlərdə bu mövzunun tədrisi zamanı diqqət yetirilən əsas çətinliklər bunlardır:

Differensial yanaşmanın **"hər şagirdə fərdi dərs keçmək"** kimi yanlış anlaşılmasının qarşısını almaq (əslində fərdi yox, oxşar qruplara ayıraraq çevik təlim keçməkdir).

Böyük heyətli siniflərdə (30+ şagird) differensiallaşmanı tətbiq etməyin vaxt idarəetməsi strategiyalarını öyrətmək.

Şagirdlərin zəif/güclü kimi etiketlənməməsi üçün çevik qruplaşdırma (flexible grouping) üsullarını mənimsətmək.

İnklüziv yanaşma və diferensial yanaşma təlim metodikasında bir-biri ilə sıx bağlı olan, lakin eyni anlayışı ifadə etməyən iki mühüm konseptdir. **İnklüziv yanaşma diferensial yanaşmanı öz daxilində ehtiva edir**, yəni diferensiallaşdırma inklüziv təhsilin uğurla həyata keçirilməsi üçün əsas alətlərdən biridir.

1. Bu yanaşmalar nədir?

İnklüziv yanaşma (Əhatəedici təhsil): Fiziki, zehni, sosial, dil və ya digər xüsusiyyətlərindən asılı olmayaraq, **bütün uşaqların bərabər hüquqlarla eyni təlim mühitinə (ümumi təhsil məktəblərinə) cəlb olunmasını** nəzərdə tutur. Əsas fəlsəfəsi: "Məktəb uşağa uyğunlaşmalıdır, uşaq məktəbə deyil."

Diferensial yanaşma (Fərdi yanaşma): Bir sinifdəki şagirdlərin **öyrənmə sürəti, maraqları, bilik səviyyəsi və öyrənmə üslubları (vizual, audial, kinestetik)** fərqli olduğu üçün təlim prosesinin, tapşırıqların və qiymətləndirmənin bu fərqliliklərə uyğunlaşdırılmasıdır.

2. İnklüziv və Diferensial yanaşmanın qarşılıqlı əlaqəsi

İnklüziv sinifdə həm xüsusi qayğıya ehtiyacı olan (ƏLİLLİYİ olan və ya xüsusi təhsil ehtiyaclı), həm də normativ inkişaf edən şagirdlər birgə təhsil alır. Bütün bu şagirdlərə eyni metodla, eyni sürətlə və eyni tapşırıqla dərs keçmək mümkün deyil.

Məhz burada **diferensiallaşdırma** köməyə çatır:

Məzmunun diferensiallaşdırılması: Eyni mövzu keçilir, lakin xüsusi ehtiyacı olan və ya zəif mənimsəyən şagird üçün məzmun daha sadə və əyani formalarda təqdim olunur, daha irəlidə olan şagird üçün isə dərinləşdirilir.

Prosesin diferensiallaşdırılması: Şagirdlərin öyrənmə tərzinə uyğun olaraq vizual resurslar (şəkillər, sxemlər), audial materiallar və ya praktiki tapşırıqlar istifadə edilir.

Nəticənin/Tapşırığın diferensiallaşdırılması: Şagirdlərə biliklərini nümayiş etdirmək üçün fərqli yollar verilir (məsələn, biri yazı yazır, digəri şifahi cavab verir, digəri isə rəsm çəkir və ya modeli göstərir).

Qısa Xülasə

İnklüzivlik bir **məqsəd və fəlsəfədir** — bütün uşaqları bir araya gətirmək və heç kimi kənarda qoymamaq.

Diferensiasiya isə bu məqsədə çatmaq üçün kullanılan bir **pedaqoji alətdir** — hər bir uşağın potensialına uyğun fərqli yollarla təlim keçmək.

Buna görə də, inklüziv mühitin effektiv fəaliyyət göstərməsi üçün diferensial yanaşmanın tətbiqi mütləqdir.

Diferensial yanaşma (diferensiallaşdırılmış təlim) təlim prosesinin hər bir şagirdin fərdi ehtiyaclarına, maraqlarına, qabiliyyətlərinə və öyrənmə tərzinə uyğunlaşdırılmasıdır. Bu yanaşmanın əsas müsbət tərəfləri aşağıdakılardır:

1. Fərdi Potensialın Maksimum Üzə Çıxarılması

Hər kəs öz sürəti ilə öyrənir: Zəif mənimsəyən şagirdlər geridə qalmır, güclü şagirdlər isə darıxmır.

Yüksək nailiyyətli şagirdlərin inkişafı: Güclü şagirdlərə daha mürəkkəb və mühakimə tələb edən tapşırıqlar verildiyi üçün onların akademik potensialı tam reallaşır.

Dəstəyə ehtiyacı olanların irəliləməsi: Çətinlik çəkən şagirdlərə adekvat dəstək (scaffolding) verildiyi üçün baza bilikləri daha möhkəm mənimsəyirlər.

2. Şagird Motivasiyası və Cəlb olunmanın (Engagement) Artması

Maraqların nəzərə alınması: Tədris materialları şagirdlərin şəxsi maraq dairəsinə uyğunlaşdırıldıqda onların dərsə olan həvəsi və marağı əhəmiyyətli dərəcədə artır.

Məqsədyönlü öyrənmə: Şagirdlər öz səviyyələrinə uyğun tapşırıqlarla qarşılaşdıqda öyrənmə prosesində daha fəal iştirak edirlər.

3. Özünəinamın və Özünə Hörmətin Yüksəlməsi

Uğur hissi: Hər bir şagird öz səviyyəsinə uyğun tapşırığı uğurla yerinə yetirdikdə özünə inamı artır.

Uğursuzluq qorxusunun azalması: Şagirdlərin bacarmadığı ağır yükün altına salınmaması onlarda məktəbə və fənnə qarşı yaranacaq mənfi münasibətin qarşısını alır.

4. İnklüzivliyin və Ədalətliliyin Təmin Edilməsi

Bərabərlik deyil, ədalət (Equity vs. Equality): Hər kəsə eyni şeyi vermək bərabərlik olsa da, hər kəsə ehtiyacı olanı vermək ədalətdir. Diferensiallaşdırma inklüziv mühit yaradır.

Müxtəlif öyrənmə tərzlərinə uyğunluq: Vizual, audial, kinestetik və ya analitik öyrənənlər üçün fərqli təqdimat və qiymətləndirmə yolları təklif olunur.

5. Müstəqil Öyrənmə və Məsuliyyət Hissinin Formalaşması

Özünütənzimləmə: Şagirdlərə müəyyən seçim imkanlarının verilməsi (məsələn, tapşırığı təqdim etmək üçün forma seçimi) onlarda müstəqil qərar vermə və cavabdehlik vərdişlərini inkişaf etdirir.

Qısa xülasə: Diferensial yanaşma "bir ölçü hər kəsə uyğundur" (one size fits all) modelindən imtina edərək təhsildə keyfiyyəti və hər bir şagirdin fərdi inkişafını ön plana çəkir.

Hovard Qardnerin **Çoxnövlü İntellekt Nəzəriyyəsi** (Multiple Intelligences Theory) ilə **diferensial təlim yanaşması** arasında sıx və təbii bir bağlılıq var. Qardner nəzəriyyəsi diferensiallaşdırma strategiyasının nəzəri və psixoloji bünövrələrindən birini təşkil edir.

1. Əsas Əlaqə və Mahiyyət

Ənənəvi yanaşmanın inkarı: Ənənəvi təhsil sistemi intellekti yalnız linqvistik (dil) və məntiqi-riyazi sahələrlə məhdudlaşdırırdı. Qardner isə insanın ən azı 8 müxtəlif intellekt növünə (linqvistik, məntiqi-riyazi, məkan-vizual, bədən-kinestetik, musiqi, şəxslərarası, fərdi-daxili, naturalist) malik olduğunu irəli sürdü.

Diferensiallaşdırmanın zərurəti: Əgər hər bir şagirdin intellekt profili (güclü və zəif tərəfləri) fərqlidirsə, hamıya eyni metodla dərs keçmək və eyni meyarla qiymətləndirmək effektiv ola bilməz. Diferensial yanaşma məhz bu fərqlilikləri nəzərə alaraq təlimi fərdiləşdirir.

2. Diferensial Yanaşmanın Komponentlərində Qardner Nəzəriyyəsinin Tətbiqi

Diferensial təlim üç əsas istiqamətdə həyata keçirilir və Qardner nəzəriyyəsi bu istiqamətlərin hər birinə tətbiq edilir:

Diferensiallaşdırma Sahəsi	**Qardner Nəzəriyyəsinin Təsiri və Tətbiqi**
Məzmun (Content)	Mövzu müxtəlif formalarda təqdim olunur. Məsələn, bir tarixi hadisə **vizual** şagirdlər üçün xəritə/mənzərə ilə, **musiqi** intellektli şagirdlər üçün dövrün mahnısı ilə, **məntiqi** şagirdlər üçün causes-and-effects (səbəb-nəticə) xronologiyası ilə çatdırılır.
Proses (Process)	Şagirdlərin tapşırığı mənimsəmə yolları diferensiallaşdırılır. **Bədən-kinestetik** intellekti üstün olanlar rollu oyunlar və ya model hazırlamaqla, **şəxslərarası** intellekti güclü olanlar qrup müzakirəsi ilə, **fərdi-daxili** intellektə sahib olanlar isə təkbaşına refleksiya yazmaqla öyrənirlər.
Nəticə / Məhsul (Product)	Öyrənilənlərin nümayiş etdirilməsi forması müxtəlif olur. Şagirdlərə yalnız yazılı imtahan deyil, təqdimat hazırlamaq, essey yazmaq, debatda çıxış etmək və ya vizual layihə təqdim etmək seçimi verilir.

3. Təlim Mühitinə və Məllim Strategiyasına Təsiri

Şagird Yönümlülük: Qardner nəzəriyyəsinə əsaslanan diferensiallaşdırma şagirdin zəif tərəflərini "qüsur" kimi deyil, güclü intellekt sahələri vasitəsilə inkişaf etdirilə biləcək potensial kimi görür.

Özünəinamın Artması: Uşaq linqvistik və ya riyazi baxımdan zəif olsa da, vizual və ya bədən-kinestetik sahədə özünü ifadə edə bildikdə təlimə marağı və özünəinamı artır.

Məqsədli Seçim İmkanı: Müəllim diferensial dərsdə şagirdlərə tapşırıq və fəaliyyət seçimi verərkən Qardnerin intellekt tiplərini bələdçi kimi istifadə edir.

Qısa Yekun

Qardnerin Çoxnövlü İntellekt Nəzəriyyəsi **"Uşaqlar necə fərqlənir?"** sualına elmi cavab verir, diferensial yanaşma isə **"Bu fərqlilikləri nəzərə alaraq necə tədris etməliyik?"** sualının praktiki tətbiqini təmin edir. Şagirdlərin intellekt profillərini tanımaq diferensial dərslərin planlaşdırılmasını daha məqsədli və nəticəyönümlü edir.

Diferensial yanaşma təlimin və ya tətbiqi sahənin müxtəlif fərdlərin (şagirdlər, tələbələr, işçilər və s.) fərdi xüsusiyyətlərinə, potensialına, öyrənmə sürətinə və ehtiyaclarına uyğunlaşdırılmasını nəzərdə tutur. Bu mövzuda elmi-tədqiqat işi apararkən strukturu aydın müəyyənləşdirmək və tədqiqat metodologiyasını düzgün seçmək vacibdir.

Diferensial yanaşma ilə bağlı elmi-tədqiqat işinin nümunəvi planı, strukturu və əsas mərhələləri aşağıdakılardır:

1. Elmi-Tədqiqat İşinin Strukturu

Giriş (Rationale & Motivation)

Mövzunun aktuallığı: Nə üçün müasir dövrdə diferensial yanaşma vacibdir? (Məsələn: fərdiləşdirilmiş təhsilin rolunun artması, müxtəlif mənimsəmə səviyyələrinə malik fərdlərin eyni mühitdə təhsil alması və s.)

Tədqiqatın məqsədi: Diferensial yanaşmanın tətbiqi effektivliyini ölçmək, yeni metodika işləyib hazırlamaq və ya mövcud problemləri müəyyən etmək.

Tədqiqatın obyekti və fənni:

Obyekt: Təlim prosesi / Pedaqoji mühit / İnsan resurslarının idarə olunması.

Fənn: Təlim prosesində diferensial yanaşmanın tətbiqi mexanizmləri və onun göstəricilərə təsiri.

Elmi fərziyyə (Hypothesis): Diferensial yanaşmanın tətbiqi hədəf qrupun mənimsəmə və nəticə göstəricilərini yüksəldəcəkdir.

Tədqiqatın vəzifələri: Ədəbiyyat təhlili aparmaq, differensiasiya kriteriyalarını müəyyən etmək, eksperiment keçirmək və nəticələri təhlil etmək.

I Fəsil. Diferensial Yanaşmanın Nəzəri-Metodoloji Əsasları

Diferensial yanaşma anlayışı, onun elmi-pedaqoji və psixoloji mahiyyəti.

Differensiasiya növləri (səviyyəsinə, maraqlarına, qavrama tipinə və ya ehtiyaclarına görə).

Yerli və xarici tədqiqatçıların bu sahədəki təcrübəsinin müqayisəli təhlili.

II Fəsil. Tədqiqatın Metodologiyası və Təcrübi-Eksperimental Hissə

Tədqiqat metodlarının əsaslandırılması (sorğular, müşahidə, testləşdirmə, pedaqoji eksperiment).

Eksperimentin mərhələləri:

Müəyyənedici mərhələ (Diagnostic stage): Mövcud vəziyyətin və fərdi fərqlərin ölçülməsi.

Formalaşdırıcı mərhələ (Intervention stage): Diferensial tapşırıqlar, materiallar və metodların tətbiqi.

Nəzarət mərhələsi (Control stage): Əldə olunan nəticələrin ilkin göstəricilərlə müqayisəsi.

III Fəsil. Nəticələrin Təhlili və Qiymətləndirilməsi

Statistik göstəricilərin və keyfiyyət dəyişikliklərinin təhlili.

Diferensial yanaşmanın effektivliyini artıran amillər və qarşıya çıxan çətinliklər.

Nəticə və Təkliflər

Tədqiqatın əsas elmi və praktiki töhfələri.

Təhsil müəssisələri və ya tədqiqatçılar üçün praktiki tövsiyələr.

2. Tədqiqat Zamanı İstifadə Oluna Biləcək Metodlar

Ədəbiyyat təhlili (Literature Review): Mövzu ilə bağlı mövcud nəzəriyyələrin sistemləşdirilməsi.

Diaqnostik testlər: Subyektlərin ilkin bilik, bacarıq və ya idrak səviyyəsini təyin etmək üçün.

Klasterləşdirmə (Qruplaşdırma): İştirakçıları mənimsəmə sürətinə və ya öyrənmə stilinə görə qruplara ayırmaq.

Statistik təhlil: Eksperimentdən əvvəlki və sonrakı nəticələrin (t-test, ANOVA və s.) riyazi-statistik müqayisəsi.

3. Nümunəvi Tədqiqat Mövzuları

Məktəbəqədər və ya ibtidai təhsildə diferensial yanaşmanın şagirdlərin dərk etmə fəallığına təsiri.

Ali təhsil müəssisələrində diferensial tapşırıqlar vasitəsilə tələbələrin müstəqil işinin təşkili.

İnklüziv təhsil mühitində diferensial yanaşmanın tətbiqi imkanları.

ABAY KUNANBAYEVİN NƏSRİ

Prof. Dr. Elman Quliyev

Azərbaycan, Bakı
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
Türkoloji mərkəzin Türk ədəbiyyatı bölməsinin müdiri
Orcid: 0000-0001-5413-9479

elman.guliyev1958@gmail.com

ÖZET

Abay Kunanbayev XIX əsr qazax modern ədəbiyyatının qurucusu və ilk realist şairidir. Nəsihətlər şəklində yazdığı "Qara sözlər" əsəri ilə Abay Kunanbayev qazax ədəbiyyatında bir nasir kimi də şöhrət tapa bilmişdir. Bu əsərdə müəllif mənsub olduğu millətin keçmişi, bu günü və gələcəyi ilə bağlı düşüncələrini əks etdirmişdir. Məqalədə Abay Kunanbayevin nəsrində əsas yer alan ictimai-siyasi problemlərə diqqət ayrılmış, bu istiqamətdə onun yaradıcılığı üçün xarakterik olan cəhətlər təhlil olunmuşdur. Təhlil prosesində onun nəsrində müşahidə olunan təhsil, elm, maarif, sosial problemlər və s. hallara daha çox diqqət ayrılmışdır. Məqalədə problemlərə XIX əsr qazax ictimai baxışları, qazax mühiti kontekstində münasibət bildirilmişdir.

Anahtar kelimeler: Abay, qazax, "Qara sözlər", bay, məmur

PROPAGATION OF EDUCATION IDEAS IN ABAY KUNANBAYEV'S PROSE

ABSTRACT

Abay Kunanbayev is the founder and first realist poet of the Kazakh modern literature of XIX century. Abay Kunanbayev gained fame in Kazakh literature as a prose with his work – "Black words" ("Words of edification") written in the form of exhortations. In this work the author reflected his thoughts on the lifetime of the nation he belongs. The article focuses on the main socio-political problems and analyzes the features characteristic of his subordination, more attention is paid to education, science and social problems. These problems is expressed in the context of Kazakh social views of the XIX century and the Kazakh environment.

Key words: Abay, kazakh, "Black word" ("Words of edification"), bai, officer

GİRİŞ

Abay Kunanbayev qazax xalqının, ədəbiyyatının görkəmli nümayəndələrindən biridir. Abay Kunanbayev istər şəxsi həyatında, istər bədii yaradıcılığında, istərsə də ictimai fəalyyətində təhsili, biliyi önə çəkmiş, xalqının cahillikdən qurtarmasında yeganə yol kimi savadsızlığın aradan qaldırılmasını vacib saymışdır. O, xoşbəxt gələcəyi, insanların bəxtiyarlığını, şöhrət tapmasını elm və təhsildə görmüşdür.

Savad və təhsil almaq, dil öyrənmək məsələlərini əhatə edən " İyirmi beşinci söz"də müəllif öz dövrünün reallıqları fonunda bir çox məqamlara toxunur: "Mənim təklif etdiyim yol var-dövlət hərisliyini rədd edir. Oğlunu evləndirib ayırmağa tələsmə, əvvəlcə onu rus məktəbində oxut. Lazım gəlsə təhsil üçün bütün varidatını verməkdən çəkinmə, övladını adam etmək üçün hər şeydən keçmək olar. Oğlun cəhalətdə qalsa, nə sən rahatlıq tapacaqsan, nə o özü xoşbəxt olacaq, nə də xalqına fayda verəcək. Belə övlada görə Allahın da yanında, insanların da yanında başın həmişə aşağı olacaq".

Göründüyü kimi, Abay Kunanbayev uşaqların təhsil alması probleminə kifayət qədər ciddi yanaşırdı. O, üzünü valideynlərə tutaraq bildirir ki, hər bir uşağın gələcək rahatlığı və xoşbəxtliyi onun dil öyrənməsində və təhsil almasındadır. Çünki o bilirdi ki, bütün pisliklərin, rəzalətin kökü cəhalətdirsə, xoşbəxtliyin açarı isə elm və mədəniyyətdir. Abay Kunanbayev valideynlərə çağırış edərək, ilk növbədə onların övladlarına təhsil vermək baxımından Allah və cəmiyyət qarşısında məsuliyyət daşıdıqlarını nəzərlərinə çatdırırdı.

Abay Kunanbayevin övladına təhsil verməyən valideynlərin Allah yanında günah qazanacağı fikrini önə çəkməsi məqsədli xarakter daşıyırdı. Çünki müsəlman psixologiyasına görə o insanlar Allah yanında başı aşağıdırlar ki, onlar günah və bəd əməllər sahibidirlər.

YÖNTEM

Abay Kunanbayevin cəmiyyətdəki mövqeyindən, insanlar arasında şəxsi nüfuzundan və sözünün təsir gücündən istifadə edərək övladlarına təhsil verməyən valideynləri Allah yanında günah və bəd əməllər sahibi kimi dəyərləndirməsi istər-istəməz feodal müsəlman mühitində valideynlərdə Allah xofu yaradır və yaranmış qorxu sindromu onların övladlarına təhsil vermək maraqlarına müəyyən dərəcədə təsir göstərirdi.

Abay Kunanbayevin təhsillə bağlı fikirlərində dil məsələsinə xüsusi yer ayrılmışdır. İlk növbədə qeyd etməliyik ki, o, ərəb, fars və rus dillərini mükəmməl bilmiş, bu dillərin vasitəsi ilə Şərq və Qərb mədəniyyəti nümunələri ilə birbaşa tanış olmuş, ərəb, fars və rus dilində olan bir sıra əsərləri qazax dilinə tərcümə etmişdir. Abay Kunanbayev dil məsələsindən danışarkən soydaşlarına birinci növbədə öz uşaqlarına ana dilini öyrətməyi tövsiyə edirdi. Bu yolla o həm valideynlərdə, həm də uşaqlarda milli hisslərin formalaşacağına inanır, gələcəkdə xalqın taleyini düşünən milli ruhlu gənclər ordusunun yaranacağına ümidlər bəsləyirdi. O, doğru olaraq belə düşünürdü ki, millətin dilini bilmədən onun dərdlərini bilmək, ona doğma münasibət göstərmək qeyri-mümkündür. "İyirmi beşinci söz"də səslənən "uşaqları oxutmaq yaxşıdır, lakin öz xalqına xidmət edə bilməsi üçün onlar ana dilini öyrənməlidirlər" -sözləri yuxarıdakı fikrin təsdiqi baxımından əhəmiyyətlidir.

Lakin Abay Kunanbayev doğma dili bilməyin əhəmiyyəti ilə yanaşı, əcnəbi dilləri öyrənməyin vacibliyini də xüsusi vurğulayırdı. Abay Kunanbayev dünya dilləri sırasında qazaxlar üçün rus dilini öyrənməyi məqsədəuyğun hesab edirdi. Şübhəsiz, bu səbəbsiz deyildi. O, ilk növbədə rus millətinə hörmət bəsləmiş, onun elmini və mədəniyyətini yüksək qiymətləndirmişdir. Ona görə də tarixi qədim, mədəniyyəti zəngin olan rus millətinin dilini öyrənməyi təbliğ etmiş, bu dilin vasitəsilə qazaxların rus elmi və mədəniyyətinə yiyələnəcəklərinə, rusların ən yaxşı keyfiyyətlərini mənimsəyəcəklərinə, bu xalqın səviyyəsinə çatacaqlarına və s. böyük ümidlər bəsləmişdir.

BULGULAR

Müəllifə görə rus dilini öyrənmək həm də Avropaya çıxış etmək deməkdir, Avropaya çıxış etmək isə Avropa mədəniyyəti ilə tanış olmaq, dünyanı dərk etməkdir. Abay Kunanbayev haqlı olaraq rus dilini bilməyin əhəmiyyətini belə qiymətləndirirdi: "Rus dilini bilmək, göz açıb dünyanı görməkdir" ("İyirmi beşinci söz").

Göründüyü kimi, “Qara sözlər”də, o cümlədən, Abay Kunanbayevin poeziyası və ictimai fəaliyyətində rus dilinin təbliği dövrün tələbi məsələsi olsa da, siyasi məqsəd daşımırdı. Bu dilin təbliği milli maraqlara xidmətdən irəli gəlirdi. Çünki çarizm dövründə rus dili həm imperiyadaxili ünsiyyət qurmaq, həm elm və mədəniyyət kəsb etmək, həm də imperiya sərhədlərini aşıb Avropaya yaxınlaşmaqdan ötrü yeganə dil idi. Təbii olaraq çarizm dövründə imperiya tərkibində olan bütün xalqlar dil baxımından eyni ehtiyac və tələbatla üzləşirdilər. Abay Kunanbayevin azərbaycanlı həməsri olan S.Ə.Şirvaninin də oğluna müraciətlə dediyi:

Cəfər, ey nuri-dideyi- Seyyid,

Qönçeyi- növrəsideyi- Seyyid.

Üləma həqqini riayət qıl,

Əhli-elmə həmişə hörmət qıl.

Demə bu kafər, ol müsəlmandır,

Hər kimin elmi var- o, insandır.

Ey oğul hər elmə ol rağib,

Xassə ol rus elminə talib.

Onlara ehtiyacımız çoxdur,

Bilməsək dil əlacımız yoxdur.

sözləri rus dili əsarətinin təbliğinə yox, milli intellektin elmi-mədəni yüksəlməsinə çağırış idi.

Onun digər bir Krımlı məşhur türk həməsri, “dildə, fikirdə, işdə birlik” ideyasının müəllifi İ.Qaspiralının isə “ruslar bizə yapıca və kültürcə daha yaxındır” fikirləri başqa prizmadan imperiyadaxili əlaqələrdə rus dilinin əhəmiyyətini və dünya mədəniyyəti ilə rabitəsinə xidmətini önə çıxarırdı. Göründüyü kimi, Abay Kunanbayevin rus dilini öyrənmək təbliğatı yeni üsullu məktəblərdə təhsil almağa, daha modern təhsilə yiyələnməyə, rus və Avropa mədəniyyəti ilə tanış olmağa və s. çağırış idi. O, bütün hallarda cəhalət girdabında əziyyət çəkən, milli-mədəni inkişafdan geri qalan xalqına yardım etmiş, millətinə xidmətdən şərəf duymuşdur.

Qazax xalqının feodal düşüncədən uzaqlaşaraq, cəhalət buxovlarını qıraraq təhsilə yönəlib elm əldə etməsi vacib bir məsələ kimi Abay Kunanbayev yaradıcılığında aktuallıq təşkil edir. “Qara sözlər”in bir neçə mətnində elmin hər bir insanın və ümumiyyətlə, millətin həyatında oynadığı aparıcı rolun əksi xüsusi yer alır.

Məsələn, “Otuz ikinci söz”də “elmə necə yiyələnmək olar?”, “elm insana nə üçün lazımdır?” və s. kimi suallara cavab tapmaq mümkündür. “Otuz ikinci söz” başlıqlı mətnin birinci cümləsində “elmə kimlər sahib ola bilər?” sualının ictimai-siyasi, tarixi və elmi-fəlsəfi baxımdan dəyərləndirilməsi diqqəti cəlb edir. Abay Kunanbayev yazır ki, “elmə yalnız bilmək həvəsi ilə yanaşanlar yiyələnirlər. Özü də yalnız həvəs azdır. Hətta elmə yiyələnmək prosesinin özü də müəyyən sistemə tabe olmalıdır. Əks təqdirdə insanın elm əldə etməyə sərf etdiyi böyük zəhmət və axtarışlar nəticəsiz qalar”.

Abay Kunanbayev məqsəddən asılı olaraq elmə yiyələnmək istəyən insanları iki qrupa ayırır. Onlardan biri elmə varlanmaq, gəlir əldə etmək, digəri isə xalqa, cəmiyyətə faydalar vermək məqsədilə elmə gələn insanlardır. O, pul qazanmaq, bahalı şeylər almaq, yalnız özünü düşünmək xatirinə elmə gələn insanları bu yola can atmamağa çağırır. Onlara üzünü tutaraq deyir: “...Sənə gəlir gətirəcək və ya cəmiyyətdə mövqe verəcək iş naminə elmə can atma. Əgər səni başqa şeylər cəlb edir və sən yalnız onlara çatmaq üçün elmlə məşğul olursansa, sənin elmə münasibətin ögey ananın oğulluğa olan münasibəti kimidir”.

Abay Kunanbayev qazanılan elmi insan üçün dəyəri ölçüyə gəlməyən sərvət hesab edir. Onun fikrincə, insanın halal qazandığı nə varsa, ağır zəhmət və gərgin əməyin hesabına əldə edilir. Bu mənada Abay Kunanbayev elmlə məşğul olmaq istəyənlərin mətin ruha və möhkəm iradəyə sahib olmalarını xüsusi vurğulayır. Digər baxımdan onları paxıllıqdan, yüngüllükdən, kindən, lovğalıqdan və s. uzaq olmağa çağırır.

Abay Kunanbayev insanın həyatda xoşbəxt və firavan yaşaması üçün elmlə yanaşı, sənət öyrənməyin də vacibliyindən danışır. "Mal-qara quraqlıqda yem çatışmamasından və ya xəstəlikdən qırılır, sənət isə təbii fəlakətdən uzaqdır" deyən Abay Kunanbayev eyni zamanda, sənətə halallığın və ağlın nümunəsi kimi yüksək qiymət verir. O, sənətlə məşğul olan insanı millətinin ən yaxşısı hesab edir. Lakin Abay Kunanbayev sənətkarları millətinin ən yaxşısı və ağıllısı hesab etsə də, onlara qarşı narazılıq ifadə etməkdən çəkinmir. Çünki, o sənətlə məşğul olan insanları daha yaradıcı, sənətin yeni sirlərinə yiyələnməyə can atan, vaxtdan səmərəli istifadə edən, dünya miqyasına çıxmağa qadir sənətkarlar kimi görmək istəyir. "Otuz üçüncü söz"ün əvvəlində yazılan aşağıdakı cümlələr Abay Kunanbayevin sənət və sənətkara münasibət fonunda fikirlərinə aydınlıq gətirmək baxımından səciyyəvidir: "...Qazax sənətkarlarının sağalmaz xəstəliyi andıran qüsurları var. Birincisi, onlar yeni sənətə yiyələnməyə can atmırlar. Onlar özlərindən yaxşı sənətkar axtarmır, onlara yaxınlıq edib, əl-ələ işləmirlər. İkincisi, onlar ara vermədən işləyə bilmirlər. Bir neçə mal-qara əldə edən kimi özlərini varlı sayır, lovğa-lovğa düşünürlər".

Abay Kunanbayevin sənətə münasibəti ilə elmə münasibəti arasında bir paralellik müşahidə etmək mümkündür. Diqqət etdikdə görürük ki, o hər iki sahə üçün zəhməti, halallığı, qarşılıqlı əməkdaşlığı, mənəmlik və lovğalıqdan uzaq dayanmağı və s. meyar götürmüş, ən başlıcası isə millətə faydanı vacib hesab etmişdir.

"Qara sözlər"də insanın cəmiyyətdə yeri və roluna, ictimai fəaliyyət dairəsinə, əbədi aləm düşüncələrinə insan amili və insan amalı kontekstində münasibət bildirilir və onlara fəlsəfi-estetik dəyər verilir. Abay Kunanbayevin problemə bu istiqamətdə münasibəti insana ali məqsədə doğru hansı yolla gedəcəyini müəyyənləşdirməyə kömək edir.

Abay Kunanbayevin insana münasibətində fərqli və orijinal yanaşma müşahidə olunur. O, insana dünyanı yaradan yox, onu dərk edən varlıq kimi dəyər verir. İnsanın mahiyyətindəki məhəbbət, ədalət və səmimiyyətin mövcudluğunu onun hər zaman ilahi məqama yaxınlığının göstəricisi kimi nəzərə çatdırır.

Bu səbəbdən Abay Kunanbayev belə hesab edir ki, insanda yaxşılıq əlamətlərinin çoxluğu istər-istəməz onu daha çox haqqa, dərgaha doğru istiqamətləndirməlidir. Lakin insan mahiyyətindəki məhəbbət, ədalət və səmimiyyəti düzgün "xərcləməyəndə" nəyin doğru, nəyin yanlış olduğunun fərqinə vara bilməyəndə haqqın qapısını öz əlləri ilə üzünə bağlayır. "Otuz dördüncü söz"də müəllif bu barədə belə yazır: "Əvvəl-axır öləcəyini, əcəlin yalnız qocalıqdan gəlmədiyini və heç kimin öldükdən sonra dirilmədiyini hamı bilir. Qazaxlar da buna inanırlar. Onlar buna inanırlar ki, yeri-göyü yaradan var və o, məhşər günü mizan-tərəzi qurub, hər kəsə xeyir və şər əməllərinə görə hay verəcək və onun mükafatı da, cəzası da yerdəkilərə bənzəməyəcək. Onların zənnincə, Allah insana görünməmiş ağır cəza da verə bilər, onu göylərə də qaldırar. Bəs ömrün sonunda onları bu iki qismətdən birinin gözlədiyini bilə-bilə qazaxlar nə üçün yalnız xeyir əməllərlə məşğul olmurlar?

Bunun səbəbi onların etiqadlarının qeyri-səmimiliyindədir ki, bu da, görünür, onların qeyri-xalqlar kimi o dünyaya inanmamalarından irəli gəlir". Əsərin 34, 35, 36, 37 və s. hissələrində söylənilən məntiqə uyğun insan, inam və sevgi problemləri daxilində bir çox məqamlara münasibət bildirilir.

"Otuz yeddinci söz" Şərq məna deyimlərinə uyğun yazılmış 23 müdrik kəlamdan ibarətdir. Nəsihətnamə xarakterli bu kəlamlarda ləyaqət, müdriklik, cahillik, tənhalıq, xoşbəxtlik, bədbəxtlik, toxluq, acgözlük və s. problemlər daxilində "həyat nədir?", "insan fərd olaraq nəyə qadirdir?" və "insan hansı keyfiyyətlərin daşıyıcısıdır?" və s. çoxsaylı suallara cavab tapmaq mümkündür. Məsələn, Abay Kunanbayev "insan öz dövrünün övladıdır. O pisdirsə, bunun günahı onun həmmüasirlərindədir" deməklə, cəmiyyətin, mühitin insana birbaşa təsirini önə çəkmiş olur.

SONUÇ

Bildiyimiz kimi, insan və mühit amili bütün dövrlər üçün aktual olmuş, şairin yaşadığı XIX əsr dünya tarixinin yeni bir mərhələsi olaraq tarixdə elmi-texniki tərəqqi, milli-azadlıq hərəkatlarının başlanğıcı, yeni dövr milli mədəniyyətlərinin inkişafı və s. əsri kimi iz saxlamışdır. Abay Kunanbayev millətinin tərəqqisi naminə bu əsrdən çox şey gözləyirdi. O, "Otuz yeddinci söz"də konkret olaraq öz millətinin adını çəkməsə də bu kəlamlarda ifadə olunan fikirlərin hər birini ümumi şəkildə olsa da onun həmyaşıdlarının, həmkəndlilərinin, soydaşlarının həyatı və yaşadığı ictimai-siyasi mühitlə bağlamaq mümkündür. Bu kəlamların bir neçəsinə diqqət edək:

1.İnsanın ləyaqəti onun məqsədinə çatması ilə deyil, məqsədinə doğru hansı yolla getməsi ilə müəyyənləşir.

2.İnsan ağzından keçən hər bir gözəl fikir solğunlaşır.

3.Ağıllıya kömək et. Nankora kömək etmək özünü alçaltmaqdır.

4.Yalnız atasını düşünən şəxs insanlara düşməndir. İnsanları düşünən isə sənin qardaşındır.

5.Yalnız öz mənfəətin üçün çalışsan otlayan heyvanlardan fərqin olmaz. İnsanlıq üçün çalışsan Allahın sevimli qulu olarsan.

6. Dünya böyük göl, zaman əsən yeldir. Önündəki dalğalar – böyük qardaş, ardındakı dalğalar – kiçik qardaş kimidir. Bunlar sıra ilə yox olur, bir-birinin yerini alırlar.

Sıralanan kəlamlarda mənalar bəşəri səciyyə daşısa da, onların hər birini XIX əsr qazax milli həyatı ilə əlaqələndirmək çətin deyil. Məsələn, Abay Kunanbayevin dördüncü sırada "yalnız atasını düşünən insanların düşmənidir"- fikirdəki göz önünə gələn şəxs əslində özündən başqa heç kimi düşünməyən, şəxsi mənafeyini xalq mənafeyindən üstün tutan bəy, bolıs, naçalnik, pristav, hakim və s. simvoludur. Abay Kunanbayevə görə, bu cür məmurlar öz səlahiyyətlərindən istifadə edərək xalqa fayda vermək əvəzinə, onlara işgəncə verir, mal-mülkünü talayırlar. Buna görə də müəllif onları xalqın düşməni kimi qələmə verir. Xalqını düşünənləri isə dost, qardaş hesab edir.

Abay Kunanbayevin müxtəlif problemləri əks etdirən "Qara sözlər"i milli, fəlsəfi, tarixi, dini, etik və s. baxımdan böyük əhəmiyyətə malikdir. Abay Kunanbayevin daha çox nəsihətlər şəklində ifadə olunan fəlsəfi düşüncələrinin yer aldığı bu əsər qazax ədəbiyyatı tarixində insanın kamilləşməsi və cəmiyyətin təkmilləşdirilməsi məsələlərinə həsr edilmiş ilk nəsr nümunəsidir. İlk realist nəsr nümunəsi olaraq "Qara sözlər" qazax ədəbiyyat tarixində realist nəsrin inkişafına təsir göstərmiş və modern qazax ədəbiyyatının yeni mərhələyə qədəm qoymasında mühüm rol oynamışdır.

KAYNAKLAR

1. Heydər Əliyev. Abayın anadan olmasının 150 illiyinə həsr edilmiş təntənəli yığıncaqda çıxışı. "Azərbaycan" qəzeti, 11 avqust 1995-ci il

2. Nursultan Nazarbayev. Abayın anadan olmasının 150 illiyinə həsr edilmiş təntənəli yığıncaqda çıxışı. Ekrem Ayan. Bir devrin aynası Abay Kunanbay ve "Kara sözler" (Ankara, 2017) kitabı, seh. 29-45

3. Abay. Entsiklopediya, Atamura, Almatı, 1995

4. Abay. Şeirlər və poemalar. Bakı: Azərbaycan Dövlət Nəşriyyatı, 1970

5. Abay. Tərtib edən: Fatima Dursunova. Bakı: Mütərcim, 2017

6. Abay Kunanbay. Nasihatler (Kara sözler). Ankara: 2014

7. Абай. Стихи. Алматы « Гылым», 1995

8. Elman Quliyev. Türk xalqları ədəbiyyatı. Bakı: Elm və təhsil, 2017

9. Elman Quliyev. Türk halkları edebiyatı. Lambert Academic Publishing, 2019

10. Ekrem Ayan. Bir devrin aynası Abay Kunanbay ve "Kara sözler". Ankara, 2017

11. Firuzə Ağayeva. Abay: şəxsiyyəti və ədəbi irsi. Bakı: Elm, 2010

12. Фируза Агаева. Творческий путь Абая. Баку, 2015

13. Məxtumqulu. Şeirlər. Bakı: 2006

14. Muxtar Auezov. Abay. Bakı: 1954

15. Molla Pənah Vaqif. Əsərləri. Bakı: 2004

16. Pənah Xəlilov. Dan ulduzu. Abay. Şeirlər və poemalar (Bakı: Azərbaycan Dövlət Nəşriyyatı, 1970) kitabina yazılmış ön söz

17. Pərixanım Soltanqızı (Hüseynova). Azərbaycan ədəbiyyatı tarixi. Azərbaycan – Qazax ədəbi əlaqələri (Abay Kunanbayevin yaradıcılığı əsasında). Bakı: Elm və təhsil, 2017

18. Seyid Əzim Şirvani. Seçilmiş əsərləri,.Bakı: "Avrasiya Press", 2005

19. Zeyneş İsmail, Ali Abbas Çinar. Abay. Ankara, 1995

NAĞILLARIN UŞAQLARIN TƏRBİYƏSİNDƏ VƏ VƏTƏNPƏRVƏRLİK DUYĞULARININ FORMALAŞMASINDA ROLU

Gültəkin Atəş qızı Abdullayeva

pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Filologiya fakültəsi

ORCİD: 0009-0009-5332-2146

pion2691@rambler.ru

Xülasə

Böyük pedaqoqlar nağıllara həmişə mühüm tərbiyə və təlim vasitəsi kimi baxırlar. Nağıllarda dilin sadə və cazibəli olması, hadisələrin qeyri-adi surətdə bir-birilə bağlanması, uşaqların görmədikləri, onlara tanış olmayan bir aləmdən bəhs olunması, müxtəlif heyvan və quşların insan kimi danışması və hərəkət etməsi, xeyrin şərə, işığın qaranlığa, haqqın, ədalətin zülmə, cinayətə qalib gəlməsi nağıllara əsrarəngiz xüsusiyyətlər verir. K.D.Uşinski uşaq nağıllarının zənginliyini və yadda yaxşı qalmasını xüsusi qeyd edərək, onların məktəblilərin inkişafında böyük əhəmiyyət daşıdığını vurğulamışdır. O, xalq uşaq nağıllarını uşaqlar üçün yazılmış digər ədəbi əsərlərdən daha üstün tutmuşdur.

Nağılların tərbiyəvi əhəmiyyəti nədən ibarətdir? Nağıllar gənc nəsildə vətənpərvərlik duyğularını qüvvətləndirmək üçün müstəsna əhəmiyyətə malikdir. Nağıllar geniş kütlələrin istək və arzularını əks etdirir. Onlarda xalqın tərənnüm etdiyi qəhrəman haqq iş uğrunda, xalqın azadlıq və səadəti uğrunda qara qüvvələrə qarşı vuruşur, heç bir çətinlik və maneədən qorxmur və nəhayət qalib gəlir. Uşaqlar nağıllardakı mərd, mübariz, ağır vəziyyətdən qorxmayan, min müsibət və əziyyətdən sonra şər qüvvələrə üstün gələn qəhrəmanları sevir, onlara vurulur və onlar kimi olmağa çalışırlar.

Açar sözlər: nağıllar, xalq qəhrəmanı, vətənpərvərlik, uşaqların inkişafı

THE ROLE OF FAIRY TALES IN CHILDREN'S EDUCATION AND THE FORMATION OF PATRIOTIC FEELINGS

Abstract

Great educators have always regarded fairy tales as an important means of education and instruction. The simplicity and appeal of their language, the unusual interconnection of events, the portrayal of unfamiliar and imaginary worlds, the ability of various animals and birds to speak and act like human beings, and the triumph of good over evil, light over darkness, and truth and justice over oppression and crime all give fairy tales their magical and captivating qualities. K. D. Ushinsky particularly emphasized the richness of children's fairy tales and their ability to remain in children's memories. He highlighted their great importance in the development of schoolchildren and considered folk fairy tales far superior to other literary works written for children.

One of the principal educational values of fairy tales lies in their exceptional role in strengthening patriotic feelings among the younger generation. Fairy tales reflect the hopes, aspirations, and ideals of the people. Their heroes fight against evil forces in the name of justice, freedom, and the well-being of their people. They face difficulties and obstacles without fear and ultimately achieve victory. Children admire the brave and determined heroes of fairy tales, who remain courageous in the face of adversity and overcome evil forces despite numerous hardships and suffering. By identifying with these heroes, children are inspired to follow their example and develop qualities such as courage, perseverance, a sense of justice, and patriotism.

Keywords: fairy tales, folk hero, patriotism, child development

Giriş

Nağıllar uşaqların mənəvi dünyasının zənginləşməsində, şəxsiyyət kimi formalaşmasında və milli-mənəvi dəyərlərə bağlılığının artırılmasında mühüm rol oynayır. Xalq yaradıcılığının ən qədim janrlarından biri olan nağıllar nəsillərin həyat təcrübəsini, dünyagörüşünü, adət-ənənələrini və əxlaqi düşüncələrini özündə əks etdirir. Uşaqlar nağıllar vasitəsilə xeyirxahlıq, dürüstlük, ədalət, əməksevərlik, böyüklərə hörmət və vətənə məhəbbət kimi keyfiyyətləri mənimsəyirlər. Bu baxımdan nağıllardan ailədə və təhsil müəssisələrində məqsədyönlü istifadə edilməsi uşaqların tərbiyəsinə müsbət təsir göstərir. Uşaqların hərtərəfli inkişafında mənəvi tərbiyə mühüm əhəmiyyət daşıyır. Kiçik yaşlardan etibarən uşaqlarda düzgün davranış qaydalarının, əxlaqi keyfiyyətlərin, milli-mənəvi dəyərlərə hörmətin və vətənpərvərlik hisslərinin formalaşdırılması cəmiyyətin əsas vəzifələrindən biridir. Bu prosesdə ailə, məktəb, müəllim və bədii ədəbiyyat mühüm rol oynayır. Xüsusilə xalq ədəbiyyatının geniş yayılmış nümunələrindən olan nağıllar uşaqların tərbiyəsində təsirli vasitələrdən biri hesab edilir.

Nağıllar sadə və maraqlı süjetləri, obrazların mübarizəsi və hadisələrin inkişafı ilə uşaqların diqqətini cəlb edir. Onlarda xeyirlə şərin mübarizəsi, ədalətin qələbəsi, zəhmətin bəhrəsi və insanın mənəvi üstünlüyü kimi məsələlər öz əksini tapır. Uşaq nağıl qəhrəmanlarının davranışlarını izləyərək müxtəlif həyat hadisələrini dərk edir, yaxşı ilə pisi fərqləndirməyi öyrənir. Eyni zamanda, milli nağıllar uşaqlara xalqın tarixi yaddaşı, adət-ənənələri və mənəvi dəyərləri haqqında ilkin təsəvvürlər qazandırır.

Nağılların uşaqların mənəvi və əxlaqi tərbiyəsində rolu

Nağılların əsas xüsusiyyətlərindən biri onların tərbiyəvi məzmun daşımasıdır. Nağıl qəhrəmanları vasitəsilə uşaqlara dürüstlük, mərhəmət, səbir, cəsarət, dostluq, ədalət və əməksevərlik kimi keyfiyyətlər aşılanır. Əksər nağıllarda mənfi xüsusiyyətlərə malik obrazların məğlub olması, yaxşılıq edən qəhrəmanların isə məqsədlərinə çatması uşaqlarda müsbət davranışlara maraq yaradır. Nağılların təsiri yalnız hadisələrin dinlənilməsi ilə məhdudlaşmır. Uşaqlar qəhrəmanların qərarlarını təhlil edir, onların davranışlarını öz həyatları ilə müqayisə edir və müəyyən nəticələr çıxarırlar. Məsələn, zəhmətkeş və səbirli qəhrəmanların uğur qazanması uşaqlara məqsədə çatmaq üçün çalışmaq və çətinliklərdən qorxmamaq fikrini aşılayır. Dostluq və qarşılıqlı yardım haqqında nağıllar isə uşaqlarda başqalarına dəstək olmaq, paylaşmaq və empatiya göstərmək bacarıqlarının inkişafına kömək edir.

Nağıllar uşaqların nitqinin, təxəyyülünün və təfəkküründün inkişafına da şərait yaradır. Onlar hadisələr arasında səbəb-nəticə əlaqələrini müəyyənləşdirməyi, obrazları müqayisə etməyi və hadisələrə münasibət bildirməyi öyrənirlər. Müəllimin və ya valideynin nağılın məzmunu ilə bağlı verdiyi suallar uşağın müstəqil düşünməsini və fikirlərini ifadə etməsini gücləndirir. Beləliklə, nağıllar həm əqli inkişaf, həm də mənəvi tərbiyə baxımından əhəmiyyətli pedaqoji vasitədir.

Nağılların vətənpərvərlik duyğularının formalaşmasında rolu

Vətənpərvərlik insanın doğma torpağına, xalqına, dilinə, tarixinə və milli-mənəvi dəyərlərinə bağlılığını ifadə edən mühüm mənəvi keyfiyyətdir. Bu hissin uşaqlarda formalaşması erkən yaşlardan başlanır və ailənin, məktəbin, cəmiyyətin təsiri ilə inkişaf edir. Xalq nağılları həmin prosesdə uşaqlara milli kimlik və mənsubiyyət haqqında ilkin biliklərin verilməsi baxımından xüsusi əhəmiyyət daşıyır.

Azərbaycan xalq nağıllarında igidlik, mərdlik, ədalət, birlik, dostluq və doğma yurda bağlılıq kimi mövzulara geniş yer verilir. Qəhrəmanların çətinliklər qarşısında geri çəkilməməsi, haqsızlığa qarşı mübarizə aparması və başqalarının müdafiəsinə qalxması uşaqlarda cəsarət, məsuliyyət və fədakarlıq kimi keyfiyyətlərin inkişafına kömək edir. Bu obrazlar vasitəsilə uşaqlar insanın yalnız öz mənafeyini deyil, ailəsinin, xalqının və cəmiyyətinin rifahını da düşünməli olduğunu anlayırlar.

Milli nağılların oxunması uşaqların Azərbaycan xalqının mədəni irsi ilə tanış olmasına imkan yaradır. Nağıllarda təsvir edilən həyat tərzi, adət-ənənələr, ailə münasibətləri və xalqın mənəvi dəyərləri uşaqlarda milli

mədəniyyətə maraq oyadır. Bu maraq zaman keçdikcə doğma dilə, ədəbiyyata, tarixə və mədəni irsə hörmətin möhkəmlənməsinə şərait yarada bilər.

Vətənpərvərlik tərbiyəsində nağıllardan istifadə edilərkən uşaqlara yalnız qəhrəmanlıq və mübarizə nümunələri təqdim etmək kifayət deyil. Doğma yurda sevgi gündəlik həyatda təbiəti qorumaq, ictimai qaydalara əməl etmək, insanlara hörmətlə yanaşmaq, ana dilini sevmək və milli sərvətləri qorumaq kimi davranışlarla da əlaqələndirilməlidir. Bu zaman vətənpərvərlik uşağın həyatında konkret məna qazanır və onun davranışlarında özünü göstərməyə başlayır.

Təlim-tərbiyə prosesində nağıllardan istifadə imkanları

Nağılların tərbiyəvi imkanlarından səmərəli istifadə etmək üçün onların məzmunu uşaqların yaş xüsusiyyətlərinə və anlama səviyyəsinə uyğun seçilməlidir. Məktəbəqədər yaşlı uşaqlar üçün sadə süjetli, aydın obrazlı və müsbət davranış nümunələri təqdim edən nağıllar daha münasibdir. Məktəb yaşlı uşaqlarla isə qəhrəmanların davranışlarını müqayisə etmək, hadisələrin səbəblərini araşdırmaq və nağılın əsas ideyasını müəyyənləşdirmək mümkündür.

Nağıl oxunduqdan sonra müzakirələrin aparılması xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Müəllim uşaqlara "Qəhrəman nə üçün belə davrandı?", "Sən onun yerində olsaydın, necə hərəkət edərdin?" və "Bu nağıldan hansı nəticəni çıxarmaq olar?" kimi suallar verə bilər. Bu cür suallar uşaqların tənqidi düşünmə, öz fikrini əsaslandırma və mənəvi seçim etmə bacarıqlarını inkişaf etdirir. Nağılların səhnələşdirilməsi, rollar üzrə oxunması, şəkillərlə təsvir edilməsi və nağılın sonluğunun uşaqlar tərəfindən tamamlanması da faydalı üsullardır. Belə fəaliyyətlər uşaqların yaradıcılığını inkişaf etdirir, kollektiv fəaliyyətə marağını artırır və müsbət sosial münasibətlərin formalaşmasına kömək edir. Valideynlərin uşaqlara müntəzəm nağıl oxuması isə ailə ilə uşaq arasında emosional bağlılığı gücləndirir və tərbiyə prosesinin davamlılığını təmin edir.

Bununla yanaşı, nağılların məzmunu uşaqlara hazır nəticələr şəklində təqdim edilməməlidir. Uşağın öz fikrini bildirməsinə, suallar verməsinə və müxtəlif obrazlara münasibətini əsaslandırmasına imkan yaradılmalıdır. Bu yanaşma nağılların tərbiyəvi təsirini gücləndirir və uşağın müstəqil şəxsiyyət kimi inkişafına şərait yaradır.

Nəticə

Nağıllar uşaqların mənəvi, əxlaqi və sosial inkişafında mühüm yer tutur. Onlar uşaqlara xeyirxahlıq, dürüstlük, ədalət, əməksevərlik və dostluq kimi keyfiyyətləri aşılamaqla yanaşı, milli-mənəvi dəyərlərin mənimsənilməsinə də kömək edir. Azərbaycan xalq nağılları uşaqların xalqın mədəni irsi ilə tanış olmasında, doğma dilə və vətənə bağlılığının inkişafında əhəmiyyətli vasitədir. Nağılların tərbiyəvi təsiri onların məqsədyönlü şəkildə seçilməsindən, düzgün təqdim edilməsindən və müzakirə olunmasından asılıdır. Ailə və təhsil müəssisələri bu imkanlardan səmərəli istifadə etməklə uşaqlarda sağlam mənəvi dəyərlərin, məsuliyyət hissinin və vətənpərvərlik duyğularının formalaşmasında əsas rol oynayar. Buna görə də nağılların uşaqların gündəlik həyatında və təlim-tərbiyə prosesində yer alması milli-mənəvi irsin qorunması və gələcək nəsillərə ötürülməsi baxımından əhəmiyyətlidir.

Ədəbiyyat:

Qurbanov V. İbtidai siniflərdə folklor materiallarının öyrədilməsi metodikası. "Nurlan", 2000
Nəbiyeva Ş. İbtidai siniflərdə kiçik folklor janrlarının poetikasının tədrisi metodikasına dair. Bakı: ADPU, 2003
Nəbiyev A. Azərbaycan folklorunun janrları. Bakı: Gənclik, 1983
Tağıyev B. Folklor nümunələrinin öyrədilməsi üzrə işin təşkili (ibtidai siniflərdə). Bakı: Nərgiz, 1999
Джафарова Н. Методика работы по обучению сказки. Монография. Инновационное развитие науки: фундаментальные и прикладные проблемы. Г. Петрозаводск МЦНП «Новая Наука», 2023, Ст.422-436

ORTHOEPIC RULES, THEIR APPLICATION PRINCIPLES, AND ORTHOEPIC WORK IN GRADES I–IV

Gülər Süleymanova

ADPU, Filoogiya fakültəsinin dekan müavini

Azərbaycan dili və onun tədrisi kafedrasının müəllimi

Abstract

Orthoepy is an important component of language education because correct pronunciation contributes directly to clear communication, reading fluency, listening comprehension, and the development of an effective speech culture. The formation of orthoepic competence should begin in the first years of primary education and should be developed systematically throughout Grades I–IV. At this stage, pupils gradually acquire the ability to distinguish sounds, pronounce words correctly, observe stress and intonation, read aloud fluently, and monitor their own speech. This article examines the concept of orthoepic rules, the main principles of their application, and the content of orthoepic activities according to the major content lines of primary education. Particular attention is paid to listening and speaking, reading, writing, vocabulary, grammar, and communication. The article also discusses traditional and active learning methods used in orthoepy teaching. Explanation, demonstration, repetition, reading aloud, and correction are considered traditional approaches, while pair work, role-play, language games, problem-based activities, peer assessment, self-assessment, and interactive tasks are presented as active methods. The combination of these approaches can make pronunciation instruction more systematic, communicative, motivating, and effective.

Keywords: orthoepy, pronunciation, pronunciation rules, primary education, Grades I–IV, phonetic competence, active learning, traditional teaching methods, oral communication, speech culture.

1. Introduction

Correct pronunciation is one of the fundamental conditions of effective oral communication. A learner may know the meaning of a word and understand its grammatical structure, but inaccurate pronunciation can nevertheless make communication difficult. Therefore, the development of orthoepic competence should occupy an important place in primary language education.

Orthoepy can be defined as the system of accepted pronunciation norms of a language. These norms regulate the pronunciation of individual sounds, sound combinations, words, stress, intonation, and certain phonetic features of connected speech. In educational practice, however, orthoepy should not be understood merely as a collection of theoretical rules. It is primarily a practical language skill that develops through listening, observation, imitation, repetition, conscious practice, communication, and self-correction.

The primary-school period is particularly important for pronunciation development. Children at this age are developing their auditory perception, articulation, vocabulary, reading skills, and communicative abilities. Pronunciation habits formed during these years can have a lasting influence on their subsequent speech. For this reason, the teacher should provide accurate pronunciation models and create regular opportunities for pupils to practise correct speech.

Orthoepic instruction should also be integrated with other areas of language learning. Pronunciation should not be separated from vocabulary, grammar, reading, writing, listening, and speaking. A newly learned word should be introduced not only in written form but also through its correct pronunciation and use in a meaningful sentence. Such integration helps pupils understand that pronunciation is an essential part of language competence.

2. Orthoepic Rules and Principles of Their Application

The successful teaching of orthoepic rules depends on several methodological principles. One of the most important is the **principle of accessibility**. Rules should be presented in language appropriate to the age and cognitive development of pupils. Young learners should not be overloaded with complicated theoretical terminology. Instead, the teacher should explain a pronunciation phenomenon through simple examples and practical activities.

The second important principle is **consistency**. Orthoepic competence cannot normally be formed through a single explanation or lesson. Pronunciation patterns need to be repeated and reinforced in different contexts. A sound or word first practised in isolation should later appear in phrases, sentences, reading texts, dialogues, and spontaneous speech. Continuous reinforcement helps transform conscious pronunciation into an automatic skill.

Another important principle is **consciousness**. Mechanical repetition alone does not always lead to correct pronunciation. Pupils should understand what they are practising and why a particular pronunciation is considered correct. Teachers can ask pupils to compare two pronunciation variants, identify a stressed syllable, distinguish similar sounds, or explain the difference between correct and incorrect forms.

The **principle of communicativeness** is also essential. The final purpose of pronunciation instruction is effective communication. Therefore, pupils should use the target pronunciation in meaningful situations. Dialogues, descriptions, retelling activities, role-plays, and presentations provide opportunities to transfer pronunciation skills from controlled exercises to natural communication.

The **principle of individualization** should also be considered. Pupils have different levels of auditory perception, articulation ability, vocabulary, and confidence. Some children may require additional listening practice, while others may need more opportunities for oral production. The teacher should therefore adapt tasks to individual needs and provide supportive rather than discouraging correction.

Finally, pronunciation instruction should follow the **principle of gradual progression**. Tasks should develop from simple to complex: from sounds to words, from words to phrases, from phrases to sentences, and from sentences to connected speech. This progression is particularly appropriate for Grades I–IV.

3. Orthoepic Work According to the Content Lines in Grades I–IV

Orthoepic work in primary school should be organized according to the major content lines of language education. These include listening and speaking, reading, writing, vocabulary, grammar, and communication. Each grade requires different levels of complexity.

3.1. Orthoepic Work in Grade I

In Grade I, the main objective is to establish the basic foundations of correct oral speech. Pupils learn to listen carefully, distinguish sounds, pronounce sounds and words clearly, and connect sounds with letters.

At this stage, imitation is one of the most effective techniques. The teacher provides a correct pronunciation model, and pupils repeat it individually, in pairs, or collectively. Short words and simple sentences should be used initially.

Phonetic games can make this work more engaging. For example, pupils may listen to a sequence of words and identify those containing a particular sound. They may also clap their hands to identify syllables or raise a card when they hear the target sound.

Reading aloud is another important activity. In Grade I, the main emphasis should be placed on clear articulation rather than reading speed. Short rhymes, poems, dialogues, and simple texts can be used to develop pronunciation.

The speaking content line should include simple communicative situations such as greetings, introductions, questions and answers, descriptions of objects, and short narratives. When a pupil makes a pronunciation mistake, the teacher should provide the correct model and encourage the pupil to repeat it without creating anxiety.

3.2. Orthoepic Work in Grade II

In Grade II, pronunciation work becomes more systematic. Pupils can begin to pay greater attention to syllables, stress, sound combinations, and frequently mispronounced words.

Teachers can use exercises in which pupils identify the stressed syllable in a word, compare similar words, pronounce difficult sound combinations, and distinguish correct and incorrect pronunciation variants.

Vocabulary development provides particularly useful opportunities for orthoepic practice. Whenever pupils learn new vocabulary, they should learn not only the meaning and spelling of a word but also its correct pronunciation. The word should then be used in a sentence or short dialogue.

Pair work is effective at this level. One pupil reads a word or sentence while the other listens carefully and gives simple feedback. The roles can then be exchanged. This develops auditory attention and encourages pupils to participate actively in pronunciation practice.

Reading texts can also be used to reinforce pronunciation. Pupils can identify difficult words before reading, practise them, and then read the entire text aloud. This creates a connection between vocabulary, reading, and orthoepy.

3.3. Orthoepic Work in Grade III

In Grade III, pupils should gradually move from pronunciation of individual words to correct pronunciation in connected speech. Greater attention can be paid to stress, intonation, pauses, rhythm, and fluency.

Orthoepic exercises should increasingly be connected with reading comprehension and oral communication. For example, pupils can listen to a short text, identify pronunciation difficulties, read the text aloud, and then retell it in their own words.

Problem-based activities are also appropriate. The teacher can provide two different pronunciation variants and ask pupils to determine which one is normative. Pupils can explain their choices and discuss the pronunciation rule involved.

A useful activity is the "Pronunciation Detective" task. Pupils receive a text and identify words that contain a particular pronunciation difficulty. They classify the words and practise them before reading the text aloud.

At this stage, pupils can also begin to work with short presentations and dialogues. Such activities encourage them to transfer pronunciation knowledge into communicative situations.

3.4. Orthoepic Work in Grade IV

In Grade IV, pupils should become increasingly independent in monitoring their pronunciation. They should be able to recognize some of their own pronunciation mistakes and attempt to correct them.

Self-assessment can be introduced through simple questions: "Did I pronounce the word correctly?", "Did I place the stress correctly?", "Was my speech clear?", and "Did I speak at an appropriate speed?"

Expressive reading and oral presentations are particularly valuable at this stage. Pupils can prepare short speeches, interviews, dialogues, stories, and presentations. Attention should be paid not only to individual sounds but also to intonation, rhythm, pauses, and overall intelligibility.

Writing can support orthoepic development as well. When pupils prepare a written text for oral presentation, they can identify difficult words and practise their pronunciation before presenting the text to the class.

4. Traditional Methods Used in Orthoepy Teaching

Traditional teaching methods remain valuable in pronunciation instruction. One of the most common methods is **explanation**. The teacher explains a pronunciation rule and provides examples. This method is especially useful when pupils need to understand the reason behind a pronunciation pattern.

Demonstration is another fundamental method. Since pronunciation is primarily auditory, pupils need a reliable model. The teacher should pronounce sounds and words clearly and naturally.

Repetition is also important. Choral repetition, individual repetition, and repetition in pairs allow pupils to practise new pronunciation patterns. However, repetition should be meaningful and carefully controlled because mechanical repetition without attention can reinforce errors.

Reading aloud is another traditional method. It helps pupils connect pronunciation with written language and provides opportunities for the teacher to observe and correct pronunciation.

Correction should be immediate when necessary, but it should always be constructive. Rather than simply saying that a pupil is wrong, the teacher can provide the correct form and ask the pupil to try again.

Traditional methods have the advantage of providing structure and clear guidance. However, if they dominate the entire lesson, pupils may become passive. Therefore, traditional approaches should be combined with active learning.

5. Active Learning Methods in Orthoepy Teaching

Active learning places pupils at the centre of the educational process. In orthoepy teaching, this means that pupils should not only listen to the teacher but also observe, compare, analyse, communicate, perform, and evaluate.

Pair work is one of the simplest active methods. Pupils can practise pronunciation together, read dialogues, identify pronunciation errors, and provide feedback.

Role-play is particularly effective because it places pronunciation in a realistic communicative context. Pupils may act as customers and shop assistants, teachers and pupils, interviewers and guests, or television presenters. The target words can be incorporated into the dialogue.

Language games increase motivation and reduce the monotony of pronunciation drills. Examples include "Find the Sound," "Pronunciation Detective," "Correct the Teacher," and "Stress the Word."

In "Correct the Teacher," the teacher deliberately makes a selected pronunciation mistake. Pupils must identify the mistake and pronounce the word correctly. This activity develops listening, attention, and analytical thinking.

Problem-based learning can also be used. Pupils can be given several pronunciation variants and asked to determine which one follows the accepted pronunciation norm. They can then justify their choice.

Peer assessment is particularly appropriate in Grades III and IV. Pupils can use a simple checklist based on pronunciation clarity, stress, fluency, intonation, and pace.

Self-assessment helps pupils develop responsibility for their own speech. After an activity, pupils can reflect on what they pronounced correctly and what they need to improve.

Modern technology can further support active learning. Audio recordings, digital pronunciation exercises, interactive presentations, and pupils 'own voice recordings can provide additional opportunities for practice and self-correction. Nevertheless, technology should support rather than replace teacher guidance.

6. Integration of Traditional and Active Methods

The most effective approach is not to choose between traditional and active methods but to integrate them.

For example, a pronunciation lesson may begin with a short auditory warm-up. The teacher then demonstrates the target pronunciation and explains the rule. Pupils practise through repetition and reading aloud. Afterwards, they work in pairs or groups, participate in a pronunciation game, perform a short dialogue, and finally assess their own performance.

This sequence moves from **presentation to controlled practice, from controlled practice to communication, and from communication to reflection**.

A balanced lesson therefore gives the teacher an important modelling and guiding role while also allowing pupils to become active participants. Such an approach is particularly suitable for primary education because it combines structure with motivation and individual participation.

Assessment should be continuous rather than limited to formal tests. Teachers can observe pupils during reading, dialogues, presentations, and classroom discussions. A simple assessment rubric may include pronunciation accuracy, stress, fluency, intonation, and intelligibility.

7. Conclusion

Orthoepic competence is an essential component of primary language education. Correct pronunciation contributes to clear communication, effective reading, confident speaking, and the development of a strong speech culture. Therefore, orthoepic work should begin in Grade I and develop progressively through Grades II, III, and IV.

In Grade I, the main focus should be on auditory discrimination, imitation, articulation, and basic pronunciation. Grade II should introduce more conscious work with syllables, stress, sound combinations, and vocabulary. Grade

III should connect pronunciation with connected speech, reading comprehension, dialogue, and problem-solving. Grade IV should emphasize independent monitoring, self-correction, expressive speech, and oral presentations.

Traditional methods such as explanation, demonstration, repetition, reading aloud, and correction provide the necessary foundation for pronunciation instruction. At the same time, active methods such as pair work, role-play, language games, problem-based activities, peer assessment, and self-assessment increase learner participation and motivation.

The integration of traditional and active approaches makes orthoepy teaching more effective and communicative. When pupils hear accurate models, understand pronunciation rules, practise systematically, participate in meaningful communication, and reflect on their own speech, correct pronunciation can become a stable and functional component of their overall language competence.

References

Celce-Murcia, M., Brinton, D. M., Goodwin, J. M., & Griner, B. Teaching Pronunciation: A Course Book and Reference Guide. Cambridge University Press.

Council of Europe. Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment – Companion Volume. Council of Europe Publishing.

Harmer, J. The Practice of English Language Teaching. Pearson Education.

Richards, J. C., & Rodgers, T. S. Approaches and Methods in Language Teaching. Cambridge University Press.

Ur, P. A Course in Language Teaching. Cambridge University Press.

Yule, G. The Study of Language. Cambridge University Press.

AREA STUDIES IN THE MODERN WORLD: CULTURE, HISTORY, POLITICS, AND INTERNATIONAL RELATIONS

ph.d. .in philology SAMIRA BABAYEVA

Azerbaijan State Pedagogical University

samira.adu.13@gmail.com

https://ORCID.org/0000-0001-7495-3689

Abstract

Area Studies is an interdisciplinary field that examines the historical, political, economic, social, linguistic, and cultural characteristics of particular countries and geographical regions. In an increasingly interconnected world, understanding regional differences and international relationships has become essential for academic research, diplomacy, education, and global cooperation. This article explores the theoretical foundations and contemporary significance of Area Studies, emphasizing its relationship with history, political science, international relations, sociology, economics, and cultural studies. It examines the importance of national identity, cultural diversity, historical experience, and regional knowledge in explaining the development of societies. Furthermore, the article discusses the influence of globalization, digital communication, migration, and international cooperation on contemporary regional research. Particular attention is given to the methodological challenges of studying countries without relying on stereotypes or oversimplified explanations. The article argues that a comprehensive understanding of any country requires an interdisciplinary approach that considers both its distinctive characteristics and its position within the global system. It concludes that Area Studies contributes to intercultural understanding, informed international cooperation, and a deeper interpretation of contemporary global developments.

Keywords: Area Studies, regional studies, culture, national identity, globalization, international relations, history, interdisciplinary research.

Introduction

The modern world is characterized by close connections among countries, societies, and cultures. Political decisions, economic developments, technological innovations, and environmental challenges increasingly influence several regions simultaneously. As a result, understanding the characteristics of individual countries has become an important aspect of contemporary academic and professional activity.

Area Studies, also known as regional studies in many academic contexts, provides a framework for investigating countries through a combination of historical, political, economic, linguistic, and cultural perspectives. Unlike approaches that concentrate exclusively on one discipline, Area Studies seeks to explain how different aspects of a society interact and influence its development. Knowledge of a country's history, traditions, language, institutions, and social structure is particularly important in international relations. Such knowledge enables researchers to interpret political decisions within their historical context, understand cultural differences, and recognize the factors that influence relationships between states. The significance of Area Studies extends beyond academic research. It is relevant to diplomacy, international business, tourism, translation, education, and intercultural communication. A deeper understanding of different societies can reduce misunderstandings and encourage more effective cooperation. The purpose of this article is to examine the main characteristics of Area Studies, explain its interdisciplinary nature, and discuss its importance in a rapidly changing international environment.

The Concept and Development of Area Studies

Area Studies is an academic field concerned with the systematic study of particular countries, geographical regions, and cultural communities. It combines knowledge from several disciplines to provide a comprehensive understanding of regional characteristics and historical developments.

The development of Area Studies was strongly influenced by international political changes during the twentieth century. The expansion of international relations, the Second World War, decolonization, and the emergence of new independent states increased the demand for specialists with detailed knowledge of different regions. Universities and research institutions established programs devoted to particular geographical areas, including Europe, Asia, Africa, the Middle East, and Latin America. These programs often combined language instruction with courses in history, politics, economics, and cultural studies. Over time, scholars began to question approaches that presented regions as isolated or internally homogeneous units. Research demonstrated that countries contain significant social, linguistic, political, and cultural differences. Furthermore, regional developments are often influenced by international institutions, migration, trade, and historical connections with other societies. Contemporary Area Studies therefore combines detailed knowledge of particular countries with broader comparative perspectives. Its purpose is not simply to describe a region but to explain how historical experience, political institutions, economic conditions, and cultural practices shape its development.

The Interdisciplinary Nature of Area Studies

One of the principal characteristics of Area Studies is its interdisciplinary approach. A country's development cannot be fully explained by examining only its political system or economic performance. Historical experiences, cultural values, social structures, geographical conditions, and international relationships must also be considered.

History provides essential information about the formation of states, the development of political institutions, and the evolution of collective identities. Historical analysis helps explain why contemporary societies possess particular traditions, institutions, and political priorities.

Political science and international relations examine governmental structures, foreign policy, diplomatic relationships, and participation in international organizations. These disciplines help researchers understand how domestic political developments influence international behavior and how external pressures affect national

decision-making. Economics contributes to the study of production, trade, employment, investment, and economic development. Regional economic conditions are influenced by natural resources, infrastructure, historical patterns of production, and relationships with international markets. Sociology and anthropology provide insights into social relationships, family structures, community life, cultural practices, and social change. They also help explain how individuals experience political and economic developments in their everyday lives. Linguistics and cultural studies are equally important. Language provides access to historical documents, literature, media, and public discourse, while cultural analysis helps explain the meanings associated with traditions, symbols, and artistic expression. The combination of these disciplines enables researchers to develop a more balanced understanding of a country and its position within the international community.

Culture, National Identity, and Historical Heritage

Culture is a central component of Area Studies because it influences how societies understand their history, organize social relationships, and communicate shared values. Language, literature, music, architecture, cuisine, and traditional celebrations provide valuable information about a community's historical experiences and cultural identity.

National identity is often shaped by shared historical narratives, political institutions, cultural traditions, and collective memories. However, identity is not a fixed or uniform phenomenon. It can change in response to migration, education, economic transformation, international communication, and political developments.

An important responsibility of Area Studies is to recognize cultural diversity within countries. Different regions, generations, linguistic communities, and social groups may have distinct experiences and perspectives. Consequently, no single cultural characteristic can adequately represent an entire population.

Historical heritage also contributes to the understanding of contemporary societies. Historical monuments, museums, literary works, and archival documents preserve information about past generations and provide evidence of cultural continuity and change.

The study of cultural heritage should nevertheless be critical and evidence-based. Researchers must distinguish between documented historical facts and interpretations influenced by political or ideological perspectives. They should also avoid stereotypes that reduce complex societies to a limited number of generalized characteristics.

By examining culture and identity in their historical and social contexts, Area Studies promotes a more comprehensive understanding of human diversity.

Globalization and International Relations

Globalization has transformed the relationships among countries and increased the importance of regional knowledge. International trade, digital communication, migration, tourism, and educational exchange have created new connections between societies.

These processes provide opportunities for economic cooperation, scientific exchange, and cultural interaction. At the same time, they can create challenges related to economic inequality, cultural adaptation, environmental protection, and political security.

Area Studies helps explain why countries respond differently to similar international developments. National policies are shaped by historical experiences, institutional structures, geographical conditions, economic resources, and cultural expectations.

For example, international economic agreements may create new opportunities for trade and investment, but their effects can vary according to the structure of each country's economy and its domestic institutions. Similarly, international migration may influence labor markets, demographic patterns, cultural practices, and public policy in different ways.

Regional knowledge is also important for diplomacy. Understanding the historical background of international disputes, the priorities of political institutions, and the cultural expectations of different societies can support more informed communication and negotiation.

However, regional expertise should not be regarded as a guarantee of predicting political outcomes. International developments are complex, and reliable analysis requires the examination of evidence, multiple perspectives, and changing circumstances.

Conclusion

Area Studies is an important interdisciplinary field that contributes to the understanding of countries, regions, and their relationships with the wider world. By combining historical, political, economic, social, linguistic, and cultural perspectives, it provides a comprehensive framework for examining the development of societies.

The study of culture and national identity reveals the importance of historical heritage and social diversity, while international relations and economic analysis explain how countries interact within the global system. The interdisciplinary character of Area Studies also makes it valuable in education, diplomacy, tourism, translation, and international business.

Globalization has strengthened the connections among societies, but it has not eliminated regional differences. On the contrary, understanding these differences has become increasingly important for interpreting international developments and promoting effective cooperation.

In conclusion, Area Studies should be approached as a dynamic and evidence-based field that combines specialized regional knowledge with comparative analysis. By avoiding stereotypes, recognizing cultural diversity, and examining developments within their historical contexts, researchers can contribute to greater international understanding and more informed engagement with contemporary global challenges.

Резюме

Страноведение в современном мире: культура, история, политика и международные отношения

В статье рассматривается страноведение как междисциплинарная область научного исследования, изучающая исторические, политические, экономические, социальные, языковые и культурные особенности отдельных стран и регионов. Подчёркивается возрастающая роль страноведческих исследований в условиях глобализации и расширения международного сотрудничества.

Особое внимание уделяется взаимосвязи страноведения с историей, политологией, международными отношениями, социологией, экономикой и культурологией. Анализируются значение национальной идентичности, культурного разнообразия, исторического опыта и региональных особенностей для понимания развития современных обществ.

В статье также рассматривается влияние миграции, цифровых технологий, международной торговли и межкультурной коммуникации на развитие страноведческих исследований. Отмечается необходимость объективного изучения государств, основанного на научных источниках, сравнительном анализе и отказе от культурных стереотипов.

Ключевые слова: страноведение, регионоведение, культура, национальная идентичность, глобализация, международные отношения, история, междисциплинарные исследования.

References

Appadurai, A. (1996). Modernity at Large: Cultural Dimensions of Globalization. University of Minnesota Press.

Geertz, C. (1973). The Interpretation of Cultures. Basic Books.

Lewis, M. W., & Wigen, K. E. (1997). The Myth of Continents: A Critique of Metageography. University of California Press.

Said, E. W. (1978). Orientalism. Pantheon Books.

Szanton, D. L. (Ed.). (2004). The Politics of Knowledge: Area Studies and the Disciplines. University of California Press.

Wallerstein, I. (2004). World-Systems Analysis: An Introduction. Duke University Press.

THE IMPORTANCE OF CLASSROOM MANAGEMENT IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING

Jala Samadova Gadir

ASPU, Head of the Department of Teaching Technologies

jala.semedova@mail.ru

Abstract

Classroom management is an important part of effective English language teaching. It helps teachers create an organized, positive, and supportive learning environment where students can participate actively. Effective classroom management includes setting clear rules, managing time, organizing activities, encouraging student participation, and dealing with disruptive behavior. In English language classrooms, good management is especially important because students need opportunities to communicate and practice the language. This thesis examines the importance of classroom management and the strategies teachers can use to improve student participation, motivation, and learning outcomes.

Keywords: Classroom management, English language teaching, student participation, motivation, classroom environment, teacher-student relationship, student behavior.

Effective classroom management has a direct influence on the quality of language learning. When students understand classroom expectations and feel comfortable with their teacher and classmates, they are more likely to participate actively. This is particularly important in English language learning because students often need to overcome fear of making mistakes.

A positive classroom environment can encourage students to communicate in English without feeling embarrassed. Teachers should make it clear that mistakes are a natural part of language learning. Instead of criticizing students for incorrect answers, teachers can provide constructive feedback and encourage them to try again. Such an approach can increase students' confidence and motivation.

Another important benefit of classroom management is the effective use of instructional time. If a teacher spends a significant amount of the lesson dealing with disruptive behavior, there is less time available for language practice. Clear routines, well-prepared activities, and appropriate classroom rules can help minimize unnecessary interruptions.

Classroom management also contributes to equality and inclusion. Teachers should ensure that all students have opportunities to participate rather than allowing only the most confident learners to dominate classroom discussions. Pair work, group work, individual tasks, and whole-class activities can be combined to provide different opportunities for participation.

Establishing Classroom Rules and Expectations

One of the most effective classroom management strategies is establishing clear rules and expectations. At the beginning of a course, teachers should explain what behavior is expected from students. Rules should be simple, realistic, and relevant to the learning environment.

For example, students may be expected to listen when another person is speaking, arrive on time, bring necessary materials, respect their classmates, and participate in classroom activities. In an English classroom, teachers can also encourage students to use English as much as possible during communicative activities.

It is important that teachers apply rules consistently. If a teacher allows certain behavior one day but punishes the same behavior on another day, students may become confused. Consistency helps establish trust and makes classroom expectations predictable.

Teachers should also avoid having too many rules. A small number of clear expectations is usually more effective than a long list of restrictions. Rules can be discussed with students so that they understand why they are necessary. When students understand the purpose of a rule, they may be more willing to follow it.

Managing Time and Classroom Activities

Time management is another essential aspect of classroom management. An effective English lesson should have a clear structure. For example, a lesson may begin with a short warm-up activity, continue with presentation and practice, and finish with communicative activities or a review.

Teachers should prepare materials before the lesson begins. This reduces unnecessary delays and allows the teacher to move smoothly from one activity to another. Instructions should also be clear and concise. Before students begin an activity, the teacher should explain what they need to do, how much time they have, and whether they should work individually, in pairs, or in groups.

Transitions between activities can sometimes create disorder. Teachers can develop routines to make transitions more efficient. For example, students can learn that after completing an individual exercise, they immediately compare their answers with a partner. Such routines save time and reduce confusion.

Technology can also support classroom management when used appropriately. Digital presentations, videos, language-learning applications, and online exercises can make lessons more engaging. However, technology should have a clear educational purpose and should not become a source of distraction.

Managing Pair and Group Work

Pair and group activities are particularly valuable in English language teaching because they increase opportunities for students to use the target language. However, group work can also create classroom management challenges. Students may become distracted, speak their first language excessively, or allow one or two students to complete all the work.

Teachers can reduce these problems by assigning clear roles and responsibilities. For example, one student can be responsible for asking questions, another for recording answers, and another for presenting the group's ideas. Roles can be changed regularly so that all students participate.

The teacher should monitor groups while they are working. Monitoring does not mean interrupting students constantly. Instead, the teacher can move around the classroom, listen to conversations, provide assistance when necessary, and identify common language problems. This allows students to work independently while ensuring that the activity remains focused.

Dealing with Disruptive Behavior

Disruptive behavior is a common challenge in many classrooms. Students may talk during explanations, use mobile phones, disturb classmates, refuse to participate, or arrive late. Teachers should respond to such behavior calmly and professionally.

An important principle is to distinguish between the student and the behavior. Teachers should avoid humiliating students or attacking their personality. Instead of saying that a student is "bad" or "lazy," the teacher should identify the specific behavior that is causing a problem.

Minor problems can often be managed through non-verbal techniques, such as eye contact, moving closer to a student, or pausing before continuing the lesson. If the problem continues, the teacher can speak to the student privately. Private communication is often more effective than criticizing a student publicly because it protects the student's dignity.Teachers should also investigate the possible causes of disruptive behavior. A student who frequently refuses to participate may have difficulties with the language, lack confidence, or experience problems

outside the classroom. Understanding the reason behind behavior can help the teacher choose a more appropriate response.Building Positive Teacher-Student Relationships

Positive relationships are central to effective classroom management. Students are more likely to respect and cooperate with teachers who demonstrate fairness, patience, and genuine interest in their learning.

Teachers can develop positive relationships by learning students' names, listening to their opinions, recognizing their achievements, and providing encouragement. Simple positive comments can have a significant effect on motivation. For example, praising a student for making an effort can encourage continued participation even when the student's English is not yet accurate.

Respect should be mutual. Teachers should expect students to behave respectfully, but teachers should also demonstrate respectful behavior. A classroom based on mutual respect is more likely to become a safe environment where students feel comfortable expressing themselves.

Conclusion

Classroom management is a fundamental component of effective English language teaching. A teacher may have excellent knowledge of English and use effective teaching materials, but without appropriate classroom management, students may not receive sufficient opportunities to learn and communicate. Effective management creates an organized, supportive, and motivating environment in which students can develop their language skills.

Successful classroom management involves much more than controlling student behavior. It includes establishing clear expectations, managing time, organizing activities, encouraging participation, monitoring pair and group work, responding appropriately to disruptive behavior, and developing positive relationships with students. In English language classrooms, these strategies are especially important because communication and interaction are central to the learning process.

The most effective classroom managers are not necessarily the strictest teachers. Rather, they are teachers who understand their students, plan carefully, communicate expectations clearly, remain consistent, and create a positive atmosphere. When students feel respected and supported, they are more willing to participate, take risks, make mistakes, and use English. Therefore, effective classroom management should be viewed as an essential part of English language teaching and as a key factor in creating successful language-learning experiences.

References

Harmer, J. (2007). The Practice of English Language Teaching (4th ed.). Pearson Longman.

Richards, J. C., & Rodgers, T. S. (2014). Approaches and Methods in Language Teaching (3rd ed.). Cambridge University Press.

Scrivener, J. (2011). Learning Teaching: The Essential Guide to English Language Teaching (3rd ed.). Macmillan.

Ur, P. (2012). A Course in Language Teaching (2nd ed.). Cambridge University Press.

Wright, T. (2005). Classroom Management in Language Education. Palgrave Macmillan.

FROM REALISTIC PSYCHOLOGISM TO COSMIC ONTOLOGY: THE EVOLUTION OF ISA MUGANNA'S (HUSEYNOV) PROSE AND ITS RECEPTION IN MODERN LITERARY CRITICISM

Gunel Hummetova (Paniyeva) Saleh

Azerbaijan State Pedagogical University,

Head teacher of the Department of Literature Teaching Technology, PhD in Philology

Mail: gunelpeniyeva@mail.ru

Orcid ID:0000-0002-8916-3484

ABSTRACT

The literary legacy of People's Writer Isa Muganna (Huseynov) represents a pivotal cornerstone in 20th-century Azerbaijani literature, marking both the inception of the human-centric "1960s generation" prose and a profound philosophical shift toward postmodernist cosmology. This comprehensive study synthesizes the major stages of Muganna's creative evolution, ranging from his early realist novellas (Saz, The Sound of the Pipe, Dry Branch, Kollu Koxa, and Telegram) to his monumental novel Ideal (2005). By analyzing primary texts alongside critical evaluations from scholars such as Gazanfar Kazimov, Qulu Khalilov, Yahiya Seyidov, Asad Jahangir, Ziya Bunyadov, and Nizami Jafarov, this paper examines how Muganna moved from exposing post-war socio-psychological traumas to reconceptualizing history, human morality, and global harmony.

Keywords: Isa Muganna, Azerbaijani prose, 60s literature, Telegram, Ideal, psychological realism, literary criticism, human factor.

The transformation of Azerbaijani literary and social thought in the late 1950s and 1960s was intrinsically tied to the artistic breakthroughs of Isa Muganna (Huseynov). Emerging during the Khrushchev Thaw, Muganna's prose departed from rigid socialist realism and static "ideological heroes," placing the individual's psychological complexity, moral conscience, and inner struggles at the forefront of narrative art. Scholars generally periodize Muganna's creative path into three distinct phases: Initial works such as Our Girls (Bizim qızlar) and Morning Star (Dan ulduzu), which the author later disowned due to their adherence to prevailing ideological schematism. Novellas including Saz, The Sound of the Pipe (Tütək səsi), Dry Branch (Quru budaq), Kollu Koxa, Telegram (Teleqram), and Burning Heart (Yanar ürək), which established his national renown. The Ideal era, wherein Muganna transitioned into a visionary philosopher, blending history, mythology, and science.

In novellas like Saz and The Sound of the Pipe, Muganna shifted the thematic lens from front-line military battles to the devastating hardships endured by rural communities. Deprived of adult male labor, women, elders, and children faced severe famine while bearing the immense burden of supporting the front lines. In Saz, Muganna condensed time and space to heighten the internal tension between Isfandiyar Kishi—a figure of honor and endurance—and Qilinc Qurban. As contemporary criticism highlighted: "In Saz, it is not merely two old men who confront each other, but two community elders and strong personalities; this intensifies the sharp tension of the conflict..." (1:21) As a thematic continuation of The Sound of the Pipe, Dry Branch examines the fates of post-war youth (Shoshu, Nuru, Tapdiq). Through Shoshu's perspective, humanity is divided into compassionate guardians versus corrupt opportunists like Molla Gulan. However, critic Yahiya Seyidov noted that the lack of a strong guiding hero left the young protagonist vulnerable to unchanneled emotional turmoil (3:147). In the novel Relatives and Strangers (Doğma və yad adamlar), Muganna depicted the sharp confrontation between principled individuals ("relatives") and self-serving bureaucrats ("strangers"). Although 1960s party critics faulted protagonists like Rashid and Naila for being overly passive or melancholic in battle, Muganna asserted socialist humanism by defending Naila's right to personal dignity regardless of social status. The 1963 novella Telegram

stands out as a crucial bridge toward modern prose. It was among the first in Azerbaijani literature to center on environmental preservation as an index of human conscience.

Character	Symbolism & Moral Function	Critical Assessment
Zelimkhan	Sensitive, introspective journalist embodying inner protest.	Faulted by Soviet critics for passive conflict avoidance, yet defended by I. Ibrahimov as a culturally refined hero who refuses to rupture family ties violently.
Kerem Emi	Self-serving greed; attempts to destroy natural forests for artificial "square" plantations.	Symbolizes the destructive intrusion of human arrogance upon nature.
Qarakhan & Aziz Mayilov	Hypocrisy, bureaucratic opportunism, and personal gain.	Precursors to the bureaucratic types fully developed in Burning Heart.

Critic Sabir Azari noted that in Telegram, everyday objects take on symbolic weight: the "person-bag" becomes a metaphor for moral emptiness, just as the saz represents spiritual roots in Saz. Muganna's masterwork, Ideal (2005), emerged as a complete, radical transformation of his earlier 1958 realistic novel Burning Heart. Muganna explained that while Burning Heart sought solutions within the socio-political realities of the 1940s–1950s, Ideal aimed to address deeper spiritual-psychological changes spanning decades. Professor Gazanfar Kazimov emphasized that Muganna effectively dismantled a successful realistic artwork to create an entirely new polyphonic model. Literary critic Asad Jahangir outlined this evolution across distinct dimensions: Burning Heart attempted to replace bad officials with "true communists" on Earth; Ideal sought cosmic truth, replacing traditional dogma with science and elevating human dignity to the ideal itself (2). Jahangir positions Ideal alongside monumental 20th-century world novels (Joyce, Kafka, Proust, Mann, Camus) due to its intense drama, psychological depth, and polyphonic structure (2).

[1958: Burning Heart] ---> Realistic-Psychological Optics ---> Local Reform

|

▼ (Decades of Philosophical Transformation)

|

[2005: Ideal] ---> Postmodern & Cosmic Optics ---> Universal Morality

The publication of Ideal provoked fierce debates across academic circles: Academician Ziya Bunyadov criticized the novel and Gazanfar Kazimov's endorsement, asserting that its historical claims lacked factual accuracy. However, Academician Nizami Jafarov clarified that Ideal is a literary work modeling a fictional universe rather than a historical textbook. Writer Hamid Herischi noted that Ideal embedded hidden truths about South Azerbaijan (Tabriz), comparing its subtextual power to Sabir Ahmadli's Forbidden Game (5). Activist Safar Alysharly observed that while Ideal was too intellectually dense for populist political rallies, its publication fueled post-Stalinist humanistic revival among the intelligentsia (1).

CONCLUSION

Isa Muganna's creative journey reflects the broader evolution of 20th-century Azerbaijani prose. From the realistic psychologism of his 1960s novellas (Saz, Telegram, The Sound of the Pipe) to the cosmic-ontological vision of Ideal, Muganna consistently interrogated human conscience, social hypocrisy, and the loss of global harmony. His work remains a foundational pillar for contemporary literary scholarship, bridging national folklore with modern world literature.

REFERENCES (ƏDƏBİYYAT SİYAHISI)

Abilov, A. H. Müasir Azərbaycanda roman janrı. Ulduz jurnalı, 2008, №1.

Alyşarlı, S. Müsahibə və təhlil. Publika.az, 2013.

Azəri, S. Uzaq səfərlər səyyahı: İsa Hüseynovun nəsrində ideya-bədii axtarışlar. Bakı: Gənclik, 1982, 145 s.

Cahangir, Ə. İdeal romanı haqqında fəlsəfi düşüncələr. 525-ci qəzet, 04 fevral 2013.

Cəfərov, N. İsa Muğannanın yaradıcılıq yolu. 525-ci qəzet, 1 dekabr 2014.

Əfəndiyev, A. Mikromühitdən makromühitə. Ulduz jurnalı, 1972, № 6, s. 57–58.

Əlimirzəyev, X. Dörd povest. Ədəbiyyat və incəsənət, 25 noyabr 1972, s. 23–25.

Əsədullayev, S. Yeni xarakter — həyatın öz tələbidir. Azərbaycan jurnalı, 1963, № 5, s. 146–153.

Əylisli, Ə. Ədəbiyyat yanğısı. Bakı: Yazıçı, 1989, 230 s.

Heybətova, H. "Doğma və yad adamlar"ın müəllifinə açıq məktub. Azərbaycan jurnalı, 1962, № 3, s. 141.

Herişçi, H. Cənubi Azərbaycan sirri və İsa Hüseynov nəsri. Modern.az, 2012.

Hüseyn, M. Yekunlar və vəzifələr (Əsərləri 10 cilddə). C. 10. Bakı: Yazıçı, 1979, 268 s.

Hüseynoğlu, T. Zamanı qabaqlayan sənətkar. Yazıçı qəzeti (xüsusi buraxılış), 24 yanvar 1998, s. 6.

Hüseynov, A. Ədəbi proses və təhlil. Ədəbiyyat və incəsənət, 17 iyun 1978, s. 56–57.

Hüseynov, C. XX əsr Azərbaycan ədəbiyyatı tarixi (1960–1980-ci illər). Bakı: Elm, 2008, 412 s.

Hüseynov, İ. Teleqram. Bakı: Azərnəşr, 1963, 115 s.

Hüseynov, İ. Yanar ürək. Doğma və yad adamlar. Bakı: Yazıçı, 1979, s. 418.

İbrahimov, İ. Əsr və sənətkar. Bakı: Azərnəşr, 1966, 180 s.

İmanov, M. Müasir Azərbaycan nəsrində psixologizm (60-70-ci illər). Bakı: Elm, 1991, 216 s.

Kazımov, Q. İsa Muğannanın "İdeal"ı və bədii gerçəklik. Lent.az, 2011.

Muğanna, İ. İdeal (Roman). Bakı: Lider nəşriyyat, 2005, 480 s.

Seyidov, Y. Həyatımız və nəsrimiz. Azərbaycan jurnalı, 1973, s. 131–157.

Xəlilov, Q. Böyük sənət uğrunda. Bakı: Elm, 1960, s. 234.

Xəlilov, Q. Tənqidçilik çətin peşədir. Bakı: Yazıçı, 1986, 360 s.

SUSTAİNABİLİTY AND INNOVATİON İN COLLEGE FASHİON DESİGN CURRİCULA

Cəfərli Nəzrin Elçin q

ADPU nəzdində ADPK

İxtisasGeyim Dizaynı

nazrincf@gmail.com

Abstract

Addressing the environmental and ethical impacts of the global apparel industry, this article discusses how fashion colleges are embedding sustainability into their core curricula. It covers the adoption of sustainable material libraries, eco-friendly textile research, natural dyeing techniques, and bio-based fabric alternatives. The study analyzes sustainable design methodologies such as zero-waste pattern making, circular economy principles, garment upcycling, and ethical supply chain management. By equipping future designers with conscious production strategies, higher education institutions serve as catalyst hubs for systemic industry reform.

Keywords: Sustainable Fashion, Circular Design, Zero-Waste Pattern Making, Bio-Based Textiles, Upcycling, Ethical Supply Chain, Eco-Friendly Curricula.

The fashion industry faces intense global scrutiny regarding its environmental footprint, resource consumption, and labor practices. As the second largest polluting industry historically, the sector requires a fundamental redesign. Colleges training the next generation of designers hold a unique responsibility: embedding sustainable principles and innovative thinking directly into the educational framework. Rather than treating eco-friendly practices as an elective module, modern colleges are redesigning their whole curriculum around circularity and ethical production.

At the heart of sustainable fashion education lies textile innovation. Colleges are replacing traditional material sourcing labs with sustainable material libraries that feature organic cotton, linen, recycled synthetics, bio-based textiles, and lab-grown alternatives. Students are taught to evaluate the lifecycle impact of raw materials, analyzing water usage, carbon footprints, biodegradability, and chemical treatments involved in fabric production.

Textile science classes in contemporary fashion colleges explore groundbreaking alternatives, such as leather substitutes made from mushroom mycelium, pineapple leaves, or apple peels. Students experiment with natural dyes extracted from food waste, botanical elements, and non-toxic minerals, learning how traditional dyeing techniques can reduce chemical runoff in local water systems.

Garment construction traditionally generates significant fabric waste during the pattern-cutting phase. Colleges are now prioritizing zero-waste design techniques. Students are challenged to engineer patterns like puzzle pieces, utilizing 100% of a fabric roll without leaving scraps.

In addition to zero-waste cutting, fashion programs teach the principles of circular design. This involves designing garments with their end-of-life cycle in mind—ensuring garments are easy to disassemble, repair, upcycle, or recycle. Students study modular clothing that can transform into multiple styles, extending garment longevity and reducing consumer overconsumption.

Upcycling workshops have become a core element of college fashion studios. Students learn to source pre-loved garments, deadstock fabrics, and industrial waste materials, transforming discarded items into high-fashion runway pieces. This practice sharpens problem-solving skills and teaches students how to find creative value in existing materials.

Sustainability encompasses human ethics alongside environmental conservation. College fashion programs educate students on supply chain transparency, fair labor standards, and ethical manufacturing practices.

Designers learn to consider the human cost behind every garment, studying global supply chains from agricultural cotton farmers to garment factory workers.

By understanding business models like slow fashion, local production, and fair-trade manufacturing, fashion students learn to build brands that value fair wages and safe working conditions. This ethical grounding ensures that graduates enter the workforce not just as creative designers, but as conscious advocates for systemic industry reform.

The emphasis on sustainability in colleges prepares students for modern industry expectations. Fashion brands worldwide are actively seeking designers who possess genuine expertise in eco-friendly materials, circular pattern making, and sustainable supply chains. By graduating designers who view environmental constraint as a catalyst for creative innovation, higher education institutions are leading the global transition toward a cleaner, more ethical fashion ecosystem.

TEXNİKUMLARDA SOSİAL-HUMANİTAR VƏ İQTİSADİ İXTİSASLAR ÜÇÜN MƏNTİQ DƏRSİNİN KOMMUNİKASİYA VƏ ARQUMENTASİYA MƏDƏNİYYƏTİNƏ TƏSİRİ

Ulviyya Ahmad Jafarova

Lecturer, Azerbaijan State Pedagogical College

under Azerbaijan State Pedagogical University

ulviyyeceferli13@gmail.com

ABSTRAKT

Bu məqalədə sosial, humanitar və iqtisadi profilli texnikum ixtisaslarında (menecment, marketing, hüquqşünaslıq, sosial iş, turizm və s.) "Məntiq" fənninin tədrisinin xüsusiyyətləri araşdırılır. Məqalə məntiqi qanunların işgüzar ünsiyyətdə, danışıqların aparılmasında, müqavilələrin tərtibində və konfliktlərin idarə olunmasında rolu məsələlərinə fokuslanır. Eyni zamanda, sofizmlər, paralogizmlər və manipulyativ nitq taktikaları kimi məntiqi kənaraçıxmaların təhlili verilir. Tələbələrdə məntiqi baxımdan savadlı nitq, yazı və arqumentasiya mədəniyyətinin formalaşdırılması yolları göstərilir. Araşdırmalar sübut edir ki, sosial-humanitar yönümlü texnikum tələbələrinə məntiqin tədrisi onların peşəkar ünsiyyətdə inandırıcı olmasına və peşəkar etikanı qorumasına birbaşa müsbət təsir göstərir.

AÇAR SÖZLƏR: Sosial-humanitar təhsil, işgüzar ünsiyyət, arqumentasiya, sofizm, manipulyasiya, nitq mədəniyyəti, məntiqi dürüstlük.

1. Giriş

Texnikum təhsili yalnız texniki və muəndislik ixtisaslarından ibarət deyildir. Müasir təhsil sistemində maliyyə, menecment, hüquq, kargüzarlıq, turizm, məktəbəqədər təlim və sosial iş kimi sosial-humanitar və iqtisadi sahələr üzrə orta ixtisas kadrlarının hazırlanması böyük paya malikdir. Bu sahələrdə çalışan mütəxəssislərin əsas iş aləti insani ünsiyyət, sənədləşmə, danışıqlar aparmaq və sosial münasibətləri tənzimləməkdir.

İnsani ünsiyyətin keyfiyyəti, dəqiqliyi və inandırıcılığı birbaşa nitqin məntiqi quruluşundan asılıdır. Məntiqsiz ifadə olunmuş fikir, nə qədər alovlu və emosional olsa da, peşəkar mühitdə dəyərsizdir. Sosial-humanitar ixtisaslı texnikum tələbələri üçün məntiq dərsi öz düşüncələrini savadlı, ardıcıl və əsaslandırılmış şəkildə qarşı tərəfə çatdırmaq, habelə manipulyasiyaların qurbanı olmamaq üçün həyati vacib bir intizamdır.

2. Məntiq və İşgüzar Kommunikasiya

İşgüzar kommunikasiya dəqiq məlumat mübadiləsini və müştərək qərarların qəbulunu nəzərdə tutur. Məntiq qanunları işgüzar ünsiyyətdə birbaşa tətbiq olunur:

- **Eyniyyət qanunu işgüzar nitqdə:** Danışıqlar zamanı müzakirə olunan tezis (mövzu) sonadək sabit qalmalıdır. Əgər tərəflər anlayışların mənasını fərqli başa düşürlərsə və ya mövzunu dəyişirlərsə, razılığa gəlmək mümkün olmur. Məntiq dərsi tələbəyə terminləri dəqiqləşdirməyi öyrədir.
- **Ziddiyyətsizlik qanunu sənədləşmədə:** Hüquqi müqavilələrdə, maliyyə hesabatlarında və ya daxili təlimatlarda bir-birini təkzib edən müddəaların olması yolverilməzdir. Tələbələr məntiq dərsində sənədlərdəki ziddiyyətləri dərhal görmək vərdişinə yiyələnirlər.
- **Kafi əsas qanunu arqumentasiyada:** İşgüzar təklif və ya iddia irəli sürən zaman onun arxasında tutarlı faktlar, statistik göstəricilər və ya məntiqi zəncir dayanmalıdır. "Mən belə hesab edirəm" ifadəsi işgüzar dünyada kafi əsas sayılmır.

3. Sofizmlər, Paralogizmlər və Manipulyasiyadan Müdafiə

Sosial və iqtisadi sahələrdə çalışan mütəxəssislər tez-tez psixoloji və məntiqi manipulyasiyalarla üzləşirlər. Məntiq dərsinin ən maraqlı və praktiki bölmələrindən biri sofizmlərin (qəsdən edilən məntiqi xətaların) və paralogizmlərin (səhvən edilən məntiqi xətaların) öyrənilməsidir.

A. Sofizmlərin Təhlili

Sofizm — xarici görünüşcə doğru təsir bağışlayan, lakin daxilində gizli məntiqi xəta barındıran hiyləgər mühakimədir. Nümunə:

"Sənin itirmədiyin şey nədir, o səndə var."

"Sən buynuzlarını itirməmisən."

"Deməli, sənin buynuzların var."

Bu sadə klassik nümunə vasitəsilə tələbələrə gizli ilkin şərtlərin necə təhrif edildiyi göstərilir.

B. Manipulyativ Taktikaların Neytrallaşdırılması

Menecment və ya satış sahəsində oxuyan texnikum tələbələrinə diskussiyalarda tez-tez istifadə olunan qeyri-etik fəndlər öyrədilir:

Şəxsiyyətə keçid (Argumentum ad Hominem): Arqumentin özünü təkzib etmək əvəzinə, onu deyən şəxsin xarakterini və ya keçmişini tənqid etmək.

Cəmiyyətə müraciət (Argumentum ad Populum): "Hamı belə edir/fikirləşir, deməli bu doğrudur" deyilərək məntiqi sübutun əvəzlənməsi.

Saman adam (Straw Man) taktikası: Qarşı tərəfin fikrini təhrif edərək daha zəif bir versiyaya gətirmək və həmin zəif versiyanı tənqid etmək.

Məntiq dərsi keçən tələbə bu manipulyasiyaları dərhal tanıya bilir və emosional təsirə düşmədən məntiqi müstəvidə cavab verir.

4. Arqumentasiya Mədəniyyətinin Formalşdırılması Metodları

Sosial-humanitar təhsildə məntiqin tədrisi zamanı tətbiqi tapşırıqlara xüsusi üstünlük verilməlidir. Tələbələrin nitq və arqumentasiya mədəniyyətini inkişaf etdirmək üçün aşağıdakı təlim formaları tətbiq edilir:

A. Ritorik və Məntiqi Təhlil Tapşırıqları

Tələbələrə tanınmış siyasi, iqtisadi və ya fəlsəfi mətnlər verilir. Tapşırıq mətnin məntiqi strukturunu çıxarmaqdan ibarətdir: müəllifin ana tezisi nədir? Hansı premissalara söykənir? Premissalardan nəticəyə keçid məntiqidirmi? Mətndə hər hansı məntiqi boşluq varmı?

B. Simulyasiya olunmuş Danışıqlar (Role-Playing)

Tələbələr cütlüklərə bölünərək işə qəbul müsahibəsi, müştəri narazılığının həlli və ya müqavilə şərtlərinin müzakirəsi kimi səhnəcikləri canlandırırlar. Müəllim və auditoriya tərəflərin nitqindəki məntiqi ardıcıllığı və arqumentlərin gücünü qiymətləndirir.

C. Esse və Lisenziya Yazıları

Tələbələr məntiqi struktura malik esselər yazırlar. Esse strictly (sərt şəkildə) məntiqi qaydalara tabe olmalıdır: girişdə tezis verilməli, əsas hissədə ən azı iki kafi arqumentlə əsaslandırılmalı və yekunda məntiqi nəticə çıxarılmalıdır.

5. İqtisadi və Sosial Qərarların Qəbulunda Məntiqin Rolu

İqtisadiyyat və menecment sahəsində məntiq risklərin qiymətləndirilməsi və səbəb-nəticə əlaqələrinin doğru qurulması üçün vazkeçilməzdir. Səhv məntiqi mühakimə biznesdə böyük maliyyə itkilərinə gətirib çıxara bilər.

Məsələn, "Post hoc ergo propter hoc" (Latınca: "Bundan sonra, deməli, buna görə") məntiqi xətası biznesdə çox yayılmışdır. Əgər reklam kampaniyasından sonra satışlar artıbsa, bu dərhal satışların məhz reklam sayəsində artdığı anlamına gəlmir (bəlkə mövsümi tələbat artıb). Məntiq dərsi tələbə-iqtisadçılara korelyasiya ilə səbəbiyyət (causation) arasındakı fərqi görməyi öyrədir.

6. Nəticə

Sosial-humanitar və iqtisadi ixtisaslar üzrə təhsil alan texnikum tələbələri üçün məntiq dərsi yalnız nəzəri fəlsəfi biliklər toplusu deyil, onların gələcək peşəkar uğurunun cavabdehidir. Düzgün arqumentasiya, analitik dinləmə bacarığı, məntiqi dürüstlük və manipulyasiyalardan qorunma qabiliyyəti məzunların iş dünyasında, müştərilərlə və rəhbərliklə münasibətlərdə yüksək peşəkarlıq nümayiş etdirməsinə təkan verir. Məntiq fənni tələbəyə öz nitqinin və təfəkküründün memarı olmağı öyrədir.

“NƏHCÜL-BƏLAĞƏ” VƏ HZ. ƏLİLİN TƏVİL-TƏHLİLLƏRİNDƏ LƏDUNİ BƏYANLAR

Google Akademik, Prof. Dr. ƏBÜLFƏZ TAHİR ƏZİMLİ

ORCID: 0009-0001-1327-3425

ezimliebulfez@yahoo.com.tr Google Akademik, Dünya Sülh Səfiri; Nobel Prıze & Indıa- Birliyinin Yönətici üzvü; Qlobal Yazarlar Akademiyası üzvü-Hindistan; Türk Dünyası Vətəndaşlığı və Eyitimçilər Birliyi üzvü-Bişkek; TÜRKSOY üzvü; Mery`s Ange`ls İnternacional Qroup üvü; Poetas İntergaláctıcos-üzvü; World Peace Lıterature Academy-nin yönətici üzvü; Saib Təbrizi Elm Mərkəzinin üvü; Azərbaycan Yazıçılar Birliyinin üzvü; Naxçıvan Dövlət Universiteti; BÜTÖV AZERBAYCAN

ÖZƏT

"NƏHCÜL-BƏLAĞƏ" Hz.Əli təvillərinin janr və üslubi tərkibləri. Təvildə təvil, şərhdə şərh, mənada məna icazları. Mövzu və idraki təvil icazlarnda BəlağətLİ TƏHLİLLƏR və bəyanlar.r.

Hz.Əli-nin lədun elmindən gələn Təvil –Təhlil icazları Bəyan elmidir. Hər bir mövzu Öz bəyanı daxilində tam və bitkindir.

«Nəhcül-Bəlağə» imam Əmirəl-möminin Əli əleyhis- salamm xütbə, moizə, məktub, hikmətli kəlamlar və öyüd-nəsihətləri toplusuna onları toplamış böyük İslam alimi Seyyid Rəzi tərəfindən verilmiş addır. Bundan əvvəl dediyimiz müqəddimədən məlum olduğu kimi «Nəhcül-Bəlağə»nin içindəkilər Əli əleyhis-salamm kəlam və sözləridir ki, sözlərin ən üstünüdür və Qur’ani- Kərim və Həzrət Peyğəmbərin (səllallahu əleyhi və alih) kəlamından sonra müqəddəs İslam dini maarifi və əqidəsinin ikinci mənbə və sənədidir. (Nəhcül-Bəlağə”,Bakı-1993;səh.33/

Seyyid Rəzi kimdir? Seyyid Rəzi və ya Şərif Rəzi ləqəbi ilə tanınan Əbulhəsən Məhəmməd ibn Əbi Əhməd alim, fəzilət sahibi və şair şəxslərdən, İraq Seyyidlərinin nəcib və böyüklərindən və Əbu Talib nəslinin ən yaxşı şairlərindən olub. O on yaşından şer deməyə başlayıb və otuz yaşında çox az bir müddət ərzində Qur’anı əzbərləyib. O çox çalışqan və pak nəfsli insan olub. Heç kəsdən hədiyyə və mükafat qəbul etməzmiş. O, bütün elm və yaxşılıqlardan paya malik olub.

İmam Əli əleyhis-salamm tovhid və ilahi ədl, qəzavü-qədər, Allahı Ona xas olmayan sifətlərdən uca tutmaq-tənzih məsələlərinə dair bəlağət və fəsahətlə dolu kəlamlarının həm bilik sahibləri, həm də bilik sorağında olanlar, həm gözəl danışıq qabiliyyətinə malik olanlar, həm də ifadəli nitqə can atanlar üçün maraqlı olduğunu görəndə isə, kitabını «Nəhcül-bəlağə»- Bəlağətli, `Gözəl Nitq` («Bəlağət yolu») adlandırmışdır./səh. 6).

Allahdan savayı heç kəsin bilmədiyi qeyb elmindən başqa bütün elmləri Allah Öz Peyğəmbərinə (səllallahu əleyhi və alih) təlim etmiş, o da Əli əleyhis-salama öyrətmişdi, dua etmişdi ki, sinəsi bu elmləri qavraya, ehtiva edə bilsin. Belə ki, Peyğəmbər (səllallahu əleyhi və alih) ona göylərdən nazil olan mübarək ayələri əvvəlcə Əli əleyhis-salama oxuyur, ona imla edir, yaz¬dırır, tə’vil və təfsirini, nasix və mənsuxunu, möhkəm və mütəşabihini öyrədir, Allaha dua edirdi ki, onları fəhm etmək üçün Əli əleyhis-salama qüvvət versin. Əli əleyhis- salam da oxuduqlarını əzbər yadda saxlayır, bu mübarək ayələrin halal-harama dair hökmlərini, əmr və qadağanlarını, olanlara və olacaqlara dair xəbərlərini bilirdi.

AÇAR SÖZLƏR: Nəhcül-Bəlağə və Təvil elmi; Hz.Əlidə ləduni bəyanetmə; Təvili bəyanetmə İcazları

NAHJ AL-BALAGHA" AND THE DİVİNE-INSPİRED LADUNİ EXPOSİTİONS İN IMAM ALİ'S INTERPRETATİONS AND ANALYSES

ABSTRACT

The genre and stylistic composition of Imam Ali's interpretations (*ta'wil*) in "Nahj al-Balagha." The nuances of interpretation within interpretation, commentary within commentary, and meaning within meaning. Eloquent analyses and expositions regarding thematic and cognitive interpretations.

Imam Ali's interpretive analyses, derived from divine-inspired knowledge (*'ilm al-laduni*), constitute a profound science of exposition (*bayan*). Each subject is complete and self-contained within its own exposition.

"Nahj al-Balagha" is the title given by the great Islamic scholar Sayyid Razi to the collection of sermons, homilies, letters, words of wisdom, and counsels of Imam Ali (peace be upon him), the Commander of the Faithful. As established in the preceding introduction, the contents of "Nahj al-Balagha" consist of the words and utterances of Ali (peace be upon him)—words of the highest order—which serve as the second primary source and authority for the teachings and creed of the sacred Islamic faith, ranking immediately after the Holy Quran and the words of the Holy Prophet (peace be upon him and his family). (*Nahj al-Balagha*, Baku, 1993; p. 33 /

Who is Sayyid Razi? Abu al-Hasan Muhammad ibn Abi Ahmad—known by the epithets Sayyid Razi or Sharif Razi—was a scholar, a man of virtue, and a poet; he was a noble and prominent figure among the Sayyids of Iraq and one of the finest poets of the lineage of Abu Talib. He began composing poetry at the age of ten and memorized the Quran in a very short time at the age of thirty. He was a highly industrious man of pure character who would accept neither gifts nor rewards from anyone. He possessed a share of all forms of knowledge and virtue.

Upon observing that the eloquent and articulate words of Imam Ali (peace be upon him)—concerning monotheism, divine justice, predestination, and the transcendence of God (absolving Him of attributes not befitting His essence)—held great interest for scholars and seekers of knowledge alike, as well as for those gifted with eloquence and those aspiring to expressive speech, he named his book *Nahj al-Balagha*—meaning "Eloquent, Beautiful Speech" or "The Path of Eloquence." / p. 6).

God Himself [imparts] all forms of knowledge—save for the knowledge of the Unseen, which is known to no one but God... He [God] instructed His Prophet (peace be upon him and his family), who in turn taught Ali (peace be upon him) and prayed that his heart might grasp and encompass this knowledge.

The Prophet (peace be upon him and his family) would first recite the blessed verses revealed from the heavens to Ali (peace be upon him), dictating and having him write them down; he taught him their esoteric interpretation (Ta'wil) and exegesis (Tafsir), the abrogating and abrogated verses, and the decisive and allegorical ones, while praying to God to grant Ali (peace be upon him) the strength to comprehend them.

Ali (peace be upon him) would commit what he read to memory, mastering the rulings regarding the lawful and the forbidden, the commands and prohibitions, and the accounts of past and future events contained within these blessed verses.

KEYWORDS: Nahj al-Balagha and the science of *Ta'wil*; Imam Ali's divinely inspired Laduni eloquence.

İSMİN TƏDRİSİNDƏ MƏZMUN XƏTLƏRİ VƏ MƏNİMSƏTMƏNİN TƏTBİQİ-PRAKTİKİ ƏSASLARI

Prof. Dr. ƏBÜLFƏZ TAHİR ƏZİMLİ

ORCID: 0009-0001-1327-3425

ezimliebulfez@yahoo.com.tr Google Akademik, Dünya Sülh Səfiri; Nobel Prıze & Indıa- Birliyinin Yönətici üzvü; Qlobal Yazarlar Akademiyası üzvü-Hindistan; Türk Dünyası Vətəndaşlığı və Eyitimçilər Birliyi üzvü-Bişkek; TÜRKSOY üzvü; Mery`s Ange`ls İnternacional Qroup üvü; Poetas İntergaláctıcos-üzvü; World Peace Lıterature Academy-nin yönətici üzvü; Saib Təbrizi Elm Mərkəzinin üvü; Azərbaycan Yazıçılar Birliyinin üzvü; Naxçıvan Dövlət Universiteti; BÜTÖV AZERBAYCAN

ÖZƏT

İsim marfologiyada nıtq hissələrinin tədrisi sistemində xüsusi yer tutan sahələrdəndir.

İsmin tədrisi xüsusi məzmun və formalar üzrə aparılır. Hər bir məzmun-mövzu xüsusi formalar, başqa sözlə desək, konkret təlim metodları, iş prinsipləri üzrə tədris edilir. Bütün hallarda isim özünəməxsus qrammatik əlamət və xüsusiyyətlər kontekstindən tədris olunur.

Tədrisin xüsusi məzmun sahələri vardır. Bu məzmun sahələri digər nitq hissələri kimi, isim üşün də xüsusi qrammatik özəlliklər daşıyır. İsmin tədrisi üzrə məqsəd onun məznimsədilməsinə bağlıdır. Mənimsədilmə üçün yeni təlim üzrə metodiki forma və üsullar vardır. İsmə aid mənimsətmə xətləri, ümumilikdə, ona məxsus olan qrammatik tərkibləri, qrammatik mənaları əhatə edir. baxımdan

"Kurikulum" latın sözü olub, mənası "kurs", "yol" deməkdir. Xarici pedaqoji ədəbiyyatlarda göstərildiyi kimi, kurikuluma aid biliklərin təşəkkül tapması və inkişaf etməsi üçün 30 ilə yaxın bir vaxt sərf olunmuşdur. 1918-ci ildə ilk kurikulumlar yaranmışdır. Artıq ötən əsrin 60-70-ci illərində dünyada, xüsusən ABŞ-da kurikulum ideyaları genişlənmiş, bir nəzəriyyə kimi formalaşmışdır. Kurikulum hərəkatı kimi genişlənən bu təhsil dalğası dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində də yayılmış, mütərəqqi təhsil təcrübəsi kimi özünün təsdiqini daha geniş miqyasda tapmışdır.

zərbaycanda kurikulum termini ötən əsrin 90-cı illərinin sonundan etibarən istifadə olunmağa başlamışdır. İlk vaxtlar "təhsil planı" kimi tərcümə olunaraq istifadə edilsə də, sonralar araşdırmalarda kurikulum kimi işlənmiş, son illərdəki hüquqi-normativ sənədlərin dilində də eyni ilə həmin anlayış saxlanılmışdır.

Azərbaycan təhsil sistemində "kurikulum" yeni bir anlayışdır və o, təlim prosesi ilə bağlı bütün fəaliyyətlərin təşkilini və həyata keçirilməsini əks etdirən konseptual sənəd kimi başa düşülür. İslahat çərçivəsində elə bir konseptual sənəd hazırlanır ki, özündə təhsilalanlar üçün zəruri kompetensiyaları, məzmun və qiymətləndirmə standartlarını, hazırkı tədris planı və proqramlarını, şagirdə və onun hazırlıq səviyyəsinə verilən tələbləri, hər bir dərsin konkret inkişafetdirici məqsədlərini, metodik təminatı, dəyərləndirmə modelini, texniki təchizatını və s. təsvir etsin, müəllim və məktəb qarşısında duran vəzifələri və onların konkret həlli yollarını göstərsin.

Kurikulumun mahiyyəti haqqında yanaşmalar müxtəlif olmuşdur. Hər kəs öz ölkəsinin ehtiyacları baxımından ona yanaşmış, hazırladığı nümunələrdə zəruri tələbatları nəzərə almışdır.

AÇAR SÖZLƏR: İsmin tədrisi; Tədrisdə məzmun əsasları; mənimsətmə üsulları və xarakteri.

CONTENT STRANDS AND PRACTICAL BASES FOR MASTERING THE NOUN IN INSTRUCTION

ABSTRACT

The noun occupies a special place within the system of teaching parts of speech in morphology.

Instruction regarding the noun is conducted based on specific content areas and forms. Each content topic is taught using specific forms—in other words, concrete teaching methods and working principles. In all instances, the noun is taught within the context of its unique grammatical features and characteristics.

There are specific content areas for instruction. Like other parts of speech, these content areas involve specific grammatical attributes for the noun. The goal of teaching the noun is centered on its mastery. There are methodological forms and techniques associated with modern teaching approaches to facilitate this mastery. Broadly speaking, the strands of mastery regarding the noun encompass its grammatical components and grammatical meanings.

The term "curriculum" is of Latin origin, meaning "course" or "path." As noted in foreign pedagogical literature, it took nearly 30 years for the body of knowledge surrounding the curriculum to take shape and develop. The first curricula emerged in 1918. By the 1960s and 1970s, ideas regarding curriculum had already expanded globally—particularly in the USA—and had taken shape as a distinct theory. This educational wave, which grew into a "curriculum movement," spread to developed nations worldwide and gained broad recognition as a progressive educational practice.

In Azerbaijan, the term "curriculum" began to be used in the late 1990s. Although initially translated and used as "education plan," it was subsequently adopted as "curriculum" in research, and this same terminology has been retained in recent legal and regulatory documents.

"Curriculum" is a new concept within the Azerbaijani education system; it is understood as a conceptual document that outlines the organization and implementation of all activities related to the teaching and learning process.

As part of the reform, a conceptual document is being developed that encompasses the necessary competencies for learners, content and assessment standards, current curricula and syllabi, requirements regarding students and their level of preparedness, specific developmental objectives for each lesson, methodological support, assessment models, technical resources, and more. ...describe [it], and outline the tasks facing teachers and schools, as well as concrete ways to address them.

Approaches to the nature of the curriculum have varied. Each party has approached it in light of their country's needs and taken essential requirements into account when developing models.

KEYWORDS: Teaching the noun; foundations of instructional content; methods and nature of acquisition.

DIGITAL LITERACHY AND HALAL LITERACHY

Faizura Syifa Ramadhani, Zabrina Elvaretta, Nisa Agustin, RofiqohAliyah Arifin, Pinky Nila Nawawiza

Universitas Islam Negeri K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan

Abstract

Digital literacy and halal literacy are increasingly important competencies in developing a creative halal generation in the digital era. The rapid growth of digital commerce provides young people with greater access to product information, online transactions, and digital marketing, while also creating challenges in evaluating the accuracy of halal claims and promotional information. This paper discusses the complementary roles of digital and halal literacy in supporting critical, ethical, and responsible consumer behavior and halal entrepreneurship. Digital literacy enables young people to access, evaluate, produce, and communicate information effectively, while halal literacy helps them understand the halal status of products, production processes, certification, and ethical aspects of consumption. The integration of both forms of literacy can strengthen consumers' ability to distinguish factual information from promotional claims and encourage young entrepreneurs to develop transparent and ethical digital marketing strategies. In addition, digital security, reputation management, and responsible content creation are important aspects of halal entrepreneurship. Therefore, strengthening digital and halal literacy through education, case-based learning, and collaboration among educational institutions, government, certification bodies, industry, and communities is necessary to develop a generation that is digitally competent, critically aware of halal principles, and capable of creating sustainable economic value.

Keywords: digital literacy; halal literacy; halal entrepreneurship; digital marketing; consumer behavior; halal industry

RECYCLİNG AND UPCYCLİNG FOR A SUSTAİNABLE HALAL CREATİVE INDUSTRY İN CENTRAL JAVA

Lisna Amira Fauziah

Universitas Islam Negeri K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Abstract

Recycling and upcycling are important strategies in developing a circular economy, particularly within the creative industry. Both approaches aim to extend the life cycle of materials, reduce waste, and minimize dependence on new natural resources, although they differ in their processes and value creation. Recycling generally involves processing used materials into secondary raw materials, while upcycling transforms waste into products with higher functional, aesthetic, or economic value through creativity and innovative design. This discussion examines the application of recycling and upcycling in the creative industry by focusing on textile, wood, and inorganic and plastic waste. Various examples demonstrate that waste materials can be transformed into functional, attractive, and marketable creative products while simultaneously reducing environmental impacts. Upcycling textile waste, for example, can produce fashion products and accessories with unique aesthetic and cultural characteristics, while wood waste can be developed into handicrafts and environmentally friendly products. The integration of recycling and upcycling with halal principles and local values further strengthens the development of a sustainable halal creative industry. These practices not only address environmental problems but also create opportunities for community empowerment, entrepreneurship, innovation, and increased economic value. In the context of Central Java, recycling and upcycling have significant potential to support a more efficient, innovative, inclusive, and sustainable creative industry. Collaboration among creative businesses, communities, educational institutions, government, and other stakeholders is therefore essential to establish an ecosystem that supports material circulation and strengthens the competitiveness of local creative products.

Keywords: recycling; upcycling; circular economy; creative industry; sustainable halal industry

CREATIVE TALENT DEVELOPMENT.

Faizura Syifa Ramadhani, Zabrina Elvaretta, Nisa Agustin, Rofiqoh Aliyah Arifin, Pinky Nila Nawawiza

Universitas Islam Negeri K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan

Abstract

Creative talent development is an important aspect of building a young generation that is able to contribute to the growth of the halal creative economy. Creative talent does not develop solely from individual interests or technical abilities, but requires a supportive ecosystem involving education, practical experience, mentoring, communities, infrastructure, and access to markets. This paper discusses the development of creative talent through competency-based learning, project-based activities, portfolio development, interdisciplinary collaboration, and continuous mentoring. In the context of the halal economy, creative talent development also needs to integrate ethical values, Islamic principles, intellectual property awareness, and responsible business practices. The development of digital skills and entrepreneurial mindsets is also essential to help young people adapt to technological and industrial changes. Furthermore, local cultural assets can be utilized as sources of innovation while maintaining their original values. Therefore, creative talent development should be implemented as a sustainable ecosystem involving educational institutions, government, industry, communities, and mentors. Such an ecosystem can transform young people's interests and potential into competencies, portfolios, and economic opportunities that contribute to the sustainable development of the halal creative economy.

Keywords: creative talent development, halal creative economy, youth, creativity, entrepreneurship, digital skills, creative ecosystem

HALAL PRODUCT INFORMATION SYSTEM

M. Farrel Azka Wimaramzy, Raya Ajeng Pertiwi, Mutia Puspita Andiny, Ardan Yudha Wiratama, Sultan Daffa Amrulloh

Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Abstract

A halal product information system is an important component in developing a transparent, integrated, and accessible halal industry ecosystem. This system functions not only as a means of storing product information but also as a platform for managing data related to raw materials, production processes, certification status, distribution, and product traceability. The development of digital technology provides opportunities to improve the accessibility, transparency, and reliability of halal product information for consumers and business actors. Several technologies can support the development of such systems, including QR Code, blockchain, Internet of Things (IoT), RFID, and artificial intelligence (AI). QR Code provides a simple mechanism for consumers to access digital product information, while blockchain can support data integrity and traceability. IoT enables the automatic collection of data from various stages of production, storage, and distribution, whereas its integration with blockchain can strengthen digital records throughout the supply chain. AI can further support data analysis, authentication, traceability, certification, and decision-making processes. However, the effectiveness of a halal product information system depends not only on technological capabilities but also on data quality, verification, validation, usability, transparency, auditability, and interoperability among stakeholders. These aspects are particularly important for micro, small, and medium enterprises (MSMEs), which require systems that are appropriate to their technological capabilities and available resources. Therefore, the development of halal product information systems should prioritize technologies according to user needs and organizational capacity. A transparent, user-friendly, traceable, validated, and auditable system can contribute to strengthening consumer trust and supporting the development of a more integrated halal industry ecosystem in the digital era.

Keywords: Halal Product Information System; Halal Industry; Traceability; Blockchain; Internet of Things; Digital Technology.

ACCESS TO FINANCING AND INVESTMENT FOR STRENGTHENING THE CREATIVE ECONOMY AND HALAL INDUSTRY IN CENTRAL JAVA

Ummu Kholil Prawesti[1], Lia Fatra Nur Laili Kamalin[2], Diana Kristi[3], M Reza Fahrezi[4], Muhammad Romiz Assiddiqi[5]

Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Abstract

Access to financing and investment is an important element in strengthening the sustainability and competitiveness of the creative economy and halal industry in Central Java. Business actors, particularly micro, small, and medium enterprises (MSMEs), require adequate capital to purchase raw materials, increase production capacity, improve equipment, develop products, fulfill halal standards, and expand market access. This paper aims to examine the role of financing and investment in supporting the development of the creative economy and halal industry in Central Java, with particular attention to Islamic financing, investment feasibility, halal certification, financial literacy, and government support. The discussion is based on several studies concerning Islamic finance, business feasibility, halal certification, and public policies supporting MSMEs. The findings indicate that Islamic financing can provide an alternative source of capital that is consistent with Islamic principles through schemes such as mudharabah and musyarakah. In addition, investment feasibility assessments are important to evaluate market potential, operational capacity, management, financial prospects, and compliance with legal and halal requirements. However, access to financing remains constrained by limited financial literacy, administrative requirements, inadequate business records, and limited understanding of Islamic financing contracts. Therefore, strengthening the financing ecosystem requires collaboration among local governments, Islamic financial institutions, higher education institutions, business communities, certification bodies, investors, and business actors. Integrated support through financing, business assistance, halal certification, financial literacy, and policy facilitation can help MSMEs manage capital productively, increase production capacity, develop innovation, and expand the market reach of Central Java's creative and halal products.

Keywords: financing, investment, creative economy, halal industry, Islamic finance, Central Java

PRESERVATION OF LOCAL CULTURE

Indi Mazaya[1], Tsania Karima Khusna[2], Dela Puspita Sari[3], Khabibah Maria Ulfa[4], Melvi Neviza[5]

[1, 2, 3, 4, 5] Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Ekonomi Syariah, Indonesia

Workplace, field of work, e-mail address, ORCID number

Email: indi.mazaya24026@mhs.uingusdur.ac.id, tsania.karima.khusna24027@mhs.uingusdur.ac.id, dela.puspita.sari24136@mhs.uingusdur.ac.id, khabibah.maria.ulfa24003@mhs.uingusdur.ac.id, melvi.neviza24044@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

Local cultural preservation is an important foundation for sustainable tourism development because culture functions not only as a heritage of the past but also as an identity, a source of tourism experiences, and an economic resource for local communities. This section discusses local cultural preservation in tourism development in Central Java by emphasizing the importance of maintaining traditions, arts, culinary heritage, crafts, local wisdom, and social practices while allowing them to develop without losing their original values and meanings. Tourism has a two-way relationship with culture: it can create opportunities for local traditions to be recognized and preserved, but it can also encourage excessive commercialization. Therefore, local communities should be positioned as both owners and custodians of cultural narratives, giving them an important role in determining how their culture is presented, developed, and promoted. Cultural preservation also requires the role of local governments as regulators, facilitators, catalysts, and drivers, supported by digitalization for cultural documentation and promotion. The involvement of younger generations is essential for cultural regeneration through participation in traditional arts, tourism guiding, digital content creation, and culture-based creative businesses. In the culinary sector, innovation can be developed through packaging, presentation, product storytelling, and cultural tourism experiences without eliminating traditional characteristics. Thus, cultural preservation in tourism should seek a balance between change and continuity. Such an approach enables local culture to remain relevant to contemporary developments while strengthening destination identity, tourism attractiveness, community participation, and the long-term sustainability of tourism in Central Java.

Keywords: local cultural preservation, sustainable tourism, Central Java, local communities, culture and tourism, creative economy.

ECO-FRİENDLY PACKAGİNG

Erlin Nazila Aprilianti

UIN KH. ABDURRAHMAN WAHID PEKALONGAN

Abstract

Sustainable packaging is an important component of sustainable development in the halal creative industry because packaging not only protects products but also affects resource consumption, waste generation, production efficiency, and consumer perceptions. This chapter discusses sustainable packaging as an approach that integrates environmental, economic, and social considerations throughout the packaging life cycle. The discussion covers the concept of sustainable packaging, environmental problems associated with conventional packaging, and the application of the Triple Bottom Line, which emphasizes the balance between profit, people, and planet. Sustainable packaging requires the selection of environmentally friendly materials, such as natural, recyclable, reusable, or biodegradable materials, while maintaining product safety, quality, functionality, and durability. In addition, functional and ergonomic design can improve user convenience while strengthening product identity and brand communication. Sustainable packaging also considers reuse, recycling, and the life cycle of packaging after the product reaches consumers. Efficiency in production and distribution is important to reduce material use, energy consumption, transportation impacts, and waste. Despite its potential, the development of sustainable packaging faces challenges, including material availability, higher production costs, technological limitations, and difficulties in separating combined materials. Nevertheless, changing consumer awareness, the availability of local resources, and opportunities for product differentiation provide significant potential for sustainable packaging development, particularly for creative MSMEs. Therefore, sustainable packaging can serve not only as an environmental solution but also as a product innovation and business strategy that supports sustainable growth in the halal creative industry.

Keywords: Sustainable Packaging; Green Packaging; Triple Bottom Line; Eco-Friendly Materials; Halal Creative Industry

PRODUCT DIVERSIFICATION: DEVELOPING PEMALANG TRADITIONAL CRAFTS INTO CREATIVE HALAL PRODUCTS

M. Nasrul Rusydi Al Arzaqina[1], May Naila Khoiroh [2], Nafal Fikri[3], Syihabud Din[4]

[1,2,3,4] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: m.nasrul.rusydi.al.arzaqina24016@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

Product diversification is an important strategy for developing traditional craft industries so that they can adapt to changing consumer needs and preferences while maintaining their cultural identity. In Pemalang, Central Java, traditional crafts, particularly goyor woven fabric and Pemalang batik, have significant potential to be developed into creative halal products. Goyor fabric, traditionally produced using non-machine looms (ATBM), is known for its soft texture, comfort, distinctive motifs, and handmade production process. Its market potential can be expanded by transforming it into various products, including clothing, fashion accessories, household items, souvenirs, and other creative products. One example is Kain Gotik Pemalang, which combines goyor fabric and Pemalang batik through collaboration between local craftsmen. This innovation shows that diversification does not necessarily mean abandoning traditional characteristics, but rather combining existing strengths to create products with higher added value. Product diversification can also reduce craftsmen's dependence on a single market, increase product value, utilize production waste, and reach wider consumer groups, including younger generations. In addition, diversification can be strengthened through branding, digital marketing, and collaboration among craftsmen, designers, and young people. From a halal perspective, creative product development should consider the quality and suitability of materials, cleanliness of the production process, transparency, fairness in transactions, and business ethics. Therefore, product diversification can become an effective strategy to transform Pemalang's traditional crafts into competitive creative halal products while preserving local cultural identity and supporting the economic sustainability of craftsmen.

Keywords: Product Diversification; Pemalang Crafts; Goyor Fabric; Creative Halal Products; Local Culture; Craft Industry.

QUR'ANİC VALUES İN HALAL ECONOMİC ACTİVİTİES İN THE KALİ PAİNGAN KHAS ZONE

Siti Nayla Bilqis

[1,2,3,4,5] **Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Banking, Central Java, Indonesia**

Email: siti.nayla.bilqis226031@mhs.uin.gusdur.ac.id

Abstract

This study discusses the application of Qur'anic values in halal economic activities in the Kali Paingan KHAS Zone. The study aims to understand how Islamic values such as honesty, justice, trustworthiness, halal and haram, cleanliness, and consumer protection are applied by local business actors. This research uses a qualitative approach with a case study method. Data are obtained through the study of Qur'anic values and observations of economic activities in the local community. The findings show that halal economic activities are not only related to the halal status of products but also to the way business actors produce, sell, and provide services. The application of Qur'anic values can encourage business actors to practice honesty, fairness, cleanliness, and social responsibility. Therefore, the implementation of Qur'anic values can support the development of an ethical halal economic culture in the Kali Paingan KHAS Zone.

Keywords: Qur'anic values; halal economy; business actors; Islamic ethics; Kali Paingan.

THE INFLUENCE OF SOCİAL MEDİA ON STUDENTS' ACADEMİC PERFORMANCE

Nabila Al MAGHFIROH

[1] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Banking, Central Java, Indonesia

Email: nabila.al.maghfiroh226029@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

Social media has become an important part of modern students' daily lives, influencing the way they communicate, access information, and participate in educational activities. The development of digital technology has provided students with various opportunities to support their learning through online platforms. However, excessive and uncontrolled social media use may create challenges, including reduced concentration, poor time management, and decreased academic productivity. This study aims to examine the influence of social media use on students' academic performance and to explore the relationship between social media habits and learning activities. The research uses a qualitative approach to understand students' experiences, perspectives, and behaviors regarding the use of social media in their daily lives. Data are collected through interviews and observations involving students who actively use social media platforms. The study focuses on several aspects, including the duration of social media use, its purpose, learning concentration, and students' ability to manage academic responsibilities. The findings are expected to show that social media can provide both positive and negative effects on students' academic performance. On the positive side, social media can support access to educational information, facilitate communication between students, and encourage collaborative learning. On the other hand, excessive use for entertainment and non-academic activities may interfere with study schedules and reduce students' focus on academic tasks. Therefore, effective time management and responsible digital habits are considered important in maintaining a balance between social media use and educational responsibilities. This study is expected to contribute to a better understanding of the role of social media in students' academic lives and provide useful insights for students, educators, and educational institutions in promoting productive and responsible technology use. Ultimately, the research emphasizes the importance of utilizing social media wisely to support learning development and academic achievement.

Keywords: Social Media, Students, Academic Performance, Learning Habits, Digital Technology.

CHALLENGES FACED BY STUDENTS İN DEVELOPİNG ENTREPRENEURİAL MİNDSETS İN THE DİGİTAL ERA

Diva Putri NABILA[1]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Banking, Central Java, Indonesia

Email: diva.putri.nabila226013@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

The digital era has created unprecedented opportunities for student entrepreneurship, yet many university students continue to face significant challenges in developing entrepreneurial mindsets. This study explores the key barriers that hinder students from cultivating the attitudes, skills, and confidence necessary to pursue entrepreneurial ventures in a digitally driven economy. Through a qualitative approach involving in-depth interviews and focus group discussions with undergraduate students from diverse academic backgrounds, this research identifies critical challenges including limited practical business knowledge, fear of failure, lack of risk-taking propensity, insufficient access to mentorship and funding, and difficulties in balancing academic responsibilities with entrepreneurial activities. Furthermore, while digital tools offer powerful platforms for innovation and market access, many students struggle with digital literacy gaps, information overload, and an overreliance on technology without strategic planning capabilities. The findings reveal that traditional academic cultures emphasizing grades over experiential learning, coupled with weak institutional support systems, further inhibit the development of entrepreneurial resilience and creativity. Students also report psychological barriers such as imposter syndrome and social pressure to pursue conventional career paths, which discourage entrepreneurial risk-taking. This study underscores the need for higher education institutions to integrate practice-oriented entrepreneurship education, foster supportive ecosystems, and provide targeted resources that empower students to navigate the complexities of the digital marketplace. Recommendations include establishing campus incubators, offering mentorship programs with industry practitioners, incorporating real-world business projects into curricula, and promoting a culture that celebrates experimentation and learning from failure. By addressing these challenges, universities can better equip students with the entrepreneurial mindset required to thrive in the 21st-century economy and contribute meaningfully to innovation and job creation..

Keywords: entrepreneurial mindset, university students, digital era, entrepreneurship education, barriers to entrepreneurship, digital literacy

THE ROLE OF FİNANCİAL MANAGEMENT İN SUPPORTİNG BUSİNESS SUSTAİNABİLİTY

Aulia Annisa ZAHRA

[1]Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Banking, Central Java, Indonesia

Email: aulia.annisa.zahra226006@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

Business sustainability is an important aspect for companies to maintain their growth and competitiveness in an increasingly dynamic business environment. One of the factors that can support business sustainability is effective financial management. This study aims to examine the role of financial management in supporting business sustainability. Financial management involves several important activities, including financial planning, budgeting, cash flow management, cost control, and financial decision-making. Proper financial management enables businesses to allocate their resources efficiently, control unnecessary expenses, and maintain sufficient cash flow for their operational activities. In addition, effective financial management can help business owners identify financial risks and make better decisions based on the financial condition of the business. This study uses a qualitative approach through a literature review of various relevant sources related to financial management and business sustainability. The findings indicate that effective financial management can contribute to business sustainability by improving financial stability, supporting efficient resource allocation, and reducing financial risks. Businesses that manage their finances carefully are better able to respond to changes in market conditions and maintain their operations in the long term. Therefore, financial management should not only focus on short-term financial results but also consider long-term business objectives. The study concludes that good financial management plays an important role in creating a stable and sustainable business. By implementing proper financial planning, monitoring, and evaluation, businesses can strengthen their financial position and improve their ability to survive and develop in the future.

Keywords: financial management, business sustainability, financial planning, financial stability, business performance

NAVİGATİNG THE DİGİTAL ERA: OPPORTUNİTİES AND CHALLENGES OF SHARİA-COMPLİANT MOBİLE BANKİNG

Wildan SUHADA

[1,2,3,4,5] **Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Islamic Banking, Central Java, Indonesia**

Email: wildan.suhada226002@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

The rapid acceleration of financial technology has forced Islamic financial institutions to modernize their services, most notably through Sharia-compliant mobile banking. This study explores the dual landscape of opportunities and challenges faced by Islamic banks in navigating the digital era. On the one hand, mobile banking presents significant opportunities, including accelerating financial inclusion, enhancing customer experience, lowering operational costs, and capturing the expanding market of tech-savvy younger generations. On the other hand, transitioning to digital platforms introduces critical challenges. These include ensuring strict adherence to Islamic law (Sharia compliance) within digital contracts, mitigating cybersecurity threats and data breaches, managing high technological infrastructure investments, and overcoming the digital literacy gap among traditional consumers. Through a comprehensive analysis of these dynamics, this paper examines how Islamic banks can strike a balance between technological innovation and religious integrity. The findings suggest that overcoming these hurdles requires robust regulatory frameworks, continuous Sharia auditing of digital products, and strategic partnerships with fintech developers. Ultimately, this research provides valuable insights for policymakers and Islamic banking practitioners aiming to successfully drive digital transformation without compromising ethical standards.

Keywords: Digital Era, Sharia Compliance, Mobile Banking, Islamic Finance, Financial Technology (FinTech).

INSTITUTIONAL AND STAKEHOLDER ROLES IN DEVELOPMENT

Muhammad Zaky Mardika, Maia Salsa Nurfaradisa, Malika Kaza Fatiya,

Ika Fatimah Az Zahra, Siti Rizkia Seprina Wulandari

Universitas Islam Negeri K. H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Abstract

Institutional arrangements and stakeholder involvement play an important role in supporting the implementation of development programs and achieving sustainable economic and social objectives. Institutions provide rules, structures, and mechanisms that regulate interactions among individuals, organizations, government, and other actors, while stakeholders are parties who have interests, influence, or are affected by a particular policy or development activity. This paper aims to examine the concept of institutions and stakeholders, their roles, relationships, and importance in the development process. The discussion uses a descriptive qualitative approach through a literature review of relevant academic sources and other supporting references. The analysis shows that effective institutions can create clear rules, coordination mechanisms, accountability, and certainty for stakeholders involved in development activities. Meanwhile, stakeholder participation contributes to the identification of problems, formulation of policies, implementation of programs, and evaluation of development outcomes. However, differences in interests, authority, resources, and access to decision-making may create conflicts among stakeholders. Therefore, effective coordination, transparent communication, participation, and accountability are needed to manage these differences. Strong institutional capacity combined with meaningful stakeholder engagement can improve the effectiveness of policies and programs while reducing potential conflicts and overlapping interests. Thus, understanding the roles and relationships between institutions and stakeholders is essential for creating inclusive, participatory, and sustainable development. The involvement of various stakeholders should not only be viewed as a supporting element but also as an important component in strengthening institutional performance and achieving development goals.

Keywords: institutions, stakeholders, institutional capacity, participation, development.

STORYTELLING STRATEGY FOR LOCAL PRODUCTS

Mutiah Puspita Andiny, Raya Ajeng Pertiwi, M Farrel Azka Wimaramzy, Ardan Yudha Wiratama, Sultan Daffa Amrulloh

Universitas Islam Negeri K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Abstract

The increasing use of social media has created new opportunities for Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) to promote local products and build stronger relationships with consumers. In an increasingly competitive digital market, information about price, quality, and product functions alone may not be sufficient to differentiate local products from competitors. This article aims to examine storytelling as a marketing strategy for strengthening the identity and competitiveness of local products, particularly those produced by MSMEs in Central Java, Indonesia. This study employs a literature review approach by examining relevant studies on digital marketing, storytelling, brand image, local culture, consumer engagement, and halal products. The findings indicate that storytelling can transform products from merely functional goods into representations of cultural identity, values, and experiences. Stories about the history of a business, founders, family involvement, production processes, local culture, and the values behind a product can create emotional connections between brands and consumers. Social media platforms such as Instagram and TikTok provide suitable channels for delivering these stories through short videos, photos, captions, reels, and other creative content. Storytelling can also strengthen brand image, increase transparency, encourage consumer interaction, and support consumer loyalty. In the context of Central Java, local products such as Pekalongan batik, traditional food, handicrafts, Muslim fashion, and halal products have cultural narratives that can be developed into distinctive digital content. For halal MSMEs, storytelling can further communicate information about ingredients, production processes, halal practices, and ethical values. However, effective storytelling requires authenticity, consistency, relevance, and transparency to maintain consumer trust. Therefore, integrating local cultural narratives with digital creativity and halal values can help MSMEs expand their market reach while preserving local identity and strengthening their competitiveness in the digital creative economy.

Keywords: Storytelling, Local Products, MSMEs, Brand Image, Halal Industry.

CHANGES IN CONSUMER BEHAVIOR

Raya Ajeng Pertiwi, M Farrel Azka Wimaramzy, Mutia Puspita Andiny, Ardan Yudha Wiratama, Sultan Daffa Amrulloh

Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Abstract

The development of digital technology has brought significant changes to consumer behavior in searching for information, evaluating products, making transactions, and providing feedback after purchases. Consumers are increasingly using the internet, social media, marketplaces, and various digital platforms to compare prices, quality, brands, and reviews before making purchasing decisions. These changes encourage Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) not only to maintain product quality but also to improve service quality, provide accessible product information, and establish better interactions with consumers. Social media also plays an important role in shaping consumer perceptions through content, recommendations, testimonials, comments, and customer experiences. In addition, consumer reviews can become a source of trust and influence the image of a product. In the context of MSMEs in Central Java, digitalization provides opportunities to expand the market reach of local products, such as batik, culinary products, fashion, and handicrafts. However, wider access to various products also increases competition, requiring MSMEs to continuously understand changes in consumer preferences and market trends. Consumer responses through digital interactions can be utilized as a source of information for product innovation and marketing strategy adjustments. Therefore, the ability to understand and adapt to changes in consumer behavior is an important factor in strengthening the competitiveness of MSMEs amid the development of the digital economy. The use of technology needs to be accompanied by an understanding of consumer needs so that digitalization can provide sustainable benefits for business development.

Keywords: consumer behavior, digitalization, MSMEs, social media, digital marketing

GREEN ECONOMY PRINCIPLES

Salsabilla, Erlin Nazila Aprilianti, Lisna Amira Fauziah, Alivia Pusdika Jenada, Nova Fitriana

Universitas K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ABSTRACT

The green economy has emerged as a critical paradigm to address the intertwined challenges of economic growth, environmental degradation, and social inequality. The conventional linear economic model, which prioritizes profit maximization through resource exploitation, has proven unsustainable, leading to climate change, biodiversity loss, and resource scarcity. This article aims to systematically examine the fundamental principles of the green economy as a framework for achieving sustainable development. This study employs a qualitative descriptive approach through a comprehensive literature review of scholarly journals, international reports from UNEP and World Bank, and relevant national policy documents. The analysis identifies and elaborates on six core principles that underpin the green economy. First, the principle of sustainability ensures that economic activities operate within planetary boundaries. Second, the principle of efficiency and resource productivity promotes low-carbon, circular, and resource-efficient production and consumption. Third, the principle of equity and social justice emphasizes fair distribution of benefits, poverty alleviation, and inclusive green jobs. Fourth, the principle of ecosystem resilience focuses on protecting and restoring natural capital. Fifth, the principle of good governance requires integrated decision-making, stakeholder participation, and accountable institutions. Finally, the principle of intergenerational responsibility ensures long-term well-being for future generations. The findings reveal that implementing these principles requires a systemic transition involving green investment, fiscal policy reform, technological innovation, and behavioral change. In the context of Indonesia, the integration of green economy principles is crucial for balancing national development agendas with commitments to the Sustainable Development Goals (SDGs) and the Net Zero Emission target. This article concludes that the green economy is not merely an environmental agenda, but a comprehensive economic transformation toward a more resilient, inclusive, and sustainable future.

Keywords: Green Economy, Sustainable Development, Circular Economy, Environmental Justice, Green Investment

COLLABORATION AND ECOSYSTEM STRENGTHENING IN DEVELOPING THE CREATIVE ECONOMY AND HALAL INDUSTRY THROUGH COMMUNITY AND CIVIL SOCIETY ORGANIZATIONS

Malika Kaza FATIYA

1 UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Sharia Economics,

malika.kaza.fatiya24115@mhs.uingusdur.ac.id, https://orcid.org/0009-0008-6648-3099

Abstract

The creative economy and halal industry have significant potential to support inclusive and sustainable economic growth, particularly through the involvement of communities and civil society organizations. The development of these sectors cannot rely solely on individual business actors, but requires collaboration and a strong ecosystem involving communities, organizations, government institutions, educational institutions, and other stakeholders. This study aims to discuss the importance of collaboration and ecosystem strengthening in developing the creative economy and halal industry within communities and civil society organizations. The discussion focuses on how collaboration can improve access to knowledge, capital, technology, markets, and halal certification for creative and halal business actors. A strong ecosystem can also encourage communities to develop innovative products while maintaining halal principles, quality, and competitiveness. Furthermore, civil society organizations can play an important role as facilitators, educators, and connectors between business actors and other stakeholders. Through collective action, communities can build networks, share resources, strengthen entrepreneurial capacity, and expand market opportunities. The collaboration between various stakeholders is expected to create an ecosystem that is not only economically productive but also socially inclusive and sustainable. Therefore, strengthening collaboration and community-based ecosystems is an important strategy for optimizing the potential of the creative economy and halal industry. This approach can encourage the emergence of innovative, competitive, and halal-oriented businesses while contributing to community empowerment and broader economic development.

Keywords: Creative Economy; Halal Industry; Collaboration; Ecosystem Strengthening; Community; Civil Society Organizations.

SIMBANG KULON NIGHT CARNIVAL 2026: SOCIAL MEDIA VIRALITY, CULTURAL EXPRESSION, AND PUBLIC PERCEPTION

Nayya Sekti SYAHPUTRI

Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Banking, Central Java, Indonesia

Email: nayyasyahputri@gmail.com

Abstract

Simbang Kulon Night Carnival (SKNC) 2026 has recently attracted widespread public attention after videos of several performances circulated rapidly on social media. Held in Simbang Kulon, Buaran, Pekalongan, Central Java, on September 10, 2026, the event was part of the local community's annual activities associated with the commemoration of the Prophet Muhammad's birthday and a mass circumcision program. SKNC is known as a community carnival that features creative costumes, cultural performances, marching bands, and various forms of artistic expression. However, several visual elements from this year's performances, including frightening costumes and theatrical scenes, generated controversy among social media users. Some viewers interpreted these elements as resembling satanic imagery, while such interpretations were not presented as the official purpose of the event. The controversy demonstrates how short video clips can influence public perception when they are separated from their broader cultural and social context. At the same time, the rapid spread of SKNC content shows the important role of social media in increasing public awareness of local cultural events. This phenomenon also highlights the need for performers and event organizers to consider how artistic expressions may be interpreted by diverse audiences. Therefore, SKNC 2026 can be viewed not only as a local cultural celebration but also as an example of how traditional community events can become viral and generate public discussion in the digital era.

Keywords: Simbang Kulon Night Carnival, social media, cultural expression, public perception, viral phenomenon

KULINARY TOURISM AS A TOURIST ATTRACTION: LOCAL CUISINE, CULTURAL IDENTITY, AND CREATIVE ECONOMY

Khabibah Maria Ulfa[1], Melvi Neviza[2], Indi Mazaya[3], Tsania Karima Khusna[4], Dela Puspita Sari[5]

[1,2,3,4,5] Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Ekonomi Syariah, Indonesia

Workplace, field of work, e-mail address, ORCID number

Email: khabibah.maria.ulfa24003@mhs.uingusdur.ac.id melvi.neviza24044@mhs.uingusdur.ac.id indi.mazaya24026@mhs.uingusdur.ac.id tsania.karima.khusna24027@mhs.uingusdur.ac.id dela.puspita.sari24136@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

Culinary tourism is an important component of tourism development because food is not only a basic necessity for tourists but also an essential part of the cultural identity and tourism experience of a destination. Local and traditional cuisine can represent the history, traditions, values, and characteristics of local communities. Through culinary tourism, tourists can gain a deeper understanding of the culture and uniqueness of a particular region. In addition, the development of culinary tourism can create economic opportunities for local communities by encouraging the growth of culinary businesses, product innovation, attractive presentation, effective marketing, and the utilization of digital media. Creativity and innovation are increasingly important in making local culinary products more attractive to tourists, particularly younger generations, while maintaining their authenticity and traditional characteristics. Culinary tourism can also strengthen the creative economy by encouraging local entrepreneurs to develop unique products with added economic value. However, the development of culinary tourism needs to maintain food quality, cultural authenticity, and sustainability. Therefore, local cuisine can serve as a distinctive tourism attraction while simultaneously supporting community income, creative economic development, and the preservation of local cultural heritage.

Keywords: culinary tourism, local cuisine, tourism attraction, cultural identity, creative economy, local community.

HALAL PRODUCT ASSURANCE SYSTEM

Anizza Mifa Faturrohma[1], Ika Barjah Turnisah[2], Muhamad Irwan[3], Muhammad Nafiudin[4], Muhammad Apri Handika[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: anizza.mifa.faturrohma24143@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

The Halal Product Assurance System is an important instrument in ensuring that the halal status of products is maintained consistently throughout the production and distribution process. This paper discusses the concept, legal foundation, implementation, institutional structure, principles, and challenges of SJPH in Indonesia. The implementation of halal product assurance has developed significantly following the enactment of Law Number 33 of 2014 concerning Halal Product Assurance, which changed halal certification from a voluntary system into a more structured and mandatory system. The implementation involves several institutions, including the Halal Product Assurance Organizing Agency (BPJPH), Halal Inspection Institutions (LPH), and the Indonesian Ulema Council (MUI), with different but interconnected responsibilities. SJPH covers various aspects, including the selection and control of raw materials, production processes, facilities, storage, packaging, distribution, documentation, traceability, internal audits, and corrective actions. At the business level, the system requires halal policies, halal management teams, standard operating procedures, material control, production control, monitoring, evaluation, and continuous improvement. For consumers, SJPH provides legal certainty, safety, comfort, and confidence regarding the halal status of products. Meanwhile, for business actors, particularly Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs), the implementation of SJPH can strengthen consumer trust, improve product competitiveness, expand market opportunities, and create added value. However, its implementation still faces challenges, including limited understanding of regulations, insufficient knowledge of halal requirements, and certification costs. Therefore, education, training, mentoring, and continuous improvement are needed to strengthen the implementation of SJPH and support the development of Indonesia's halal industry.

Keywords: Halal Product Assurance System, Halal Certification, Halal Products, BPJPH, MSMEs, Halal Industry

DIGITAL BUSINESS MODEL DEVELOPMENT IN BATANG REGENCY: LEVERAGING DIGITAL TECHNOLOGY TO EXPAND MARKETS AND CREATE COMPETITIVE ADVANTAGE

Azizil Lichasanah[1], Meita Nadya Aulya[2], Nisa Amalia[3], Sari Aulia Rahmawati[4], Sukma Fathimah Az-Zahro'[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: azizil.lichasanah24078@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

The rapid development of information and communication technology has transformed the way economic activities are conducted, creating opportunities for regions such as Batang Regency to develop digital-based business models. This study aims to examine the potential and implementation of digital business models in Batang by focusing on the utilization of social media, e-commerce, marketplaces, digital marketing, data, and digital platforms. A digital business model integrates technology into the process of creating and delivering value, as well as customer interaction, transactions, and business management. For MSMEs and creative businesses in Batang, digitalization provides opportunities to overcome geographical limitations and reach broader markets beyond local consumers. The utilization of platforms such as Instagram, TikTok, Facebook, WhatsApp, and marketplaces can support product promotion, social commerce, customer communication, and online transactions. Digital marketing also enables businesses to create more targeted promotional strategies through content creation, online advertising, search engine optimization, and data analysis. Furthermore, digital platforms can build business ecosystems that connect MSMEs with consumers, content creators, logistics providers, payment services, communities, and other business actors. Digitalization can improve operational efficiency, encourage product and service innovation, strengthen customer relationships, and create new employment opportunities, particularly for young people with digital skills. However, the implementation of digital business models faces several challenges, including limited digital literacy, increasing competition, data security and privacy risks, and the need for adaptation in business management. Therefore, the development of digital business models in Batang requires continuous digital training, innovation, collaboration among stakeholders, and responsible data management. Digital transformation should ultimately be understood not merely as moving from offline to online sales, but as a comprehensive change in how businesses create value, serve customers, and build sustainable competitive advantages.

Keywords: digital business model; digital transformation; digital marketing; MSMEs; e-commerce; Batang Regency; digital economy

ARTISANS AND CREATIVE COMMUNITIES AS THE LIVING FOUNDATION OF PEMALANG CRAFTS: KNOWLEDGE, REGENERATION, AND CULTURAL CAPITAL

Nafal FIKRI[1], May Naila KHOIROH[2], Syihabud DIN[3], M. Nasrul Rusydi Al ARZAQINAA[4]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: nafal.fikri24100@mhs.uingusdur.ac.id

ABSTRACT

Artisans and creative communities are central to the continuity and development of local crafts in Pemalang Regency, Indonesia. This study examines the roles of artisans and creative communities in sustaining craft knowledge, supporting regeneration, encouraging innovation, and strengthening the cultural and economic value of local crafts. The discussion focuses on community-based craft practices represented by Sarung Goyor in Wanarejan Utara and bamboo weaving in Cibuyur, while also considering the broader creative craft ecosystem in Pemalang. The findings show that artisans are not merely production workers but also custodians of knowledge, technical decision-makers, and developers of product designs. Craft production is closely connected to family relationships and community networks, through which skills, experience, and production practices are transmitted and exchanged. Production centers provide social and economic spaces where artisans can collaborate, solve production problems, develop products, and respond to market demand. However, artisan regeneration remains an important challenge because younger generations may choose alternative occupations with different income and work patterns. Regeneration therefore requires active efforts to connect traditional craftsmanship with contemporary competencies, including digital technology, product design, marketing, and business management. Collaboration among artisans, communities, government institutions, higher education, and creative industries can strengthen learning, product development, promotion, and market access. Festivals and exhibitions also provide spaces for strengthening community identity and introducing local crafts to broader markets. In the context of creative halal products, communities can further contribute to shared practices concerning material information, production hygiene, and consumer trust. Ultimately, artisans and creative communities function as a bridge between cultural heritage and economic development, transforming knowledge and skills into products, livelihoods, collective identity, and cultural capital for Pemalang.

Keywords: artisans; creative communities; traditional knowledge; cultural identity; creative economy; cultural capital; Pemalang..

DİGİTALİZATİON OF TOURİSM AND CULİNARY MARKETİNG

Melvi Neviza[1], Tsania Karima Khusna[2], Dela Puspita Sari[3], Khabibah Maria Ulfa[4], Indi Mazaya[5]

[1,2,3,4,5] Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Ekonomi Syariah, Indonesia

Workplace, field of work, e-mail address, ORCID number

Email: melvi.neviza24044@mhs.uingusdur.ac.id tsania.karima.khusna24027@mhs.uingusdur.ac.id dela.puspita.sari24136@mhs.uingusdur.ac.id khabibah.maria.ulfa24003@mhs.uingusdur.ac.id indi.mazaya24026@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

The development of digital technology and changes in tourist behavior have made social media an important tool in destination promotion strategies. Social media not only functions as a medium for delivering information but also serves as a space for interaction, participation, and the wider dissemination of travel experiences. This subsection aims to discuss the role of social media in supporting tourism destination promotion through the use of digital content, user engagement, authenticity, and community participation. The discussion shows that social media provides convenience for potential tourists in obtaining information about tourist attractions, activities, facilities, culture, creative economy products, and experiences offered by a destination. The advantages of social media lie in its ability to disseminate information quickly, widely, interactively, and without being limited by space and time. Content quality is an important element in the success of digital promotion. Content in the form of photos, videos, narratives, and information that is creative, informative, consistent, and engaging can increase attention and help establish the digital identity of a destination. However, attractive content should be accompanied by honest information that reflects actual conditions to maintain tourist trust. Authenticity is also important because tourists seek not only information but also unique, genuine experiences that reflect the character of a destination. In addition, social media enables tourists and local communities to participate in the promotional process through User-Generated Content, such as photos, videos, reviews, and travel stories. Such participation can expand the reach of information while providing references based on users' experiences. The use of social media can also support local economic activities by increasing the visibility of tourism-related products and services, including local businesses, culinary products, accommodation, and tourism services. To ensure sustainable benefits, destination managers need to improve human resource capabilities in account management, content creation, photography, videography, audience engagement, and promotional performance evaluation. Therefore, social media should be positioned not merely as a publication tool but as part of a destination development ecosystem that connects technology, destination managers, communities, local businesses, and tourists. The integration of digital technology, creative content, user interaction, and authentic experiences can support increased destination visibility, destination image, tourist interest, and the sustainability of local economic activities.

Keywords: social media, destination promotion, digital content, authenticity, tourists.

WOMEN AND YOUTH EMPOWERMENT

Evelyn Halilah Faiqoh, Nala Dian Rosita, Zahwa Aulia Khalimi Putri, Nabilla Ayu Fitriyani[4], Laela Fazida[5,]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: evelyn.halilah.faiqoh24174@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

Women and youth empowerment is a fundamental component in ensuring the sustainability and regeneration of the batik and halal fashion industries, particularly in Central Java. This chapter examines empowerment as a process that extends beyond participation in economic activities toward strengthening access to skills, resources, technology, networks, decision-making, and fair economic benefits. Women play significant roles throughout the batik value chain, while young people contribute through design, digital technology, marketing, entrepreneurship, and business innovation. Effective empowerment therefore requires needs-based capacity building that considers differences in production, financial management, digital literacy, marketing, leadership, and entrepreneurial capabilities among communities. Community-based approaches, skills development, cross-generational mentoring, and collaboration among artisans, educational institutions, financial institutions, government, and business actors are identified as important strategies for strengthening local capacity. Digital literacy and financial inclusion are also essential to enable women and youth to utilize technology, access markets, manage transactions, and expand productive enterprises. Furthermore, collective business models, social enterprises, incubation programs, exhibitions, and professional networks can strengthen bargaining power and create sustainable economic opportunities. The success of empowerment should be evaluated not merely by participation rates but through measurable outcomes, including increased income, greater involvement in decision-making, application of acquired skills, market expansion, youth participation in the value chain, leadership development, and business sustainability. Ultimately, empowering women and youth can bridge cultural heritage and future innovation by preserving the identity of batik while creating new opportunities for creativity and economic development. A collaborative, inclusive, and continuously evaluated empowerment framework is therefore essential for building a resilient, competitive, and sustainable batik and halal fashion ecosystem.

Keywords: Women Empowerment, Youth Empowerment, Batik Industry, Halal Fashion, Sustainable Development.

SHARIA FINTECH

Muhammad Nafiudin

Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Abstract

Fintech has changed how financial services reach people: transactions run faster, access is wider, and most of the work now happens through software. Islamic finance is going through its own version of that shift. Islamic Fintech combines digital technology with Sharia principles, and this study traces how it has grown, where it opens opportunities, and what still holds it back, especially in relation to Islamic financial services and financial inclusion. The research takes a qualitative descriptive approach built on a literature review. It draws on academic journals, books, regulations, and other scholarly sources that deal with Islamic Fintech and Sharia compliance in digital financial services. The literature shows real potential for strengthening the Islamic financial ecosystem. Digital payments, Sharia-compliant peerto-peer financing, crowdfunding, digital banking, and Islamic investment platforms each widen public access to financial services, and they give people who want products that follow Islamic principles a more efficient way to get them. Obstacles remain, though. Public literacy about Islamic finance is limited, cybersecurity and data privacy create risks, regulation is tangled, and keeping Sharia compliance consistent across platforms takes constant work. Regulators, Islamic financial institutions, technology providers, and Sharia scholars have to work together if the ecosystem is going to be secure, transparent, inclusive, and sustainable. Done well, Islamic Fintech can help Islamic finance modernize and expand in the digital era without giving up its ethical values or its Sharia footing.

Keywords: Islamic Fintech, Islamic Finance, Sharia Compliance, Financial Technology, Financial Inclusion.

DEVELOPMENT OF LOCAL STARTUP ECOSYSTEM

Sultan Daffa Amrulloh, Mutiah Puspita Andiny, Raya Ajeng Pertiwi, M Farrel Azka Wimaramzy, Ardan Yudha Wiratama

Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Abstract

The development of a regional startup ecosystem is an important strategy for strengthening the digital transformation of Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) in Central Java. In the digital economy, MSMEs cannot operate independently but need to become part of an ecosystem involving local governments, universities, financial institutions, technology companies, creative communities, business incubators, marketplaces, and consumers. This chapter discusses the role of regional startups as part of the innovation and digitalization infrastructure that can provide solutions to various business challenges faced by MSMEs, including marketing, digital payments, financial recording, logistics, inventory management, and customer management. In Central Java, the development of startups has considerable potential because the region has a broad base of MSMEs and creative economic products, such as batik, fashion, culinary products, handicrafts, furniture, and local cultural products. The development of business incubators and accelerators can provide training, mentoring, product development, and access to investors, while collaboration between startups and MSMEs can create digital solutions that are more practical and relevant to local business needs. In addition, access to financing and investment, as well as the development of creative communities, can strengthen the sustainability of the startup ecosystem. For the halal industry, financing and business development should also consider Islamic economic principles. Therefore, a strong regional startup ecosystem requires continuous collaboration among stakeholders. Through this integrated ecosystem, startups can become strategic partners for MSMEs, supporting innovation, expanding market access, and strengthening the competitiveness and sustainability of the creative and halal economy in Central Java.

Keywords: regional startup ecosystem, digitalization, MSMEs, innovation, creative economy, halal industry.

ENHANCING THE COMPETITIVENESS OF LOCAL PRODUCTS THROUGH DIGITAL INNOVATION AND MARKET DEVELOPMENT

M Reza Fahrezi

Universitas Islam Negeri K. H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Abstract

The competitiveness of local products is an important factor in strengthening regional economic growth and improving the welfare of local communities. Local products have significant potential because they often reflect the unique characteristics, culture, and natural resources of a region. However, many local products still face challenges such as limited product innovation, inadequate branding, low digital marketing capabilities, inconsistent quality, and limited access to broader markets. This study aims to examine strategies for enhancing the competitiveness of local products through product innovation, digital technology utilization, branding development, and market expansion. The approach used is descriptive qualitative by examining relevant literature and identifying factors that influence the competitiveness of local products. The results indicate that product innovation can increase the attractiveness and added value of local products, while digital platforms provide opportunities for producers to reach consumers beyond their local markets. In addition, strengthening branding and improving product quality are essential for building consumer trust and creating a distinctive market identity. Collaboration among local governments, business actors, communities, and digital platforms is also important to create a supportive ecosystem for local product development. Therefore, increasing the competitiveness of local products requires an integrated strategy that combines innovation, digitalization, quality improvement, effective branding, and wider market access. These efforts are expected to enable local products to compete not only in domestic markets but also in international markets.

Keywords: Local Products; Competitiveness; Product Innovation; Digital Marketing; Market Development

PERSONAL BRANDING

Nisa Agustin, Zabrina Elvaretta, Rofiqoh Aliyah Arifin, Faizura Syifa Ramadhani, Pinky Nila Nawawiza

Universitas Islam Negeri K. H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Abstract

The development of the digital economy has made personal branding increasingly important, particularly for Generation Z who actively use social media as a space for communication, self-expression, and professional development. Personal branding refers to the conscious process of building and managing an individual's identity to create a particular perception among the public. In the context of the creator economy, personal branding is not merely about gaining popularity or attracting attention, but also about demonstrating competencies, experiences, character, communication style, values, and creative works through digital platforms. This section discusses the importance of authenticity, specialization, and consistency as fundamental elements in developing a strong personal brand. Authenticity emphasizes the alignment between the identity presented online and an individual's actual character, abilities, and values, while specialization helps creators establish a clear area of expertise that distinguishes them from others. Consistency is also essential because reputation is developed through repeated interactions and experiences with audiences rather than through a single viral piece of content. Furthermore, effective personal branding can transform personal interests and abilities into professional and economic opportunities, including brand collaborations, service offerings, product promotion, community development, and entrepreneurship. For Generation Z, social media can therefore function not only as a communication medium but also as a digital portfolio and a platform for career development. Within the context of halal lifestyle, personal branding also provides opportunities to develop halal creators who connect individual creativity with local businesses and the wider halal economy. Thus, personal branding can serve as an important bridge between individual identity, digital creativity, professional reputation, and economic opportunities.

Keywords: Personal Branding; Generation Z; Creator Economy; Social Media; Digital Identity; Halal Lifestyle.

TECHNOLOGY AND INDUSTRIAL SUSTAINABILITY IN THE DEVELOPMENT OF THE HALAL FOOD INDUSTRIAL AREA (KIPH) IN PEMALANG

Tabik Asghar Ramadhani

Haikal Adzimil Anam

Ghatfan Alhamda Rahman

M Abdul Latif

Muhammad Hidayatullah

Abstract

The development of the Halal Food Industrial Area (Kawasan Industri Pangan Halal/KIPH) in Pemalang requires an integrated approach that combines technological innovation with industrial sustainability. This chapter examines the role of digitalization, halal product traceability, food processing technology, green industry principles, and circular economy practices in strengthening the development of KIPH Pemalang. Digitalization is positioned as a foundation for connecting farmers, fishermen, food processors, halal certification institutions, distributors, and consumers through integrated supply chain information. Traceability systems, supported by digital databases, QR codes, and halal certification information, are expected to improve transparency and maintain halal integrity throughout the production and distribution processes. Meanwhile, appropriate food processing technologies can increase the added value, shelf life, quality, and competitiveness of local agricultural and fishery commodities. The implementation of green industry and circular economy principles is also important to ensure that industrial growth does not create excessive environmental impacts. Agricultural and fisheries waste can be utilized as secondary resources, while energy and material efficiency can reduce production costs and environmental burdens. However, the implementation of these technologies faces several challenges, including limited digital literacy, inadequate infrastructure, investment costs, human resource capacity, and the readiness of small and micro enterprises. Therefore, the development of KIPH Pemalang should adopt a gradual and collaborative approach involving local government, cooperatives, village-owned enterprises, universities, business actors, and halal certification institutions. The integration of technology, halal assurance, and sustainability can strengthen the competitiveness of KIPH Pemalang while supporting local economic development and creating a more resilient halal food industry.

Keywords: Halal Food Industry; Digitalization; Traceability; Food Processing Technology; Green Industry; Circular Economy; Pemalang.

INDİCATORS OF ECOSYSTEM SUCCESS İN SUPPORTİNG SUSTAİNABLE DEVELOPMENT İN BATANG REGENCY

Sukma Fathimah Az-Zahro'[1], Meita Nadya Aulya[2], Nisa Amalia[3], Sari Aulia Rahmawati[4], Azizil Lichasanah[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: sukma.fathimah.az-zahro24077@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

The development of an economic ecosystem cannot be measured solely by the growth of industrial areas, investment, or infrastructure. Ecosystem success should also be assessed based on its ability to create economic benefits while maintaining environmental sustainability and improving community welfare. This paper discusses the indicators of ecosystem success in Batang Regency, particularly in relation to the development of the Industropolis Batang Special Economic Zone (SEZ). The discussion emphasizes several interconnected indicators, including investment and economic activity, environmental performance, green open space maintenance, natural resource carrying capacity, community participation, employment creation, inter-actor collaboration, and the compatibility between investment, spatial planning, and regional carrying capacity. The development of the Industropolis Batang SEZ provides opportunities to strengthen industrial activity, attract investment, create employment, and encourage linkages between large industries and local economic activities. However, these economic benefits need to be accompanied by concrete environmental measures, such as energy and water efficiency, waste management, emission reduction, clean technology, and protection of coastal ecosystems. Community involvement is also essential so that local communities are not merely recipients of development impacts but become active participants and beneficiaries. Furthermore, collaboration among government, industry, communities, academics, business actors, and media can strengthen the sustainability of the regional ecosystem. Therefore, the success of Batang's ecosystem should be viewed through a balanced approach that integrates economic growth, environmental protection, and social inclusion. Such an approach is expected to ensure that the development of Batang can generate long-term and sustainable benefits for the region and its communities.

Keywords: ecosystem development; sustainable development; Industropolis Batang; green industry; community participation; investment; environmental sustainability.

HALAL SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN THE CULINARY INDUSTRY

Dela Puspita Sari [1], Khabibah Maria Ulfa[2], Melvi Neviza[3], Indi Mazaya[4], Tsania Karima Khusna[5]

[1,2,3,4,5] Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Ekonomi Syariah, Indonesia

Email: dela.puspita.sari24136@mhs.uingusdur.ac.id;

khabibah.maria.ulfa24003@mhs.uingusdur.ac.id;

melvi.neviza24044@mhs.uingusdur.ac.id;

indi.mazaya24026@mhs.uingusdur.ac.id;

tsania.karima.khusna24027@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

Halal culinary supply chains play an important role in ensuring that food products remain halal, safe, clean, and of good quality throughout the entire business process. This study aims to discuss the implementation of halal supply chains in the culinary sector, particularly in the stages of raw material procurement, production, storage, distribution, and product traceability. This study uses a literature review approach by examining previous studies related to halal supply chain management, halal certification, traceability, and the development of the halal industry in Indonesia. The findings show that the implementation of a halal supply chain requires the involvement of various parties, including suppliers, producers, distributors, employees, and consumers. The selection of suppliers is important because the halal status of raw materials can affect the halal status of the final product. In the production process, cleanliness, equipment, employee understanding, and the prevention of contamination must be properly managed. Furthermore, halal products need to be stored and transported using procedures that maintain their halal status and quality. Traceability is also an important element because it allows businesses to track the origin of raw materials, production processes, storage, and distribution activities. Digital technologies such as blockchain and the Internet of Things can strengthen traceability, although simpler recording systems can be applied by small businesses. However, the implementation of halal supply chains in Indonesia still faces challenges, including limited halal logistics infrastructure, certification costs, limited understanding among business actors, and coordination problems. Therefore, strengthening cooperation among businesses, suppliers, government institutions, and other stakeholders is necessary to develop an integrated and sustainable halal culinary supply chain.

Keywords: halal supply chain, halal culinary, halal food, traceability, halal industry

AN ANALYSIS OF THE POEM I DID NOT WANT TO TELL YOU BY ZAHARIA STANCU

Irina-Ana DROBOT | ORCID 0000-0002-2556-6233| **E-Posta:** anadrobot@yahoo.com

Technical University of Civil Engineering Bucharest, Faculty of Engineering in Foreign Languages, Department of Foreign Languages and Communication, Bucharest, Romania

Abstract

The purpose of this paper is to analyse the poem I did not Want to Tell You by Romanian poet Zaharia Stancu (1902-1974). Based on close textual analysis, the poem suggests a playful mood, together with a serious one, where repetitions reinforce the message. The poem has a high emotional impact since it is built based on repetitions and similar patterns. It is a poem about the subject of love, and readers notice how all elements of the natural world participate and are moved emotionally by the feelings and thoughts of the poetic persona. The natural world is distorted due to the emotions and reflections of the poetic persona, who projects them on the external setting. The poetic persona moves on towards the stars and the sky, suggesting that love is an intangible realm. Further on, the poetic persona starts asking himself questions regarding where to go. This poem is a confessional one, based on the theme of love being kept in silence. Another theme is that of the strong connection between man and nature. Love is a deep feeling, which is impossible to confess completely, according to this poem. The methodological framework is composed of close textual analysis, reader-response criticism, and psychoanalysis

Keywords: confession, meditation, free associations, psychoanalysis, close textual analysis

Introduction

This paper focuses on an analysis of the poem N-am sa va spun (I did not Want to Tell You) by Romanian poet Zaharia Stancu (1902-1974). Poetic language draws attention to a variety of emotional issues which are experienced by most individuals, but they cannot put them into words. Where usual, everyday language, together with the language of psychology, fail, poets manage to find the right language, using figures of speech and visual images, together with linguistic devices such as repetitions, which manage to reinforce particular ideas.

The relationship between the individual and the surrounding world is a subject of concern for both individuals in everyday life circumstances and for artists. This relationship becomes an occasion for artists to develop on the workings of the inner world.

Materials and Methods

The poem by Stancu selected in this paper is examined based on close textual analysis, in combination with reader-response criticism and psychoanalysis. The paper will present an analysis of each stanza, focusing on the impact of the readers, from the perspective of reader-response criticism. According to reader-response criticism, readers have a highly active position in understanding and intepreting a text, based on their background knowledge (Mart, 2019). In addition, reader-response criticism underlines the fact that readers react emotionally to a text they read (Mart, 2019). These two features are visible and expected of readers for Stancu's poem. Furthermore, poems depend on a set associations, similar to the process of free associations (Freud, 1922) in psychoanalytic sessions, since the poet relies on a similar process to develop his or her ideas, while the images and set of ideas presented in the poem lead to further ones

In the poem by Stancu, the theme of love is approached through a contrast: the poetic persona repeatedly declares his refusal to disclose his feelings while simultaneously revealing them and their intensity. This is visible right

from the first stanza:

N-am să vă spun pe cine-am iubit, dar am iubit,
N-am să vă spun pe cine iubesc, dar iubesc.
Când bate vântul peste deltă, trestiile
Lin se leagănă, vii se leagănă, vii foşnesc. (Stancu, 2026)

I won't tell you whom I once loved, but I have loved,
I won't tell you whom I love, but I do love.
When the wind blows across the delta, the reeds
Sway gently, come alive in their swaying, rustle with life. (Stancu, 2026, my translation)

The opening lines, "I won't tell you whom I once loved, but I have loved, / I won't tell you whom I love, but I do love," create a pattern that is repeated at the end. The persona does not deny that he has love; instead, does not mention whom. As a result, silence is strategy of expressing himself, by allowing readers to imply his feelings.

The second stanza continues the exploration of love through a series of paradoxical statements, such as "I won't tell you whom I'm waiting for, but I wait./ The heart has no wings, yet often it flies":

N-am să vă spun pe cine aştept, dar aştept.
Inima n-are aripi, dar deseori zboară.
Toate cântecele lumii, toate, s-o ştiţi,
Încap într-un flaut, într-o vioară, (Stancu, 2026)

I won't tell you whom I'm waiting for, but I wait.
The heart has no wings, yet often it flies.
All the songs in the world, every one, know this,
Can fit inside a flute, inside a violin. (Stancu, 2026, my translation)

The first line extends the pattern of hiding emotions established in the opening stanza. Once again, the persona acknowledges an emotional experience, of love, without identifying the person associated with it. The verb "wait" suggests expectation, longing, and the possibility of an encounter that has not yet happened. Waiting places the poetic persona in a condition full of uncertainty. He knows that he is waiting, but the reader is not told whether the anticipated encounter will take place. The line "The heart has no wings, yet often it flies," turns an abstract emotional experience into an image of physical movement. The heart is associated with emotion, while wings suggest freedom, elevation, and the ability to move beyond ordinary limitations. Emotional life exceeds the limitations of the body and the material world. The next lines extend this idea from the individual to artistic

expression: “All the songs in the world, every one, know this,/ Can fit inside a flute, inside a violin.” The personification of songs suggests songs understand the experience that the poetic persona is trying to express. Music becomes a medium through which emotional truths can be communicated without requiring direct explanation through words. By introducing musical instruments, the poem presents love not as an exclusively private emotion; it is associated with music, imagination, and artistic creation. The poem is musical, as it uses rhythm, repetition, and figurative language to communicate feelings that remain partially hidden. Music reinforces the idea that emotional experience is expressed indirectly.

The third stanza expands the poem's spatial perspective, through the sentence “The sky has no boundaries, but the stars do,/ And the sun, too, has a core and fiery edges”:

Cerul n-are margini, stelele au,

Miez şi margini de foc are şi soarele.

Vântul de seară mi-a spus c-o să moară

Dac-o să-i rupeţi în drum picioarele. (Stancu, 2026)

The sky has no boundaries, but the stars do,

And the sun, too, has a core and fiery edges.

The evening wind told me it would die

If you were to break its legs along the way. (Stancu, 2026, my translation)

At first, the sky is shown as an image of boundlessness. It suggests openness, infinity. However, the following reference to the stars introduces the idea that even within an apparently unlimited space, individual elements such as the stars do have boundaries. The contrast between the sky and the stars may be interpreted as a reflection on the relationship between the infinite and the finite. The emotional experience of love can appear boundless to the person who experiences it, yet the individual remains limited by physical existence, language, and the circumstances of human relationships. The reference to the sun's “core and fiery edges” further brings to attention the opposition between interior and exterior. The sun has an inner centre and a visible outer boundary. This image suggests that even powerful or seemingly limitless phenomena have an internal structure and a point at which their expansion ends. In relation to the poem's emotional concerns, the image invites a comparison between the apparent boundlessness of love and the limitations of the individual who experiences it. The stanza then shifts from cosmic imagery to the personification of the wind: “The evening wind told me it would die/ If you were to break its legs along the way.” The wind is turned into a vulnerable being capable of speaking and anticipating its own death. The image is striking because it combines the immaterial quality of wind with the physical vulnerability associated with a creature having a physical body. The wind's imagined death anticipates the references to dying mountains, forests, and seas. What initially appears to be an imaginative and almost playful transformation of nature becomes part of a broader pattern of vulnerability and threatened existence.

The fourth stanza marks a significant change in the poem's emotional atmosphere: “What shall I do, my friend? Which way should I go?/ TRhe horizons call to me from all four directions.” The stanza is quoted and translated

below:

Ce să fac, dudule? Încotro s-o apuc?
Mă strigă din patru părţi zările.
Munţii cu păduri cu tot mor sufocaţi
Şi-n curând o să moară sufocate şi mările. (Stancu, 2026)

What shall I do, my friend? Which way should I go?
The horizons call to me from all four directions.
The mountains, forests and all, are dying, suffocated,
And soon the seas, too, will die of suffocation. (Stancu, 2026, my translation)

The first two questions introduce uncertainty more directly than the preceding stanzas. Until this point, the persona has largely expressed himself through declarations and descriptions. Here, he openly asks what action he should take and which direction he should follow.

The poetic persona appears to face a situation in which several directions are available, but none offers a solution. The spatial imagery becomes a means of expression for psychological uncertainty. The speaker is not simply unable to decide where to go; he appears to be confronted with competing possibilities that cannot easily be reconciled. The stanza then introduces a disturbing image: “The mountains, forests and all, are dying, suffocated,/ And soon the seas, too, will die of suffocation.” The natural world, previously represented through vitality, movement, and freedom of the imagination, now becomes associated with death. Mountains, forests, and seas are personified as living entities capable of suffering and dying. The repeated reference to suffocation suggests the destruction of the conditions necessary for life.

This passage significantly changes the poem's earlier representation of nature. The natural world is not only a source of beauty or a mirror of the persona's feelings; it is also vulnerable to destruction. Its immensity does not guarantee its survival.

The juxtaposition of the persona's personal uncertainty with the threatened natural world also problematizes the significance of the question “What shall I do?” The speaker's uncertainty may concern love, personal direction, or a more general existential predicament. By placing the question beside images of widespread suffocation, the poem allows private emotional anxiety and concern about the wider world to resonate with one another. The result is a change from a predominantly intimate meditation on love to a larger reflection on vulnerability, uncertainty, and the conditions of life.

The poem’s last stanza ends by returning to its opening declaration: “I won’t tell you whom I once loved, but I

have loved,/ I won't tell you whom I love, but I do love." The last stanza, however, differs in its last two lines:

N-am să vă spun pe cine-am iubit, dar am iubit,
N-am să vă spun pe cine iubesc, dar iubesc,
Crângurile sunt pline de flori şi de iarbă
Şi de arbori plăpânzi care cresc. (Stancu, 2026)

I won't tell you whom I once loved, but I have loved,
I won't tell you whom I love, but I do love.
The groves are full of flowers and grass,
And of tender young trees that grow. (Stancu, 2026, my translation)

The last two lines introduce an important contrast with the preceding stanza's images of death and suffocation. Whereas mountains, forests, and seas were described as dying, the groves are now associated with flowers, grass, and young trees. The imagery turns from threatened life to growth. The adjective "tender" emphasises the vulnerability of the young trees, while their growth suggests continuity and renewal. The image does not necessarily suggest optimism, because the poem has already established the fragility of the natural world. Nevertheless, it introduces the possibility that vitality persists despite the presence of death and uncertainty.

The return to the opening lines preserves the mystery of love, while the final natural images suggest that life continues to produce new forms of beauty. The poem does not resolve the tension between vulnerability and renewal; instead, it places these conditions beside one another. This juxtaposition allows the final images to resonate with the earlier representation of love. Just as young trees grow, emotional experience may continue to develop, even when its origins and destination remain uncertain.

An important feature of the poem is the interaction between playful imagination and serious reflections. The idea that the heart can fly despite having no wings, the suggestion that all the world's songs can fit inside a flute or violin, and the personification of the wind create a world in which ordinary physical limitations are imaginatively suspended. These images may at first appear whimsical. They transform familiar objects and natural phenomena into unexpected expressions of emotion. Yet their imaginative freedom also serves a serious purpose: it provides the means through which love and vulnerability can be represented. The serious dimension becomes obvious in the references to death and suffocation. These images interrupt the lightness of the earlier figurative language and establish a more sombre atmosphere. The reader is thus encouraged to reinterpret the earlier images in light of the later ones. The poem's emotional force depends on this contrast. Playfulness prevents its reflections on love from becoming entirely solemn, while the references to mortality prevent its imaginative freedom from becoming purely decorative.

Results

The poem's imagery frequently relies on familiar natural elements. However, the relationships between these elements are not easily interpretable. The simplicity of language thus coexists with interpretive openness.

The poem's emotional impact depends partly on the information it does not mention. The identity of the beloved remains unknown, the circumstances of the relationship are never explained, and the reasons for the persona's

silence are left unresolved. These omissions encourage readers to participate in the construction of meaning. From a reader-response perspective, the poem does not provide a complete narrative that would determine a single interpretation. Instead, it offers a sequence of emotional statements and images that readers must connect. The repeated declarations of love offer a stable point of reference, while the changing natural imagery suggests the complexity of the emotional situation.

Discussion and Conclusion

The analysis shows that this is a poem in which the theme of love is developed through the interaction of repetition, natural imagery, indirect confession, and existential reflection. Its main paradox lies in the poetic persona's simultaneous willingness to acknowledge love and refusal to disclose the identity of the person he loves. The repeated opening statement establishes the poem's structural and emotional foundation. Through parallel constructions and a refrain-like rhythm, the persona turns silence into a form of expression. His refusal to reveal the beloved does not eliminate communication; instead, it makes the act of withholding information central to the poem's meaning.

Nature provides an essential symbolic framework for this indirect expression. The movement of reeds, the flight of the heart, the songs contained in musical instruments, and the vulnerability of the wind offer different representations of emotional experience. Natural elements become associated with vitality, freedom, vulnerability, and the possibility of destruction. The poem's personifications create an imaginative correspondence between the persona's inner world and the external environment.

The methodological framework combining close textual analysis, reader-response criticism, and psychoanalytic interpretation shows how the poem communicates through both direct statements and implications. Its ambiguity encourages readers to consider different explanations for the poetic persona's silence, while its figurative language allows emotional experience to be expressed indirectly.

References

.Freud, S. (1922). Introductory lectures on psycho-analysis: A course of twenty eight lectures delivered at the University of Vienna. G. Allen & Unwin.

Mart, C. T. (2019). Reader-response theory and literature discussions: A Springboard for exploring literary texts. The New Educational Review, 56, 78-87.

Stancu, Z. (2026). N-am sa va spun. https://poetii-nostri.ro/zaharia-stancu-n-am-sa-va-spun--poezie-id-6166/

AN ANALYSIS OF THE POEM HAPPINESS BY ZAHARIA STANCU

Irina-Ana DROBOT | ORCID 0000-0002-2556-6233| **E-Posta:** anadrobot@yahoo.com

Technical University of Civil Engineering Bucharest, Faculty of Engineering in Foreign Languages, Department of Foreign Languages and Communication, Bucharest, Romania

Abstract

The purpose of this paper is to analyse the poem Fericirea (Happiness) by Romanian poet Zaharia Stancu (1902-1974). This poem defines happiness by comparison with a bird, but with a bird that is not a common one. The bird happiness is compared with is a bird that is made of gold. Readers who are knowledgeable about poetry can establish an intertextual connection with the poem by Emily Dickinson, whose first line is "Hope is the thing with feathers." The similarity between the poem by Stancu and the poem by Dickinson lies in the use of the same image of the bird, which in the poem by Dickinson is only suggested, by "the thing with feathers." Hope and happiness can be regarded as different, yet they have in common the associations with positive emotions. Happiness may include hope. The bird of happiness, in the poem by Stancu, sits over the heart. The second stanza tells readers that the bird of happiness is never seen, suggesting to readers that it is an abstract notion. Happiness itself is an abstract, and also an elusive, notion. Readers may be prompted to reflect, philosophically, on how to find and achieve happiness. The methodological framework is composed of close textual analysis, reader-response criticism, and psychoanalysis.

Keywords: confession, meditation, free associations, psychoanalysis, close textual analysis

Introduction

Happiness is one of the fundamental themes of philosophy, yet it remains difficult to define in universally applicable terms. It is also part of literary works. It may be understood as an emotional state, a sense of fulfilment, a temporary experience of pleasure, or a more enduring condition of psychological well-being. Because happiness is abstract and subjective, writers frequently represent it through concrete images that make it more accessible to the imagination.

Zaharia Stancu's poem Fericirea (Happiness) represents happiness as a bird. Readers picture this visual image and wonder about its meaning.

Materials and Methods

The poem Happiness explores the difficulty to define happiness through metaphor: happiness becomes a bird. Birds are associated with freedom. Stancu further ads to this familiar symbolism some connotations, by presenting the bird as a creature created from golden dust. Happiness is therefore not represented as an ordinary or easily accessible experience, but as something precious, extraordinary, and difficult to own.

The poem also establishes an intimate relationship between happiness and the human body. The bird comes from a distant place and eventually settles on the individual's left shoulder, above the heart. This can be interpreted as a symbolic representation of happiness entering human experience. At the same time, the bird's arrival appears spontaneously, raising questions about whether happiness can be consciously pursued or whether it sometimes emerges unexpectedly.

The analysis considers the poem's main metaphor, that of happiness being a bird, and the relationship between its imagery and its philosophical implications. It also considers a possible intertextual connection with Emily Dickinson's poem Hope is the Thing with Feathers, through the use of the bird imagery to represent an abstract and positive human experience. The analysis combines three complementary approaches: close textual analysis, reader-response criticism, and psychoanalytic interpretation. Close textual analysis focuses on the poem's language, especially on figurative language, and imagery. Reader-response criticism considers how the poem's

images invite readers to construct personal meanings. Readers react emotionally to any text they read and they also rely on background knowledge in order to understand and interpret a text (Mart, 2019). Since happiness is an experience that varies between individuals, the bird may evoke different associations depending on readers' memories, expectations, and emotional experiences. Psychoanalytic interpretation provides a framework for exploring the associations that the author and readers rely on in order to make sense of the poem, especially based on a process similar to free associations (Freud, 1922), where the authors and readers present ideas related to the ideas expressed in the poems. Poems are based on associative chains of ideas, just as the reactions of the readers.

The poem chosen for analysis is presented below, in its Romanian original version, and in its translated English version provided by the author of this paper.

The poem opens with a direct statement, in the first stanza, which is "Happiness is a bird":

Fericirea e o pasăre.
Dar nu o pasăre ca oricare alta
Ci o pasăre plăsmuita din pulbere de aur.
Pasărea aceasta
Vine de undeva, de departe,
Vine și ți se așază pe umăr,
Pe umărul stâng.
Deasupra inimii
Ți se așază pasărea fericirii. (Stancu, 2026)

Happiness is a bird.
But not a bird like any other,
A bird fashioned from golden dust.
This bird
Comes from somewhere far away,
Comes and settles on your shoulder,
On your left shoulder.
Above your heart,
The bird of happiness comes to rest. (Stancu, 2026, my translation)

The opening sentence establishes the main metaphor. Rather than describing happiness through abstract definitions or philosophical arguments, the poet identifies it with a living creature. This transformation gives happiness an imagined physical presence and introduces associations with movement, vitality, and freedom. The sentence is simple and declarative. Its brevity gives the metaphor considerable emphasis, as if the poem were offering a concise definition of happiness. Nevertheless, the identification does not eliminate the mystery

surrounding the concept. Instead, it replaces one abstract notion with an image that requires further interpretation. The following line complicates the initial statement: “But not a bird like any other.” The conjunction “But” introduces a qualification that prevents readers from interpreting the bird according to conventional associations alone. The bird representing happiness is exceptional. The phrase “like any other” establishes a contrast between ordinary birds and the symbolic creature that follows. This suggests that happiness cannot be reduced to an everyday experience or a universally recognisable condition. Although people may use the same word to describe their emotional well-being, the experience itself can be unusual, deeply personal, and difficult to reproduce. The next line develops the bird’s exceptional nature: “A bird fashioned from golden dust.” Gold evokes preciousness, beauty, value, and permanence. Dust, by contrast, may suggest fragility, material transformation, or the remains of something that has been dispersed. The combination of gold and dust produces an intriguing tension: the bird is precious, yet its imagined substance is delicate and potentially unstable.

The verb “fashioned” suggests that the bird has been formed or created, rather than simply existing as an ordinary creature. Its composition contributes to its almost mythical quality. Happiness appears to belong to a special order of experience, one that cannot be adequately described through material or practical considerations alone. The image of golden dust may also evoke something magical or miraculous. The poem does not explain where this substance originates or how the bird acquires its extraordinary form. Its mystery is part of its symbolic force.

The selected poem is presnted below, in its original and translated version, in its first stanza:

N-o vezi,
O simți numai.
Iar dacă vrei s-o prinzi
Nu poți s-o prinzi
Nici cu mâna,
Nici cu lanțul,
Cu niciun fel de capcană
Nu poți s-o prinzi. (Stancu, 2026)

You cannot see it,
You can only feel it.
And if you try to catch it,
You cannot catch it,
Not with your hand,
Not with a chain,
With no kind of trap
Can you catch it.

Happiness, in this second stanza, is presented as something elusive, since the poetic persona mentions that you

cannot catch it. In this sense, as nobody cannot catch happiness, this means that you cannot grasp it. By not being able to grasp happiness, this means that the audience of the poetic persona cannot understand happiness and cannot experience it.

The third stanza is shown below:

Uneori pasărea fericirii
Îți stă pe umăr mai mult,
Alteori mai puțin
Și când îi vine ei să plece, pleacă.
Zboară și se pierde în văzduh,
Poate chiar se topește în văzduh,
Nu știe nimeni.

Sometimes the bird of happiness
Stays on your shoulder a little longer,
Other times, a little less.
And when it decides to leave, it leaves.
It flies away and disappears into the sky,
Perhaps it even melts into the air.
No one knows.

The bird's arrival is described with precision, regarding its position in spaceș The repetition of "shoulder" draws attention to the location where the bird settles. The subsequent lines move still closer to the symbolic centre of human emotional experience: the heart. The progression from "your shoulder" to "your left shoulder" and then to "your heart" creates a movement from external space towards emotional intimacy. The bird is initially imagined as a creature that arrives from elsewhere, but it ultimately occupies a position closely associated with the individual's inner life. The heart has a long-standing symbolic association with love, affection, desire, courage, and emotional experience. In this context, the bird's position above it suggests that happiness is not merely an external possession or a material achievement. It is also something experienced inwardly.

The left side of the body may reinforce the conventional association between the heart and emotional life. However, the poem does not explicitly explain the significance of the left shoulder, and it would be excessive to attribute a definite psychological meaning to this detail. Its primary textual function is to make the bird's position increasingly precise and intimate.

The final line repeats the central image by naming the creature "the bird of happiness." This phrase confirms the connection established in the opening sentence while giving the metaphor a more explicit symbolic identity. The expression "comes to rest" also completes the movement begun by "Comes from somewhere far away." The poem therefore develops a clear spatial and semantic progression: origin, journey, arrival, and rest. Happiness

moves from an unknown distance towards the individual and finds a temporary place of stillness near the heart.

The ending offers an image of fulfilment, but it does not necessarily establish that happiness is permanent. A bird that comes to rest may eventually fly away. Although the poem does not describe such a departure, the possibility contributes to the image's openness and invites reflection on the potentially transient nature of happiness.

An intertextual comparison can be established between Stancu's Happiness and Emily Dickinson's poem Hope is the Thing with Feathers. Dickinson's opening line identifies hope with a feathered creature, creating a metaphor through which an abstract psychological experience acquires a living form. The two poems share the use of bird imagery to represent a positive human experience. In Dickinson's poem, the bird represents hope, while in Stancu's poem it represents happiness. Both writers employ an image associated with movement and life to communicate something that cannot be observed directly as a physical object. The similarity is particularly interesting because hope and happiness, although distinct, can be closely related. Hope concerns the possibility of a desired future or the expectation that circumstances may improve. Happiness may refer to present satisfaction, emotional well-being, or a sense of fulfilment. Nevertheless, hope can contribute to happiness, and happiness may be sustained by expectations of future well-being.

Dickinson develops the bird metaphor in relation to hope's persistence through adversity. Stancu, by contrast, focuses on the bird's exceptional substance, distant origin, and eventual arrival near the heart. His poem emphasises the preciousness and intimacy of happiness rather than explicitly describing endurance in difficult circumstances.

The bird in Dickinson is associated with feathers, whereas Stancu's bird is fashioned from golden dust. These images establish different symbolic emphases. Feathers suggest the creature's natural identity and capacity for flight; gold suggests rarity, value, and extraordinary beauty. Stancu's image therefore gives happiness a more explicitly precious and almost magical character.

It is important, however, to distinguish a possible intertextual association from demonstrable literary influence. The shared bird metaphor makes comparison illuminating, but it does not, by itself, establish that Stancu consciously borrowed from Dickinson. The comparison is best understood as an interpretative parallel that reveals how different poets can use related images to explore distinct dimensions of positive human experience.

The poem's simplicity creates opportunities for reader participation. It provides no explanation of the bird's origin, no description of the circumstances that make it arrive, and no explicit account of what the individual experiences when it settles above the heart. These omissions encourage readers to supply their own associations. For one reader, happiness may evoke love or family relationships; for another, it may suggest professional achievement, artistic creation, personal freedom, or a moment of peace. The poem's central image accommodates these different experiences without reducing happiness to any single one of them.

The indefinite origin of the bird is especially relevant to this interpretative openness. Because it comes from "somewhere far away," readers cannot determine precisely where happiness begins. They may associate its arrival with an external event, an encounter with another person, a change in circumstances, or a newly discovered relationship with themselves.

The second-person pronoun "your" strengthens this effect: "Comes and settles on your shoulder," Rather than referring to a named character, the poem addresses the reader directly. This grammatical choice allows the image to become personally relevant. The bird does not settle on an identifiable fictional character; it settles on your shoulder, inviting the reader to imagine the experience as their own. The direct address also makes the poem resemble a personal reflection or a compact philosophical meditation. Its language is accessible, yet the idea it presents is open-ended. Readers are encouraged to consider what happiness means to them and whether they recognise it when it appears. The poem may consequently be understood as an invitation to reflection rather than

as a definitive statement about how happiness can be achieved.

Based on a reader-response criticism perspective, it is up to readers to interpret a text, based on their emotional reactions and on their background knowledge (Mart, 2019).

Results

Although the poem Happiness is brief, its main metaphor raises several philosophical questions. What is happiness? Where does it come from? Can it be deliberately attained, or does it sometimes arrive unexpectedly? Can it be preserved once it has been experienced?

The poem does not provide explicit answers. Instead, it presents a sequence of images that allows readers to contemplate these questions. The golden bird suggests that happiness is precious. Its distant origin suggests that it may be difficult to explain or anticipate. Its arrival suggests that it can enter human experience without being fully controlled. Its position above the heart associates it with inward emotional life. These elements combine to create an image of happiness as both extraordinary and intimate. It is extraordinary because the bird is unlike any other and is fashioned from golden dust. It is intimate because it comes to rest near the heart. The poem's conclusion may also encourage reflection on the relationship between happiness and awareness. If happiness is represented as a bird that arrives and settles, recognising its presence becomes important. The individual must, at least imaginatively, become aware of the moment when the bird is there.

This reading does not imply that happiness is merely a matter of perception or that external circumstances are irrelevant. Rather, it suggests that happiness may involve both the circumstances of life and the emotional significance individuals attribute to their experiences.

The poem's lack of a developed narrative or explicit moral allows its central metaphor to remain open to different philosophical interpretations. Its brevity is therefore not a limitation but an important aspect of its expressive method.

Discussion and Conclusion

Stancu's poem Happiness offers a concise yet suggestive exploration of an abstract human experience through the metaphor of a bird created from golden dust. The image combines associations with life and freedom, transforming happiness into a symbolic presence that can be imagined and emotionally experienced.

The poem's structure traces the bird's movement from an unspecified distant place towards the individual. The repetition of "Comes" establishes continuity, while the progression from the shoulder to the left shoulder and finally to the heart creates increasing spatial and emotional intimacy. The concluding image of the bird coming to rest suggests a moment of fulfilment without necessarily guaranteeing permanence.

The comparison with Emily Dickinson's poem Hope is the Thing with Feathers highlights the capacity of bird imagery to represent abstract positive experiences. Although the two poems differ in their particular concerns, both demonstrate how metaphor can transform an intangible concept into an image that readers can interpret through their own emotional experiences.

Close textual analysis reveals the significance of the poem's diction, imagery, and spatial progression. Reader-response criticism explains how its ambiguity encourages personal reflection, while psychoanalytic interpretation explores possible connections between the bird, desire, and emotional fulfilment.

Ultimately, Happiness does not offer a practical formula for achieving happiness. Instead, it presents happiness as something precious that may emerge unexpectedly and become intimately connected with the self. Its central image invites readers to consider not only how happiness might be attained, but also how it can be recognised, valued, and experienced when it comes to rest above the heart.

References

Freud, S. (1922). Introductory lectures on psycho-analysis: A course of twenty eight lectures delivered at the University of Vienna. G. Allen & Unwin.

Mart, C. T. (2019). Reader-response theory and literature discussions: A Springboard for exploring literary texts. The New Educational Review, 56, 78-87.

Stancu, Z. (2026). Fericirea. https://poetii-nostri.ro/zaharia-stancu-fericirea%E2%80%A6-poezie-id-9363/

AN ANALYSIS OF THE POEM LEAVES (AUTUMN ELEGY) BY RADU STANCA

Irina-Ana DROBOT | ORCID 0000-0002-2556-6233| **E-Posta:** anadrobot@yahoo.com

Technical University of Civil Engineering Bucharest, Faculty of Engineering in Foreign Languages, Department of Foreign Languages and Communication, Bucharest, Romania

Abstract

The purpose of this paper is to analyse the poem Leaves (Autumn Elegy) by Romanian poet Radu Stanca (1820-1962). This poem alludes to the fact that autumn is a season of transition and of philosophical meditation on the passage of time, as well as on the ephemerality of life. Autumn leads us to consider the way in which one season leads us to another. Human beings stop to meditate and to reflect on the changes happening in the natural world, as well as in the lives of human beings. The poem by Stanca alludes to the melancholic mood regarding reflections during teh autumn season through the subtitle, Autumn Elegy. The falling leaves become, in the poem by Stancu, a pretext for reflecting on autumn and on the ephemerality of life. The second stanza of the poem suggests a wish to prevent the passage of time. The poetic persona finds refuge in the time spent with the loved person. In addition, the poetic persona seems to wish to avoid the subject regarding the passage of time, change, and death, which are associated with reflections about the autumn season. The methodological framework is composed of close textual analysis, reader-response criticism, and psychoanalysis.

Keywords: confession, meditation, free associations, psychoanalysis, close textual analysis

Introduction

Nature has long provided poets with a means of exploring fundamental questions concerning human existence. The changing seasons, in particular, offer an occasion through which writers can represent the passage of time, the inevitability of transformation, and the relationship between life and death. Autumn occupies a distinctive position within this tradition because it marks the transition from summer to the apparent decline of the natural world. Falling leaves, fading light, and the approach of winter can therefore evoke not only seasonal change but also the fragility of human life and the inevitability of loss.

In Frunze (Elegie de toamna) - Leaves (Autumn Elegy), Radu Stanca develops these associations through the voice of a poetic persona who expresses an intense desire to avoid the sights and sounds of autumn. Rather than welcoming the season as a natural phenomenon, the poetic persona experiences it as a source of anxiety. The falling leaves become reminders of an unsettling reality that the poetic persona would prefer not to confront. The poem's subtitle, Autumn Elegy, reinforces this atmosphere of melancholy and suggests that the natural landscape participates in a meditation on loss.

Stanca (1920–1962) was a Romanian poet, playwright, essayist, and theatre director associated with the Literary Circle of Sibiu. His literary activity encompassed poetry, dramatic writing, and aesthetic reflection. In the poem selected for analysis in this paper, the natural world is closely connected to the psychological experience of the speaking poetic persona. The landscape is not merely described; it is interpreted through fear, desire, and the need for emotional protection.

Materials and Methods

The poem is organised around a contrast between the external world and the intimate domestic space shared by the poetic persona and a loved person. The window, the fire, the house, and the beloved's presence establish an atmosphere of shelter. Against this background, the repeated references to falling leaves, wind, and the sounds of autumn create a persistent sense of threat. The poetic persona attempts to maintain emotional security by closing the window, avoiding conversation, and concentrating on familiar domestic activities.

This paper argues that Leaves (Autumn Elegy) presents autumn as both a natural transition and a psychological confrontation with mortality. Through its imagery, repetition, direct address, and opposition between interior and exterior spaces, the poem dramatises the tension between the desire to preserve emotional stability and the impossibility of stopping time. The analysis combines close textual analysis, reader-response criticism, and psychoanalytic interpretation to examine how this tension shapes the poem's meaning.

Close textual analysis is the main method for examining the poem. This approach focuses on the relationship between language, imagery, repetition, structure, and meaning. Rather than treating the poem as a direct statement of the author's personal beliefs, close reading investigates how its literary elements contribute to the construction of a particular emotional and symbolic experience. In Leaves (Autumn Elegy), particular attention is given to the repetition of references to falling leaves, the use of imperatives, the opposition between interior and exterior spaces, and the movement from attempted avoidance to an explicit acknowledgement of fear. These elements reveal that the poem's central concern extends beyond the arrival of autumn. The season becomes a means of representing the poetic persona's awareness of change and the vulnerability associated with it.

Reader-response criticism considers the role of the reader in the creation of literary meaning. Wolfgang Iser's The Act of Reading (1978) emphasises the interaction between a literary text and the reader's interpretive activity. Meaning is not simply delivered as a fixed proposition; it emerges through the reader's engagement with the text, including its ambiguities, patterns, and implied relationships. This perspective is relevant to Stanca's poem because the poetic persona never provides a complete explanation of the fear associated with the falling leaves. The final question concerning this fear remains psychologically open. Readers are invited to consider whether the

leaves represent death, the passage of time, the loss of security, or a combination of these possibilities. The poem's emotional force therefore depends partly on the interpretive participation of the reader.

The poem begins with a direct request: "Don't ask me anything tonight,/ Not what time it is, nor what thoughts fill my mind." This beginning establishes an atmosphere of emotional vulnerability. The poetic persona does not simply ask to be left alone; he specifically rejects questions about time and thought. These two elements are closely connected to self-awareness. To ask what time it is would be to acknowledge temporal movement, while to ask what thoughts occupy the poetic persona's mind would require confronting an internal experience that remains difficult to articulate.

The first stanza is presented below, in the original Romanian language and in the translated English version provided by the author of this paper:

Nu mă-ntreba nimic în noaptea asta,
Nici cât e ceasul, nici ce gânduri am.
Mai bine lasă-mă să-nchid fereastra,
Să nu văd frunzele cum cad din ram...

Don't ask me anything tonight,
Not what time it is, nor what thoughts fill my mind.
Just let me close the window,
So I won't see the leaves falling from the trees...

The word "tonight" establishes a temporary but emotionally charged setting. Night can suggest stillness, intimacy, uncertainty, and the suspension of usual activity.

The window functions as a boundary between the protected domestic environment and the changing natural world. Closing it becomes an act of selective perception: the poetic persona hopes that eliminating the visual experience of falling leaves will also reduce the emotional disturbance associated with them. The leaves, however, have a symbolic significance beyond their physical movement. Their falling suggests the completion of a natural cycle and the transition towards winter. They may consequently be interpreted as reminders of the transience of life. Just as leaves cannot remain attached to the trees indefinitely, human beings cannot indefinitely preserve their present circumstances.

The poem does not explicitly state that the leaves represent human death. Rather, this association emerges through the poetic persona's fear, the elegiac subtitle, and the repeated efforts to avoid the autumn landscape. Autumn thus becomes a catalyst for meditation on time. The falling leaves make visible a process that cannot be reversed. The poetic persona's distress may arise from the recognition that change continues independently of personal desire. Closing the window can interrupt perception, but it cannot stop the leaves from falling. The first stanza therefore introduces the central conflict of the poem: the desire to escape awareness of temporal change confronts the reality that such change is inevitable.

The second stanza develops the opposition between the external world and the domestic interior: "Light the fire and wander through the house/ ithout saying anything, not a single word..."

The second stanza is shown below:

Fă focul şi preumblă-te prin casă
Fără să spui nimic, niciun cuvânt...
Vreau să mă simt la tine ca acasă,
Să nu simt frunzele cum zboară-n vânt...

Light the fire and wander through the house
Without saying anything, not a single word...
I want to feel at home here with you,
Not feel the leaves blowing in the wind...

The fire introduces an image of warmth and security. In contrast to the cold and movement associated with autumn, the fire suggests comfort, continuity, and the preservation of life. The house becomes a space in which the poetic persona hopes to experience protection from the unsettling effects of the natural world. The request to wander through the house without speaking suggests that silence is not presented simply as an absence of communication. It becomes a condition through which the speaker attempts to maintain emotional stability. Words might provoke questions, introduce unwanted thoughts, or require the speaker to articulate a fear that remains difficult to explain. The repeated emphasis on silence intensifies this impression. The phrase “not a single word” suggests that ordinary conversation has become potentially threatening. The poetic persona seems to desire the reassuring presence of another person without the interpretive or emotional demands that conversation might involve.

This preference is expressed more directly in the following lines: “I want to feel at home here with you,/ Not feel the leaves blowing in the wind...” The contrast between feeling at home and feeling the leaves blowing in the wind establishes two different psychological conditions. To feel at home is to experience belonging, familiarity, and emotional security. To feel the leaves blowing in the wind is to become aware of instability, movement, and the forces of change. The opposition is particularly revealing because the poetic persona does not simply want to remain physically inside the house. The persona wishes to experience the house as a psychological state of safety. The phrase “feel at home” suggests that security must be experienced emotionally rather than guaranteed by the physical boundaries of a building.

The loved person's presence is therefore central to the speaker's attempted escape from anxiety. Intimacy becomes a counterforce to the unsettling implications of autumn. The beloved is asked to participate in creating an atmosphere in which the speaker can temporarily suspend awareness of time and mortality. Nevertheless, the refuge remains incomplete. The poetic persona's repeated requests reveal that the external world continues to influence the inner experience. Even when the window is closed and the house provides warmth, the leaves remain psychologically present. The domestic environment therefore represents both genuine emotional comfort and an attempted defence against existential uncertainty.

The poem's third stanza develops the importance of domestic routine:

Învăluită-n straie de culcare
Aşază-mi-te-alăturea c-un ghem,
Şi deapănă mereu, fără-ncetare,
Să n-aud frunzele, sub paşi, cum gem...

Wrapped in your nightclothes,
Sit beside me with a ball of yarn,
And keep winding, endlessly, without a pause,
So I won't hear the leaves groan beneath our feet...

The image of the ball of yarn introduces a repetitive activity that contrasts with the uncontrollable movement of the natural world. Winding yarn involves continuity, repetition, and a degree of predictability. The poetic persona asks the beloved to continue this activity "endlessly, without a pause," suggesting a desire for an experience in which interruption and change are temporarily suspended. The adjective "endlessly" expresses a wish for continuity without an identifiable endpoint. Yet the activity described cannot literally continue forever. The yarn must eventually run out, and the movement of winding must eventually stop. The image therefore contains a tension between the desire for endless duration and the limitations imposed by reality. The winding of yarn may also suggest the measurement or organisation of time. Each repeated movement creates a sense of continuity, allowing the speaker to focus on a familiar activity rather than on the unsettling passage of the evening. The beloved's repetitive action becomes a form of reassurance. At the same time, the image introduces an indirect contrast between two kinds of movement. The winding of yarn is controlled and repetitive, whereas the leaves are moved by the wind and subjected to forces beyond human control. The poetic persona prefers the predictable movement of the domestic world to the unpredictable transformations of nature.

The auditory dimension of the poem becomes increasingly significant in the phrase "the leaves groan beneath our feet." Earlier, the speaker wished not to see the falling leaves. Now the desire for avoidance extends to hearing them. The leaves appear to acquire a voice, and their imagined groaning transforms a natural sound into an expression of suffering. This personification intensifies the poem's melancholic atmosphere. The leaves are no longer merely objects moving in the wind; they seem to communicate distress. Their imagined suffering may reflect the speaker's own emotional state, as the natural world becomes a surface onto which internal anxiety is projected. The reference to leaves beneath the feet also introduces the possibility of physical contact with the consequences of seasonal change. The leaves cannot simply be kept outside the house of perception. They may eventually be encountered on the ground, underfoot, as part of the environment through which people move.

The poetic persona's attempt to escape autumn thus becomes increasingly difficult. The fear is no longer limited to what can be seen through the window. It extends to what might be heard or encountered directly. Repetition and silence consequently function as strategies of avoidance, but the poem demonstrates their limitations. The more urgently the speaker attempts to exclude autumn from awareness, the more insistently its imagery returns.

The last stanza makes the poetic persona's emotional condition explicit:

Fereşte-mă în preajma ta, de vasta
Urgie-a toamnei care bântuie...

Şi nu mă întreba în noaptea asta

De ce mă înspăimântă frunzele...

Keep me safe beside you, sheltered from

The vast fury of autumn as it rages...

And don't ask me tonight

Why the falling leaves fill me with fear...

The verb "sheltered" reinforces the distinction between the protected interior and the threatening external world. Autumn is described as possessing "vast fury," a phrase that transforms the season into a powerful, almost hostile presence. The natural world appears to threaten the speaker's emotional security. This description can be interpreted through the concept of projection. In psychoanalytic terms, projection involves attributing internal feelings or conflicts to an external object or situation. Within the poem, the falling leaves and autumn wind acquire an intensity that may exceed their physical significance. The season becomes the apparent source of a fear that is more fundamentally connected to the speaker's awareness of change, loss, and mortality. The expression "vast fury" also suggests a perceived imbalance between the individual and the forces of nature. The speaker's requests are small and domestic: close the window, light the fire, remain silent, wind the yarn. Autumn, by contrast, is represented as vast and uncontrollable. The difference in scale emphasises the limitations of human agency.

The poem ends by returning to the opening prohibition against questions. Its structure is therefore circular: the poetic persona begins by refusing to explain the contents of the mind and concludes by refusing to explain the fear associated with the leaves. This circularity suggests that the underlying anxiety remains unresolved. Although the poetic persona has described several ways of seeking protection, the final request does not offer an explanation or a solution. Instead, it preserves the mystery of the fear.

From a psychoanalytic perspective, the poetic persona's refusal to explain the emotion may be interpreted as a form of avoidance. The persona seems unwilling or unable to confront the deeper associations attached to the autumn landscape. The leaves provide a visible and audible focus for anxiety that remains difficult to express directly. In addition, psychoanalysis can put forth a reading based ona process similar to free associations during psychoanalytic sessions (Freud, 1922), as readers can start a series of free associations, just like the poetic persona, based on a certain topic.

Reader-response criticism (Mart, 2019) helps explain why the poem's emotional meaning extends beyond its literal descriptions. Readers encounter a speaker whose actions are clear but whose deepest motivations remain partly concealed. The poetic persona wants the window closed, the fire lit, the house quiet, and the beloved nearby. Yet the speaker does not fully explain why the leaves inspire such fear.â

Results

The subtitle Autumn Elegy provides an important interpretive context. An elegy is traditionally associated with mourning, loss, and reflection on mortality. Although the poem does not describe a specific death, its emotional atmosphere evokes a form of anticipatory mourning: the poetic persona appears distressed by the possibility of loss before any particular loss is identified.

The falling leaves may be understood as reminders that every state of apparent stability is temporary. The tree cannot retain its leaves indefinitely, just as human beings cannot preserve every moment of happiness or intimacy. The natural cycle therefore becomes a metaphor for the limits of permanence.

Discussion and Conclusion

Stanca's Leaves (Autumn Elegy) presents autumn as a complex symbol of temporal change, emotional vulnerability, and existential anxiety. Through the image of falling leaves, the poem explores the relationship between the natural cycle of decline and the human awareness of mortality. The poetic persona's intense desire to avoid seeing and hearing the leaves reveals an attempt to protect the self from thoughts associated with time, loss, and death.

The contrast between the external landscape and the domestic interior is central to the poem's structure. The window, fire, house, and ball of yarn create a space of familiarity and apparent security. The beloved's presence offers emotional reassurance, while silence and repetitive activities provide temporary relief from the unsettling effects of autumn. Nevertheless, these strategies cannot eliminate the source of anxiety. The leaves remain present in the speaker's imagination even when the speaker attempts to exclude them from perception.

Close textual analysis shows how repetition, imperatives, personification, and the poem's circular structure reinforce the tension between avoidance and awareness. Reader-response criticism reveals that the poem's refusal to explain the fear completely invites multiple interpretations. Psychoanalytic interpretation, in turn, helps illuminate the relationship between the poetic persona's defensive behaviour and the deeper anxieties that the autumn imagery may symbolise.

Ultimately, Leaves (Autumn Elegy) transforms a seasonal experience into a meditation on the fragility of existence. Autumn becomes more than a background to human emotion: it becomes the means through which the speaker confronts the limits of control and the impossibility of preserving the present indefinitely. The poem suggests that intimacy can offer refuge from existential anxiety, but it cannot entirely remove the awareness of mortality. Its final, unanswered question leaves readers with the enduring tension between the desire to feel safe and the knowledge that time continues to pass.

References

Freud, S. (1922). Introductory lectures on psycho-analysis: A course of twenty eight lectures delivered at the University of Vienna. G. Allen & Unwin.

Mart, C. T. (2019). Reader-response theory and literature discussions: A Springboard for exploring literary texts. The New Educational Review, 56, 78-87.

Stanca, R. (2026). Frunzele (Elegie de toamnă). https://poetii-nostri.ro/radu-stanca-frunzele-elegie-de-toamna-poezie-id-2922/

MOHYLA'NIN BÖLGELERARASI KÜLTÜREL AĞLARI: ROMANYA TOPRAKLARINDA ORTODOKS KİTAP KÜLTÜRÜNÜN YENİDEN CANLANDIRILMASI.

Sándor FÖLDVÁRI, dr.

ORCID: 0000-0002-7825-0531

alexfoldvari@gmail.com

Debrecen Üniversitesi, Beşeri Bilimler Fakültesi, Debrecen; Macaristan

Araştırma Bilim Adamı (Kıdemli Araştırmacı) ve Litvanya Dili Profesör, Emekli

ÖZET

Bu çalışma, Petro Mohyla'nın 17. yüzyıl ortalarında Dobruca prensliklerinde (Moldavya ve Eflak) Ortodoks kitap kültürünü canlandırmak için Kiev'den baskı ve eğitim uzmanlarını sistemli şekilde seferber etmesini ele alır. Mohyla'nın gönderdiği matbaacılar, oymacılar ve öğretmenlerin biyografileri üzerinden, bu görevlerin izole teknik yardımlar değil, daha ziyade stratejik ve koordineli operasyonlar olduğu gösterilir. Çalışma, Iaşi ve Câmpulung–Govora matbaalarının kuruluşunu, Kiev'den getirilen ekipman ve yazı karakterlerinin rolünü ve yerel bağlama uyarlanan Ukrayna zanaatkârlığının önemini vurgular. Özellikle, Slav ve Romen dillerinde ilk litürjik ve hukuki metinlerin üretimi ile bunların Ortodoks kimliğin sürekliliğine katkısı irdelenir. Sonuç olarak, bu misyonların sadece yardım değil, Mohyla'nın dış sınırlarda Ortodoks entelektüel otoriteyi pekiştirme vizyonunun bir parçası olduğu savlanır.

Anahtar Kelimeler: Petro Mohyla; Ortodoks baskı; Dobruca prenslikleri; erken dönem kitap kültürü; mezhepsel ağlar.

MOHYLA'S TRANSREGIONAL CULTURAL NETWORKS: REVIVING ORTHODOX BOOK CULTURE IN THE DANUBIAN LANDS

Sándor FÖLDVÁRI, dr.

ORCID: 0000-0002-7825-0531

alexfoldvari@gmail.com

Debrecen University, Faculty of Humanities, Baltic Studies, Debrecen, Hungary

Research Scholar (Senior Researcher) and Lecturer of Lithuanian Language, Retired

ABSTRACT

The author has previously presented several papers at various Turkish academic conferences; the present study focuses on specific details and lesser-known aspects of the topic.

This paper reconstructs Petro Mohyla's deliberate and large-scale mobilisation of Kyiv's printing and educational expertise to strengthen Orthodox cultural infrastructure in the Danubian principalities (Moldavia and Wallachia) during the mid-17th century. Rather than treating Mohyla's missions as isolated technical transfers, the study foregrounds the biographies of key agents—printers, engravers, professors, and monastic administrators—to demonstrate that these were coordinated deployments of seasoned professionals whose careers were embedded in the broader Orthodox network of the Polish-Lithuanian Commonwealth.

The analysis focuses on two interrelated missions: the Iași initiative under Voivode Vasile Lupu and the Câmpulung–Govora press established at the request of Voivode Matei Basarab. By examining the personnel dispatched from Kyiv—including Sofronii Pochapsky, Ihnatii Ievlevych, Tymofii Verbytsky, Samuil Rohalia, the engraver Ilia, and Meletie Macedoneanul—the paper shows how Mohyla leveraged specific individual competencies (typography, engraving, pedagogy, diplomacy) to achieve concrete confessional goals: restoring book production after long interruptions, introducing Kyiv-trained craftsmanship, and producing foundational liturgical and legal texts in Slavonic and Romanian. Special attention is given to the material dimension of the transfers—printing equipment, fonts, and techniques—and to the ways in which Ukrainian artisans adapted their practices to local contexts while maintaining doctrinal coherence with Kyiv's reform agenda.

Conclusions. The paper argues that these missions were not merely charitable aid but a strategic extension of Mohyla's institutional vision: to project Orthodox intellectual and cultural authority beyond the Commonwealth's borders, ensure the intergenerational transmission of confessional identity, and counterbalance Catholic and Uniate influences in the Balkans. Drawing on colophons, diplomatic records, and scattered biographical sources, the study highlights the transregional circulation of skills and materials as a critical mechanism of early modern Orthodox resilience.

Keywords: Petro Mohyla; Orthodox printing; Danubian principalities; early modern book culture; confessional networks.

KIEV METROPOLİTİ PETRO MOHYLA'NIN (1586–1646) ÖĞRENME MERKEZLERİ KURMA FAALİYETLERİNİN MOTİFLERİ VE KÜLTÜREL KÖKENLERİ.

Sándor FÖLDVÁRI, dr.

ORCID: 0000-0002-7825-0531

alexfoldvari@gmail.com

Debrecen Üniversitesi, Beşeri Bilimler Fakültesi, Debrecen; Macaristan

Araştırma Bilim Adamı (Kıdemlı Araştırmacı) ve Litvanya Dili Profesör, Emekli

ÖZET

Bu makale, önceki Bilsel Sur Kongresi'nde (Diyarbakır, 10 Ekim 2026) sunulan bir sunumun temasını sürdürmekte olup, şimdi belirli bir konuya odaklanmaktadır: Metropolit Mohyla'nın kökenleri ve eğitim reformunun kültürel temelleri.

Çalışma, Romanya doğumlu Kiev Büyükşehir Petro Mohyla'nın 17. yüzyılda bir Bilgi Merkezi organizatörü olarak faaliyetlerini yorumluyor. XIX. yüzyılın Ortodoks itirafı çerçevesinde. Kiev'de bir okulun kurulması, kitap yayıncılığının himayesi ve Moldova ve Eflak'tan gelen bağışlar, birleşik bir konsepte dayalı bir kurum kurma programı oluşturdu. Latin-Polonya yönelimi reformları, batılı bilgi biçimlerini uyarlayarak Ortodoks kimliğini güçlendirdi.

1628'de Kiev Mağara Manastırı'nın arşimandriti olarak Mohyla, Ortodoks eğitimini modernize etmek için bir Latin–Polonya okulu kurdu. Polonya'da, Latin ve Batı okuryazarlığına dayanan program muhafazakâr muhalefetle karşılaştı. 1632'de kurumunu Kiev Ortodoks Kardeşliği'nin Slav-Yunan–Latin Okulu ile birleştirmek zorunda kaldı ve bugünkü Mohilyanka Üniversitesi'nin selefi olan daha sonraki Kiev akademik modelinin temelini attı. (Sydorenko, 1977; Edinev Edinenko, 1984). Metropolitan See'den 1633'ten itibaren himayesine devam etti.

Anahtar Kelimeler: Dinî yönetim, Kiev, Romanya, Mohyla, Okullar, Tipografiler.

MOTIVES AND CULTURAL ROOTS OF THE ACTIVITIES OF PETRO MOHYLA (1586–1646), METROPOLITAN OF KYIV, IN ORGANISING CENTRES OF LEARNING

Sándor FÖLDVÁRI, dr.

ORCID: 0000-0002-7825-0531

alexfoldvari@gmail.com

Debrecen University, Faculty of Humanities, Baltic Studies, Debrecen, Hungary

Research Scholar (Senior Researcher) and Lecturer of Lithuanian Language, Retired

ABSTRACT

This article continues the theme of a presentation delivered at the previous Bilsel Sur Congress (Diyarbakır, 10 October 2026), focusing now on a specific aspect: the origins of Metropolitan Mohyla and the cultural roots of his educational reform.

The study examines the activities of Metropolitan Petro Mohyla, a Romanian-born figure, in organising a centre of learning during the 17th century in the context of Orthodox confessionalization. His establishment of the Kyiv School, patronage of book publishing, and endowments in Moldavia and Wallachia formed a program for institutional development based on a unified vision. His reforms, influenced by Latin and Polish models, reinforced Orthodox identity by adopting Western forms of knowledge. Because evidence is limited, scholars can only reconstruct this institution's library holdings indirectly.

In 1628, during his tenure as archimandrite at the Kyiv Cave Monastery, Mohyla established a Latin-Polish school in order to modernise Orthodox education. This curriculum, based on Polish, Latin, and Western learning, provoked conservative opposition. As a result, in 1632, Mohyla was compelled to merge his school with the Slavic-Greek-Latin school of the Kyiv Orthodox Brotherhood, laying the foundation for the later academic model in Kyiv and the precursor to the modern-day Mohyla Academy (Sydorenko, 1977; Shevchenko, 1984).

Unlike the centralised printing system in the Tsardom of Moscow, the Orthodox communities within the Polish-Lithuanian Commonwealth allowed lay confraternities to independently organise schools and book printing, with a market-oriented approach. These lay organisations challenged the ecclesiastical hierarchy, including figures such as Mohyla, who had to compete with them. This pluralistic model of cultural organisation aimed to achieve competitiveness through the adoption of Western knowledge, while the Muscovite Orthodox model remained centralised and dependent on state power.

Keywords: Confessionalisation, Kyiv, Romania, Mohyla, Schools, Typographies.

ON THE PREPOSITIONS OF SIMPEKSO

Dr. Alan Reed LIBERT

Discipline of Linguistics, University of Newcastle, Australia/Department of English Language and Literature, Khazar University, Azerbaijan

Alan.Libert@newcastle.edu.au

ORCID: 0000-0003-1446-4183

Abstract

Simpekso is one of a large number of artificial auxiliary languages (i.e. languages designed for use among people who speak different natural languages) which have been created over the past few centuries, and like many of them, was appparently published only on the internet. Also, like many recent such languages, it seems to have been created by someone, Jonathon Grimes, who does not seem to have a good knowledge of linguistics. Grimes does admit, "it should be stated that Simpekso has been from the start, a hobby on the part of [its] initial creator" (https://web.archive.org/web/20070115025541/http://www.jonathongrimes.com/simpekso/intoduxo.html.); thus, it does not represent a serious attempt at an auxiliary language. In this paper, I will discuss the words of Simpekso which Grimes labels as prepositions. Some of these words, including hen 'when', heren 'where', and teren 'there', are, in fact, not prepositions (as this class is generally conceived of). Others, e.g. aten 'at' and en 'in', are indeed prepositions. I will also look at the forms of these words; at least some of them come from English, like most of the words of Simpekso. Note also that their final components are en. The uses and meanings of these words, to the extent that they can be determined by the limited textual material available, will also be treated. We will thus get a glimpse of a very obscure artificial language, and see some problems arising from the creation of an artificial language by a linguistically unsophisticated person.

Keywords: Prepositions, artificial languages, constructed languages, auxiliary languages

INTRODUCTION

Many artificial auxiliary languages have been created in recent centuries. The existence of the internet has made disseminating information about them easy, and may have encouraged some people to design them, or at least to publicize them (and information about some of them is only available on the internet). A sizeable proportion of these languages do not seem to be serious attempts, but rather, made for personal enjoyment. One such language is Simpekso, designed by Jonathon Grimes.

Below are his remarks about his language:[1]

> Simpekso is an artificial language intended for a niche role as an international auxiliary language (IAL). The case for an IAL has been presented in other locations on the Internet and will not be addressed here, but can be found in the Links section. With so many other attempts at an IAL, (Volapuk, Esperanto, Ido, Mondlango, Interlingua) it may seem flippant to press the case with yet another attempt, and in defense it should be stated that Simpekso has been from the start, a hobby on the part of it's [sic] initial creator, Jonathon Grimes.
>
> Simpekso's goal is to be the easiest to learn spoken language in existence. Grammar rules are designed to be flexible yet simple, while the vocabulary consists of a small body of root words easily modified and combined to deliver precise meaning in conversation. Every word in the vocabulary is designed with vocal simplicity. As English is one of the world's most common languages, and certainly the most common on the Internet, the bulk of the root words are of modern English origin. The remainder

[1] https://web.archive.org/web/20070115025541/http://www.jonathongrimes.com/simpekso/intoduxo.html

are drawn, though typically modified, from Latin and Esperanto. At present, there are a few original root words.

The majority of artificial languages have received little or no scholarly attention, and this is true of Simpekso. However, it is included in a list of artificial auxiliary languages given by Barandovská-Frank (2020:22); her source was the website Langmaker. It is also in a list in Sidorova and Shuvalova (2006). For information on other such languages, see Couturat and Leau (1903), Pei (1958), Monnerot-Dumaine (1960), and Duličenko (1990).

DATA AND ANALYSIS

Table 1 contains the words which Grimes labels as prepositions.

Simpekso	English	Simpekso	English	Simpekso	English	Simpekso	English
aten	at	faren	from	nejen	on	tUjen[1]	to
ben	by	fen	for	qen	what	tUren	through
dojen	down	hen	here	suben	under	upen	up
duren	during	hen	when	teren	there	wIjen	why
eksen	out	heren	where	tilen	until	witen	with
en	in	huwen	who	towen	toward	xen	since

Table 1. Simpekso prepositions

(https://web.archive.org/web/20070115025528/http://www.jonathongrimes.com/simpekso/wordlist1.html)

There are several issues here. First, hen appears twice, meaning 'here' and 'when', which, one might assume is an error. (Grimes uses another word for 'here' in the following example: .nu mi restak hero. 'I rest here'.[2]) More significantly, several words in this table, including hen 'when', qen 'what', and wIjen 'why', would not be considered prepositions by linguists or grammarians. The fact that Grimes considers such words to be prepositions is confirmed by the following remark: "Questions always begin with '?cu.' On it's [sic] own without prepositions (who, what, when, where, why, and so on), cu typifies that this question will be a direct question seeking a direct affirmative, indecisive, or negative responce [sic]."[3]

On the other hand, there are words which might generally be regarded as prepositions, but are not labelled as such by Grimes, as shown in Table 2. (The same issuse comes up with conjunctions, e.g. cuze 'because' is not called a conjunction.)

Simpekso	supposed part of speech	English
abate	descriptive	about
above	descriptive	above
amone	descriptive	among
ante	descriptive	in front of, before
gAnte	descriptive	against
potere	descriptive	behind, after
tawynte	descriptive	between, in the middle
wite	descriptive	with

Table 2. Possible prepositions not labelled as such

[1] Simpekso uses three upper case letters to stand for different sounds than their lower case counterparts: <A>, <I>, and <U> represent the vowels in the English words *aid*, *my*, and *soon* respectively.
[2] https://web.archive.org/web/20070115025503/http://www.jonathongrimes.com/simpekso/partos.html
[3] https://web.archive.org/web/20070115060731/http://www.jonathongrimes.com/simpekso/sentenso.html

(https://web.archive.org/web/20070115025528/http://www.jonathongrimes.com/simpekso/wordlist1.html)

The class of descriptives covers adjectives and adverbs. Admittedly, most of the words in Table 2 may not always function as prepositions. Note that there is a word for 'with' in both Table 1 and Table 2; it thus appears that Grimes thinks that with can be a preposition or another type of word. Since he gives no examples in which the latter is the case, we cannot know what he has in mind.

Grimes explains (his notion of) prepositions as follows: "Very similar to descriptives, prepositions have a specific chore of locating the object of the verb in space, time, amount, and so on."[1] Given this, one might be able to understand why he classifies words meaning 'here' and 'there' among the prepositions, but this does not explain why he does this for the words meaning 'what' and 'who'.

In terms of form, all the words in Table 1 have en as their last components (in the case of en 'in', they are its only components). A large proportion of them appear to have been taken from English (and modified), e.g. aten 'at', hen 'when' (in the latter word, the initial letter has been removed).

Grimes provides only a limited amount of textual material in Simpekso. Below are some examples of prepositions in use.

(1a) .wu la kAno runak tUjen la hizo.

'The dog ran to the house.'

(https://web.archive.org/web/20070115060731/http://www.jonathongrimes.com/simpekso/sentenso.html)

(1b) .wu mi vak tUjen heveno.

'I went to heaven,' (translation of "I Went to Heaven" by Emily Dickenson,

https://web.archive.org/web/20070115025550/http://www.jonathongrimes.com/simpekso/egzampo.html)

Here we see the word for 'to' used in a directional sense. (There is another example of this, but the word for 'to' is different, which one might assume is an error: runak tojen domosilo 'run home' (word for word 'run to home'.)[2])

Based on the following example, it seems that this word is not used, or at least, may not be necessary, with indirect objects:

(2) .duce sInak yifo mamo.

'Please write your mother.'

(https://web.archive.org/web/20070115025503/http://www.jonathongrimes.com/simpekso/partos.html)

In (3) is the only example of fen; it is used in a temporal sense (and not to mark a beneficiary).

(3) mi hopak tise ak la fine vojaco fen wIlo.

'I hope that is the last trip for awhile [sic].'

(https://web.archive.org/web/20070115060731/http://www.jonathongrimes.com/simpekso/sentenso.html)

Example (4) contains two instances of witen:

(4) ,lusak witen rUbyjo

maxinak witen adzake feteros.

[1] https://web.archive.org/web/20070115025503/http://www.jonathongrimes.com/simpekso/partos.html
[2] https://web.archive.org/web/20070115025503/http://www.jonathongrimes.com/simpekso/partos.html

‘Lit with a ruby,
Lathed with down.’ (translation of “I Went to Heaven” by Emily Dickenson,
https://web.archive.org/web/20070115025550/http://www.jonathongrimes.com/simpekso/egzampo.html)

In the following example witen is used to translate the English word [a]mong (even though Simpekso has a word for ‘among’):

(5) mi kUde vivak

anexUre kuntente

witen tise sepexe

sosIto.

‘Almost contented

I could be

’Mong such unique

Society.’ (ibid.)

In (6) we see ben ‘by’ used in an agentive sense (note that the translation is not literal):

(6) ,dawak ben ne persono.

‘No man drew.’ (ibid.)

One might be surprised to see this instance of ben, given that Grimes states, “There is no passive voice in Simpekso”.[1]

In (7) there are two instances of aten.

(7) aten la fUle dewo,
,ar bele aten piktoros,

‘At the full dew,
Beautiful as pictures’ (ibid.)

The first instance is used to translate at; the second, which is almost certainly an error, is used to translate as. (The Simpekso word for ‘as’ is aze.)

Finally, (8) contains two prepositions, towen and en.

(8) ,ar xude akak towen evere persono en farate gostofo.

‘should act towards one another in a spirit of brotherhood.’ (Translation of Article 1 of the Universal Declaration of Human Rights.

https://web.archive.org/web/20070115025541/http://www.jonathongrimes.com/simpekso/intoduxo.html)

En is used in a non-literal sense here.

CONCLUSION

In this paper we have seen the (supposed) prepositions of the artificial language Simpekso and uses of some of them. We have also seen some possible errors made by the designer of this language.

[1] https://web.archive.org/web/20070115025503/http://www.jonathongrimes.com/simpekso/partos.html

REFERENCES

Barandovská-Frank, V. (2020) “Lingvokonstruado por diversaj kulturoj: historia ekzemplo Langmaker”. Język. Komunikacja. Informacja 14: 214-224.

Couturat, L. and Leau, L. (1903) Histoire de la langue universelle. Paris: Librairie Hachette.

Duličenko, A. D. (1990) Meždunarodnye vspomogatel’nye jazyki. Tallinn: Valgus.

Monnerot-Dumaine, M. (1960) Précis d'interlinguistique générale et spéciale. Paris: Librairie Maloine.

Pei, Mario (1958). One Language for the World. New York: Devin-Adair.

Sidorova, M. Yu. and O. N. Shuvalova (2006) Internet-lingvistika. Moscow: 1989.ru.

METHODOLOGICAL CHALLENGES AND EVIDENTIARY VALUE OF FORENSIC ACCOUNTING EXPERTISE: THE PRACTICAL AND ACADEMIC PERSPECTIVE OF A COURT-APPOINTED EXPERT

Marin GEORGİEV

Associate Professor, Ph.D., Black Sea Institute, Bourgas, Bulgaria, clementon@abv.bg

https://orcid.org/0000-0002-4530-6471

Abstract

This paper offers a scholarly review of Prof. Venelin Terziev's monograph, written from the combined perspective of a book reviewer and a practising court-appointed expert. It addresses fundamental methodological, legal, and accounting issues arising in the preparation and judicial assessment of forensic accounting expert opinions. Particular emphasis is placed on the clear distinction between an established accounting fact, economic modelling, and legal assessment, the latter falling within the exclusive competence of the court. Through the dual lens of academic review and direct experience in expert practice, the paper examines the boundaries of specialised knowledge and the requirements of scientific verifiability, testability, and reproducibility of expert conclusions. It draws key conclusions concerning the inadmissibility of using expert analytical models either to substitute for the evidentiary basis or to introduce new legal criteria, such as an internal allocation of income by scientific degree or professional field in the absence of a normative basis. The paper concludes by proposing an integrated framework for assessing the evidentiary strength of an expert opinion in judicial proceedings.

Keywords: forensic accounting expertise, specialised knowledge, evidentiary value, court-appointed expert, economic modelling, accounting fact, legal assessment, verifiability.

INTRODUCTION

Forensic accounting expertise occupies a central place among the means of evidence used in contemporary judicial proceedings, particularly in the resolution of complex property, commercial, and financial disputes. The growing complexity of economic transactions and the changing nature of legal relationships increasingly require judicial authorities to rely on specialised knowledge in accounting, finance, and economics. Within this procedural setting, the role of the expert extends well beyond the straightforward recording of accounting data or the performance of elementary arithmetic calculations. The expert is expected to undertake a thorough analytical examination capable of assisting the court in establishing the facts relevant to the dispute.

This expanded role of specialised knowledge, however, raises one of the most critical questions in procedural theory and practice: where does the permissible application of expert analytical methods end, and where does an impermissible encroachment by the expert upon legal assessment, an authority reserved exclusively to the court, begin?

It is precisely this fundamental problem that Venelin Terziev places at the centre of his monographic study, Methodological Problems of Forensic Accounting Expertise: Legal and Economic Analysis of the Expert Opinion (Terziev, 2026). The study begins with a specific practical case but develops into a broader academic and procedural inquiry into the nature, methodological boundaries, and evidentiary value of specialised knowledge.

As the author himself states in the introductory remarks to his study:

“When is a number an established fact, and when is it the result of a model? Is mathematical correctness alone sufficient for a calculation to possess the requisite evidentiary value? How far may an expert go in the economic interpretation of facts, and where does the legal assessment, which belongs exclusively to the court, begin? These questions determined the direction of the study.” (Terziev, 2026).

The present paper has been prepared from the standpoint of both a reviewer of the monograph and a practising registered court-appointed expert. This combined perspective makes it possible to examine Prof. Terziev’s monographic study not only in terms of its theoretical contributions, but also against the everyday challenges of expert practice: preparing, substantiating, verifying, and defending expert opinions before the court.

The principal aim of the paper is to provide a critical review of the study by Prof. Venelin Terziev (Terziev, 2026), systematising its main methodological conclusions and considering them through the lens of direct expert practice, with a view to establishing clear criteria for distinguishing an accounting fact from an economic model and from legal assessment.

2. ANALYSIS OF THE REVIEW: WHEN EXPERT KNOWLEDGE BECOMES EVIDENCE

2.1. The Methodological Boundary between an Established Accounting Fact, Economic Modelling, and Mathematical Accuracy

The work of a court-appointed expert has a distinctive procedural and practical character that can rarely be fully understood from statutory provisions alone. The expert is required to provide a definite and well-reasoned answer to questions whose resolution calls for knowledge beyond the field of law. At the same time, that answer must remain strictly within the scope of the task assigned by the court and within the limits of the expert’s professional competence. At first sight, this requirement appears both fundamental and entirely clear; in everyday judicial practice, however, the line separating permissible analysis from an overstepping of the boundaries of specialised knowledge can easily become blurred. Prof. Venelin Terziev’s monograph (Terziev, 2026) is directed precisely towards examining and practically delineating that boundary.

Contemporary forensic accounting expertise has long moved beyond its traditional function: the initial examination of accounting registers, chronological records, and tax returns, accompanied by a few elementary arithmetic operations. The increasing complexity of modern economic relations generates ever more intricate

legal disputes and, in turn, presents experts with increasingly complex tasks. Where the case file contains direct documentary evidence of the circumstances under examination, the expert reproduces a fact that can be established directly. Very often, however, the primary documents provide only partial information, requiring the expert to make comparisons, undertake analytical reconstructions, or apply mathematical modelling. It is at this point that the critical methodological question arises: how far does the scope of specialised knowledge extend, and at what point does subjective interpretation begin, an interpretation that can no longer be regarded as a directly established accounting fact?

The particular value of Terziev's study (Terziev, 2026) lies in the fact that the author does not construct abstract theoretical hypotheses, but analyses the problem through the prism of a specific forensic accounting expert opinion. This approach avoids a detached academic treatment and situates the discussion within the living logic of judicial proceedings. The book distinguishes two clearly identifiable layers of expert analysis:

Primary accounting layer: This comprises official accounting documents, tax returns, and financial statements containing specific and verifiable values. At this level, the expert conclusion is fully reproducible: any other expert working with the same documents and performing the same arithmetic operations should arrive at exactly the same final result;

Analytical-modelling layer: This arises when established income or accounting values are internally structured or transformed through an analytical model that is not directly contained in the primary documentation.

From the perspective of a practising court-appointed expert, it should be emphasised unequivocally that the use of economic models is not, in itself, a methodological defect. A number of complex economic categories and forms of damage could not be measured without an appropriate analytical construct. The methodological problem correctly identified by Terziev (Terziev, 2026) is that every model employed must be explicitly identified as such, its initial assumptions must be fully transparent, and its limitations must be explained in detail. Mathematical accuracy is an indispensable requirement, but it is by no means sufficient to confer evidentiary value on an expert opinion if the methodological foundation of the model itself is compromised. Every number rests on a method, and every method rests on assumptions; the court therefore requires a reasoned basis for why a particular analytical route has been chosen rather than an alternative one.

2.2. Boundaries between Economic Modelling and Legal Assessment: Procedural Responsibility and Verifiability of the Expert Opinion

The second fundamental emphasis of both the monograph and the review concerns the distinction between economic analysis and legal qualification. An expert possesses the specialised knowledge necessary to establish the amount of a given income, accounting transactions performed, tax liabilities, or other aspects of economic activity. The expert may analyse the economic relationships between facts, but has no authority, through an expert methodology of his or her own, to construct new legal grounds that are unknown to the applicable law.

In the case analysed by the author, this problem is clearly manifested in an attempt to allocate realised income internally according to an acquired scientific degree, scientific field, and professional discipline. The study clearly demonstrates the distinction between the legal source of income and a subjective economic model:

Legal source of income: Employment remuneration derives from an existing employment relationship; royalty income derives from the exercise of copyright; and income under contractual arrangements derives from the corresponding contractual relationship;

Limits of expert modelling: Scientific qualifications and professional field undoubtedly influence career development and the level of remuneration received. It does not automatically follow, however, that these personal characteristics constitute separate, legally defined components of income that has already been realised as an integrated whole.

For me, as both a reviewer and a registered court-appointed expert, this conclusion has an important practical dimension. At times, the most difficult, and at the same time the most professionally responsible, answer an expert can give to the court is not a final numerical figure, but a clear statement that a particular value cannot be calculated reliably on the basis of the evidence available in the case. Where the data are insufficient, or where the question posed requires legal assessment, the expert is obliged to identify those limitations rather than provide an answer at any cost by relying on unsupported assumptions that can easily turn a hypothesis into an apparently established fact.

A sound forensic accounting expert opinion is not the one that contains the most sophisticated mathematical apparatus, the greatest variety of formulae, or the most extensive tabular appendices. A high-quality opinion is one in which the judicial authority can readily follow the expert's reasoning, moving from the primary document, through the chosen methodology and the assumptions made, to the final conclusion. The professional authority of the expert cannot substitute for evidentiary proof within the judicial process.

The practical value of the framework proposed by Prof. Venelin Terziev (Terziev, 2026) lies in its broad applicability to all participants in the proceedings:

For the court: It provides clear criteria for an objective assessment of the substance of the expert opinion, rather than encouraging unquestioning reliance on expert authority;

For the parties and their legal representatives: It offers a methodological instrument for formulating precise questions and for conducting a well-founded analysis of the evidentiary value of the expert opinion;

For the court-appointed expert: It serves as a professional corrective, returning the expert to a fundamental standard of the profession: the ability to explain, defend, and demonstrate the verifiability of every stage of the expert's analytical process.

3. CONCLUSION

The monograph by Prof. Venelin Terziev, D.Sc. (Terziev, 2026) raises questions of fundamental importance to judicial and expert practice that extend beyond the confines of a particular case and concern the very nature of forensic accounting expertise. The study persuasively demonstrates that the evidentiary value of an expert opinion does not arise automatically from the sophistication of its mathematical apparatus or from the professional authority of the expert. Rather, it depends on the logical verifiability, scientific grounding, and methodological transparency of the path leading from the primary accounting document to the final conclusion.

The analysis of the scholarly reviews of the monograph further confirms the need for strict observance of the boundaries of specialised knowledge and for a clear demarcation between an established accounting fact, economic modelling, and legal assessment, which remains within the exclusive competence of the court (Dzhumalieva & Georgiev, 2026). As the review analysis notes, the expert bears a high degree of procedural and public responsibility: the expert neither substitutes for the court nor constructs new legal grounds, but provides reliable, reproducible, and methodologically defensible information on which the judicial authority may base its legal conclusions (Dzhumalieva & Georgiev, 2026).

The practical dimension of this approach is also clearly illustrated in the development of specialised methodologies for assessing pecuniary damage. In the quantitative assessment of lost income for persons with high scientific qualifications, such as holders of the scientific degree "Doctor of Sciences", the distinction between objectively documented income and analytically attributed income is of decisive importance (Dzhumalieva et al., 2026). The scientific degree is an established fact that may have consequences within particular legal relationships, but this does not support a general rule that a specified percentage of all of a person's income automatically constitutes "income attributable to the degree" (Dzhumalieva et al., 2026). The application of contemporary multi-stage mathematical models, including reference income, median estimation, variation

analysis, time weighting, and a causal filter, is intended precisely to ensure full transparency, verifiability, and scientific reliability in the economic component of the expert assessment, without displacing the court's legal judgment (Dzhumalieva et al., 2026).

In conclusion, the monograph under consideration and the academic discussions that followed it outline a clear framework for the future development of forensic accounting expertise (Terziev, 2026; Dzhumalieva & Georgiev, 2026). Specialised knowledge becomes persuasive judicial evidence only when it is translated into the language of proof, grounded in verifiable facts and rigorous methodology, and applied with strict respect for the boundaries between accounting measurement, economic analysis, and legal assessment (Terziev, 2026; Dzhumalieva et al., 2026).

REFERENCES:

Terziev, V. (2026). Methodological Problems of Forensic Accounting Expertise: Legal and Economic Analysis of the Expert Opinion. Infoz. ISBN 978-619-93454-6-7.

Dzhumalieva, A., & Georgiev, M. (2026). Expert Knowledge in Judicial Proof: Methodological Boundaries, Evidentiary Reliability, and Professional Responsibility in Forensic Accounting Expertise. International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation, 7(5), 411–415.

Dzhumalieva, A., Yonkova, N., & Georgiev, M. (2026). Methodology for assessing lost professional income of holders of the scientific degree "Doctor of Sciences": Legal nature of the scientific degree, evidentiary logic, and an extended mathematical model based on total documented professional income. Scientific Atlas, (16), 196–215. ISSN 2738-7518.

TECHNOLOGICAL SOVEREIGNTY AND THE TRANSFORMATION OF GLOBAL POWER: EMERGING CENTERS OF INFLUENCE IN A FRAGMENTED MULTIPOLAR WORLD

Venelin TERZİEV[1]

Marin GEORGİEV[2]

[1]Professor, D.Sc. (National Security), D.Sc. (Economics), D.Sc. (Social Activities), Ph.D., Eng., Black Sea Institute, Bourgas, Bulgaria, vkterziev@gmail.com

https://orcid.org/0000-0003-1115-8877

[2]Associate Professor, Ph.D., Black Sea Institute, Bourgas, Bulgaria, clementon@abv.bg

https://orcid.org/0000-0002-4530-6471

Abstract

The transformation of the contemporary global order is increasingly shaped by the interaction between geopolitical fragmentation, technological competition, economic instability, and the growing pursuit of national and regional sovereignty. Technology has become not only a driver of economic and social development but also an instrument of strategic influence, institutional competition, and the redistribution of global power.

This chapter examines technological sovereignty within the broader transformation of contemporary social systems and the emergence of new centers of influence in an increasingly fragmented and multipolar world. Particular attention is devoted to the changing relationship between technological dependence, institutional resilience, geopolitical competition, and alternative mechanisms of international cooperation. The analysis considers the growing importance of China, Eurasian regional structures, BRICS+, and other emerging actors in the development of alternative technological, economic, and governance arrangements.

Using an interdisciplinary conceptual and analytical approach integrating political economy, governance studies, sociology, technological development, and international relations, the chapter explores how geopolitical tensions and technological competition accelerate the restructuring of established patterns of global interdependence. Technological sovereignty is examined as part of a wider process through which states and regional alliances seek to reduce strategic vulnerabilities, strengthen institutional autonomy, and develop greater capacity to respond to external economic and technological pressures.

The chapter argues that the current transformation extends beyond technological competition itself. It reflects a broader restructuring of global power in which technological capabilities, regulatory autonomy, economic resources, institutional resilience, and political leadership increasingly determine the position of states and regions within the emerging international order. The development of parallel technological ecosystems and new forms of regional cooperation represents an important dimension of the transition toward a more fragmented but simultaneously more multipolar architecture of global governance.

Keywords: technological sovereignty, geopolitics of technology, multipolar world, global crises, geoeconomic fragmentation, emerging centers of influence, BRICS+, global governance, institutional transformation, technological competition, strategic autonomy, Eurasia.

INTRODUCTION

Modern societies are increasingly developing along trajectories that escape traditional logical and scientific explanations (Terziev, 2022a). The dynamics of global development today are characterized by processes that not only deviate from established theoretical models but often extend beyond the boundaries of what has historically been considered predictable or manageable. Classical conceptions of social progress whether linear, staged or cyclical prove insufficient to explain the complexity of contemporary social systems. This reality requires a rethinking not only of the methodological tools of the social sciences but also of the conceptual foundations upon which these disciplines have traditionally been built (Terziev & Lyubcheva, 2022).

In recent decades, the global development landscape has undergone profound structural transformations. Intensifying geopolitical realignments, technological change and systemic risks are reshaping the architecture of global governance and international cooperation (Acharya, 2018; Weiss & Wilkinson, 2019). Contemporary societies increasingly operate within what has been described as a global risk society, characterized by interconnected crises and growing structural uncertainty (Beck, 2009).

These processes challenge long-established institutional frameworks and call into question the effectiveness of traditional development paradigms. Modern societies increasingly function within a context characterized by structural uncertainty, multidimensional crises and rapidly changing institutional environments.

The traditional model of development assumes the existence of relatively stable regularities that manifest themselves over time and can thus be analyzed, explained and partially managed. Social development was historically conceptualized as a process that could be guided through strategic policy interventions and institutional reforms. However, the contemporary environment demonstrates a qualitatively different type of dynamics. It is fragmented, accelerated and frequently contradictory, combining elements of technological and economic progress with symptoms of institutional fragility and social destabilization (Terziev, 2022b; Terziev, 2022c). In this sense, the concept of social development itself requires a more nuanced interpretation, one that goes beyond purely economic or institutional dimensions and incorporates the broader network of social interactions, cultural transformations and value conflicts shaping modern societies.

A key characteristic of contemporary transformations is the growing prevalence of crises that simultaneously affect multiple spheres of social life. Economic shocks, geopolitical tensions, cultural fragmentation and technological breakthroughs increasingly interact within a common context of uncertainty. Rather than appearing as isolated events, these crises often manifest as a continuous and systemic condition that forces societies into a permanent state of adaptation. Under such circumstances, the capacity for long-term planning and strategic governance becomes significantly constrained (Terziev & Solovev, 2022).

The current global context also reflects the gradual emergence of a more multipolar international order. The traditional dominance of a limited number of political and economic centers is increasingly complemented by the rise of new actors that seek to redefine the principles and mechanisms of global governance. Among these emerging actors, the BRICS group of countries Brazil, Russia, India, China and South Africa, together with the expanding BRICS+ framework, occupies a particularly significant position.

Initially perceived primarily as an economic coalition of rapidly developing economies, BRICS has gradually evolved into a broader platform for international cooperation, policy coordination and institutional experimentation. Within the context of a transforming global order, the BRICS framework increasingly functions as a space for the exploration of alternative development pathways, particularly for countries of the Global South. Its initiatives in areas such as financial cooperation, technological collaboration, infrastructure investment and development financing demonstrate the growing importance of South South cooperation as a complement to traditional North South development models.

The rise of BRICS reflects broader shifts in the global distribution of economic and political power. It also illustrates the search for new institutional mechanisms capable of addressing the complex challenges of contemporary development. In this sense, the BRICS framework represents not only an economic alliance but also a platform for rethinking development strategies, governance models and international cooperation mechanisms in a rapidly changing global environment.

At the same time, the methodological challenges facing the social sciences are becoming increasingly evident. The systems approach, which has long served as a central analytical framework in the study of social processes, assumes a certain degree of stability in the relationships between social structures and institutions. However, contemporary social systems increasingly resemble complex networks of rapidly changing interdependencies rather than clearly defined hierarchical structures. This makes the analysis of social processes more fragmentary and conditional, while the conclusions drawn from such analyses often remain difficult to generalize or apply in practice.

Researchers are confronted with a significant methodological dilemma. On the one hand, the accelerating pace of social change requires rapid analytical responses. On the other hand, the reliability of empirical data and the stability of analytical contexts are increasingly limited. Social attitudes evolve dynamically, institutional environments transform rapidly, and the circumstances under which research is conducted often change before analytical conclusions can be fully developed. As a result, a paradoxical situation emerges in which the volume of available knowledge about society continues to grow, yet its practical and predictive value becomes increasingly uncertain.

These developments underscore the need for new theoretical and methodological approaches capable of addressing the complexity of modern social transformations. Instead of searching for universal laws or rigid models of development, contemporary social science increasingly emphasizes flexible, interdisciplinary and context-sensitive analytical frameworks. Such approaches allow researchers to integrate insights from sociology, political economy, development studies, governance analysis and innovation systems research.

Within this broader analytical perspective, the study of modern social systems must consider not only institutional structures and economic indicators but also leadership dynamics, technological change, global governance transformations and the emergence of new development coalitions such as BRICS. Understanding these interactions is essential for identifying both the opportunities and the risks associated with the ongoing restructuring of the global order.

Only through such interdisciplinary and integrative research can a deeper understanding of contemporary social processes be achieved. This understanding is crucial for the development of more effective governance strategies capable of managing development in conditions of permanent change, systemic uncertainty and evolving global power structures.

1.1 Research Methodology

This study adopts an interdisciplinary conceptual and analytical research approach aimed at examining the transformation of contemporary social systems in the context of multiple global crises and the emergence of a multipolar international order. The research combines perspectives from sociology, political economy, governance studies and global development analysis in order to capture the multidimensional nature of the processes under investigation.

The methodological framework is primarily based on qualitative analytical methods, including comparative analysis, conceptual synthesis and interpretative examination of contemporary global developments. These methods allow for the identification of structural patterns linking global crises, leadership dynamics, institutional transformations and the emergence of new centers of global influence.

In addition to conceptual analysis, the study incorporates secondary data from international organizations and global analytical indices, including reports from institutions such as the World Health Organization, the United Nations and the Global Financial Centres Index. These sources provide empirical context for understanding the structural transformations shaping contemporary global governance and socio-economic systems.

The research also applies an interdisciplinary perspective that integrates insights from development studies, leadership theory and global governance analysis. This approach enables a broader interpretation of how global crises interact with institutional structures, leadership behavior and emerging international cooperation platforms such as BRICS.

By combining conceptual analysis with empirical contextualization, the methodological approach seeks to provide a comprehensive understanding of the dynamics driving the transformation of social systems and the formation of new centers of influence in the evolving multipolar global order.

2. GLOBAL CRISES AS DRIVERS OF STRUCTURAL TRANSFORMATION IN CONTEMPORARY SOCIAL SYSTEMS

All emerging crisis situations in the modern world share several clearly identifiable characteristics. They rarely occur in isolation; rather, they are deeply interconnected, mutually reinforcing and often develop simultaneously across multiple spheres of social life (Terziev, 2021; Terziev et al., 2021). The dynamics of these crises are distinguished by their high speed of development and their systemic nature, frequently outpacing the capacity of scientific analysis, institutional adaptation and political decision-making. This acceleration and multilayered character confirms the thesis that contemporary social development increasingly unfolds under conditions of permanent crisis.

The concept of permanent crisis reflects a structural condition in which societies are continuously exposed to overlapping disturbances originating from economic, geopolitical, technological, ecological and cultural domains. These crises interact with each other, creating complex chains of cause-and-effect relationships that are difficult to analyze using traditional disciplinary approaches. Modern social systems operate within an environment characterized by high uncertainty, institutional fragility and rapidly evolving global power structures.

The intensification of global crises also coincides with significant transformations in the architecture of international governance. Traditional mechanisms of global coordination have increasingly struggled to respond effectively to multidimensional challenges that transcend national borders. The emergence of new forms of international cooperation and the strengthening of platforms such as BRICS reflect the search for alternative mechanisms capable of addressing complex global problems.

Within this broader context of systemic instability, several major dimensions of contemporary crises can be identified. These dimensions outline the dominant structural pressures shaping modern societies and influencing the evolution of global development governance.

2.1 Global Health Crisis and Its Socio-Economic Consequences

The pandemic represents one of the most significant global disruptions of the twenty-first century, generating profound economic and institutional consequences for global governance and international cooperation (Tooze, 2021). According to data from the World Health Organization, the pandemic resulted in more than seven million officially registered deaths worldwide between 2020 and 2023, although the real number of victims is likely significantly higher due to underreporting and indirect mortality effects.

The pandemic exposed serious structural weaknesses in many national healthcare systems, including shortages of medical personnel, limited hospital capacity, insufficient medical infrastructure and inadequate coordination between public institutions. These deficiencies revealed the vulnerability of global health governance and demonstrated the limitations of existing international mechanisms for crisis management.

Beyond the health sector, the pandemic generated profound economic and social consequences. The global economy experienced its sharpest contraction since the Second World War, with global GDP declining by more than 3 percent in 2020. Entire sectors such as tourism, transportation and hospitality were severely disrupted, while millions of workers faced job losses or reduced income.

At the same time, the crisis accelerated several long-term structural transformations. The rapid expansion of remote work, digital communication platforms and online education reshaped labor markets, organizational structures and social interactions (Terziev, 2022d; Terziev, 2022e). However, these changes also exposed significant digital inequalities between countries, regions and social groups.

The pandemic further demonstrated the limits of purely national responses to global crises. It highlighted the need for more coordinated international cooperation, particularly in areas such as vaccine distribution, public health preparedness and crisis governance. Within this context, international platforms such as BRICS increasingly began exploring opportunities for joint initiatives in health security, biotechnology and pharmaceutical production, illustrating the growing importance of collaborative approaches in addressing global crises.

2.2 Geopolitical Conflicts and the Erosion of the International Order

Another major dimension of the contemporary crisis environment is the intensification of geopolitical tensions and the resurgence of military conflicts with regional and global implications. In recent years, international relations have increasingly been characterized by strategic competition, economic sanctions, political confrontations and the weakening of multilateral institutions.

These developments undermine the stability of the international order established after the Second World War, which was largely based on principles of multilateral cooperation, collective security and international law. The resurgence of geopolitical rivalries contributes to the destabilization of entire regions and generates significant humanitarian consequences.

According to the United Nations High Commissioner for Refugees, the number of forcibly displaced persons worldwide has exceeded 110 million, representing the highest level ever recorded. Large-scale migration flows place additional pressure on the social systems of host countries and often intensify internal political tensions, social polarization and economic challenges.

The erosion of trust between states and the weakening of international institutions create an environment of growing uncertainty. Emerging geopolitical platforms and coalitions increasingly seek to reshape the mechanisms of global governance. Organizations such as BRICS play a growing role in promoting alternative diplomatic, economic and development frameworks, contributing to the gradual transition toward a more multipolar international system.

2.3 Economic and Financial Instability

The contemporary global economy is characterized by heightened volatility and systemic financial risks. Following the COVID-19 pandemic, many economies entered a period of significant inflationary pressures, with inflation rates reaching their highest levels in several decades across numerous developed and emerging economies.

Disruptions in global supply chains, geopolitical conflicts and energy insecurity have contributed to sharp increases in the prices of essential goods and services. These economic disturbances have had profound social consequences, particularly in terms of widening inequalities between countries and within national societies.

While certain sectors of the global economy have benefited from technological innovation and digital expansion, large segments of the population have experienced declining purchasing power, job insecurity and increased

economic vulnerability. These developments highlight structural weaknesses in existing economic models and raise questions about the long-term sustainability of current development strategies.

Traditional economic policy instruments such as monetary tightening or fiscal stimulus often provide only short-term stabilization effects. They rarely address the deeper structural causes of inequality, economic vulnerability and uneven development. In response, many emerging economies have begun exploring new financial cooperation mechanisms, including development banks and alternative financial arrangements such as those promoted within the BRICS framework.

These developments also highlight structural tensions within the global economic system, particularly the contradictions between globalization, national governance and democratic accountability (Rodrik, 2011).

2.4 Technological Transformation and the Digital Crisis

The rapid expansion of digital technologies, artificial intelligence and data-driven economic models has created new opportunities for innovation and productivity growth. At the same time, this technological transformation introduces new forms of systemic risk and social disruption.

Automation and digitalization are transforming labor markets by replacing certain types of work while simultaneously creating new forms of employment. However, these transformations often occur unevenly, increasing the risk of technological unemployment and social exclusion among workers with limited digital skills.

The digital transformation of communication systems has also had profound implications for political processes and social cohesion. The widespread dissemination of misinformation and manipulated content through social media platforms undermines public trust in democratic institutions and complicates the formation of informed public opinion.

The expansion of surveillance technologies and large-scale data collection raises serious concerns regarding privacy protection, civil liberties and the ethical use of artificial intelligence. In many cases, regulatory institutions struggle to keep pace with the rapid development of new technologies, creating regulatory gaps that further increase systemic uncertainty.

2.5 Crisis of Values and Social Identity

Alongside economic and political turbulence, modern societies are experiencing a deepening crisis of values and social identity. Growing polarization, declining trust between social groups and increasing conflicts over cultural norms and identity politics contribute to the erosion of shared value frameworks that historically supported social cohesion.

These tensions are reflected in the fragmentation of public discourse, the rise of populist political movements and the increasing difficulty of achieving societal consensus on fundamental policy issues. The crisis of values manifests not as a single disruptive event but as a prolonged process that gradually undermines social solidarity and the sense of collective belonging.

Lleadership behavior and political communication play an increasingly important role in shaping public perceptions and managing social tensions. The interaction between leadership decisions, institutional responses and public expectations significantly influences the stability and resilience of social systems.

2.6 Climate and Ecological Crisis

Climate change represents one of the most long-term and systemic challenges facing contemporary societies. Rising global temperatures, increasing frequency of extreme weather events and the degradation of ecosystems have direct economic, environmental and social consequences.

According to the Intergovernmental Panel on Climate Change, recent years have been among the warmest in recorded history, with climate-related disasters becoming more frequent and more destructive. Environmental degradation threatens food security, water availability and biodiversity, while also contributing to new migration flows and geopolitical tensions.

Despite broad scientific consensus regarding the causes and risks associated with climate change, policy responses often remain fragmented and insufficient. The gap between the scale of environmental challenges and the capacity of political institutions to address them effectively continues to widen.

At the same time, environmental challenges are increasingly influencing international development strategies. Initiatives related to green technologies, sustainable infrastructure and climate adaptation are becoming central elements of global economic policy. Within this context, cooperation platforms such as BRICS are exploring opportunities for joint investment in sustainable development projects, renewable energy and climate-resilient infrastructure.

2.7. Transitional Implications

These interconnected crises demonstrate that modern societies operate within a complex system of overlapping transformations. Health emergencies, geopolitical tensions, financial instability, technological disruption, value fragmentation and ecological risks collectively reshape the functioning of social systems and the architecture of global governance.

Understanding these dynamics requires analytical frameworks capable of integrating multiple dimensions of social change. It is within this broader context that the role of emerging international platforms such as BRICS becomes increasingly relevant, as they provide alternative mechanisms for cooperation, development financing and institutional experimentation in an evolving multipolar world.

These interconnected crises illustrate the emergence of a global risk environment in which multiple systemic threats interact and reinforce each other (Beck, 2009).

3. SOCIAL PROCESSES, TRANSFORMATIONS AND THE FUNCTIONING OF SOCIAL SYSTEMS IN A CHANGING GLOBAL ORDER

The ongoing social processes in modern societies represent an area of growing scientific and public interest, primarily because they affect a significant portion of the world's population both directly and indirectly. In the context of globalization and increasing interdependence between states, regions and societies, local social developments often acquire global significance. Events that initially appear localized frequently trigger wider systemic effects due to the dense network of economic, technological and institutional connections that characterize contemporary global society.

Large-scale social transformations are not unprecedented in historical terms. Throughout history, humanity has experienced profound economic, political and social changes associated with industrial revolutions, technological innovations, geopolitical conflicts and demographic shifts. However, the transformations occurring in the twenty-first century are distinguished by their unprecedented intensity, speed and structural complexity. These characteristics make contemporary social change difficult to compare directly with earlier historical periods.

One of the fundamental characteristics of contemporary social development is the increasing interaction between global and national processes. Social transformations that emerge within individual countries often become part of wider regional or global dynamics. In this sense, national social systems cannot be analyzed in isolation but must be understood as elements of a broader global system composed of interconnected institutional, economic and political structures.

Historical analysis frequently refers to a certain degree of cyclicality in the development of social systems. While such cyclical interpretations may provide useful analytical insights, they should not be treated as deterministic patterns. Each phase of social transformation occurs within a specific historical context shaped by economic conditions, technological progress, demographic developments and cultural change. Thus, the study of contemporary social processes requires attention not only to structural factors but also to leadership behavior, institutional adaptability and international cooperation mechanisms (Terziev, 2023a).

Social systems possess their own internal characteristics and regulatory mechanisms that shape the interactions between individuals and institutions (Luhmann, 1995). Regardless of the diversity of definitions found in scientific and academic literature, social systems share a common functional purpose: they organize and regulate the interactions, behaviors and expectations of individuals and social groups. Through institutions, norms and governance mechanisms, social systems attempt to ensure a certain degree of stability and predictability in social relations.

In this context, nation-states can be understood as relatively autonomous social systems operating within a broader global framework. At a higher level of analysis, global society itself can be viewed as a complex multi-level system composed of interacting national, regional and international structures. These layers of governance interact continuously, shaping the evolution of social, economic and political processes across different spatial scales.

The functioning of social systems is inconceivable without the presence of institutional rules, norms and regulatory frameworks. These structures are designed to satisfy both the fundamental and derived needs of individuals participating in the system while simultaneously ensuring a degree of stability in social interactions. Institutions provide mechanisms for coordinating economic activity, regulating political authority and organizing social protection systems.

However, over time institutional frameworks may lose their effectiveness and legitimacy. As societies evolve, existing rules and norms may no longer correspond to changing economic realities, technological advancements or social expectations. When such discrepancies accumulate, tensions emerge within the system. These tensions often manifest themselves in the form of social dissatisfaction, political instability and institutional distrust. In many cases, such tensions become the driving force behind deeper structural transformations or even the collapse of existing social systems.

The transition from one institutional or social system to another is rarely smooth. Historical experience demonstrates that such transitions are often accompanied by economic crises, political instability, social conflicts and heightened uncertainty. Periods of systemic transformation typically represent phases of turbulence during which established structures lose their capacity to regulate social processes effectively.

Signals of impending transformation in social systems can be identified through a variety of observable processes. These include increasing regional conflicts, rising social tensions within communities, mass protest movements, declining trust in public institutions and widening social inequality. Such developments create a sense of instability and uncertainty within societies and signal that existing institutional arrangements may no longer adequately respond to emerging challenges.

A particularly significant problem is the growing discrepancy between the strategic decisions of governing elites and the expectations of the broader population. When governance structures fail to address the real needs and aspirations of citizens, the legitimacy of the system begins to erode. This disconnect between institutions and society increases the risk of social conflicts and accelerates processes of systemic destabilization.

Contemporary social systems increasingly operate under the influence of multiple overlapping crises. The internal and external environments of societies are shaped by economic instability, technological disruptions, geopolitical

tensions and environmental challenges. Together, these pressures create conditions in which traditional models of governance and social organization struggle to maintain stability.

This situation also highlights the growing importance of leadership in periods of systemic transformation. Historical evidence suggests that the role of strong social and political leaders becomes particularly visible during times of profound structural change. Following major global disruptions such as the two World Wars, leadership decisions played a decisive role in shaping new institutional frameworks and defining the rules of emerging social systems.

In the contemporary global context, leadership decisions continue to influence the trajectory of social transformation. Political leaders, economic elites and institutional actors shape the direction of reform processes and influence the development of new governance structures. Their actions can accelerate adaptation to new conditions or, alternatively, intensify systemic tensions if institutional reforms fail to address underlying structural problems.

At the same time, the social consequences of systemic transformations are distributed unevenly across different social groups. For some individuals and communities, changes may represent opportunities for advancement and integration into new economic structures. For others, however, transformations may lead to social exclusion, economic marginalization or loss of established social positions. This uneven distribution of adaptation capacity complicates the transformation process and raises important ethical and policy questions regarding social justice and inclusion.

In response to these challenges, societies increasingly search for new models of social organization capable of ensuring both economic efficiency and social stability. These models often involve new forms of governance, innovative policy instruments and expanded mechanisms of international cooperation. Within this broader search for alternative development frameworks, emerging international platforms such as BRICS have begun to play an increasingly visible role.

The BRICS framework reflects the growing aspiration of emerging economies to participate more actively in shaping global development processes. By promoting cooperation in areas such as development finance, infrastructure investment, technological exchange and social policy coordination, BRICS contributes to the diversification of global governance structures and expands opportunities for South–South cooperation.

The absence of sufficiently developed analytical tools for forecasting and managing these complex transformations remains a major challenge for the scientific community. In many cases, the available information is incomplete, politically sensitive or rapidly changing. This situation underscores the importance of interdisciplinary research approaches that integrate expertise from economics, sociology, political science, governance studies and technological analysis.

Social inequality represents one of the most persistent structural challenges facing modern societies. Even in situations where macroeconomic indicators show positive trends, underlying social problems often remain unresolved. The persistence of inequality demonstrates that purely economic policy measures are insufficient to address deeper structural imbalances within social systems.

The case of Bulgaria provides an illustrative example of these dynamics. By the end of the second quarter of 2024, the unemployment rate in the country stood at approximately 4.3 percent of the economically active population aged between 15 and 64, a relatively low level in comparison with many European economies. However, significant social inequalities persist, particularly among vulnerable groups such as individuals with low educational attainment, long-term unemployed persons, workers without professional qualifications, individuals with reduced working capacity and young people under the age of 29.

Government institutions attempt to address these challenges through active labor market policies and national employment programs designed to stimulate job creation and professional training (Terziev & Georgiev, 2023). However, despite these efforts, structural inequalities remain deeply embedded within the social system. This situation highlights the limitations of existing policy instruments and illustrates the difficulty of addressing complex social challenges through short-term economic measures alone.

Scholarly research often recognizes that within every society there exists a certain proportion of individuals who remain socially excluded due to structural, economic or cultural factors. While this phenomenon may be considered a structural characteristic of social systems, the persistence of marginalized groups represents a significant risk for social stability and long-term development.

Policies aimed at addressing social inequality generally combine passive and active labor market measures. Passive policies typically involve financial transfers, unemployment benefits and social assistance programs designed to provide temporary support. Active policies focus on employment creation, vocational training and skills development aimed at integrating individuals into the labor market.

Although such policies can mitigate social tensions in the short term, they often fail to generate deep structural transformation within social systems. Systemic weaknesses remain unresolved and social systems may periodically re-enter cycles of crisis and instability (Terziev et al., 2026). These recurring challenges demonstrate the structural vulnerability of modern social systems and the need for more comprehensive and sustainable development strategies.

In this complex environment, all participants within social systems are exposed to varying degrees of economic, social and psychological pressure. Understanding the dynamics of these pressures requires continuous scientific research and interdisciplinary analytical approaches capable of capturing the multifaceted nature of contemporary social transformations (Terziev, 2023a; Terziev & Georgiev, 2023; Terziev, 2024).

These transformations are also closely connected to changes in the structure of the global political economy and the redistribution of economic power among major actors (Gilpin, 2001).

4. FORMATION OF NEW SOCIAL SYSTEMS IN THE CONTEXT OF GLOBAL TRANSFORMATIONS

The ongoing social processes in modern societies are of significant scientific and practical importance, as they influence the lives of a substantial part of the world's population both directly and indirectly. In conditions characterized by increasing global interdependence, rapid technological change and unprecedented communication connectivity, local social transformations increasingly acquire a transnational character. Social processes that originate within individual states frequently produce ripple effects that extend far beyond national borders, influencing regional and global dynamics.

Although large-scale social transformations have occurred throughout history, the transformations taking place in the contemporary era demonstrate a particularly high level of intensity, speed and systemic complexity. While certain historical analogies can be identified in earlier periods of industrialization, political revolutions or economic restructuring, the present phase of global change is distinguished by the simultaneous interaction of multiple structural factors, including technological innovation, geopolitical shifts, demographic developments and environmental pressures.

In analytical terms, it is sometimes argued that the development of societies follows a cyclical logic in which periods of stability are periodically interrupted by phases of crisis and transformation. While such interpretations may provide useful insights into long-term historical patterns, they cannot fully explain the unique characteristics of modern transformations. Each period of social restructuring occurs within a specific historical context shaped by technological capabilities, economic structures and cultural values. As a result, contemporary social

transformations require analytical approaches that are capable of capturing the interaction between these diverse factors.

The study of these processes, including the mechanisms through which new social leaders emerge and influence institutional change, becomes a key element in understanding and guiding the strategic management of social development. Social systems are not isolated entities but operate within a dynamic environment composed of internal institutional structures and external global influences. Their stability depends on the continuous interaction between these internal and external factors.

Regardless of the variety of definitions present in sociological and political science literature, social systems perform several fundamental functions. They shape social attitudes, establish behavioral norms and regulate interactions between individuals and social groups. Through institutions, policies and governance mechanisms, social systems attempt to ensure a degree of predictability and order within complex social environments.

States can be conceptualized as relatively autonomous social systems operating within a broader global environment. At a higher level of abstraction, global society itself can be interpreted as a complex metasystem composed of multiple interacting subsystems, including national economies, political institutions, cultural networks and international organizations. The interactions between these subsystems significantly influence the evolution of global social structures.

A particularly important concept in the analysis of modern social systems is the welfare state. The welfare state represents a model of social organization in which public institutions assume a central role in protecting and promoting the social and economic well-being of citizens. This model is based on principles such as social justice, equal opportunity and institutional responsibility for supporting vulnerable social groups that are unable to secure adequate living conditions independently (Terziev et al., 2025a; Terziev et al., 2025b).

The structure and development trajectory of welfare state models vary significantly across different countries and regions. However, several common features can be identified. These include the presence of institutionalized social protection systems, cooperation between public and private actors in the provision of social services, and multi-level governance structures responsible for the implementation of social policies.

Historically, the roots of the welfare state can be traced back to the late nineteenth century, when the first social insurance systems were introduced in industrializing European societies. One of the earliest examples is the German concept of the Sozialstaat, associated with the social reforms implemented under the leadership of Otto von Bismarck during the 1870s. These reforms introduced social insurance mechanisms aimed at addressing the social consequences of rapid industrialization and urbanization.

In the twentieth century, the welfare state expanded significantly, particularly in the aftermath of major global crises such as the First World War, the Great Depression and the Second World War. These historical events highlighted the need for stronger institutional mechanisms capable of protecting populations from economic insecurity and social instability. Many countries developed comprehensive systems of social security, healthcare, education and labor protection.

Before analyzing the processes involved in the formation of new social systems, it is important to clarify the concept of social structure. In sociological theory, social structure refers to the relatively stable patterns of social organization that shape the relationships between individuals, institutions and social groups. At the macro level, social structure is associated with systems of stratification, economic institutions and political power relations. At the meso level, it involves networks of organizations and social groups. At the micro level, it concerns the norms, expectations and interaction patterns that guide individual behavior.

Social systems rely on sets of institutional rules, norms and governance mechanisms designed to satisfy the needs of participants while maintaining relative stability. However, over time these rules may become increasingly

inadequate as societies evolve. When institutional frameworks fail to respond effectively to new economic realities, technological innovations or social expectations, tensions begin to accumulate within the system.

Such tensions often manifest themselves in declining trust in institutions, growing social inequality, political polarization and increasing social conflicts. These symptoms signal that the existing institutional framework may be approaching the limits of its functionality. When these limits are reached, societies often enter periods of systemic transformation during which new social arrangements begin to emerge.

Periods of transformation are rarely smooth or predictable. Historical experience shows that transitions between social systems are often accompanied by economic crises, political instability and heightened social tensions. These periods represent moments of structural adjustment during which societies search for new institutional arrangements capable of addressing emerging challenges.

Signals of impending transformation often appear through a sequence of observable developments, including rising geopolitical tensions, increasing social protests, widening economic disparities and declining trust in political institutions. These processes collectively indicate that the existing social model may no longer correspond to the evolving expectations of society.

One of the most critical issues is the widening gap between the actions of governing elites and the expectations of citizens. When political decisions fail to address the real needs of society, institutional legitimacy begins to erode. This erosion of trust increases the likelihood of social conflicts and accelerates processes of systemic destabilization.

In contemporary global conditions, social systems are increasingly exposed to multiple interconnected crises. Economic instability, technological disruptions, geopolitical rivalries and environmental challenges interact simultaneously, creating a complex environment in which traditional governance models struggle to maintain stability.

At the same time, the behavior of social and political leaders plays a decisive role in shaping the trajectory of these transformations. Historical experience demonstrates that during periods of profound systemic change, leadership decisions often determine the institutional framework of emerging social systems. The reconstruction of international political and economic structures following the two world wars represents a clear example of the decisive influence of leadership in shaping new social models.

However, the transformations associated with the emergence of new social systems do not affect all individuals and communities equally. While some groups may benefit from new economic opportunities and institutional reforms, others may experience marginalization or exclusion from emerging social structures. This uneven distribution of adaptation capacity creates significant ethical and policy challenges related to social justice, inclusion and the protection of vulnerable groups.

In response to these challenges, modern societies increasingly seek new models of social organization capable of reconciling economic efficiency with social stability and inclusiveness. These emerging models often incorporate elements of institutional innovation, digital governance and expanded international cooperation.

Within this broader transformation of global governance, new international cooperation platforms are gaining importance. Initiatives associated with emerging economic coalitions such as BRICS increasingly contribute to the development of alternative institutional frameworks for economic cooperation, development financing and technological exchange. Such platforms reflect the growing aspiration of emerging economies to participate more actively in shaping the global architecture of development.

The formation of new social systems cannot be understood solely as a domestic process occurring within individual states. Rather, it represents a multidimensional transformation shaped by the interaction between national institutions, global economic structures and emerging international governance mechanisms.

Despite the growing importance of these processes, the scientific community still faces significant challenges in analyzing and forecasting their development. Reliable information is often limited, rapidly changing or politically sensitive. Traditional analytical tools frequently prove insufficient for capturing the complexity of contemporary transformations.

This situation highlights the necessity of developing interdisciplinary research approaches that integrate perspectives from sociology, economics, political science, governance studies and technological analysis. Only through such integrated analytical frameworks can researchers achieve a deeper understanding of the processes involved in the formation of new social systems and identify strategies for managing these transformations in a sustainable and socially inclusive manner.

5. FORMATION OF NEW SOCIAL CENTERS IN THE EMERGING MULTIPOLAR GLOBAL ORDER

Ongoing geopolitical transformations logically imply profound structural changes within contemporary social systems. The gradual erosion of the traditional balances of power, the emergence of new economic actors and the growing instability of the international order contribute to a broader restructuring of global social, political and economic relations. These processes increasingly indicate the formation of a new multipolar global environment in which multiple centers of influence interact, compete and cooperate simultaneously.

The emergence of new social centers of influence represents one of the most important characteristics of contemporary global transformation. Analysts and researchers increasingly suggest that the world is entering a period in which power and influence will no longer be concentrated within a limited number of traditional geopolitical actors. Instead, new economic coalitions, regional alliances and development platforms are gradually expanding their role in shaping global governance structures.

Platforms such as BRICS have gained increasing significance as emerging powers seek to reshape the architecture of global governance and international development cooperation (Stuenkel, 2017). The expansion of the BRICS+ format reflects the growing interest of developing countries in participating more actively in shaping global economic governance and development strategies.

Despite the complexity of analyzing global power dynamics, several relatively stable centers of influence can already be identified. These centers share a common characteristic: they possess significant economic, financial, military, technological and political capacities that allow them not only to influence existing social systems but also to actively shape new institutional and development frameworks. The interaction between these centers forms the structural basis of the emerging multipolar international system.

Within this broader transformation, several categories of global centers of influence can be distinguished, including financial, economic, military and political centers. Each of these dimensions contributes in different ways to the formation of new global social structures.

5.1 Global Financial Centers

Financial centers occupy a particularly important position in the formation of contemporary social and economic systems. The concentration of financial capital, investment flows and advanced financial instruments allows these centers to exert significant influence on global economic stability, development strategies and the distribution of resources.

Data from the Global Financial Centers Index (GFCI), developed jointly by Z/Yen Partners in London and the China Development Institute in Shenzhen, provide valuable insight into the structure of global financial power. According to the 33rd edition of the index, New York continues to occupy the leading position as the most influential financial center in the world, followed by London and Singapore.

The GFCI evaluates the competitiveness of more than 120 global financial centers based on a wide range of indicators, including financial infrastructure, business environment, human capital, reputation and financial sector development. The index combines over 150 quantitative factors derived from international organizations such as the World Bank, the Organisation for Economic Co-operation and Development, the Economist Intelligence Unit and the United Nations. These quantitative indicators are complemented by thousands of expert assessments provided by financial market participants.

The dominant role of global financial centers allows them to influence international capital flows, credit conditions and development financing mechanisms. In addition to their economic role, financial centers also function as social centers of power, shaping policy priorities, investment strategies and global development agendas.

In recent years, emerging economies have increasingly sought to diversify global financial governance structures. Initiatives such as the New Development Bank (NDB) established by BRICS illustrate attempts to create alternative financing mechanisms that complement existing international financial institutions.

5.2 Global Economic Centers

Alongside financial hubs, global economic centers play a decisive role in shaping contemporary social systems. These centers serve as engines of production, technological innovation and global trade, influencing economic development across entire regions.

Although different analytical methodologies produce slightly different rankings, several regions are widely recognized as dominant economic centers. These include the United States, the European Union and the rapidly developing Asian region, where countries such as China, Japan and South Korea occupy leading positions in global economic production.

Gross domestic product per capita is often used as an indicator of economic strength, but this metric provides only a partial understanding of the true influence of global economic centers. A more comprehensive analysis requires the consideration of additional factors such as industrial capacity, technological innovation, research and development investment, demographic dynamics and integration within global value chains.

China’s rapid economic development in recent decades has significantly reshaped the global economic landscape. As one of the central members of the BRICS group, China plays an increasingly important role in promoting alternative development partnerships, particularly in the context of infrastructure investment, digital technologies and South–South cooperation initiatives.

The emergence of new economic centers contributes to the gradual redistribution of global economic power. This redistribution influences not only international trade patterns but also the broader social and political structures that shape global development.

5.3 Global Military Centers

Military power continues to play an important role in shaping global influence, particularly in a geopolitical environment characterized by increasing strategic competition. The military capabilities of states are determined not only by the size of their armed forces but also by technological sophistication, strategic doctrine, logistical capacity and the integration of advanced weapons systems.

Countries such as China, the United States, India and Russia maintain some of the largest and most technologically advanced military forces in the world. Additional states, including South Korea, Pakistan, Iran, Turkey and Vietnam, also possess substantial military capabilities that allow them to influence regional security dynamics.

The concentration of military power within these countries contributes to the formation of strategic security structures that influence international political relations. Military alliances, defense partnerships and strategic deterrence arrangements all play important roles in shaping the global distribution of power.

At the same time, the increasing complexity of global security challenges—including cyber warfare, hybrid conflicts and technological arms races—demonstrates that military power alone cannot fully determine global influence. Instead, it interacts with economic, technological and political factors to shape the broader architecture of global governance.

5.4 Global Political Centers

Political influence represents another critical dimension in the formation of global centers of power. For many decades, Washington has functioned as a dominant political center capable of influencing global political processes through diplomatic, economic and military instruments.

However, the evolving dynamics of international relations increasingly reflect the emergence of additional political centers. Beijing and Moscow, in particular, have demonstrated growing ambitions to participate actively in shaping the new global order. Their strategic initiatives, diplomatic activities and international partnerships reflect a broader trend toward a more multipolar system of global governance.

The increasing role of emerging powers within international institutions, regional organizations and development initiatives further contributes to this transformation. Countries within the BRICS framework frequently advocate reforms aimed at increasing the representation of developing economies within global governance structures.

In addition to these major actors, other regional political centers are gradually gaining importance in different parts of the world. Their influence often extends beyond regional boundaries through participation in international organizations, economic partnerships and diplomatic initiatives.

The emergence of multiple political centers contributes to a more complex global environment characterized by overlapping alliances, strategic partnerships and competing development models. While this multipolar structure may increase uncertainty in the short term, it also creates opportunities for more diverse forms of international cooperation and institutional innovation.

5.5. Structural Implications

The identification of new social centers of influence requires a comprehensive analysis of economic, financial, military, technological and political factors. These centers increasingly shape the evolution of global governance structures and influence the formation of new social systems.

Their interaction, whether through cooperation, competition or strategic negotiation, will play a decisive role in determining the direction of future global transformations. In this sense, the emergence of new centers of influence represents not merely a redistribution of power but a broader restructuring of the global social, economic and political order.

Understanding these processes is essential for analyzing the formation of new development paradigms, particularly those associated with emerging international platforms such as BRICS and other frameworks of South South cooperation.

6. THE ROLE OF SOCIALLY DOMINANT LEADERS IN THE EMERGENCE AND DEEPENING OF CRISES

The role of socially dominant leaders occupies a central position in the analysis of contemporary social transformations and systemic crises. In conditions characterized by increasing global uncertainty, political instability and institutional fragility, leadership decisions often become decisive factors influencing the direction

and speed of social change. Leadership in global politics increasingly involves the ability to combine institutional authority with soft power and strategic influence in shaping social and political outcomes (Nye, 2010). Societies today frequently experience a sense of insecurity and unpredictability resulting from complex social and political processes that are difficult to explain through traditional analytical frameworks.

Contradictory, inconsistent and often ambiguous political messages contribute to the erosion of public confidence in institutions and leadership structures. When political communication lacks clarity and strategic consistency, individuals and communities experience increased uncertainty regarding the future. This phenomenon contributes to rising levels of social anxiety, political polarization and declining institutional legitimacy.

In the European and Bulgarian political context, societies have historically demonstrated a certain degree of tolerance toward incomplete or symbolic political communication. However, the growing complexity of contemporary crises has led to increasing expectations for more competent, transparent and strategically oriented leadership. Instead, political indecision and the postponement of critical reforms are frequently observed. Such developments reinforce the perception that existing political systems may lack the capacity to manage interconnected global crises effectively.

Both individual and collective existence within established political systems gradually loses part of its functional and symbolic value. When political institutions fail to respond adequately to rapidly changing social conditions, they enter a stage of structural transformation. Historically, such transitions are rarely smooth. They are often accompanied by social conflicts, institutional instability and increased polarization, which significantly increase the social costs of transformation.

This raises fundamental questions regarding the future of political systems and the role of individuals within them. Social systems, understood as complex networks of relationships, institutions and norms, inevitably undergo periods of re-evaluation and reconstruction. During such periods, political governance models themselves are often subject to profound revision.

Historical experience demonstrates that crises should not be interpreted merely as anomalies within social development but rather as natural stages within the life cycle of social systems. The analysis of crises has both theoretical and practical significance. By examining past transformations, researchers can identify recurring patterns and potential risks that may influence future developments.

During periods of systemic transformation, attempts are frequently made to preserve certain institutional elements of the previous political order. However, such attempts often prove unsustainable because institutional structures operate as interconnected systems. Even when individual institutions formally survive periods of transformation, they often function within entirely new political and social contexts that significantly alter their meaning and effectiveness.

When structural defects within political systems accumulate beyond the capacity of reform, systemic breakdown may occur in an abrupt and avalanche like manner. The consequences of such breakdowns are rarely distributed evenly across society. Instead, different social groups and regions experience varying degrees of disruption, leading to uneven adaptation processes and social reactions that may initially appear unpredictable or contradictory.

In the contemporary information environment, signals of systemic change are amplified by technological advances in communication and media distribution. Digital technologies allow influential actors to shape public narratives, frame political interpretations and influence social perceptions on a global scale. Those actors who possess greater economic, political or informational resources are often able to dominate the formation of public opinion and influence collective behavior.

Within this context, socially dominant leaders play a crucial role in shaping emerging social relations. Leadership is not limited to formal political authority; it also involves the capacity to influence public discourse, mobilize resources and define strategic priorities for social development. Political realities often emerge as consequences of deeper social relations that leaders help shape through their decisions and actions.

From a historical perspective, periods of systemic transformation are often relatively brief in chronological terms but are experienced by societies as prolonged periods of uncertainty and instability. These transitional periods represent moments when new institutional frameworks are gradually formed and competing visions of social organization struggle for dominance.

The complexity of these processes makes them extremely difficult to predict. Even when large volumes of information are available, it remains challenging to measure the precise influence of individual factors on social transformations. Structural weaknesses that accumulate within social systems exert cumulative pressure that eventually accelerates systemic change.

The effectiveness of any social system depends not only on its economic and institutional resources but also on the behavioral patterns of its leaders. Historical examples demonstrate that the actions of individual leaders can exert a disproportionate influence on the trajectory of entire social systems. Leadership behavior may accelerate necessary reforms and institutional adaptation, but it may also contribute to stagnation or intensify systemic crises.

A historical example illustrating the role of leadership in systemic transformation can be found in the evolution and eventual collapse of the socialist system in the Soviet Union. The policies of Mikhail Gorbachev, particularly perestroika and glasnost, were intended to modernize and reform the socialist system. However, these reforms accelerated the disintegration of the political and economic structures that had previously sustained the system. This case illustrates the dual nature of leadership influence: leaders may simultaneously function as drivers of reform and catalysts of systemic crisis.

More broadly, socialism as a political and economic philosophy encompasses a wide range of institutional models based on various forms of public ownership and state intervention in economic processes. While the ideological foundations of socialism emphasize social justice and the reduction of economic inequalities, the practical implementation of these principles often reveals tensions between centralized governance structures and the dynamic needs of modern societies.

Thus, the role of socially dominant leaders in the emergence and deepening of crises must be understood as complex and multidimensional. Leaders operate within institutional constraints and structural conditions that limit their choices. Their decisions can significantly accelerate or slow down processes of transformation.

The study of contemporary social transformations requires particular attention to leadership behavior. Unlike earlier historical periods, when social change unfolded relatively slowly and often followed recognizable patterns, modern transformations occur with unprecedented speed. Many contemporary crises emerge suddenly and evolve rapidly, leaving limited time for careful analysis or strategic planning.

Under such circumstances, leadership decisions often need to be made under conditions of incomplete information and significant uncertainty. The personal characteristics, value orientations and strategic preferences of leaders become increasingly influential in shaping social outcomes. Leadership behavior frequently combines rational decision-making with ideological, psychological or symbolic considerations.

These dynamics create serious methodological challenges for researchers attempting to analyze leadership influence. Two main groups of difficulties can be identified. The first concerns access to reliable and timely information. Data collected through statistical and sociological methods may be incomplete, delayed or subject to institutional filtering, particularly when issues related to national security or strategic governance are involved.

The second difficulty relates to the dynamic nature of leadership behavior itself. The motivations, strategies and decision-making patterns of socially dominant leaders evolve over time in response to changing political environments and crisis pressures. Much of the publicly available information about leadership behavior is mediated through mass media or secondary sources, which complicates efforts to construct objective analytical frameworks.

Despite these methodological limitations, analyzing the influence of leadership remains essential for understanding contemporary social transformations. Even partial or context dependent conclusions can provide valuable insights into the direction of systemic change.

Historical analogies further demonstrate that leadership behavior during periods of crisis cannot always be explained solely through rational economic or political calculations. The two world wars represent examples of historical processes in which leadership decisions fundamentally reshaped the trajectory of global development. The primary difference between these historical transformations and contemporary ones lies in the speed of change, as modern social transformations occur far more rapidly than those of previous historical periods.

Today, both internal and external environmental factors exert increasingly strong influence on leadership decisions. Economic pressures, technological change, geopolitical competition and environmental risks interact simultaneously, creating highly complex decision-making environments. However, the precise extent to which these factors influence individual leaders often becomes clear only retrospectively.

In many crisis situations, leaders who possess significant political, economic and military resources tend to prioritize short-term operational decisions over long term strategic planning. Such decisions may be influenced not only by objective circumstances but also by psychological, ideological or personal motivations. In periods of acute crisis, political power frequently becomes concentrated within relatively small groups of decision-makers, further amplifying the influence of individual leadership behavior.

The analysis of contemporary global social processes suggests that a new type of socially dominant leader is emerging. The term new should be understood conditionally, as many of these actors previously held influential positions within national governments, multinational corporations or international institutions. What distinguishes them today is the scale of their influence over global processes.

The formation of new regulatory mechanisms and social norms within emerging social systems appears increasingly inevitable. Although these transformations often occur through evolutionary rather than revolutionary processes, they are accompanied by financial instability, political tensions and localized conflicts.

Scientific research often struggles to keep pace with these rapidly evolving developments. While retrospective studies remain valuable, their practical usefulness is limited compared with timely analytical insights capable of informing policy decisions in real time.

Early research efforts, even when incomplete, play an important role in preparing societies for emerging social realities. Relying solely on existing institutional preparedness carries significant risks. There is strong evidence suggesting that some societies and leadership structures may find themselves insufficiently prepared to function effectively within the rapidly evolving global environment.

The systematic study of leadership behavior and crisis management is not merely an academic exercise but a strategic necessity for understanding and navigating the future development of social systems (Terziev, 2026).

7. DYSFUNCTIONS OF SOCIAL SYSTEMS – DYNAMICS, MANIFESTATIONS AND CONSEQUENCES

Social systems operate on the basis of formal and informal rules, institutional norms and internal interdependencies that regulate interactions between individuals, organizations and governance structures. The

primary objective of such systems is to ensure a certain level of stability while simultaneously satisfying the economic, social, cultural and existential needs of their participants. However, when these systems begin to generate tension rather than security, the conditions for systemic dysfunction gradually emerge (Terziev, 2026).

The first manifestations of dysfunction appear when a growing gap develops between the expectations of participants in the social system and the actual capacity of institutions to meet those expectations. This discrepancy may arise either from the emergence of new social demands and values or from the accumulation of unresolved structural contradictions that have been temporarily suppressed within the system. During periods of crisis, these contradictions tend to surface and act as catalysts for systemic change.

Although tensions within social systems can be classified according to various criteria, whether economic, political, institutional or cultural, their broader significance lies in their capacity to disrupt the logic of system functioning. Crises, regardless of their origin, initiate processes of transformation that may lead to adaptation and gradual reform, but may also trigger deeper structural changes or even systemic collapse. In this sense, dysfunctions should not be interpreted merely as anomalies, but rather as natural stages within the evolutionary cycle of social systems.

Periods of increasing systemic tension are often accompanied by attempts to preserve existing institutional structures in their original or seemingly stable form. However, when structural weaknesses become deeply embedded, such preservation efforts rarely produce sustainable outcomes. In many cases, political and economic elites attempt to formulate new development visions that maintain their positions of influence while simultaneously accelerating processes of transformation within the broader social system.

The objective drivers of systemic change are further reinforced by the emergence of new social paradigms and evolving societal demands. At the same time, the interaction of multiple global crises, including economic instability, geopolitical tensions, environmental challenges and cultural conflicts, creates a complex environment in which social systems must constantly adapt. These pressures are amplified by the actions and communication strategies of socially dominant leaders, whose public messages and decisions often create expectations for significant transformation even when comprehensive strategic plans remain unclear.

Within this environment, dominant leaders utilize a wide range of instruments, such as political authority, communication channels, symbolic influence and institutional mechanisms, to promote their visions of development. However, these visions do not always correspond to the needs and expectations of the majority of participants within the social system. The divergence between institutional strategies and societal expectations can generate additional instability.

The uncertain nature of the contemporary social environment also contributes to the emergence of conflicting expectations regarding the future. Societies simultaneously experience pressures for stability, demands for reform and fears of systemic collapse. These contradictory tendencies deepen the perception of permanent crisis and complicate efforts to develop coherent long-term governance strategies.

Traditional scientific and analytical approaches offer valuable tools for understanding social change, yet their applicability is increasingly limited under conditions of accelerated transformation. When applied without careful contextual interpretation, conventional analytical models may produce incomplete or even misleading conclusions. This highlights the necessity of adopting interdisciplinary analytical frameworks capable of integrating sociological, economic, political and behavioral perspectives.

Historical analysis demonstrates that social systems often become increasingly influenced by the decisions of socially dominant leaders during periods of crisis. Such decisions are not always based solely on rational policy analysis, as they may also reflect strategic ambitions, ideological convictions or the desire for rapid political outcomes. In certain situations, dominant leaders attempt to reshape existing institutional frameworks to align

with their visions of development. In more radical cases, they may pursue the dismantling of established structures in order to construct entirely new systems.

From the perspective of individuals and communities participating in these systems, such transformations often appear traumatic and destabilizing. For leaders and decision-makers, however, these processes may appear pragmatic and historically inevitable. During these transitions, a wide range of internal and external factors, including economic conditions, technological developments, cultural transformations and geopolitical dynamics, exert influence on the direction of change.

It would be unrealistic to assume that newly formed or restructured social systems will achieve universal acceptance or long-term stability for all participants. The introduction of new institutional rules and social norms inevitably places individuals and communities in unfamiliar conditions. While many participants attempt to adapt to these new circumstances, a significant portion of the population may find adaptation extremely difficult.

These individuals can broadly be divided into two groups. The first consists of those who consciously reject new social rules due to ideological, cultural or value-based disagreements. The second group includes individuals who, because of their economic, social or educational position, find themselves structurally unable to adapt to the emerging system. Although these groups may not be numerically large enough to halt systemic transformation, their existence represents a clear indicator of underlying social fractures.

Contemporary social systems operate in conditions of heightened vulnerability within a broader global risk environment characterized by interconnected systemic crises (Beck, 2009). In extreme cases, these vulnerabilities may lead to systemic collapse or radical restructuring. The complexity of modern social processes makes them increasingly difficult to analyze and manage, particularly because multiple interacting factors may produce similar outcomes through entirely different causal pathways.

This complexity also complicates the formulation of effective governance strategies. Different policy responses may produce unintended consequences, while identical policy measures may lead to different outcomes in different social contexts. Such unpredictability underscores the limitations of purely technocratic approaches to governance.

At a global level, societies are entering a period of profound transformation that will fundamentally reshape the nature of social systems and the rules governing their operation. These transformations are influenced not only by internal institutional dynamics, but also by broader changes in the global distribution of power, technological innovation and international cooperation frameworks.

Existing research methodologies provide only partial insights into the future trajectory of these transformations. The rapid pace of change poses significant challenges to the scientific community, requiring new analytical approaches capable of integrating multiple dimensions of social change.

The main challenge lies in the necessity of combining diverse analytical perspectives. Only through the integration of sociological, economic, political and behavioral analyses can researchers develop a more comprehensive understanding of contemporary social transformations. Such interdisciplinary approaches are essential for identifying sustainable governance strategies capable of addressing systemic dysfunctions in modern social systems (Terziev et al., 2025d; Terziev et al., 2025e; Terziev et al., 2025f).

8. CONCLUSION

The beginning of the twenty-first century is marked by the simultaneous emergence and interaction of multiple global crises that significantly reshape the functioning of contemporary social systems. The overlapping impact of health, economic, geopolitical, technological and value-based crises leads to a gradual deepening of systemic imbalances. These crises vary in scale, intensity and temporal dynamics, creating a complex environment in which societies are subjected to repeated and often unequal structural tests. Under such conditions, stability can no

longer be understood as a permanent feature of social systems, but rather as a temporary equilibrium achieved through continuous adaptation and institutional adjustment (Terziev, 2026).

Understanding the real scope of the transformations occurring within modern societies remains a considerable analytical challenge. Changes occur simultaneously at multiple levels of social organization. At the macro level, transformations affect global governance structures, economic systems and geopolitical relations. At the micro level, they influence individual behavior, social attitudes and the functioning of local communities. The interaction between these levels produces nonlinear effects that are difficult to measure, predict or manage through traditional analytical models.

The accelerated pace of global transformations further complicates scientific analysis and policy decision-making. Traditional research methods and governance instruments often prove insufficient for adequately interpreting the rapidly evolving dynamics of contemporary social systems. Decision-makers frequently face situations in which strategic choices must be made before comprehensive analysis is possible. This gap between the speed of social change and the pace of scientific understanding represents one of the major challenges of modern governance.

The analysis presented in this study demonstrates that contemporary social systems increasingly operate under conditions of structural uncertainty. This uncertainty results from the cumulative interaction of various types of crises, including health emergencies, economic disruptions, geopolitical tensions, technological transformations and profound shifts in societal values. In such an environment, the role of socially dominant leaders becomes particularly significant.

Leadership in contemporary societies functions not only as an administrative or managerial resource but also as a powerful factor shaping the direction of systemic change. The behavioral patterns, strategic decisions and public narratives promoted by dominant leaders can accelerate institutional reforms, delay necessary transformations or even intensify systemic dysfunctions. Leadership becomes a key variable in determining how societies respond to crises and navigate periods of structural transition.

The analysis of systemic dysfunctions reveals that one of the primary sources of instability in modern social systems lies in the growing discrepancy between societal expectations and the real capacity of institutions to meet those expectations. Attempts to preserve existing governance models through short-term or partial reforms rarely lead to sustainable outcomes. Instead, such strategies often postpone inevitable structural transformations while increasing the social and economic costs associated with delayed adaptation.

Crises should not be interpreted exclusively as destructive phenomena. They also function as indicators that existing institutional frameworks have reached the limits of their effectiveness. In many cases, crises create the conditions necessary for the emergence of new governance models, new institutional arrangements and new forms of international cooperation.

The findings of this research suggest that contemporary societies are already entering a new phase of social development characterized by the formation of new social systems, new patterns of interaction and new centers of global influence. These processes unfold within the broader context of an evolving multipolar international order in which emerging economic and political actors increasingly participate in shaping global development agendas.

International cooperation platforms such as BRICS play a growing role in redefining the architecture of global governance and development cooperation. By promoting alternative financial mechanisms, infrastructure initiatives and institutional partnerships, such platforms contribute to the diversification of global development models and expand opportunities for South South cooperation.

The transformation of global governance structures inevitably generates resistance, social conflicts and uneven adaptation processes across different societies. It also creates opportunities for rethinking the principles of social

justice, economic efficiency and global solidarity. The capacity of individuals, institutions and communities to adapt to these changes will largely determine their position within the emerging social systems.

Future research on these processes requires extensive interdisciplinary collaboration. A comprehensive understanding of contemporary social transformations can only be achieved through the integration of insights from sociology, economics, political science, leadership studies and governance analysis. Such interdisciplinary approaches are essential not only for advancing scientific knowledge but also for developing more effective strategies for managing systemic crises and guiding societies through periods of profound transformation.

The study of modern social systems in conditions of permanent crisis is not merely an academic endeavor. It represents a strategic necessity for understanding the direction of global development and for identifying sustainable pathways through which societies can navigate the complex and uncertain realities of the emerging multipolar world (Terziev, 2026).

9. DECLARATION ON THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS

During the preparation of this study, artificial intelligence (AI)-based tools were used solely for technical support related to the visualization, graphic design, editing, and structuring of selected figures, tables, and other visual elements presented in the manuscript.

All scientific ideas, concepts, methodological approaches, analyses, interpretations, discussions, conclusions, and recommendations were developed, critically evaluated, verified, and approved by the authors. The authors assume full responsibility for the content, accuracy, and scientific integrity of the publication.

Artificial intelligence tools were not used to generate scientific results, conduct data analysis or interpretation, formulate scientific conclusions, or create original scholarly contributions. Their use was strictly limited to technical and editorial assistance during the preparation of the manuscript.

REFERENCES:

Acharya, A. (2018). The end of American world order. Polity Press.

Beck, U. (2009). World at risk. Polity Press.

Georgiev, M. P., & Terziev, V. K. (2023). The labor market policies and social development in Bulgaria. In M. Okur Dinçsoy & H. Can (Eds.), Optimizing energy efficiency during a global energy crisis (pp. 239–281). IGI Global. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-0400-6.ch015

Gilpin, R. (2001). Global political economy: Understanding the international economic order. Princeton University Press.

Luhmann, N. (1995). Social systems. Stanford University Press.

Nye, J. S. (2010). The powers to lead. Oxford University Press.

Rodrik, D. (2011). The globalization paradox: Democracy and the future of the world economy. W. W. Norton & Company.

Stuenkel, O. (2017). The BRICS and the future of global order. Lexington Books.

Terziev, V. (2021). Youth unemployment and providing conditions for employment and entrepreneurship in Bulgaria. In 76th International Scientific Conference on Economic and Social Development – "Building Resilient Society" – Book of Proceedings (pp. 56–60). Economic and Social Development.

Terziev, V. (2022a). Strategic management in times of global crisis. In 80th International Scientific Conference on Economic and Social Development – "Diversity, Equity and Inclusion: The Essence of Organisational Well-Being" (X. OFEL) – Book of Proceedings (pp. 139–143). Economic and Social Development.

Terziev, V. (2022b). Academic examples in times of post crisis social isolation. In 78th International Scientific Conference on Economic and Social Development – Book of Proceedings (pp. 221–224). Economic and Social Development.

Terziev, V. (2022c). Social dimensions of democratic changes through the eyes of Bulgarian ethnopsychology. In 78th International Scientific Conference on Economic and Social Development – Book of Proceedings (pp. 52–57). Economic and Social Development.

Terziev, V. (2022d). COVID-19 pandemics and its impact on Bulgarian universities in the context of the new challenges to social system and labour market policies. Internauka Publishing House CUL.

Terziev, V. (2022e). Higher education system and labour market policies in Bulgaria in COVID-19 crisis and post-crisis periods. Internauka Publishing House CUL.

Terziev, V. (2023a). Strategic management in the conditions of global crises and the new social leaders. In 17th SCF International Conference on "Sustainable Development in a Global Perspective" (pp. 162–170). SCF.

Terziev, V. K. (2023b). Innovation development of industrial business organizations. In M. Okur Dinçsoy & H. Can (Eds.), Optimizing energy efficiency during a global energy crisis (pp. 282–306). IGI Global. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-0400-6.ch016

Terziev, V. (2024). Global transformations and formation of new social systems. Revista Gestão e Secretariado (GeSec), 15(1), 1109–1127.

Terziev, V. (2026). Modern social systems in conditions of permanent crisis: Transformations, dysfunctions, and the role of socially dominant leaders. SPECTRUM Journal of Social Sciences, 3(2), 119–132. https://doi.org/10.61552/SJSS.2026.02.007

Terziev, V., & Georgiev, M. (2023). Challenges to active social policies in Bulgaria. Gabriell-e-lit.

Terziev, V., Georgiev, M., & Ivanov, I. (2021). Model of overcoming the crisis in Bulgaria caused by the pandemic. In 76th International Scientific Conference on Economic and Social Development – "Building Resilient Society" – Book of Proceedings (pp. 318–323). Economic and Social Development.

Terziev, V., Georgiev, M., & Simeonov, S. (2025c). Transformation and change of the social and educational system. Gabriell-e-lit.

Terziev, V., Georgiev, M., & Simeonov, S. (2025d). An innovative approach to the Bulgarian school. In Sustainable perspectives in business, economics, finance and education: Theoretical and empirical approaches (Vol. 2). Peter Lang.

Terziev, V., & Lyubcheva, M. (2022). Shared knowledge and changes in the higher education system in Bulgaria. In 79th International Scientific Conference on Economic and Social Development – Book of Proceedings (pp. 228–237). Economic and Social Development.

Terziev, V., Lyubcheva, M., Andreeva, O., & Simeonov, S. (2025f). Sustainable education and education for sustainable development. In Sustainable perspectives in business, economics, finance and education: Theoretical and empirical approaches (Vol. 2). Peter Lang.

Terziev, V., Lyubcheva, M., Andreeva, O. V., Georgiev, M., Simeonov, S., & Dimitrov, M. (2025a). Social enterprise is often a part of the strategic development of a country. In M. Okur Dinçsoy & H. Can (Eds.), Achieving business excellence through triple transformation (pp. 141–166). IGI Global. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-9435-9.ch006

Terziev, V., Lyubcheva, M., Andreeva, O. V., Georgiev, M., Simeonov, S., & Dimitrov, M. (2025b). Exploring social inequalities and social entrepreneurship opportunities. In M. Okur Dinçsoy & H. Can (Eds.), Achieving business excellence through triple transformation (pp. 277–302). IGI Global. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-9435-9.ch010

Terziev, V., Lyubcheva, M., Georgiev, M., & Simeonov, S. (2025e). Vocational education in Bulgaria - status and opportunities. In Sustainable perspectives in business, economics, finance and education: Theoretical and empirical approaches (Vol. 2). Peter Lang.

Terziev, V., Petrova, T., & Georgiev, M. (2026). "Smart Cities" and Green Kilometers in Motion. Global Economic Horizons, 2, 33–40. https://doi.org/10.61552/GEH.2026.02.004

Terziev, V., & Solovev, D. B. (2022). Analysis of the management of sector "Security" as part of the strategic management of Bulgaria. In D. B. Solovev, V. V. Savaley, A. T. Bekker, & V. I. Petukhov (Eds.), Proceeding of the International Science and Technology Conference "FarEastCon 2021" (Vol. 275, pp. 95–111). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-16-8829-4_9

Tooze, A. (2021). Shutdown: How COVID shook the world's economy. Viking.

Weiss, T. G., & Wilkinson, R. (2019). International organization and global governance (2nd ed.). Routledge.

GLOBALIZATION, DEVELOPMENT AND MIGRATION. EMPIRICAL ANALYSIS ON DEVELOPING COUNTRIES

Professor Dr. Laura Diaconu (Maxim)

ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5745-3850

E-mail: lauradiaconu_07@yahoo.com

Faculty of Economics and Business Administration,

"Alexandru Ioan Cuza" University of Iasi, Romania

Abstract

In this paper, we investigate the relationship between economic globalization, economic development and international migration in developing countries, with the purpose of determining whether integration into the global economy changes emigration patterns and whether these effects depend on the sectoral composition of foreign investment and the level of development. Based on the theoretical background, in our analysis we make a distinction between trade integration and foreign direct investment (FDI) and we consider economic development as both a determinant of migration and a process potentially influenced by international economic integration. In the empirical analysis we use country-level panel data to examine changes in migration during time, also taking into account the persistent differences between countries and the common temporal shocks. We measure international migration with the help of net emigration, economic development through real GDP per capita and globalization through trade openness and FDI exposure. We use fixed-effects panel regressions to control for unobserved country-specific characteristics and the linear and squared income terms test for nonlinear relationships. The analysis also considers the possibility of cumulative causation, whereby consolidated migration networks sustain subsequent migration flows.

Key words: globalization, development, migration, developing countries

ANALYSIS OF THE IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION ON WORK ORGANIZATION

Assoc. Prof. Dr. Drita AVDYLI
Mediterranean University of Albania

MSc Oltjana KAPAJ
Student, Mediterranean University of Albania

Abstract

This paper examines the impact of digital transformation on work organization, with a particular focus on the benefits and challenges arising from the use of digital technologies in the workplace. The aim of the study is to analyze how digital transformation influences the organization of work processes, employee performance, the development of professional skills, and employees' ability to adapt to technological change. The study was conducted using a quantitative research approach based on the survey method. Data were collected through an online questionnaire, and participants were selected using purposive non-probability sampling. The collected data were analyzed through descriptive statistical methods with the support of Microsoft Excel.

The results indicate that the majority of respondents perceive digital transformation as a factor that has positively influenced work organization by contributing to increased efficiency, improved communication and collaboration, and the development of more flexible forms of work. At the same time, the study highlights the importance of the continuous development of digital competencies in order to adapt successfully to ongoing technological changes. The findings also demonstrate that the process of digital transformation is accompanied by several challenges, including the need for continuous training and professional development, distractions caused by digital tools, the rapid pace of technological change, and difficulties in maintaining a healthy work-life balance. Overall, the study finds that the impact of digital transformation on work organization is perceived predominantly as positive; however, its benefits depend largely on the ability of both organizations and employees to adapt to the emerging requirements of the digital working environment and to continuously develop the skills required to respond effectively to these changes.

In conclusion, digital transformation should be understood not only as a technological process, but also as a social and organizational transformation whose success depends on the effective combination of investment in technology, human capital development, and the establishment of policies that promote inclusion, security, and well-being for all employees.

Keywords: digital transformation, employee performance, workplace productivity, work organization, challenges of digital transformation.

BIBLIOGRAPHY:

Angjeli, G., Pano, N., & Lacka, S. (2022). Industry 4.0 – Reality and perception in the Albanian market. Academic Journal of Interdisciplinary Studies, 11(3), 189–198. https://doi.org/10.36941/ajis-2022-0077

Bennato, D., & Vitale, M. P. (Eds.). (2022). Trasformazione digitale e competenze per la network society: Contesti, saperi e professioni emergenti nelle scienze umane e sociali. FrancoAngeli. https://www.torrossa.com/it/resources/an/5401569#

Biasi, M. (2023). Flex-time e flex-place: transizione digitale e organizzazione del lavoro. Rivista di Diritto ed Economia dei Comuni, (3), 43–50. https://www.rivistagiuridicadeicomuni.eu/wp-content/uploads/2024/02/03-SAGGI-BIASI.pdf

Breque, M., De Nul, L., & Petridis, A. (2021). Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. European Commission. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/knowledge-publications-tools-and-data/publications/all-publications/industry-50-towards-sustainable-human-centric-and-resilient-european-industry_en

Christensen, C. M. (2013). The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail. Harvard Business Review Press.

Christensen, C. M., & Overdorf, M. (2000). Meeting the challenge of disruptive change. Harvard Business Review, 78(2), 66–76.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Sage Publications.

INSTAT. (2025). Informacioni dhe Teknologjitë e Komunikimit në Ndërmarrje, 2025. Instituti i Statistikave. https://www.instat.gov.al/sq/temat/shkence-teknologji-dhe-inovacion/informacioni-dhe-teknologjite-e-komunikimit-ne-ndermarrje/?utm_source

INSTAT. (2025). Regjistrat e Biznesit 2024. Instituti i Statistikave. https://www.instat.gov.al/media/lgud2dk1/regjistrat-e-biznesit-2024.pdf

INSTAT. (2026). Rezultatet finale të Anketës Strukturore të Ndërmarrjeve 2024. Instituti i Statistikave. https://www.instat.gov.al/media/53znsuzw/asn-2024docx.pdf

Kodi i Punës i Republikës së Shqipërisë. (2015)

Konle-Seidl, R., & Danesi, S. (2022). Digitalisation and changes in the world of work: Literature review (PE 733.986). European Parliament. https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/733986/IPOL_STU(2022)733986_EN.pdf

Lunardon, F., & Menegatti, E. (Eds.). (2024). I nuovi confini del lavoro: La trasformazione digitale. Department of Sociology and Business Law, Alma Mater Studiorum – University of Bologna. https://amsacta.unibo.it/id/eprint/7581

OECD. (2019). OECD economic outlook, volume 2019 issue 1. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/b2e897b0-en

OECD. (2023). Teleworking, workplace policies and trust: A critical relationship in the hybrid world of work (Policy Brief on the Future of Work No. 2023/01). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/64cd6e8e-en

OECD. (2023). The impact of AI on the workplace: Main findings from the OECD AI surveys of employers and workers (OECD Social, Employment and Migration Working Papers No. 288). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/ea0a0fe1-en

OECD. (2024). How is AI changing the way workers perform their jobs and the skills they require? OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/8dc62c72-en

OECD. (2024). OECD Digital Economy Outlook 2024 (Volume 1): Embracing the technology frontier. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/a1689dc5-en

OECD. (2024). OECD Digital Economy Outlook 2024 (Volume 2): Strengthening connectivity, innovation and trust. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/3adf705b-en

OECD. (2024). Shaping a rights-oriented digital transformation (OECD Digital Economy Papers No. 368). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/86ee84e2-en

OECD. (2024). Training supply for the green and AI transitions: Equipping workers with the right skills (Getting Skills Right). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/7600d16d-en

OECD. (2024). Western Balkans competitiveness outlook 2024: Albania. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/541ec4e7-en

OECD. (2025). Algorithmic management in the workplace: New evidence from an OECD employer survey (OECD Artificial Intelligence Papers No. 31). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/287c13c4-en

Osmundsen, K. S. (2024). Digital transformation from an employee perspective: A literature review. Beta, 38(1), 1–18. https://doi.org/10.18261/beta.38.1.1

Rajendran, V. S., & Pushkeria, T. M. (2026). Human barriers to digital transformation: Technostress and employee resistance. International Journal on Science and Technology, 17(1). https://www.ijsat.org/papers/2026/1/10116.pdf

Rifkin, J. (2000). The age of access: The new culture of hypercapitalism, where all of life is a paid-for experience. Jeremy P. Tarcher/Putnam.

Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). Research methods for business: A skill-building approach (7th ed.). Wiley. https://books.google.al/books?id=Ko6bCgAAQBAJ&pg=PA7&source=gbs_selected_pages&cad=1#v=onepage&q&f=false

The Economist. (2026, April 13). The tech jobs bust is real. Don't blame AI (yet). https://www.economist.com/finance-and-economics/2026/04/13/the-tech-jobs-bust-is-real-dont-blame-ai-yet

United Nations. (1948). Universal Declaration of Human Rights.

Vărzaru, A. A., & Bocean, C. G. (2024). Digital transformation and innovation: The influence of digital technologies on turnover from innovation activities and types of innovation. Systems, 12(9), 359. https://doi.org/10.3390/systems12090359

Venier, F. (2017). Trasformazione digitale e capacità organizzativa: Le aziende italiane e la sfida del cambiamento. EUT Edizioni Università di Trieste. https://hdl.handle.net/11368/2897179 .

"CRAFT TOURİSM DEVELOPMENT THROUGH TENUN GOYOR: PRESERVİNG CULTURAL HERİTAGE AND STRENGTHENİNG THE LOCAL CREATİVE ECONOMY İN PEMALANG, INDONESİA"

Nindi Aulia[1], Ismi Nurhanifah[2], Cahya Amelia[3], Dwi Tika Wulan Sari[4], Fika Dea Lova[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: nindi.aulia.24194@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

Craft tourism has emerged as a form of tourism that emphasizes not only the final products of local crafts but also the creative processes, cultural values, skills, and stories behind them. This concept has significant potential to be developed in Pemalang Regency, Central Java, which possesses diverse traditional crafts, particularly Tenun Goyor or Sarung Goyor. This article aims to explore the potential development of Tenun Goyor as a craft tourism attraction and its contribution to cultural preservation and local economic development. The discussion focuses on the production process, cultural identity, tourism experience, innovation, and community involvement in developing craft-based tourism. Tenun Goyor is produced using non-machine looms (ATBM) through a lengthy manual process involving several stages, from yarn preparation and motif formation to weaving, washing, drying, and packaging. This production process provides an opportunity to transform craft centers into educational and interactive tourism spaces where visitors can observe weaving activities, learn about traditional motifs and techniques, interact with artisans, participate in simple craft activities, and purchase products directly from local producers. The development of craft tourism can also create additional economic opportunities for artisans and surrounding communities through supporting sectors such as food, transportation, accommodation, guiding services, and other tourism-related activities. However, innovation needs to maintain the cultural identity and traditional characteristics of Tenun Goyor. Therefore, collaboration among local government, artisans, communities, businesses, and younger generations is essential to develop sustainable craft tourism in Pemalang. Integrating traditional craftsmanship with creative innovation and digital promotion can strengthen Tenun Goyor as a cultural tourism identity while supporting the sustainability of local heritage and community livelihoods.

Keywords: Raft Tourism; Tenun Goyor; Cultural Heritage; Creative Economy; Pemalang

IMPACT OF SUPREME COURT RULINGS ON JUDICIAL PERFORMANCE

Dr. Klodian Kurushi – Member of the Supreme Court of the Republic of Albania, [1]

Supreme Court of the Republic of Albania

Mail: klodi_kurushi@yahoo.com

Abstract

At a time when public trust in the new justice institutions continues to be put to the test and justice reform remains at the center of the institutional and social debate, the impact of Supreme Court decisions on the activity of the courts of the Albanian judicial system takes on particular importance. This paper aims to analyze the impact that Supreme Court decisions exert on case law, as well as their role in increasing the quality and effectiveness of justice delivery. In this context, the concept of justice quality is also addressed as an essential element for guaranteeing a due legal process and for strengthening public trust in the judicial system. The paper pays special attention to the role of the Supreme Court in the optics of the constitutional and legal changes undertaken in the framework of the justice reform, especially after 2017, when its competencies in criminal cases underwent significant changes. In this context, the transformation of the jurisdiction of the Supreme Court from a jurisdiction with elements of review of the underlying case (initial jurisdiction) to a revisional jurisdiction, focused on controlling the application of the law and guaranteeing its uniform interpretation, is analyzed. Also, the paper examines the fundamental function of the Supreme Court as the highest judicial body for the final interpretation of the law, analyzing the importance of its decision-making in order to unify and develop the case law, in accordance with the provisions of Article 432 of the Code of Criminal Procedure.

In conclusion, the paper presents the main conclusions of the analysis, accompanied by recommendations aimed at improving the quality of justice, not only through technical-procedural aspects, but also through institutional and organizational measures that contribute to strengthening legal certainty and increasing the standards of judicial decision-making.

Field: Criminal procedural law.

Keywords: Supreme Court, case law, unification of case law, development of case law, quality of justice, justice reform, revisional jurisdiction, criminal process, interpretation of law, legal certainty.

[1] Currently delegated to the High Judicial Council.

I. Introduction

The justice reform, undertaken in the Republic of Albania, is one of the most important institutional processes of the last decade, with the aim of increasing the independence, impartiality, professionalism and effectiveness of the judicial system. The constitutional and legal amendments adopted in the framework of this reform have brought a reconceptualization of the role of justice institutions, giving the Supreme Court a clearer function as a guarantor of the uniform interpretation of the law and the development of judicial practice[1].

In the rule of law, the legal certainty and equality of citizens before the law depend to a significant extent on the existence of a stable and coherent judicial practice. In this context, the decisions of the Supreme Court do not only constitute solutions for concrete cases, but also serve as important orientation instruments for the lower courts, directly affecting the unification of the interpretation of legal norms and the increase of the quality of judicial decision-making. So, in this sense, the decisions of the Supreme Court have the meaning of a "res judicata" decision as it provides a final solution to a dispute, conflict or proceeding between the parties in a judicial process. The decisions of the Supreme Court moreover affect the public trust in the way the justice system works for the ordinary citizen, public institutions or even private entities.

Following the changes brought about by the justice reform, especially with the reorganization of the competencies of the Supreme Court and the transformation of its function into a court with revisional jurisdiction, the importance of analysing the impact that its jurisprudence exerts on the practice of ordinary courts has increased. The purpose of this paper is to analyze the impact of Supreme Court decisions on the performance of courts of ordinary jurisdiction, assessing their role in guaranteeing the quality of justice and in the development of judicial practice in the criminal field. For the realization of this goal, the constitutional and legal framework that regulates the functioning of the Supreme Court, the changes brought by the justice reform, as well as the relevant jurisprudence in function of the unification and development of judicial practice will be analyzed.

The paper is based on the method of legal analysis, combining the study of legislation, case law and legal doctrine, with the aim of identifying the concrete impact of Supreme Court decisions on the administration of criminal justice. In conclusion, conclusions and recommendations are presented aimed at improving institutional mechanisms and judicial practice, in order to increase the quality, efficiency and credibility of the Albanian judicial system.

Supreme Court in the Albanian judicial system.

The Supreme Court in the Republic of Albania represents the highest judicial body for the administration and guarantee of justice. Its role is not limited only to the control of the uniform application of the law by the courts of fact, but also extends to the final interpretation of the law, the unification and development of the case law, as well as the orientation of the national jurisprudence towards the standards of a clear, reasoned and predictable decision-making.

The constitutional position of the Supreme Court is provided for in the Constitution of the Republic of Albania, which recognizes it as the highest court of ordinary jurisdiction. According to Article 135 of the Constitution of the Republic of Albania, it is provided that: "1. The judicial power is exercised by the Supreme Court, as well as by the courts of appeal and courts of first instance, which are established by law." Its organization and functioning are further regulated by the Constitution, the organic legislation on the judiciary and the procedural legislation, which define the competencies, the manner of organization and the procedures to be followed for the review of cases.

[1] *See part 9, Constitution of the Republic of Albania.*

In the framework of the justice reform, the Supreme Court has undergone significant organizational and functional changes, which have redefined its mission and role in the Albanian judicial system. The constitutional amendments approved by the law no. 76/2016 aimed to transform the Supreme Court from a court mainly oriented towards the review of a significant number of individual cases to a court with a mainly revisional function (cassation), focused on guaranteeing the uniform interpretation and application of the law. This transformation represents a conceptual shift in the function of the Supreme Court, placing it in the role of a court that creates and consolidates national jurisprudence/case law.

This orientation is directly reflected in Article 141 of the Constitution of the Republic of Albania, as amended by Law no. 76/2016, according to which: "The Supreme Court shall review issues related to the meaning and application of the law to ensure the unification or development of judicial practice, according to the law."

This constitutional provision shifts the focus of the Supreme Court's activity from reviewing issues on how the law is applied by lower courts, towards checking the legality of court decisions and guaranteeing a consistent interpretation of legal norms.

At the same time, point 2 of Article 141 provides that, in order to change the case law, the Supreme Court shall refer for review to the United Colleges certain cases decided by the colleges, according to the procedures established in the law. This constitutional mechanism gives the United Colleges a special role in harmonizing jurisprudence and overcoming conflicting case law practices that may arise between different colleges or courts. In this way, a coherent and consistent interpretation of the law is ensured, contributing to strengthening legal certainty and the principle of equality before the law.

The new constitutional model of the Supreme Court is in line with the contemporary concept of "supreme courts" in European countries, which do not function as a factual third instance, but as courts of law[1]. Their main function consists in guaranteeing uniform interpretation of the law, developing jurisprudence and ensuring the coherence of case law at the national level. Through this transformation, the Albanian Supreme Court has been conceived as the institution responsible for orienting judicial practice and strengthening justice quality standards.

The new constitutional model of the Albanian Supreme Court is in line with the contemporary models of European supreme courts, especially those of France, Italy, Germany and Spain, where the main function of these courts consists in guaranteeing the uniform interpretation of the law, developing jurisprudence and ensuring the unity of case law, not serving as instances of re-examination of the facts of the case.

The jurisdiction of the Supreme Court in the optics of constitutional and legal changes before and after the justice reform.

The jurisdiction of the Supreme Court in Albania has undergone significant changes as a result of constitutional and legal reforms, especially in the framework of justice reform. Prior to these changes, the Supreme Court exercised a broad jurisdiction, including both the initial and revisional functions, as well as playing an important role in unifying case law through merged colleges.

After the justice reform, its structure, competencies and functioning have been redesigned in order to increase efficiency, strengthen trial standards and focus more on its function as a court of law and unification of case law. These changes have directly affected the way jurisdiction is exercised, aiming to increase the quality of decision-making and guarantee a more stable and coherent judicial system.

Article 141 of the Constitution of the Republic of Albania before the amendments provided in the first paragraph**:** **"**The Supreme Court has initial and revisional jurisdiction. It has initial jurisdiction when adjudicating criminal

[1] *Court of Law*

charges against the President of the Republic, the President and members of the Council of Ministers, deputies, judges of the Supreme Court and judges of the Constitutional Court."

The first paragraph stated that the Supreme Court exercises two types of jurisdiction: initial jurisdiction and revisional jurisdiction. Initial jurisdiction means that in certain cases expressly defined by the Constitution, this court does not act as a second or third instance of trial, but as a court of first instance that examines the case on the merits.

In this context, the Supreme Court had the competence to directly adjudicate the criminal charges brought against the highest state officials, specifically against the President of the Republic, the President and members of the Council of Ministers, MPs, as well as judges of the Supreme Court and the Constitutional Court.

After the entry into force of the constitutional and legal amendments of 2016, which materialized in implementation of the justice reform and began to produce their effects during 2017, the jurisdiction of the Supreme Court underwent a fundamental transformation. Among the powers that were removed from this court was the initial jurisdiction for adjudicating criminal charges against senior state officials, a competence which, according to the new constitutional and procedural framework, was transferred to the Special Court against Corruption and Organized Crime (GJKKO). In this way, the Supreme Court no longer continued to adjudicate in the first instance the criminal charges against the President of the Republic, the President and members of the Council of Ministers, MPs, judges of the Supreme Court and judges of the Constitutional Court.

This change was also concretized through the amendments made to the Code of Criminal Procedure, where Article 75/a defined the subject matter competences of the Special Court against Corruption and Organized Crime. Specifically, point "c" of this article provides that: "GJKKO is competent to adjudicate criminal charges against a wide category of senior public officials, including the President of the Republic, the Speaker of the Assembly, the Prime Minister, members of the Council of Ministers, judges of the Constitutional Court and the Supreme Court, the Prosecutor General, the High Inspector of Justice, mayors, deputies, deputy ministers, members of the High Judicial Council and the High Prosecutorial Council, as well as heads of central or independent institutions provided for in the Constitution or in the law."

The transfer of this competence constitutes one of the most important changes of the justice reform, as it aimed at creating a specialized jurisdiction for the investigation and trial of criminal offenses of corruption and organized crime, as well as criminal cases related to senior public officials.

As a consequence of this reconfiguration of jurisdiction, the role of the Supreme Court was focused on exercising its function as a court of law, significantly reducing its competences as a court of fact. This orientation is also reflected in Article 432 of the Code of Criminal Procedure, as amended by Law no. 35/2017, which determines the grounds on which an appeal can be exercised in the Supreme Court against the decisions of the courts of appeal. According to this provision, recourse is allowed only for reasons related to non-compliance or incorrect application of substantive or procedural law, when these are important for the unification or development of judicial practice; for procedural violations that lead to the invalidity of the decision, the absolute invalidity of acts or the inadmissibility of evidence; as well as when the appealed decision contradicts the practice of the Criminal Panel or the United Colleges of the Supreme Court.

From the analysis of these provisions, it results that the justice reform has transformed the function of the Supreme Court from a court that exercised initial jurisdiction for certain categories of subjects, to a court of cassation, which focuses on checking the legality of court decisions, guaranteeing the uniform interpretation of the law and developing judicial practice. This transformation is in line with the contemporary models of organization of supreme courts in European countries, where their main function is to guarantee uniform application of the law and not to re-evaluate the facts of the case.

Article 442 of the Code of Criminal Procedure, as amended by Law No. 35/2017, also reflects the reconceptualization of the role of the Supreme Court in the framework of justice reform. The amendments made to this provision significantly clarified the cases in which the Supreme Court can overturn or amend a decision. Specifically, the letters "b" and "c" of point 1 were repealed, reducing the intervention of the Supreme Court in the final resolution of criminal cases.

According to the current wording of Article 442, the Supreme Court can overturn the decision and resolve the case without returning it for reconsideration only in two cases. First, when the fact does not constitute a criminal offense, when the criminal offense has been extinguished or when the prosecution should not have started or continued. In these cases, the court decides to dismiss the case. Second, when there are contradictions between the appealed decision and another final decision, given for the same person and for the same criminal offense, either by the same or by another criminal court. In this case, the Supreme Court orders the implementation of the decision that has set the lightest sentence.

The limitation of these cases proves that the legislator has intended to strengthen the cassation character of the Supreme Court. Instead of this court intervening extensively in the re-evaluation of the underlying cases, its competence is mainly oriented towards checking the legality of the decisions of lower courts. As a result, the annulment of the decision and the resolution of the underlying case constitute cases permissible only in situations expressly defined by law. This approach is in line with the goal of the justice reform to consolidate the Supreme Court as a court of law, which guarantees the uniform interpretation and application of legal norms, leaving the examination of facts and the administration of evidence to the competence of courts of ordinary jurisdiction.

The notion of quality of justice.

The impact and strength of the Supreme Court's decision are related to the notion of the quality of justice. The greater the impact of Supreme Court decisions on the judicial system, the higher the quality of justice offered to the public. It gives shape and value to the decision of the Supreme Court. The notion of the quality of justice, which is an indicator of the power of influence of the decisions of the Supreme Court, has in itself its measuring criteria. They are:

Clarity of reasoning of the Supreme Court's decision

Predictability of decisions as a coherent process of reasoning the decisions of the Supreme Court in the continuation of its activity

Accessibility of jurisprudence for courts of first instance, appellate courts and for professionals in the field of law.

3.1 Clarity of decision

The clarity of the reasoning of a court decision of the Supreme Court should be seen first of all in the professional skills of the judges who participated in the rendering of the decision as well as in its reasoning. When we refer to the professional skills of judges, we take into account the excellent knowledge that they must possess for knowing and interpreting the law as well as applying this knowledge through the process of reasoning the decision. The indicators for a court decision to take the right force are: clarity, accuracy, comprehensibility, well-organized structure, exhaustive analysis and logical argumentation. The indicators mentioned in the above paragraph, which are reflected in the reasoning of a court decision, categorize the judge as a magistrate with high professional integrity. Professional integrity is only one part of integrity. Integrity itself is the basis of forming and defining an individual's character.

Integrity is honesty, and honesty means speaking and acting in the name of truth even in those cases when the truth itself is difficult to mention, or is difficult to declare.

Integrity is courage and courage means that you must stand firm in the face of unfair interferences, attacks that aim to undermine the independence and impartiality of the court's decision-making process. Courage is an important part of integrity and for a judge it embodies the guarantee of being independent and impartial from any kind of interference or influence during the exercise of his duty.

Integrity is immutability and being immutable means being indivisible in your values even in those cases where these values refer to issues of a public nature or issues of a private nature such as the case of a potential conflict of interest.

When we have to refer to the criterion of clarity in the reasoning of a court decision with great influencing force as part of the quality of justice, we must bear in mind that the elements of integrity, independence and impartiality of the judge lie in the content of this criterion. The integrity of the judge and the independence of the judicial body are the preconditions of any acceptable decision that the court will announce. Without integrity, no attempt at practical unification and unification has a lasting effect.

The Supreme Court should continue to set high standards of clarity and objectivity in the reasoning and conclusions drawn from the judgments rendered. When decisions are accompanied by clear, precise, structured, understandable reasoning, as well as fair, impartial and objective conclusions, then they become a powerful tool for orienting the activity of judges in the lower courts, as well as positively affect the increase of public trust.

3.2 Predictability of the decision

The predictability of the court decision as a criterion of the quality of justice represents the element of efficiency and coherence in the reasoning of the court decision. The essential constitutional role of the Supreme Court is to unify and standardize case law. Unification, standardization, development of judicial practice according to certain cases and situations through the process of predictability of Supreme Court decisions, serve in the direction of improving the efficiency and coherence of the judicial system as a whole. Coherence in the reasoning of Supreme Court decisions guarantees a consistent judicial jurisprudence.

A stable and coherent jurisprudence that includes the predictability of the positions and decisions of the Supreme Court not only positively affects the improvement of the behaviors and approaches of the subjects of law and the public as a whole towards the law and the social relations regulated by it, but also shortens the duration of court proceedings, avoids unnecessary appeals and avoids delays in the adjudication of cases.

When the courts of the lower levels are clearly oriented through uniform decisions or decisions that develop the case law, they decide faster and with fewer appeals.

To achieve this goal, we need to improve instruments that promote coherence such as:

Measurement, development or change of the case law through the issuance of the uniform and developmental decisions of the Supreme Court when it finds erroneous applications of the law of particular importance by avoiding different judicial practices on the same legal issue. Different case law on the same legal issues brings legal uncertainty and instability to judicial jurisprudence. Different practices on the same legal issues within the same college of the Supreme Court should be eliminated.

Development of integrated training modules in cooperation with the School of Magistrates aimed at training magistrates in terms of recognizing and presenting the features of Supreme Court decisions that have standardized or developed the case law.

Use of the standardization of the decision structure: facts, legal norm, reasoning analysis and conclusion, for a certain category of court cases according to the model already drafted by the HJC

in the framework of the measures to be taken in accordance with the approved plan "On the Efficiency Roadmap". This structure makes the decision reusable and easy to reference.

3.3 Accessibility of jurisprudence

The third criterion that positively affects the increase of the quality of justice through the strengthening of the impact of the decisions of the Supreme Court is the accessibility or in other words the usability of the jurisprudence. The jurisprudence of the Supreme Court should be easily accessible by judges, prosecutors, lawyers, law professors, lawyers as well as by anyone who shows interest in developing their knowledge in the field of law.

In this regard, I believe that it has been done well. The periodic bulletin of the Supreme Court, which can be accessed electronically by any interested person, is an important asset. In the periodic Bulletin of the Supreme Court, every reader is easily oriented while reading with a practical appendix which contains the keywords that constitute the "key to the decision" given by the Supreme Court. At the same time, on the official website of the Supreme Court, you can find all the court decisions announced by the three court panels.

The next challenge is to make it as usable as possible for decision-making by the lower level courts in our judicial system.

CONCLUSIONS

The Supreme Court occupies a central position in the Albanian judicial system, as the highest body of ordinary jurisdiction, with the constitutional mission to guarantee the uniform interpretation and application of the law, as well as to develop judicial practice. Its role goes beyond reviewing individual cases, contributing to the creation of a consistent, coherent, and predictable jurisprudence.

The justice reform of 2016–2017 brought about a significant transformation of the jurisdiction and functions of the Supreme Court. The removal of the initial jurisdiction for the trial of senior public officials and the transfer of this competence to the Special Court against Corruption and Organized Crime (GJKKO) oriented the Supreme Court towards the model of a Court of Cassation, mainly focused on the control of legality, the unification of case law and the development of jurisprudence.

The quality and impact of the Supreme Court's jurisprudence depend on the clarity of reasoning, the professionalism of the judges, the coherence of decision-making and the predictability of the interpretation of the law. These elements strengthen legal certainty and increase public trust in the justice system.

Finally, the effectiveness of the unifying role of the Supreme Court is also conditioned by the accessibility of its jurisprudence. The publication and usability of decisions by judges, prosecutors, lawyers, researchers and the legal community as a whole are essential elements for guaranteeing a uniform judicial practice and for the further development of law in Albania.

Recommendations

Based on the above analysis, it turns out that the strengthening of the unifying role of the Supreme Court depends not only on the quality of its decision-making, but also on the accessibility and effective usability of the jurisprudence. In this regard, the Supreme Court has made significant progress through the electronic publication of judgments and the publication of the Periodic Bulletin, which constitutes a valuable instrument for the orientation of judicial practice. However, it remains necessary for these resources to be used more efficiently by courts at all levels.

In this context, it is recommended:

Improving electronic access to Supreme Court jurisprudence, through the creation of a more advanced search system, with categorization by area of law, legal case, interpreted provisions and keywords, facilitating the identification of relevant practice.

To develop continuous trainings for judges, prosecutors, lawyers and judicial administration on the methodology of research, interpretation and use of Supreme Court jurisprudence in the decision-making process.

Integration of Supreme Court jurisprudence into professional training programs, using the most important decisions as practical materials in the trainings organized by the School of Magistrates.

Strengthening the guiding role of the Bulletin of the Supreme Court, through the selection of decisions of unifying importance and accompanying them with analytical summaries that highlight the ratio decidendi and their importance for the case law.

Promoting a sustainable culture of reference to jurisprudence, encouraging courts of all levels to integrate the relevant practice of the Supreme Court into the reasoning of decisions, in order to guarantee a uniform interpretation of the law.

These measures do not necessarily require deep legal reforms or significant technological investments, but above all require institutional engagement, coordination between justice system institutions, and a sustainable approach to the development and use of jurisprudence.

For the realization of these objectives, inter-institutional cooperation between the Supreme Court, the High Judicial Council, the High Prosecutorial Council, the School of Magistrates, the National Chamber of Advocacy, universities and the academic community is necessary. Such cooperation would contribute to the consolidation of the role of the Supreme Court as a guarantor of the unification of case law, strengthening legal certainty and increasing the quality of justice in the Republic of Albania.

LITERATURE

The Constitution of the Republic of Albania, approved by law no. 8417, dated 21.10.1998, as amended.

Law no. 76/2016, dated 22.7.2016, "On some additions and amendments to the Constitution of the Republic of Albania".

Law no. 7905, dated 21.3.1995, "Code of Criminal Procedure of the Republic of Albania", as amended.

Law no. 35/2017, dated 30.3.2017, "On some additions and amendments to the Code of Criminal Procedure".

Law no. 98/2016, dated 6.10.2016, "On the organization of judicial power in the Republic of Albania".

PACKAGİNG AND DESİGN INNOVATİON AS A STRATEGY FOR ENHANCİNG PRODUCT VALUE AND COMPETİTİVENESS OF MSMES İN PEMALANG

Novi MARISKA[1], Eva KHAERIYAH [2], Kamilah FIDINI [3], Fina HİMATUL KHUSNA [4], Hernawatı [5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: novi.mariska24133@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

Packaging and product design play an increasingly important role in strengthening the value and competitiveness of Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs), particularly in regions with diverse local products such as Pemalang. Packaging is no longer limited to protecting products during storage and distribution, but has developed into an important medium for product communication, branding, promotion, and the formation of consumer perceptions. This study discusses the role of packaging and design innovation in enhancing the added value and competitiveness of MSME products in Pemalang. The discussion focuses on several aspects, including functional and aesthetic packaging, product information, brand identity, local cultural characteristics, digital technology, and environmental considerations. Appropriate packaging design can improve product recognition, communicate product quality, strengthen consumer trust, and differentiate local products from competing products. The incorporation of local ingredients, cultural elements, and stories of product origins can further strengthen the identity and uniqueness of MSME products from Pemalang. In addition, digital technologies such as QR codes can connect packaging with social media, product catalogues, and other digital information, thereby supporting broader marketing activities. Sustainable packaging using efficient and recyclable materials also provides an opportunity for MSMEs to respond to growing environmental awareness while considering production costs and business capacity. Therefore, packaging and design innovation should be integrated into the broader MSME development strategy rather than being viewed merely as an aesthetic improvement. Training, mentoring, and collaboration involving local government, universities, and other supporting institutions are important to help MSMEs develop packaging innovations that are functional, informative, attractive, and appropriate to their market. Such efforts can contribute to increasing product value, strengthening brand identity, building consumer trust, and improving the competitiveness of MSME products from Pemalang.

Keywords: Packaging Innovation; Product Design; MSMEs; Branding; Product Value; Competitiveness; Pemalang

THE POTENTİAL OF HALAL FOOD İN PEMALANG REGENCY

Fina Himatul KHUSNA[1], Kamilah FIDINI[2], Eva KHAERIYAH[3], Novi MARISKA[4], HERNAWATI[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: fina.himatul.khusna24121@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

This study examines the potential of halal food in Pemalang Regency, Central Java, with particular attention to the readiness of micro, small, and medium enterprises (MSMEs) and home industries to enter the growing halal market. The study aims to identify the strengths, constraints, and development directions of the regional halal food sector. It employs a qualitative literature-based review that synthesizes three relevant studies: producers' perceptions of halal certification among food home industries in Pemalang, assisted halal certification and business identification number (NIB) registration for itinerant traders and MSMEs in Gambuhan Village, Pulosari, and the SEHATI community service program for MSMEs in Posongan Hamlet, Purwoharjo, complemented by national and international research on halal certification and MSME performance. The findings indicate that Pemalang has a solid food business base, driven by household-scale producers of processed foods and traditional snacks, and that halal awareness has already taken root among business actors. Certification is viewed not merely as an administrative obligation but as a strategy to increase product value, consumer trust, and income. However, development remains constrained by limited information on certification procedures, certification costs, logistical barriers to accessing certification services, low halal literacy, and weak business legality, while products containing animal-derived ingredients require more specific certification pathways. The study also shows that village-based mentoring, education, and participatory approaches effectively improve MSME readiness, and that the halal and tayyib concept can strengthen production hygiene, safety, and quality. The study concludes that the main challenge lies not in the absence of potential but in limited implementation support. Strengthening Pemalang's halal food potential therefore requires wider socialization, accessible mentoring services, improved production quality, and expanded access to modern, digital, and inter-regional markets.

Keywords: halal food; halal certification; MSMEs; mentoring; Pemalang.

HALAL CONCEPTS İN THE FASHİON INDUSTRY: THE DEVELOPMENT OF HALAL FASHİON İN PEKALONGAN BATİK

Mutia Aira Ramadhani

Islamic state university of UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Abstract

Halal fashion has emerged as an important part of the broader halal economy, particularly in Indonesia, where Muslim consumer awareness continues to influence the development of the fashion industry. This study discusses the concept of halal fashion and its application in the batik industry, particularly in Pekalongan. Halal fashion is not limited to the final appearance of clothing but also includes the use of halal materials, halal production processes, halal distribution, and compliance with modesty standards in clothing design. In the context of batik, halal aspects may involve the materials used in fabrics, dyes, accessories, adhesives, finishing processes, packaging, and distribution systems. Previous research on Batik Huza in Pekalongan indicates that the implementation of halal fashion can function not only as a business strategy but also as a form of cultural da'wah. Products that meet halal fashion principles can increase Muslim consumers' trust while providing additional value in a market that is increasingly concerned with product origins and ethical production. Furthermore, research on halal fashion trends in Pekalongan batik shows that consumer demand plays an important role in encouraging changes in production practices. Therefore, halal fashion can be understood not merely as a normative religious concept, but also as a market-oriented approach that connects religious values, product quality, consumer preferences, and business strategies. The development of halal fashion in the batik industry demonstrates the potential for integrating Islamic values with local cultural identity and contemporary market demands.

Keywords: halal fashion, halal industry, batik, Pekalongan batik, Muslim consumers, modest fashion

QUALİTY ASSURANCE AND FOOD SAFETY İN THE DEVELOPMENT OF LOCAL FOOD PRODUCTS İN PEMALANG

Nabilati Naela Makhasin[1], Indah Naela Zulfa[2], Rhessa Maulida[3], Himmatul Aliyah[4], Mahya Akmelia[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: nabilati.naela.makhasin24023@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

Food quality and safety are important aspects in supporting the sustainability and competitiveness of the food sector. Food products that do not meet quality and safety standards may pose risks to consumers, including biological, chemical, and physical contamination. This discussion aims to examine the importance of Quality Assurance (QA) and Food Safety in the development of food products in Pemalang Regency. The discussion focuses on quality control from raw materials, production processes, storage, and distribution to consumers. The results show that QA and Food Safety are closely related and should be implemented as preventive measures rather than only as corrective actions after problems occur. Quality control can be carried out through the establishment of quality standards, inspection of raw materials, compliance with production procedures, product testing, documentation, and continuous evaluation. Evidence from local food products, such as ogel-ogel, shows the importance of chemical and microbiological testing to assess product quality and safety. In addition, food safety monitoring conducted by the local government through the inspection of fresh food products demonstrates the importance of early detection of potential hazards, including pesticide residues. However, the implementation of QA and Food Safety still faces challenges, particularly differences in the capabilities, facilities, knowledge, and resources of food businesses. Therefore, gradual implementation through education, mentoring, regular inspection, and the application of simple and understandable standards is needed. Overall, the integration of QA and Food Safety can improve product consistency, consumer confidence, and the sustainability of local food products in Pemalang.

Keywords: Quality Assurance, Food Safety, Food Quality, Local Food Products, Pemalang

DEVELOPİNG MUSLİM-FRİENDLY DESTİNATİONS AND INFRASTRUCTURE İN PEMALANG: INTEGRATİNG ACCESSİBİLİTY, FACİLİTİES, AND VİSİTOR COMFORT

Dwi Tika Wulan SARI[1], Fika DEALOVA[2], Cahya AMELIA[3], Ismi NURHANIFAH[4], Nindi AULIA[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: fika.dealova24096@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

The development of Muslim-friendly tourism is not limited to the provision of halal food and religious services, but also requires destinations to provide safe, clean, accessible, and comfortable environments for visitors. This study aims to examine the development of Muslim-friendly destinations and infrastructure in Pemalang by focusing on accessibility, facility quality, cleanliness, worship facilities, sanitation, culinary areas, and inclusivity. Pemalang has diverse tourism potential, including natural, cultural, and urban destinations, which can be developed without changing their original characteristics. Pantai Widuri is used as an important illustration of the need for integrated destination planning because its strategic location along the Pantura route provides considerable accessibility for visitors. However, good accessibility needs to be supported by adequate facilities, proper spatial arrangement, regular maintenance, and a clean and comfortable environment. Muslim-friendly infrastructure includes easily accessible prayer facilities, clean toilets and sanitation, pedestrian pathways, resting areas, waste facilities, and well-organized culinary spaces. In addition, accessibility for elderly visitors and people with disabilities is an important aspect of developing inclusive tourism facilities. The development of culinary areas also needs to balance local economic activities with cleanliness, safety, order, and visitor comfort. Therefore, Muslim-friendly tourism development in Pemalang should be integrated into overall destination quality improvement rather than being limited to the addition of religious facilities. Infrastructure development needs to be accompanied by continuous maintenance and management to ensure that facilities remain functional and comfortable. This approach can strengthen the tourism experience while preserving the local characteristics, economic potential, and cultural identity of Pemalang.

Keywords: Muslim-friendly tourism; tourism infrastructure; accessibility; destination development; Pemalang.

PRODUCTS OF MARKET-READY HERITAGE CUISINE IN PEMALANG REGENCY

Rhessa Maulida[1], Indah Naela Zulfa[2], Nabilati Naela Makhasin[3], Himmatul Aliyah[4], Mahya Akmelia[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: rhessa.maulida24033@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

The development of heritage cuisine is not only aimed at preserving traditional flavors and recipes but also at increasing the economic value and market competitiveness of local culinary products. This study discusses the potential and development of market-ready heritage culinary products in Pemalang Regency by examining the utilization of local resources, product diversification, quality improvement, and marketing strategies. Pemalang has various local commodities, including honey pineapple, coffee, milkfish, watercress, and other agricultural and fishery products that have the potential to be processed into products with higher added value. Several forms of product development demonstrate this potential, such as milkfish processed into frozen food in the form of nuggets and watercress processed into crackers. These innovations allow local commodities to be transformed into more practical and marketable products while maintaining their connection to local characteristics. However, product innovation alone is not sufficient to ensure market readiness. Product quality, food safety, hygiene, halal assurance, attractive packaging, business legality, and effective marketing are also important factors in building consumer trust and increasing purchase intention. The utilization of digital marketing can further expand market access and introduce local culinary products to a wider range of consumers. Therefore, the development of heritage culinary products in Pemalang requires a balance between innovation and the preservation of local identity. By improving product quality, legality, halal assurance, packaging, and marketing capabilities, local culinary products can achieve greater added value, strengthen the competitiveness of MSMEs, create business opportunities, and contribute to the economic development of local communities.

Keywords: heritage cuisine, local culinary products, product diversification, market readiness, MSMEs, Pemalang

THE DEVELOPMENT OF A HALAL FOOD INDUSTRİAL AREA İN PEMALANG REGENCY: CONCEPT, ECONOMİC POTENTİAL, AND STRATEGİC FRAMEWORK

Muhammad Hidayatullah[1], Ghathfaan Alhamda Rahman[2], M.Abdul Latif[3], Tabik Asghar Ramadhani[4], Haikal Adzimil Anam[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: muhammad.hidayatullah24223@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

The development of the Halal Food Industrial Area (KIPH) in Pemalang requires the integration of technology and sustainability to create an efficient, competitive, and environmentally responsible halal industry ecosystem. This chapter discusses the role of digitalization, product traceability, food processing technology, green industry practices, circular economy principles, and sustainable halal industry concepts in supporting the development of KIPH Pemalang. Digitalization of the halal supply chain can improve transparency, facilitate data management, and connect various actors, including farmers, fishermen, processors, halal certification institutions, distributors, and consumers. Traceability systems are also important to ensure that the halal status of products can be monitored from raw materials to distribution. Meanwhile, appropriate food processing technologies can increase product quality, extend shelf life, and create greater added value from local commodities. The implementation of green industry and circular economy principles can further improve resource efficiency, reduce production waste, and generate additional economic value from agricultural and fishery by-products. Overall, the integration of digital technology, halal assurance, food safety, environmental sustainability, and resource efficiency provides a strategic foundation for developing a sustainable halal food industry in Pemalang. This approach is expected to strengthen the competitiveness of local products while supporting the welfare of farmers, fishermen, and MSMEs and promoting long-term regional economic sustainability.

Keywords: Halal Food Industry; Digitalization; Traceability; Food Processing Technology; Green Industry; Circular Economy; Sustainable Halal Industry; Pemalang.

FROM LOCAL FLAVORS TO ECONOMİC VALUE: UNLOCKİNG PEMALANG REGENCY'S CULİNARY POTENTİAL FOR CREATİVE ECONOMİC DEVELOPMENT

Fina Himatul KHUSNA[1], Kamilah FIDINI[2], Eva KHAERIYAH[3], Novi MARISKA[4], HERNAWATI[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: eva.khaeriyah24091@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

Pemalang Regency has considerable potential for developing the creative economy, particularly in the culinary subsector, supported by its cultural heritage, diverse traditional foods, availability of local raw materials, and the presence of Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs). Local culinary products not only serve as consumer goods but also represent regional identity, creativity, traditions, and the utilization of local resources. Several traditional products, such as nasi grombyang, sate loso, lontong dekem, apem Comal, and kamir Pemalang, possess distinctive characteristics that can be developed as creative economy products. Nasi grombyang was designated as Indonesian Intangible Cultural Heritage in 2021, demonstrating its cultural as well as economic value. In addition to traditional culinary products, local raw materials such as Pemalang honey pineapple also provide opportunities for developing processed products with greater added value. Although the culinary subsector has the largest number of business actors, with approximately 2,392 businesses, the creation of added value still faces several challenges. This condition indicates the need to enhance creativity and innovation so that business activities are not solely production-oriented but are also capable of generating products with greater attractiveness and market value. The development of the culinary subsector can be pursued through product diversification, improvements in quality and packaging, strengthening distribution and commercialization, utilization of digital technology, human resource development, and improved access to financing. Promotion and culinary tourism development can also expand the recognition of local products while strengthening regional identity. Therefore, developing local-potential-based culinary products in Pemalang Regency offers opportunities to increase product added value, expand business opportunities for local communities, strengthen MSMEs, and preserve regional cultural heritage.

Keywords: Creative economy, Local culinary products, MSMEs, Added value, Pemalang Regency.

CULİNARY FESTİVALS AND EVENTS: PROMOTİNG CULİNARY HERİTAGE AND CREATİVE ECONOMY İN PEMALANG

Indah Naela Zulfa[1], Nabilati Naela Makhasin[2], Rhessa Maulida[3], Himmatul Aliyah[4], Mahya Akmelia[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: indah.naela.zulfa24015@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

This study examines the role of culinary festivals and events in promoting local culinary heritage and supporting the development of the creative economy in Pemalang, Central Java, Indonesia. The study aims to analyze how culinary events can function as platforms for cultural preservation, tourism promotion, community participation, and the empowerment of micro, small, and medium enterprises (MSMEs). This study employs a qualitative approach through library research, drawing on secondary data from academic literature, government publications, and relevant documentation concerning culinary tourism and local food traditions. The findings indicate that culinary festivals provide opportunities for visitors to experience local gastronomy through food tasting, product purchasing, cultural performances, and direct interaction with local producers. In Pemalang, events such as Festival Wong Gunung and Festival Bandeng Salto illustrate the potential of culinary events to showcase regional food products, strengthen community involvement, and increase the visibility of local culinary businesses. Furthermore, these events can serve as educational spaces that communicate the history, production processes, local ingredients, and cultural values underlying traditional foods. However, their effectiveness depends on adequate event management, food safety, cleanliness, accessibility, waste management, and sustained stakeholder participation. This study highlights the importance of positioning culinary festivals not merely as temporary promotional activities but as integrated platforms connecting cultural heritage, tourism development, and local economic empowerment. Digital documentation and post-event promotion are also essential for extending their benefits beyond the event period. The study concludes that well-managed and sustainable culinary festivals can strengthen Pemalang's culinary identity, enhance destination branding, and contribute to the preservation of local food traditions and the growth of the creative economy.

Keywords: Culinary Festivals; Culinary Tourism; Culinary Heritage; Creative Economy; Pemalang.

"FASHION AND LOCAL IDENTITY IN BATANG REGENCY: CULTURAL REPRESENTATION AND CREATIVE ECONOMY DEVELOPMENT"

Anasta Nafsi[1], Naeza Faradiba[2], Nabilatul Fauziyah[3], Zahrotul Milatina[4], Reza Kurniawan

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: anasta.nafsi24217@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

Fashion has an important role in the development of the creative economy in Batang Regency, Central Java, as it can function not only as a clothing product but also as a medium for expressing and strengthening local identity. This study aims to describe the potential of fashion in representing local culture and supporting the development of the creative economy in Batang Regency. Local cultural elements such as Sintren, Simo Gringsing Dance, Petik Teh Dance, Balap Perahu Naga, Sojomerto Inscription, and Tugu Emping can be transformed into graphic designs for modern fashion products, particularly T-shirts, making local culture more accessible to younger generations. Batik Rifa'iyah also demonstrates the strong connection between fashion, cultural values, spirituality, and community traditions. In addition, fashion events such as Roban Fashion Week provide opportunities for creative actors to showcase their work while strengthening Batang's city branding through the identity of "Alas Roban." The development of local fashion requires a balance between cultural identity and contemporary market trends. Product quality, creative design, branding, digital marketing, and collaboration among fashion actors, cultural communities, visual designers, photographers, and other creative sectors are also essential. Digital platforms can further expand the market reach of local fashion products and introduce Batang's cultural identity beyond the region. Therefore, fashion based on local identity has the potential to generate economic value while preserving cultural heritage. Through responsible cultural representation, innovation, and collaboration, fashion can become a strategic part of Batang's creative economy and contribute to strengthening the image and identity of the region.

Keywords: fashion; local identity; creative economy; Batang Regency; cultural heritage

PRODUCT DİVERSİFİCATİON AS A STRATEGY FOR TRANSFORMİNG TRADİTİONAL CULİNARY BUSİNESSES

Muhammad Naziih Haniif[1], Adhi Wira Pradana Sugiyantoro[2], Irfandi Rizqullah[3], Miftakhudin[4], Sauqi Masda Kama[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: muhammad.naziih.haniif24179@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

Product diversification is an important strategy for transforming traditional culinary businesses so that they can survive, grow, and adapt to changing consumer needs and market conditions. This study discusses the role of product diversification in developing traditional culinary businesses while maintaining their cultural identity and local characteristics. Diversification is not limited to increasing the number of products offered, but involves developing product variations based on available raw materials, production capabilities, consumer preferences, market trends, and business opportunities. It can be implemented through variations in flavor, shape, size, ingredients, toppings, product categories, packaging, and forms of consumption, including ready-to-eat and frozen products. The discussion shows that diversification can reduce dependence on a single product, particularly products with seasonal demand, while creating opportunities to reach broader consumer segments and markets. The use of local ingredients can further strengthen product identity, increase the economic value of local resources, and support community-based economic development. However, successful diversification requires a systematic approach involving consumer preference research, product experimentation, pricing, production training, quality control, and continuous evaluation. Digital marketing through social media and food delivery platforms can also strengthen the market penetration of newly developed products. Furthermore, diversification can support a circular economy by optimizing local resources, reducing waste, and creating additional economic value from available materials. Therefore, effective diversification should not focus on producing as many products as possible, but on developing relevant, marketable, consistently producible, and value-adding products. The integration of diversification, local identity, consumer orientation, digital marketing, and resource efficiency can strengthen the competitiveness and sustainability of traditional culinary businesses.

Keywords: product diversification, traditional culinary, local ingredients, consumer preferences, digital marketing, circular economy, business sustainability

PARTNERSHIPS WITH FINANCIAL INSTITUTIONS FOR STRENGTHENING THE PESANTREN ECONOMIC ECOSYSTEM

Nadya Rahmah[1], Fatisa Dina Rahmadayanti[2], Azzahra Nabila [3], Nabila Azzahra [4], Fika Lutfiana [5]

nadya.rahmah24212@mhs.uingusdur.ac.id[1]

Universitas Islam Negeri KH Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia[12345]

Abstract: Partnerships with financial institutions are an important strategy for strengthening the financial capacity and economic independence of Islamic boarding schools (pesantren). Pesantren possess economic potential through human resources, alumni networks, productive assets, business units, students, and relationships with surrounding communities. However, these potentials may remain underdeveloped due to limitations in capital, managerial competence, technology, and market access. This discussion examines the role of partnerships between pesantren and Islamic financial institutions in developing a sustainable pesantren economic ecosystem. Such partnerships should not be limited to transactional financing but should also include financial literacy, business mentoring, digitalization, capacity building, and access to wider business networks. Islamic banks can support pesantren and pesantren-affiliated micro, small, and medium enterprises through financing for working capital, productive assets, and business development. Meanwhile, Islamic microfinance institutions and Baitul Maal wat Tamwil can provide financing and empowerment services that are more closely connected to local communities and small-scale businesses. The selection of financing instruments should correspond to the characteristics and objectives of each economic activity, while clear rights, obligations, costs, risks, and payment mechanisms are essential to ensure responsible financing. Digital financial services can further improve transaction efficiency and market access, although they must be accompanied by internal controls and data security. Ultimately, effective partnerships should be evaluated not merely by financing disbursement but by improvements in business performance, financial management, market access, digital adoption, and institutional capacity. Therefore, financial partnerships should function as a bridge toward pesantren self-reliance rather than create new institutional dependency.

Keywords: Financial Partnership, Islamic Finance, Pesantren, Financial Literacy, Economic Independence

BRANDING FOR CENTRAL JAVA'S FLAGSHIP PRODUCTS

Maia Salsa NURFARADISA (First author)1/ Muhammad Zaky MARDIKA(Second author)2/ Siti Rizkia Seprina WULANDARI (Third author)3/ Siti Rizkia Seprina WULANDARI (Fourth author)4/ Malika Kaza FATIYA (Fifth author)5

1UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Sharia Economics,
maia.salsa.nurfaradisa24109@mhs.uingusdur.ac.id, https://orcid.org/0009-0002-6083-9492

2 UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Sharia Economics,
muhammad.zaky.mardika24102@mhs.uingusdur.ac.id, https://orcid.org/0009-0008-7618-4949

3 UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Sharia Economics,
siti.rizkia.seprina.wulandari24111@mhs.uingusdur.ac.id, https://orcid.org/0009-0008-2502-5809

4 UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Sharia Economics,
ika.fatimah.az.zahra24113@mhs.uingusdur.ac.id, https://orcid.org/0009-0007-7862-4226

5 UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Sharia Economics,
malika.kaza.fatiya24115@mhs.uingusdur.ac.id, https://orcid.org/0009-0008-6648-3099

Abstract

Branding plays an important role in increasing the competitiveness and market value of superior regional products in the midst of increasingly competitive local, national, and global markets. Central Java is one of the provinces in Indonesia with diverse superior products, including traditional food, batik, handicrafts, agricultural products, and creative industry products. However, the potential of these products has not always been accompanied by strong and consistent branding strategies. This study aims to examine the role of branding in strengthening the identity, attractiveness, competitiveness, and market expansion of superior products from Central Java. The study employs a qualitative descriptive approach by reviewing relevant literature, previous studies, and information related to regional product branding and marketing. The analysis focuses on several important aspects of branding, including brand identity, product differentiation, packaging, storytelling, digital marketing, and consumer perception. The findings indicate that effective branding can help superior regional products establish a distinctive identity and differentiate themselves from competing products. In addition, attractive packaging and consistent visual identity can increase product recognition and consumer interest. The utilization of digital platforms and social media also provides opportunities for local producers to reach wider consumer segments beyond the regional market. Furthermore, incorporating local cultural values and stories into branding strategies can strengthen the authenticity and uniqueness of Central Java products. Therefore, branding should not only emphasize visual elements but also communicate the quality, cultural identity, and value of the products. Strengthening branding strategies through collaboration among local producers, government institutions, communities, and other stakeholders is expected to support sustainable product development and improve the competitiveness of Central Java's superior products in broader markets.

Keywords: branding, Central Java, regional products, product competitiveness, digital marketing

STRENGTHENING HALAL LITERACY AMONG MSMES IN BATANG REGENCY: STRATEGIES FOR HALAL CERTIFICATION AND SUSTAINABLE BUSINESS DEVELOPMENT

Naeza Fara Diba[1], Muhammad Reza Kurniawan[2], Zahrotul Milatina[3], Nabilatul Fauziyah[4], Anasta Nafsi[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: naeza.fara.diba24184 @mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

Halal literacy is an important factor in strengthening the competitiveness and sustainability of Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs), particularly in the development of the halal industry in Batang Regency. Halal literacy refers to the ability of business actors to understand and apply halal principles throughout business activities, including the selection of raw materials, production processes, storage, packaging, legal compliance, halal certification, marketing, and the use of Islamic financial services. This study discusses the importance of strengthening halal literacy among MSME actors in Batang based on various findings regarding the relationship between halal awareness, literacy, business behavior, and certification. Previous studies indicate that religiosity, halal awareness, and halal literacy are significantly related to the intention of MSME actors to obtain halal certification. However, halal literacy among business actors is still often limited to product ingredients and production processes, while understanding of legal requirements, certification procedures, and Islamic financial services remains relatively low. In addition, halal literacy needs to be developed not only among producers but also among consumers because increasing consumer awareness can create stronger market demand for halal products and encourage businesses to improve their compliance. The characteristics of MSMEs in Batang, which include many household-based businesses with diverse educational backgrounds and business experiences, require a contextual and differentiated literacy approach. Collaboration among universities, government institutions, business communities, and other supporting organizations can be developed through halal education, halal clinics, document assistance, and continuous mentoring. Halal literacy programs should also be implemented gradually, starting from basic knowledge, technical certification, business development, and sustainable assistance. Therefore, strengthening halal literacy should not be measured solely by increased knowledge after training, but also by behavioral changes, such as the ability to understand halal requirements, prepare certification documents, and consistently implement halal principles. Comprehensive and continuous halal literacy is expected to strengthen the capacity of Batang MSMEs to obtain certification, build consumer trust, increase competitiveness, and take advantage of the growing halal market.

Keywords:

LOCAL KNOWLEDGE İN THE PRESERVATİON OF SERABİ KALİBELUK CULİNARY HERİTAGE İN BATANG REGENCY

Adhi wira Pradana Sugiyantoro[1], Muhammad Naziih Haniif [2], Irfandi Rizqullah[3], Sauqi Masda Qama[4], Miftakhudin[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: adhi.wira.pradana.sugiyantoro24146@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

Local knowledge plays an important role in preserving traditional culinary heritage because it contains skills, experiences, cultural values, and practices passed down through generations. This study examines local knowledge embodied in the production and preservation of Serabi Kalibeluk, a traditional culinary product originating from Kalibeluk Village, Warungasem District, Batang Regency. The discussion focuses on knowledge of ingredients, traditional equipment, production techniques, intergenerational transmission, cultural representation, documentation, and the sustainability of culinary practices. Serabi Kalibeluk is made primarily from rice flour, grated coconut, and palm sugar, while its production continues to utilize traditional equipment, including modified mortar and pestle tools, wood-fired stoves, and clay molds. These practices demonstrate how local knowledge develops through long-term practical experience and is transmitted through direct participation within families. The continuity of this knowledge can be observed through the involvement of younger generations in the production process, allowing technical skills and practical experience to remain within the community. Furthermore, local knowledge surrounding Serabi Kalibeluk has been represented through the Serabi Kalibeluk Dance, which incorporates movements and traditional objects related to the preparation of serabi, such as pounding rice, sifting flour, cooking, and serving. This demonstrates that culinary knowledge can be preserved not only through food production but also through artistic and cultural expressions. Documentation by local authorities and the recognition of Serabi Kalibeluk as National Intangible Cultural Heritage in 2024 further support its preservation. Therefore, sustaining Serabi Kalibeluk requires continuous knowledge transmission, cultural documentation, and community participation to maintain its culinary identity and cultural significance.

Keywords: Local knowledge; Serabi Kalibeluk; traditional culinary heritage; cultural preservation; intangible cultural heritage

DIGITAL STORYTELLING AS A STRATEGY FOR THE PRESERVATION AND PROMOTION OF RIFA'IYAH BATIK IN THE DIGITAL ERA

Adellia Saniyatuz ZAHRO[1], Ika Ismatul HAWA[2], Syaliva Dhu SA'ATIN[3], Mutia Aira RAMADHANI[4], Sabrina ZAHROH[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: adellia.saniyatuz.zahro24131@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

The development of digital technology has created new opportunities for preserving and promoting Indonesia's cultural heritage, including Batik Rifa'iyah. As a distinctive cultural heritage, Batik Rifa'iyah contains historical, philosophical, and religious values that are reflected in its motifs, patterns, and production processes. However, the existence of traditional batik faces challenges in the digital era, particularly in attracting the attention of younger generations and introducing its cultural values to a wider audience. This study aims to examine the use of digital storytelling as a strategy for preserving and promoting Batik Rifa'iyah in the digital era. Digital storytelling is utilized to communicate the history, uniqueness, cultural values, and meaning behind Batik Rifa'iyah through digital media in an engaging and accessible manner. The strategy can be implemented through various platforms, including Instagram, TikTok, YouTube, and other digital channels, by presenting visual content, short videos, narratives, and educational information about the heritage of Batik Rifa'iyah. The use of storytelling allows batik to be presented not merely as a traditional textile product, but also as a cultural narrative that reflects the identity and values of the community. Furthermore, creative and interactive digital content can increase audience engagement, strengthen public awareness, and encourage younger generations to recognize and appreciate Batik Rifa'iyah. Therefore, digital storytelling has the potential to function as both a promotional tool and a cultural preservation strategy. By integrating traditional cultural narratives with contemporary digital media, Batik Rifa'iyah can maintain its cultural identity while expanding its reach and relevance in the modern marketplace.

Keywords: Digital Storytelling, Batik Rifa'iyah, Cultural Heritage, Cultural Preservation, Digital Promotion

SOSIAL MEDIA ENTREPENEURSHIP

Nabila Azzahra[1] Fatisa Dina Rahmadayanti[2] Azzahra Nabila[3] Nadya Rahmah[4] Fika Lutfiana[5]

nabila.azzahra24201@mhs.uingusdur.ac.id

Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ABSTRACT

Social media has reshaped how Islamic boarding schools (pesantren) connect with communities and markets, enabling them to showcase products, student activities, and community values to a far wider audience. This section examines social media entrepreneurship, defined as entrepreneurial activity that uses social media to create both economic and social value, within the context of pesantren in Central Java. Drawing on prior studies, it argues that social media functions not merely as an advertising channel but as a narrative space linking producers, consumers, students (santri), alumni, and the surrounding community. Santri can act as content creators, turning digital literacy into a productive skill, while pesantren leadership plays a strategic role by setting content guidelines, account responsibilities, and evaluation mechanisms. Alumni networks further strengthen social capital by serving as early customers, distribution partners, and market connectors. The section also highlights the integration of social media with financial technology to support the full consumer journey, from product discovery to repeat transactions, within a halal value chain framework. Technology-based innovation extends to internal efficiency through digital stock records, order forms, simple dashboards, and customer databases, as well as to supplier management and halal process documentation. Ethical conduct, including honest content and the avoidance of hoaxes and misleading claims, is emphasized as a distinguishing feature of pesantren enterprises. Success should be measured through meaningful indicators such as engagement, customer inquiries, content-driven transactions, and repeat purchases rather than follower counts. The section concludes that social media entrepreneurship is most beneficial when positioned as both social and economic infrastructure, supported by digital literacy, leadership, ethics, documentation, and consistent management that ensures sustainability beyond mentoring programs.

Keywords: social media entrepreneurship; pesantren; digital literacy; santri; alumni network; halal value chain; Central Java

STRENGTHENİNG INFRASTRUCTURE AND HUMAN RESOURCE CAPACİTY FOR SUSTAİNABLE AND INCLUSİVE DEVELOPMENT

Siti Rizkia Seprina WULANDARI

1UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Sharia Economics,
siti.rizkia.seprina.wulandari24111@mhs.uingusdur.ac.id, https://orcid.org/0009-0008-2502-5809

Abstract

Infrastructure development and human resource capacity are fundamental pillars of sustainable and inclusive development. Adequate infrastructure, including transportation, information technology, healthcare, education, and public facilities, supports economic activities, improves public services, and enhances community welfare. However, infrastructure development alone is insufficient to achieve optimal development outcomes without competent, productive, and adaptable human resources. In many regions, disparities in infrastructure availability, limited access to quality education and training, and mismatches between workforce competencies and development needs remain significant challenges. Therefore, strengthening infrastructure and human resource capacity must be pursued simultaneously to promote equitable growth and improve institutional effectiveness. This study employs a qualitative descriptive approach through a review of relevant literature, policy documents, and secondary data concerning infrastructure development and human resource capacity building. The analysis focuses on the relationship between infrastructure availability, workforce competencies, institutional capacity, and sustainable development outcomes. Relevant information is examined thematically to identify key challenges, strategic priorities, and potential policy interventions. The analysis indicates that integrated infrastructure development and human resource empowerment can improve productivity, expand access to essential services, and strengthen regional competitiveness. Reliable physical and digital infrastructure facilitates mobility, communication, innovation, and economic participation. Meanwhile, investments in education, vocational training, digital literacy, and professional development enhance workforce competencies and adaptability to technological change. Effective coordination among government institutions, educational organizations, the private sector, and local communities is also essential to ensure that infrastructure investments respond to actual needs and generate long-term benefits. Nevertheless, funding limitations, unequal resource distribution, and insufficient coordination may hinder implementation. In conclusion, strengthening infrastructure and human resource capacity should be implemented as an integrated, inclusive, and sustainable development strategy. Policymakers should prioritize equitable infrastructure distribution, continuous skills development, institutional collaboration, and evidence-based planning. These measures can support improved public service delivery, employment opportunities, economic resilience, and community welfare. Ultimately, the synergy between adequate infrastructure and competent human resources is essential for achieving sustainable development and reducing regional inequalities.

Keywords: Infrastructure Development, Human Resource Development, Sustainable Development, Capacity Building, Public Services, Regional Competitiveness.

SOCIAL MEDIA MARKETING FOR HALAL MSMES IN PEMALANG REGENCY

Hernawati[1], Eva KHAERIYAH[2], Kamilah FIDINI[3], Fina Himatul KHUSNA[4], Novi MARISKA[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economic Law, Central Java, Indonesia

Email: hernawati24090@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

Social media marketing has become an important strategy for Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) in expanding market reach, increasing consumer engagement, and strengthening brand identity. In Pemalang Regency, Central Java, social media platforms such as Instagram, Facebook, WhatsApp Business, and TikTok offer local MSMEs opportunities to promote products beyond conventional market boundaries at relatively low costs. This article discusses the implementation of social media marketing for local MSMEs, particularly those producing halal products. The discussion focuses on content strategies, brand authenticity, halal branding, and marketing performance evaluation. Effective social media marketing can be implemented through educational content, promotional messages, interactive activities, entertainment, and storytelling that communicates product characteristics and business values. For halal products, educational content regarding ingredients, production processes, and halal certification can help consumers understand product credibility. Furthermore, brand authenticity can be strengthened by presenting genuine production activities, local ingredients, business owners, and customer experiences. Integrating social media marketing with halal branding may also increase consumer confidence by providing consistent and credible information about halal status. However, successful digital marketing cannot be measured solely by the number of followers or likes. Product quality, customer service, content consistency, and transparent communication remain essential factors in building sustainable consumer relationships. Therefore, MSMEs in Pemalang need to develop structured content calendars and evaluate marketing performance using indicators such as audience reach, engagement, customer inquiries, marketplace clicks, sales conversions, and repeat purchases. This article highlights the importance of managing social media marketing as a measurable business strategy to strengthen the competitiveness of local halal MSMEs and support the development of the regional digital economy.

Keywords: Social Media Marketing, MSMEs, Halal Branding, Consumer Trust, Pemalang Regency.

THE INFLUENCE OF ISLAMİC FİNANCİAL LİTERACY ON STUDENTS' SAVİNG BEHAVİOR

Malika SALAFI

Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Banking, Central Java, Indonesia.

Email:

malika.salafi226022@mhs.uingusdur.ac.id

Abstrak

Islamic financial literacy is an important aspect of financial management because it helps individuals understand how to manage money according to Islamic principles. For university students, adequate financial knowledge can influence the way they manage income, expenses, and savings. However, some students may still have limited knowledge about Islamic financial concepts and may not pay sufficient attention to proper financial planning. This situation can affect their saving behavior and their ability to manage money responsibly. Therefore, Islamic financial literacy is important to encourage students to develop better financial habits.

This study aims to examine the influence of Islamic financial literacy on the saving behavior of university students. The research focuses on students as the research object because they are at a stage where they begin to manage their personal finances more independently. This study uses a quantitative approach, with data collected through questionnaires distributed to university students. The questionnaire measures students' understanding of Islamic financial principles and their saving behavior. The collected data can be analyzed using statistical methods to determine whether Islamic financial literacy influences students' saving behavior.

From the perspective of Islamic economics, financial management should be conducted responsibly, fairly, and in accordance with sharia principles. Saving can help individuals prepare for future needs and avoid excessive or unnecessary spending. Islamic financial literacy can also encourage students to understand the importance of distinguishing between needs and wants, avoiding wastefulness, and managing wealth responsibly. The results of this study are expected to provide an understanding of the relationship between Islamic financial literacy and students' saving behavior. Furthermore, this research may contribute to Islamic economic education by encouraging students to apply Islamic financial principles in their daily financial activities. It may also provide useful information for universities and educators in developing financial literacy programs that help students build responsible and sustainable saving habits based on Islamic values.

Keywords: Islamic financial literacy; saving behavior; university students; Islamic economics; financial management.

A MACHINE LEARNING-BASED COMPOSITE RISK INDEX FOR DIABETES PREDICTION

Scholar. Haleema Bibi

Institute of Numerical Sciences, Kohat University of Science and Technology, KPK, Pakistan

haleemaanwar63@gmail.com 03189527808

Dr. Syed Habib Shah

Institute of Numerical Sciences, Kohat University of Science and Technology, KPK, Pakistan

habibshah@kust.edu.pk 03339600979

Abstract

Diabetes is a very severe and spreading disease all over the world. Many people in Pakistan are not aware of their diabetes until they suffer from the complications. There are numerous studies that use machine learning to predict diabetes, but most of them simply input raw clinical data into the model. This renders explanations of the results difficult and makes it difficult to put into practice. This study constructs a Composite Diabetes Risk Index (CDRI). CDRI integrates the age, body weight, blood sugar levels, family history, blood pressure and lifestyle habits into one convenient risk score. The study also identifies the best machine learning model that classifies diabetes from this index. A questionnaire was used to collect the data from 350 respondents in District Kohat & Peshawar, KP. The participants were selected through a convenience sampling method from four hospitals and from their selected friends and family members who were eligible. The 10 variables that were recorded were age, sex, BMI, blood pressure, fasting blood sugar (FBS), HbA1c, family history of diabetes, smoking, diet and exercise. The numeric variables were standardized to have a range of 0 to 1 and categorical variables were coded as numbers. Four risk components were then designed: Risk Factor, Lifestyle Risk, Metabolic Score and Health Index. The CDRI was derived from their average. The quartiles of CDRI were used to divide people into four risk groups (Low, moderate, high and very high). The following models were evaluated: Logistic Regression, K-Nearest Neighbors, Naive Bayes, Support Vector Machine, Decision Tree and Random Forest. The accuracy, sensitivity, specificity, precision, F1 score and Cohen's kappa were used to evaluate them. In each group of CDR the percentage of people with diabetes increased steadily: 8.0% (Low), 31.0% (Moderate), 69.0% (High) and 87.5% (Very High). The logistic regression showed that Lifestyle Risk (odds ratio 4.84) and Health Index (odds ratio 8.66) were significant predictors ($p < 0.001$). Logistic Regression was the best model, with an accuracy of 69.8%, sensitivity of 64.3%, specificity of 75.0%, precision of 71.0%, F1-score of 67.5% and kappa of 0.394. Random Forest is the least accurate with an accuracy of 62.8%. Non-diabetic individuals were able to be modeled out easier than diabetic individuals. The CDRI is consequently a straightforward and convenient classification system to stratify individuals by relative diabetes risk. It can help with screening and help physicians in their decision making process whereas Blood Test should still remain a fundamental part of the diagnosis of Diabetes.

IMPACT OF PHYSICAL ACTIVITY ON COGNITIVE FUNCTION PERCEPTION AMONG PERIMENOPAUSAL AND POSTMENOPAUSAL WOMEN; A COMPARATIVE ANALYSIS

Azka Maryam, Ayesha Karim, Umaima Khalid, Qurat ul Ain Hameed, Hafsa Khan

University of Management and Technology, Lahore, Pakistan

Abstract: The menopausal transition can be associated with changes in memory, attention, and everyday cognitive functioning. This study aimed to compare physical activity and self-reported cognitive failures in perimenopausal and postmenopausal women and to examine whether the two were related. A comparative cross-sectional study was conducted among 120 women in Lahore, Pakistan, including 60 perimenopausal and 60 postmenopausal participants. Physical activity was assessed using the International Physical Activity Questionnaire-Short Form (IPAQ-SF), while cognitive failures were measured using the Cognitive Failures Questionnaire (CFQ). Data were analysed in SPSS version 26 using descriptive statistics, the Mann-Whitney U test, and Pearson correlation. Low physical activity was reported by 38.3% of perimenopausal women and 40.0% of postmenopausal women. The median physical activity score was 1060.00 MET-min/week in the perimenopausal group and 885.00 MET-min/week in the postmenopausal group, with no significant difference between the groups ($p=0.131$). CFQ scores also did not differ significantly ($p=0.494$). Physical activity showed weak, negative, and non-significant correlations with cognitive failures in both the perimenopausal ($r=-0.157$, $p=0.232$) and postmenopausal groups ($r=-0.191$, $p=0.143$). Overall, the findings suggest that physical activity and self-reported cognitive failures were similar across the two groups, with no clear association between them in this sample.

Keywords: Physical activity; Cognitive failures; Perimenopause; Postmenopause; Women's health

HEALTH IMPLICATIONS OF TOXIC HEAVY METALS IN ENVIRONMENTAL SYSTEMS: CHEMICAL SPECIATION, BIOAVAILABILITY AND MECHANISMS OF TOXICITY

Maryam Hadi Abubakar[1], Surajo Mahmoud Ahmad[2], Aisha Yusuf Bunkure[3], Hassan Muhammad Musa[4], Firdausi MuhammaYusuf[2] and Hamza Suleiman Gaya[5]

Department of Nutrition and Dietetics, School of Health Technology Kano[1]

Department of Pure and Industrial Chemistry, Bayero University Kano[2]

Department of Integrated Science, Saadatu Rimi College of Education[3]

Department of Health information management, Jigawa state polytechnic for information and computer technology[4]

Department of Chemistry, Saadatu Rimi College of Education[5]

Corresponding author; hadimaryam86@gmail.com

Abstract

Toxic heavy metals in environmental systems pose significant risks to human health through their persistence, environmental transformation, bioavailability, and interactions with biological systems. This review examines the health implications of toxic heavy metals, emphasizing chemical speciation, bioavailability, exposure pathways, and mechanisms of toxicity. It explores how environmental conditions, including pH, redox potential, organic matter, sorption, and microbial activity, influence metal mobility, chemical forms, and biological uptake. Particular attention is given to arsenic, cadmium, lead, mercury, and chromium, whose toxicity varies according to chemical species, concentration, exposure duration, and route of entry. The review synthesizes evidence on major toxicological mechanisms, including oxidative stress, enzyme inhibition, mitochondrial dysfunction, inflammation, disruption of essential metal homeostasis, and DNA damage. It also discusses associated neurological, renal, cardiovascular, reproductive, developmental, and carcinogenic outcomes. Furthermore, the review highlights the importance of distinguishing total metal concentrations from bioavailable and biologically active fractions when assessing environmental risks. The synthesis underscores the need for integrated environmental monitoring, chemical speciation analysis, exposure assessment, and health surveillance to improve risk characterization and management. It concludes that effective control of heavy-metal toxicity requires source reduction, context-specific remediation, and policies informed by the chemical behaviour of individual metals and their potential biological effects.

Keywords: Heavy metals; chemical speciation; bioavailability; environmental toxicity; human health.

1. Introduction

The persistent accumulation of toxic heavy metals in environmental systems has emerged as a major environmental and public health concern due to their persistence, potential for bioaccumulation, and capacity to cause adverse biological effects. Heavy metals enter the environment through both natural processes and anthropogenic activities, including mining, industrial manufacturing, agricultural practices, waste disposal, and fossil fuel combustion. Their subsequent accumulation in soil, water, sediments, and biological tissues can disrupt ecosystem functioning, alter trophic interactions, and increase the likelihood of human exposure through contaminated food, drinking water, and air (Aziz et al., 2023; Matuszewska et al., 2024). Unlike many organic pollutants, metals cannot be degraded into non-metallic products through biological processes, although their chemical forms, mobility, and environmental availability can change through physical, chemical, and biological transformations. Consequently, their persistence and potential transfer across environmental compartments make heavy-metal contamination a continuing challenge for environmental management and human health protection.

The toxicological significance of heavy-metal contamination extends beyond the measurement of total elemental concentrations, as the health risks associated with these contaminants are strongly influenced by their chemical speciation and bioavailability. Chemical speciation refers to the distribution of an element among its different chemical forms, including oxidation states, inorganic and organic complexes, free ions, and particle-associated fractions. These forms may differ substantially in their solubility, reactivity, mobility, biological uptake, and toxicological properties. Therefore, two environmental samples containing similar total concentrations of a particular metal may present different levels of ecological and human health risks depending on the predominant chemical species and their accessibility to biological systems (Ding et al., 2022; Edo et al., 2024; Mititelu et al., 2025). Understanding these differences is essential for establishing more reliable relationships between environmental contamination, exposure, internal dose, and adverse health outcomes.

Environmental conditions play a fundamental role in determining the chemical speciation and fate of toxic heavy metals. Parameters such as pH, redox potential, organic matter content, mineral composition, salinity, and microbial activity influence metal adsorption, desorption, precipitation, dissolution, and complexation. These processes determine whether metals remain relatively immobilized within soil and sediment matrices or become more mobile and accessible for uptake by plants, aquatic organisms, and other biological receptors. In addition, interactions between metals and organic ligands can alter their chemical stability, transport, and biological accessibility, with implications that depend on the characteristics of the resulting complexes and the surrounding environmental conditions (Imran et al., 2024; Singh et al., 2024). Such transformations are particularly important in contaminated agricultural environments, where soil chemistry and plant uptake mechanisms can influence the transfer of metals into crops and subsequently into the human food chain (Mitra et al., 2022; Petruzzelli et al., 2025; Xu et al., 2024).

Bioavailability provides an important link between environmental contamination and biological effects because it concerns the fraction of a contaminant that can be taken up by an organism and potentially participate in biological processes. Although bioavailability is related to chemical speciation, it is not synonymous with total concentration or chemical solubility. Metal uptake depends on the interaction between the chemical species present in the environment and the physiological characteristics of the exposed organism. For example, the accessibility of metals to plant roots may be influenced by soil properties, root exudates, transport mechanisms, and competition with essential nutrients. Similarly, the bioaccessibility of ingested metals depends on their ability to be released from food, soil, or other environmental matrices under gastrointestinal conditions. These distinctions demonstrate why total-metal measurements alone may provide an incomplete representation of actual exposure and potential toxicity (Joshi et al., 2023; Qi et al., 2025). Accordingly, evaluating environmentally reactive and biologically accessible fractions is important for improving exposure estimates, identifying

contamination pathways, and developing appropriate remediation strategies (Ghandali et al., 2024; Mousavi et al., 2022).

The health implications of heavy-metal exposure arise from several interconnected toxicological mechanisms, including oxidative stress, mitochondrial dysfunction, disruption of essential metal homeostasis, enzyme inhibition, inflammatory responses, and damage to cellular macromolecules. Depending on the metal, chemical species, exposure route, dose, and duration, these mechanisms may contribute to neurological impairment, renal dysfunction, cardiovascular abnormalities, reproductive and developmental effects, and carcinogenic outcomes. Chemical speciation can influence these effects by determining the extent to which a metal is transported across biological membranes, interacts with cellular components, and reaches susceptible tissues. Moreover, the presence of organic or inorganic ligands may alter metal uptake and intracellular interactions, meaning that the biological consequences of exposure cannot be adequately inferred from total environmental concentrations alone (Ding et al., 2022; Imran et al., 2024; Singh et al., 2024). A mechanistic understanding of these relationships is therefore necessary to distinguish environmental contamination from biologically effective exposure and to explain variations in toxicity across different environmental and biological settings.

Despite increasing recognition of the importance of chemical speciation and bioavailability, the interpretation of heavy-metal contamination remains challenging because environmental measurements, exposure assessments, and toxicological evidence are not always adequately integrated. Assessments based primarily on total-metal concentrations may overlook differences in mobility, biological uptake, and species-specific toxicity, potentially resulting in inaccurate characterization of environmental hazards. Furthermore, the interactions among soil properties, plant uptake mechanisms, metal solubility, and trophic transfer introduce additional complexity into the prediction of human exposure and long-term health effects (Joshi et al., 2023; Petruzzelli et al., 2025; Qi et al., 2025). Addressing these challenges requires an integrated approach that combines environmental chemistry, analytical speciation, bioavailability assessment, toxicokinetics, and molecular toxicology to establish more reliable links between metal contamination and adverse health outcomes.

Against this background, this review examines the health implications of toxic heavy metals in environmental systems, with particular emphasis on chemical speciation, bioavailability, environmental transformation, and mechanisms of toxicity. Specifically, it explores the major sources and distribution of toxic metals in environmental media; evaluates the geochemical factors controlling their chemical forms, mobility, and biological accessibility; discusses the cellular and molecular mechanisms underlying their toxic effects; and considers the implications of these processes for human exposure assessment, environmental monitoring, and remediation. By integrating evidence from environmental chemistry and toxicology, the review aims to demonstrate why effective heavy-metal risk assessment should extend beyond total elemental concentrations to incorporate species-specific behavior, biologically accessible fractions, and mechanistic evidence of toxicity. This integrated perspective can support more accurate risk characterization, targeted pollution control, and the development of evidence-based strategies for protecting ecosystem integrity and human health.

2. Methodology

2.1 Review Design and Literature Search

This study adopts a systematic literature review approach to evaluate evidence on the health implications of toxic heavy metals, emphasizing chemical speciation, bioavailability, exposure pathways, and mechanisms of toxicity. The review will follow the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA 2020) guidelines. Literature searches will be conducted in Scopus, Web of Science, PubMed/MEDLINE, ScienceDirect, and Google Scholar using combinations of keywords and Boolean operators: (“heavy metals” OR “toxic metals” OR arsenic OR cadmium OR lead OR mercury OR chromium) AND (“chemical speciation” OR

bioavailability OR bioaccessibility) AND ("human health" OR toxicology OR "mechanisms of toxicity") AND (environment OR soil OR water OR sediment).

2.2 Eligibility and Study Selection

Eligible publications will include peer-reviewed original research articles, systematic reviews, and meta-analyses investigating environmental metal occurrence, speciation, bioavailability, exposure, toxicological mechanisms, or human health outcomes. Duplicate records, irrelevant publications, studies with insufficient methodological information, and unsupported claims will be excluded. Publication period, language, and study-design restrictions will be predefined. Titles and abstracts will be screened before full-text assessment.

2.3 Data Extraction and Synthesis

Data will be extracted on metal type, environmental medium, analytical techniques, chemical species, exposure pathways, biological endpoints, principal findings, and study limitations. Appropriate quality-assessment tools will evaluate methodological rigour and potential bias. Findings will be synthesized thematically using tables and narrative synthesis. Meta-analysis will be undertaken only when sufficient methodological and statistical comparability exists. Search dates, screening decisions, and final study counts will be documented transparently.

3. Environmental Occurrence, Chemical Speciation, and Bioavailability of Toxic Heavy Metals

3.1 Distribution of Heavy Metals in Environmental Compartments

The distribution of toxic heavy metals across environmental compartments is a major determinant of their persistence, mobility, ecological behavior, and potential impacts on human health. Heavy metals occur naturally in the Earth's crust and are released into environmental systems through weathering, volcanic activity, and other geogenic processes. However, anthropogenic activities, including mining, metal processing, industrial manufacturing, fossil fuel combustion, agricultural production, and improper waste disposal, have substantially increased metal concentrations in many environments. Once released, these contaminants can accumulate in soils, surface water, groundwater, sediments, and atmospheric particles, creating interconnected pathways through which they are transported and redistributed (Edo et al., 2024; Mititelu et al., 2025).

Soil represents an important reservoir for heavy metals because of its capacity to retain contaminants through adsorption onto clay minerals, iron and manganese oxides, and organic matter. Nevertheless, metal retention does not necessarily eliminate environmental risk. Changes in soil pH, redox conditions, organic matter composition, and microbial activity may release previously retained metals into soil solution, thereby increasing their potential availability for plant uptake and transport into groundwater. In agricultural environments, the accumulation of metals may be intensified by contaminated irrigation water, phosphate fertilizers, certain pesticides, industrial residues, and sewage-sludge-derived amendments. These inputs can gradually increase soil metal burdens and promote the transfer of contaminants into crops and other components of the food chain (Li et al., 2022; Petruzzelli et al., 2025; Rashid et al., 2023).

Aquatic systems constitute another important compartment for heavy-metal accumulation and transport. Metals enter rivers, lakes, reservoirs, and groundwater through industrial effluents, mine drainage, urban runoff, agricultural drainage, atmospheric deposition, and leaching from contaminated soils. Their behavior in water depends on whether they occur as dissolved ions, soluble complexes, colloidal particles, or suspended sediment-associated forms. Some metals remain in the dissolved phase and may be transported over considerable distances, whereas others preferentially associate with suspended particles and accumulate in bottom sediments. However, sediments may subsequently act as secondary sources of contamination when changes in pH, redox potential, or biological activity promote the release of retained metals. These processes can expose benthic organisms and contribute to the redistribution of contaminants within aquatic ecosystems (Ding et al., 2022; Mitra et al., 2022).

Atmospheric transport also contributes to the distribution of heavy metals across environmental compartments. Industrial emissions, metal smelting, waste incineration, mining operations, and the resuspension of contaminated dust can introduce metal-bearing particles into the atmosphere. These particles may subsequently be deposited onto agricultural soils, vegetation, surface waters, and residential environments through dry or wet deposition. Depending on particle size, chemical composition, and meteorological conditions, atmospheric transport can distribute contaminants beyond their original sources. Inhalation of contaminated airborne particles represents a potential human exposure pathway, particularly in industrial areas and communities located near mining, smelting, or waste-processing facilities.

The movement of metals between environmental compartments ultimately determines their opportunities for biological uptake and trophic transfer. Plants may absorb dissolved or exchangeable metal species through their roots, while aquatic organisms can accumulate metals from water, sediments, and food. Contaminants may subsequently move through terrestrial and aquatic food webs, although the extent of trophic transfer and biomagnification differs considerably among metals and species. Methylmercury, for example, is well recognized for its potential to biomagnify in aquatic food webs, whereas other metals may accumulate in particular tissues without exhibiting consistent increases at successive trophic levels. Species-specific physiological characteristics, feeding behavior, growth rates, and detoxification mechanisms further influence these processes (Alsafran et al., 2022).

Industrialization, urbanization, and agricultural intensification can increase the pressure on environmental systems through the combined release of metals from multiple sources. Mining and smelting can produce highly contaminated soils and sediments, while poorly managed industrial effluents and municipal wastes can introduce metals into water bodies. Agricultural practices may contribute additional inputs, particularly where contaminated irrigation water, fertilizers, pesticides, or organic amendments are repeatedly applied. Recent spatial modeling approaches have also been used to identify potential global hotspots of agricultural soil contamination, highlighting the importance of large-scale monitoring and geospatial assessment (Hou et al., 2025). Nevertheless, estimates of contaminated cropland should be interpreted in relation to the metals investigated, the health-based thresholds adopted, the spatial resolution of the models, and the distinction between modeled contamination and direct field measurements.

Consequently, environmental occurrence alone is insufficient to establish the magnitude of the health risk posed by heavy metals. Their distribution must be interpreted alongside chemical speciation, environmental mobility, biological accessibility, and the exposure pathways connecting contaminated media to humans. Integrating these dimensions provides a stronger scientific basis for identifying contamination hotspots, predicting food-chain transfer, and designing effective environmental monitoring and remediation strategies (Deng et al., 2022; Joshi et al., 2023; Qi et al., 2025).

3.2 Chemical Forms and Speciation of Major Toxic Metals

Chemical speciation is central to understanding the environmental behavior and toxicity of heavy metals because the chemical forms of an element influence its solubility, reactivity, transport, biological uptake, and interaction with cellular components. Speciation encompasses differences in oxidation state, molecular structure, complex formation, and association with dissolved or particulate phases. These characteristics explain why equal total concentrations of a metal may produce different biological responses under different environmental conditions. Accordingly, speciation-informed assessments provide a more meaningful interpretation of metal contamination than measurements of total concentrations alone (Ding et al., 2022; Mititelu et al., 2025).

Arsenic (As). Arsenic occurs in several inorganic and organic forms, with arsenite [As(III)] and arsenate [As(V)] being particularly important in environmental systems. Arsenite is generally associated with reducing conditions, whereas arsenate is more stable under oxidizing conditions. Their behavior is further influenced by pH, iron oxide

surfaces, phosphate competition, and microbial transformations. Under certain conditions, arsenite can be more mobile and readily taken up by organisms than arsenate, although the relative bioavailability and toxicity of the two species depend on the environmental matrix and exposure route. Arsenic can also undergo microbial methylation, producing methylated species such as monomethylarsonic acid and dimethylarsinic acid. These compounds differ in mobility and toxicity, demonstrating that the presence of total arsenic does not adequately describe the toxicological properties of a contaminated sample.

Cadmium (Cd). Cadmium commonly occurs in environmental systems as Cd^{2+}, together with inorganic complexes and forms associated with dissolved organic matter, mineral surfaces, and particulate materials. Its mobility and biological availability are strongly influenced by soil acidity, cation-exchange capacity, organic matter, and competing ions. Acidic conditions often increase cadmium solubility by weakening its retention in soils, potentially increasing uptake by crops and entry into the food chain. Cadmium may also bind to organic ligands and mineral phases, which can either reduce or, under certain circumstances, increase its mobility. Following absorption, cadmium can accumulate in the kidneys and contribute to renal dysfunction and disturbances in bone metabolism. Its persistence in biological tissues makes chronic exposure an important public health concern.

Lead (Pb). Lead occurs in dissolved, complexed, and particulate-associated forms. Its distribution is influenced by soil pH, phosphate availability, organic matter, iron and manganese oxides, and the mineral composition of contaminated materials. Lead frequently exhibits strong associations with soil particles and sediments, limiting its mobility under some environmental conditions. However, contaminated dust, ingestion of soil or food, and the dissolution of lead-bearing materials can create important exposure pathways. Although lead may be less readily taken up by plant roots than some other metals, its deposition on plant surfaces and its presence in contaminated soil or irrigation water can contribute to agricultural exposure. Lead is a potent developmental neurotoxicant, particularly in children, and can also affect hematological, renal, and cardiovascular functions.

Mercury (Hg). Mercury occurs as elemental mercury [Hg^0], inorganic mercury compounds, and organic mercury species, particularly methylmercury. Elemental mercury can enter the atmosphere as a vapor, enabling long-range transport before deposition. Inorganic mercury can undergo microbial transformation in aquatic and sedimentary environments, producing methylmercury under suitable conditions. Methylmercury is particularly important because it is readily absorbed by aquatic organisms and can bioaccumulate and biomagnify through aquatic food webs. Consequently, consumption of contaminated fish and other aquatic foods may constitute a significant exposure pathway. Mercury toxicity depends on its chemical form: methylmercury is strongly associated with neurological and developmental effects, whereas inorganic mercury compounds may particularly affect the kidneys and other organs.

Chromium (Cr). Chromium is environmentally important in two major oxidation states: trivalent chromium [Cr(III)] and hexavalent chromium [Cr(VI)]. Cr(III) generally exhibits stronger adsorption and precipitation under many environmental conditions, whereas Cr(VI) commonly occurs as mobile oxyanions, including chromate and hydrogen chromate, depending on pH. The two forms differ substantially in biological behavior and toxicological significance. Cr(VI) can enter cells through anion transport pathways and undergo intracellular reduction, generating reactive intermediates and contributing to oxidative stress and DNA damage. Certain Cr(VI) compounds are established human carcinogens, particularly in occupational inhalation settings. Cr(III) generally has lower toxicity under many exposure conditions, although its effects depend on dose, chemical form, and route of exposure. Redox transformations between Cr(III) and Cr(VI) are therefore critical determinants of environmental mobility and health risk.

The differences among these metals demonstrate that speciation must be considered in environmental monitoring, exposure assessment, and toxicological interpretation. A comprehensive assessment should identify the major species present, determine their environmental stability, and establish how they influence biological uptake and

adverse health effects. This approach is particularly important where transformations between species can alter toxicity or mobility during transport through soil, water, sediments, and food webs (Ding et al., 2022; Edo et al., 2024; Joshi et al., 2023).

Table 1. Major toxic heavy metals, their chemical species, environmental behavior, and human health implications

Metal	*Important chemical forms*	*Major environmental controls*	*Principal health concerns*
Arsenic (As)	As(III), As(V), methylated species	Redox potential, pH, iron oxides, phosphate competition, microbial activity	Skin lesions, cardiovascular effects, and cancers associated with certain forms and exposure patterns
Cadmium (Cd)	Cd^{2+}, inorganic complexes, organic-matter-bound forms	pH, sorption, organic matter, cation-exchange capacity	Kidney damage, bone effects, and increased risk of certain cancers
Lead (Pb)	Dissolved Pb^{2+}, inorganic complexes, particulate-associated forms	Soil pH, phosphates, organic matter, mineral surfaces	Neurodevelopmental impairment, hematological effects, renal dysfunction, and cardiovascular effects
Mercury (Hg)	Hg^0, inorganic mercury, methylmercury	Redox conditions, microbial activity, organic matter, sediment characteristics	Neurological and developmental toxicity; renal effects associated with some inorganic forms
Chromium (Cr)	Cr(III), Cr(VI)	Redox potential, pH, mineral interactions, organic matter	Cr(VI)-associated carcinogenicity and respiratory effects; other toxic effects depend on form and exposure

Source: Synthesized from the literature cited in this review. The table summarizes general patterns; actual toxicity and mobility depend on the chemical species, environmental matrix, dose, and exposure pathway.

3.3 Environmental Factors Controlling Speciation

The chemical speciation of heavy metals is dynamic rather than fixed, as environmental conditions can promote transformations among dissolved, complexed, adsorbed, precipitated, and biologically associated forms. The principal controls include pH, redox potential, dissolved organic matter, mineral composition, ionic strength, and microbial activity. These factors interact to determine whether metals remain immobilized in environmental matrices or become available for transport and biological uptake. Understanding these processes is essential for predicting contaminant behavior and explaining differences in toxicity between apparently similar contaminated sites (Ding et al., 2022; Petruzzelli et al., 2025).

pH and redox potential. Soil and water pH influence metal solubility, adsorption, hydrolysis, and precipitation. Acidification frequently increases the mobility of cationic metals such as cadmium and, under many conditions, lead by reducing their adsorption to negatively charged surfaces and promoting the dissolution of some metal-bearing phases. Conversely, higher pH can promote adsorption or precipitation for certain metals, although the behavior of oxyanion-forming elements such as arsenic and chromium may differ. Redox potential influences the oxidation states of metals and the stability of mineral phases. Reducing conditions can dissolve iron and manganese oxides and release associated arsenic, while other redox conditions may favor immobilization or mobilization of different metals. Chromium illustrates the importance of redox transformations because Cr(III) can be oxidized to the more mobile Cr(VI) under suitable conditions, including in the presence of reactive manganese oxides.

Dissolved organic matter and complex formation. Dissolved organic matter contains functional groups that can bind metal ions and form complexes of varying stability. Complex formation may decrease the concentration of free metal ions and reduce their immediate biological availability. However, soluble organic complexes can also increase total dissolved concentrations and facilitate contaminant transport. Their influence therefore depends on ligand characteristics, metal affinity, environmental pH, and the stability of the resulting complexes. In soils, sediments, and aquatic systems, organic matter can act simultaneously as a binding medium, a transport facilitator, and a substrate for microbial processes that alter metal speciation.

Mineral adsorption, precipitation, and dissolution. Clay minerals and iron and manganese oxides provide reactive surfaces for metal retention. Adsorption can reduce dissolved concentrations and limit immediate exposure, while precipitation can immobilize metals in relatively insoluble mineral phases. Nevertheless, changes in pH, redox conditions, and solution chemistry may reverse these processes. Dissolution of metal-bearing minerals or the reductive dissolution of iron oxides can release previously retained contaminants. Phosphate amendments may reduce lead mobility under suitable conditions through the formation of sparingly soluble lead-phosphate phases, although effectiveness depends on soil chemistry and treatment conditions. These interactions demonstrate why remediation strategies must be evaluated in relation to site-specific geochemical characteristics.

Ionic strength, salinity, and competing ions. Changes in ionic strength and salinity can alter metal adsorption, complex formation, and transport. Competition between metal ions and other dissolved cations for adsorption sites may affect retention in soil and sediment. Chloride and other ligands can form soluble complexes with particular metals, potentially modifying their mobility. Competition between arsenate and phosphate for adsorption sites can also influence arsenic retention. Consequently, metal behavior in saline soils, estuaries, and industrial wastewater environments may differ substantially from that observed in freshwater or low-salinity systems.

Microbial transformations and biogeochemical cycling. Microorganisms influence heavy-metal speciation through oxidation, reduction, methylation, demethylation, and changes in the surrounding geochemical environment. Microbial transformations are particularly important for arsenic, mercury, and chromium. For example, microbial mercury methylation can generate methylmercury under suitable environmental conditions, while microbial redox processes can change the mobility of arsenic and chromium. Microorganisms can also modify pH, redox potential, and organic matter composition, indirectly affecting metal adsorption and release. These biological processes connect chemical speciation with ecosystem functioning and can influence the entry of contaminants into food webs.

Collectively, these environmental controls demonstrate that heavy-metal mobility and toxicity cannot be predicted reliably from total concentrations alone. The same metal may be relatively immobile in one environment but readily transported or taken up in another because of differences in geochemical conditions. Accordingly, environmental assessments should combine total-metal measurements with information on relevant chemical

species, soil and water chemistry, and the processes controlling contaminant transformation (Edo et al., 2024; Joshi et al., 2023; Mititelu et al., 2025).

3.4 Bioavailability and Bioaccessibility

Bioavailability and bioaccessibility are related but distinct concepts that connect environmental metal concentrations with potential biological exposure. Bioavailability generally describes the fraction of a substance that can be taken up by an organism and potentially reach biological targets. Bioaccessibility refers to the fraction that can be released from an environmental or food matrix and become available for absorption under specified conditions. In human exposure assessment, gastrointestinal bioaccessibility is particularly relevant to the ingestion of contaminated soil, dust, and food. A metal may be present at a high total concentration but have relatively low bioavailability because it is strongly retained in a mineral matrix. Conversely, a smaller total concentration may produce appreciable exposure if the metal occurs in a readily accessible chemical form.

In plants, metal uptake depends on soil chemistry, root characteristics, and the availability of dissolved or exchangeable species. Root exudates can modify local pH and complexation, while membrane transport proteins influence the uptake of certain metals and the movement of essential and non-essential elements. Because some toxic metals can enter plants through pathways normally used for essential nutrients, their uptake may occur even where concentrations in soil solution are comparatively low. After absorption, metals may be retained in roots or transported to stems, leaves, and edible tissues. The extent of accumulation varies among plant species, metal forms, soil types, and agricultural conditions. Consequently, total soil concentrations alone may not accurately predict metal concentrations in edible crops (Mitra et al., 2022; Petruzzelli et al., 2025; Qi et al., 2025).

Aquatic organisms are exposed to metals through dissolved waterborne species, suspended particles, sediments, and contaminated food. Metal uptake can occur across gills, digestive tissues, and other biological surfaces, with subsequent distribution among organs. Bioaccumulation depends on the balance between uptake, internal distribution, detoxification, and elimination. Some metals bind to proteins such as metallothioneins, which can influence their retention and biological effects. However, bioaccumulation does not necessarily imply biomagnification: the concentration of a metal may increase within an organism without consistently increasing at higher trophic levels. Methylmercury is an important exception in many aquatic food webs because it can biomagnify, increasing exposure for organisms and humans consuming predatory fish.

In humans, the absorption and toxicity of ingested metals depend on chemical speciation, gastrointestinal conditions, nutritional status, and interactions with other dietary components. Gastric acidity and digestive processes can release metals from food particles or soil matrices, while binding to dietary constituents may limit their absorption. Following uptake, transport proteins, protein binding, tissue distribution, metabolism, and excretion influence the internal dose reaching target organs. Inhaled particles may also undergo dissolution in respiratory fluids, and certain metals can enter systemic circulation depending on particle size, chemical form, and deposition site. Dermal absorption is generally less important for many inorganic metals than ingestion or inhalation, although its significance depends on the particular compound and exposure conditions.

The distinction between total concentration and biologically accessible fractions is therefore fundamental to human health risk assessment. Total-metal measurements remain useful for environmental screening, regulatory compliance, and determining the overall contamination burden. However, they may overestimate or underestimate biologically effective exposure if differences in chemical form, environmental retention, gastrointestinal release, and uptake are ignored. Speciation analysis, bioavailability measurements, and in vitro bioaccessibility assays can provide complementary evidence to improve exposure estimates and identify the pathways most relevant to health protection (Ghandali et al., 2024; Joshi et al., 2023; Mousavi et al., 2022).

3.5 Analytical Methods for Metal Speciation and Bioavailability

Reliable characterization of toxic heavy metals requires analytical methods capable of measuring total concentrations, distinguishing chemical species, and evaluating their environmental accessibility. No single technique provides all this information. Total-metal analysis establishes the overall elemental burden, while speciation techniques identify particular chemical forms and complementary tests investigate mobility, partitioning, or potential biological uptake. The selection of analytical methods should therefore be guided by the research objective, the environmental matrix, the concentration range, the species of interest, and the stability of the analytes during sample collection and preparation.

Atomic absorption spectroscopy (AAS). Atomic absorption spectroscopy is widely used to quantify metals in environmental samples, including water, soil digests, sediments, and biological materials. It measures the absorption of characteristic radiation by free atoms of an element. Depending on the instrument configuration, flame AAS or graphite furnace AAS may be used to quantify metals at different concentration levels. AAS is useful for routine monitoring of total or operationally defined metal concentrations but does not, by itself, distinguish oxidation states or individual chemical species. Speciation therefore requires additional separation or selective preparation procedures.

Inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). ICP-MS provides sensitive multielement analysis and is widely applied to trace-metal measurements in environmental and biological samples. Samples are introduced into a plasma, where elements are ionized and detected according to their mass-to-charge ratios. The technique can quantify very low metal concentrations and support large-scale monitoring. However, conventional ICP-MS generally measures elemental abundance rather than identifying the chemical species from which an element originated. Matrix effects, spectral interferences, contamination during sample preparation, and analyte recovery must be carefully controlled. When coupled with a suitable separation technique, ICP-MS can support species-specific measurements.

High-performance liquid chromatography coupled with ICP-MS (HPLC–ICP-MS). HPLC–ICP-MS combines chromatographic separation with sensitive elemental detection. The chromatographic stage separates chemical species according to their interactions with the stationary and mobile phases, while ICP-MS detects the element associated with each separated fraction. This approach is particularly useful for distinguishing arsenic species and different forms of mercury or chromium. Its reliability depends on appropriate chromatographic conditions, species stability, recovery, calibration, and the use of suitable reference materials. Sample preparation must be designed to minimize oxidation, reduction, complex dissociation, or other transformations that could alter the original speciation.

X-ray absorption spectroscopy (XAS). XAS provides information about the oxidation state and local chemical coordination of elements in environmental samples. X-ray absorption near-edge structure (XANES) is particularly useful for investigating oxidation states and aspects of chemical form, while extended X-ray absorption fine structure (EXAFS) provides information about neighboring atoms and local coordination environments. These methods can investigate metal species in soils, sediments, and other complex matrices, including samples where conventional extraction procedures might alter the original chemical forms. However, interpretation requires appropriate reference compounds, adequate signal quality, and consideration of detection limits and spectral overlap.

Sequential extraction procedures. Sequential extraction separates metals into operationally defined fractions using a series of chemical reagents intended to target different associations, such as exchangeable, reducible, oxidizable, and residual fractions. These procedures can provide useful information about metal partitioning and potential remobilization under changing environmental conditions. However, the resulting fractions should not be treated as direct measurements of specific chemical species or as definitive estimates of bioavailability. Reagents may

lack perfect selectivity, and redistribution of metals can occur during extraction. Results must therefore be interpreted as operationally defined fractions and supported by suitable quality-control procedures.

Passive sampling and in vitro bioaccessibility assays. Passive sampling approaches can estimate the availability of certain dissolved or labile metal species over time, depending on the sampler design and target analyte. Such methods can complement conventional measurements by providing information about potentially accessible fractions rather than only instantaneous total concentrations. In vitro bioaccessibility assays, by contrast, simulate selected conditions of the human gastrointestinal tract to estimate the fraction of a contaminant released from a sample during digestion. These assays can be useful when assessing exposure through contaminated soil, dust, or food, but their results depend on the protocol, sample characteristics, and assumptions used to relate laboratory measurements to human absorption.

For robust assessment, analytical methods should be supported by appropriate sampling procedures, preservation protocols, blanks, replicate analyses, certified reference materials, recovery tests, and documented detection and quantification limits. Speciation-sensitive samples require particular care because chemical transformations can occur between collection and analysis. Integrating elemental analysis with species separation, geochemical characterization, and bioaccessibility assessment provides a more comprehensive understanding of metal behavior than any individual method can provide. This combination is essential for linking environmental contamination with biological exposure and for developing more reliable, evidence-based health risk assessments.

4. Mechanisms of Heavy-Metal Toxicity and Human Health Implications

4.1 Absorption, Distribution, Metabolism, and Excretion

The toxicological effects of heavy metals are determined not only by their environmental concentrations and chemical speciation but also by the processes governing their absorption, distribution, metabolism, storage, and elimination within the human body. These processes, collectively described as toxicokinetics, determine the extent to which an absorbed metal reaches target tissues, interacts with cellular components, and produces adverse biological effects. Toxic metals can enter the body through the ingestion of contaminated food and drinking water, inhalation of metal-containing particles or vapors, and, for certain chemical forms, dermal absorption. The relative importance of each pathway depends on the metal involved, its chemical form, particle characteristics, exposure conditions, and individual physiological factors (Ding et al., 2022; Elnabi et al., 2023; Jomová et al., 2024).

Absorption through gastrointestinal and pulmonary pathways. Gastrointestinal absorption is a major route of exposure to metals such as cadmium, lead, arsenic, and methylmercury. Following ingestion, the amount absorbed depends on the chemical form of the metal, its dissolution under gastrointestinal conditions, interactions with food components, and the physiological characteristics of the exposed individual. For example, nutritional deficiencies involving iron or calcium can influence the absorption of certain metals, particularly lead and cadmium. Some metals may enter intestinal cells through transport pathways associated with essential nutrients, whereas others are absorbed through mechanisms influenced by their molecular structure and chemical properties. Consequently, gastrointestinal exposure does not translate directly into systemic toxicity; the absorbed fraction and subsequent tissue distribution are important determinants of the internal dose.

Pulmonary absorption is particularly relevant to occupational and environmental exposure to metal-containing dust, fumes, aerosols, and vapors. The deposition of inhaled particles depends on their aerodynamic size and respiratory characteristics. Fine particles can reach deeper regions of the lungs, where their constituents may dissolve in respiratory fluids and enter systemic circulation. Larger particles deposited in the upper respiratory tract may be removed through mucociliary clearance and subsequently swallowed, creating an additional gastrointestinal exposure pathway. Elemental mercury vapor is an important example of a metal form that can be absorbed through the lungs and distributed to other tissues, including the brain. Dermal absorption is generally

less significant for many inorganic metals, although it can be relevant for particular compounds and exposure conditions.

Distribution through blood and transport into tissues. Once absorbed, metals may circulate in the bloodstream as free ions, protein-bound species, or complexes with endogenous molecules. Their distribution is influenced by chemical speciation, binding affinity, membrane permeability, transporter activity, and tissue-specific physiological characteristics. Some metals accumulate preferentially in particular organs because of their affinity for cellular proteins or mineralized tissues. Lead, for instance, can accumulate in bones and teeth, creating a long-term reservoir from which it may be released into circulation. Cadmium accumulates particularly in the kidneys and liver, while methylmercury can cross the blood–brain barrier and the placenta, creating concerns for neurological and fetal development. These differences illustrate why the same external exposure concentration can produce different internal doses and health effects across metals and populations.

Metal binding to proteins and intracellular storage. Metal-binding proteins play important roles in the transport, sequestration, and detoxification of certain metals. Metallothioneins are cysteine-rich proteins capable of binding metals such as cadmium and zinc. Their binding properties can influence intracellular metal distribution and reduce the immediate availability of some metal ions for interaction with sensitive cellular components. However, protein binding does not necessarily eliminate toxicity because metals may remain stored in tissues, alter protein function, or become available following changes in cellular conditions. In addition, metals may bind to glutathione and other sulfur-containing molecules, influencing their intracellular transport and effects on antioxidant defenses. The balance between sequestration and the disruption of normal protein function therefore contributes to the overall toxicological response (Akash et al., 2023; Witkowska et al., 2021).

Accumulation in target organs and biological barriers. The accumulation of metals in particular tissues depends on their absorption, binding characteristics, tissue affinity, and rate of elimination. The kidneys are important targets for cadmium toxicity because they receive substantial blood flow and participate in the filtration and reabsorption of circulating substances. Lead accumulation in the skeleton can sustain internal exposure long after the original environmental contact has decreased. Mercury species differ in their ability to cross biological barriers, with methylmercury capable of crossing the blood–brain barrier and placenta. Arsenic distribution and elimination are influenced by its chemical form and metabolic transformation. These differences demonstrate that organ toxicity cannot be explained solely by the amount of metal entering the body; the chemical species reaching a particular tissue and the duration of its retention are also important.

Metabolism and elimination. Unlike organic pollutants that may be metabolized into simpler compounds, metals cannot be degraded into non-metallic products through human metabolism. Nevertheless, some metals undergo chemical transformations that alter their oxidation state, molecular form, binding properties, or toxicity. Arsenic undergoes methylation, while inorganic mercury can undergo transformations that influence its biological behavior. Such processes do not invariably produce less toxic compounds, and the consequences depend on the metal and the resulting species. Elimination occurs through different pathways, including renal excretion in urine, biliary excretion into feces, and, for certain volatile compounds, exhalation. The relative contribution of each pathway varies substantially among metals and their chemical forms. Where elimination is slow, repeated exposure can produce cumulative body burdens and prolonged health effects (Balali-Mood et al., 2021; Jomová et al., 2024).

Toxicokinetic processes establish the connection between environmental exposure and biologically effective dose. Integrating information on absorption, distribution, tissue retention, transformation, and elimination is therefore essential for interpreting biomarkers, explaining organ-specific toxicity, and developing realistic human health risk assessments.

4.2 Molecular and Cellular Mechanisms of Toxicity

Heavy metals induce toxicity through multiple interacting molecular and cellular mechanisms. These include oxidative stress, mitochondrial dysfunction, disruption of protein structure and enzymatic activity, interference with essential-metal homeostasis, genomic damage, inflammatory signaling, and alterations in programmed cell death. The relative contribution of each mechanism depends on the metal species, concentration, exposure duration, target tissue, and physiological condition of the exposed individual. Although the precise pathways differ among metals, a common feature is their capacity to disrupt normal cellular regulation and impair the maintenance of biological homeostasis (Cheng et al., 2025; Jomová et al., 2024; Ohiagu et al., 2022).

Oxidative stress and reactive oxygen species. Oxidative stress is one of the most widely investigated mechanisms of heavy-metal toxicity. It develops when the generation of reactive oxygen species (ROS) exceeds the capacity of antioxidant systems to neutralize them or repair the resulting damage. Some metals can promote ROS generation through redox cycling, while others indirectly increase oxidative stress by disrupting mitochondrial electron transport, inhibiting antioxidant enzymes, or depleting cellular antioxidants. Chromium(VI), for example, undergoes intracellular reduction through reactions that can generate reactive intermediates and oxidative damage. Cadmium and lead are not generally classified as redox-cycling metals under physiological conditions, but they can promote oxidative stress indirectly through interference with antioxidant defenses and cellular metabolism.

Excessive ROS can damage lipids, proteins, and nucleic acids, compromising cell membranes, enzyme activity, and genomic stability. Lipid peroxidation may alter membrane permeability and impair the function of membrane-associated proteins, while oxidative modification of proteins can disrupt their structure and catalytic activity. Damage to DNA can result in altered gene expression, mutations, or activation of cellular repair and death pathways. The severity of these effects depends on exposure intensity, antioxidant capacity, and the effectiveness of cellular repair mechanisms (Cheng et al., 2025; Xu et al., 2024).

Depletion of cellular antioxidants. Cells maintain redox balance through antioxidant molecules and enzymes, including glutathione, superoxide dismutase, catalase, and glutathione peroxidases. Certain heavy metals interfere with these systems by binding to functional groups, altering enzyme activity, or reducing the availability of antioxidant molecules. Cadmium, for example, can indirectly compromise antioxidant defenses and disturb glutathione homeostasis. Lead can interfere with antioxidant enzymes and heme synthesis, while arsenic can alter redox regulation and cellular signaling. Depletion of glutathione is particularly important because this molecule participates in the detoxification of reactive compounds and helps maintain intracellular redox balance. When antioxidant defenses are overwhelmed, oxidative damage can extend beyond the initial site of exposure and affect multiple cellular functions.

Mitochondrial dysfunction and impaired energy metabolism. Mitochondria are particularly vulnerable to metal-induced disturbances because they regulate energy production, redox balance, calcium homeostasis, and several pathways involved in cell survival. Heavy metals may disrupt mitochondrial membrane integrity, interfere with respiratory-chain activity, impair ATP production, and promote excessive ROS generation. These changes can reduce the energy available for essential cellular processes and trigger the release of pro-apoptotic factors under severe stress. Mitochondrial dysfunction is therefore relevant to the neurological, renal, hepatic, and cardiovascular effects associated with different metals. The extent of mitochondrial injury depends on intracellular metal concentrations, chemical form, duration of exposure, and the ability of the cell to maintain mitochondrial function (Cheng et al., 2025; Xu et al., 2024).

DNA damage, impaired DNA repair, and epigenetic alterations. Heavy metals can compromise genomic integrity through direct or indirect mechanisms. Some metal species generate oxidative DNA lesions, interfere with DNA repair pathways, or alter the function of proteins responsible for maintaining chromosome stability.

Chromium(VI) is of particular concern because intracellular reduction can produce reactive intermediates and DNA damage, while certain inorganic arsenic exposures have been associated with oxidative stress and interference with DNA repair. Metals may also alter epigenetic regulation, including DNA methylation, histone modifications, and microRNA expression. These changes can influence gene expression without necessarily changing the underlying DNA sequence. Depending on the metal and exposure conditions, the resulting disturbances may affect cellular differentiation, inflammatory responses, tumor suppression, and cell proliferation. However, the contribution of specific epigenetic changes to human disease must be interpreted in the context of the strength and consistency of the available evidence.

Disruption of calcium signaling, enzyme function, and essential-metal homeostasis. Many metals interfere with biological processes by competing with essential elements or binding to functional groups within proteins. Metals may displace or mimic calcium, zinc, iron, or other essential ions, disrupting signaling pathways, enzyme activity, and structural protein function. Lead can interfere with calcium-dependent signaling and neurotransmitter release, contributing to neurological toxicity. Cadmium can interact with proteins containing sulfhydryl groups and disturb zinc-dependent processes. Certain metal species also bind to thiol groups in enzymes, changing their conformation or catalytic activity. These interactions can disrupt energy metabolism, cellular communication, and the maintenance of normal physiological functions (Akash et al., 2023; Witkowska et al., 2021).

Endoplasmic reticulum stress, inflammation, and cellular senescence. The endoplasmic reticulum is responsible for protein folding, processing, and intracellular calcium regulation. Heavy-metal exposure can interfere with these functions, causing the accumulation of improperly folded proteins and activating the unfolded protein response. If the stress persists and cellular adaptation fails, signaling pathways may promote inflammation or programmed cell death. Heavy metals can also activate inflammatory responses through the production of ROS, changes in cellular signaling, and the release of inflammatory mediators. Repeated or prolonged exposure may contribute to cellular senescence, a state in which cells undergo stable growth arrest while potentially releasing substances that influence surrounding tissues. These processes have been investigated as possible links between metal exposure, chronic inflammation, tissue dysfunction, and age-related disease, although their relative importance differs across metals and exposure scenarios (Koyama et al., 2024).

Apoptosis and altered cell proliferation. Apoptosis is a regulated process through which damaged or unnecessary cells are eliminated. Heavy-metal-induced oxidative stress, mitochondrial injury, DNA damage, and endoplasmic reticulum stress can activate apoptotic pathways. At the same time, some forms of cellular injury can interfere with normal cell-cycle regulation and promote abnormal survival or proliferation. The balance between cell death, repair, and proliferation influences the final biological outcome. Where DNA damage is persistent and repair mechanisms are impaired, abnormal cell survival may contribute to carcinogenic processes. Conversely, extensive cellular injury can result in tissue loss and impaired organ function. These outcomes demonstrate that heavy-metal toxicity involves interconnected pathways rather than a single universal mechanism.

Taken together, these molecular and cellular processes explain how chemical exposure can progress from initial interactions with biological molecules to tissue injury and clinically significant disease. Because different metals act through overlapping but non-identical mechanisms, toxicological assessment should account for the specific metal species, internal dose, target tissue, and duration of exposure rather than assuming that all heavy metals produce equivalent effects (Balali-Mood et al., 2021; Jomová et al., 2024).

4.3 Organ-Specific Health Effects

The health effects of heavy-metal exposure depend on the metal involved, its chemical species, absorbed dose, exposure duration, and the susceptibility of the exposed individual. Although oxidative stress, mitochondrial dysfunction, and disruption of cellular homeostasis are common mechanisms, the resulting clinical manifestations vary according to the distribution of metals within the body and the physiological functions of the affected organs.

Chronic exposure may produce progressive injury, while sufficiently high doses of certain metal compounds can cause acute toxicity. Importantly, the presence of a metal in an environmental sample does not, by itself, establish that an individual will develop a particular disease; the relationship must be evaluated using exposure, toxicological, and epidemiological evidence (Jomová et al., 2024; Ohiagu et al., 2022).

Neurological effects. The nervous system is particularly vulnerable to certain heavy metals because of its high metabolic requirements, dependence on tightly regulated cellular signaling, and sensitivity to oxidative and developmental injury. Lead exposure is associated with impaired cognitive function and neurodevelopmental effects, especially in children. Even relatively low levels of lead exposure during development are a concern because the developing brain is highly sensitive to disruption of neuronal signaling and synaptic development. Methylmercury is also a significant neurotoxicant, with effects that may include sensory impairment, coordination difficulties, and developmental neurological injury. Arsenic exposure has been associated with neurological effects in some populations, although outcomes depend on dose, duration, and other exposure conditions. Potential mechanisms include altered calcium signaling, oxidative stress, mitochondrial dysfunction, and interference with neurotransmitter systems.

Renal effects. The kidneys are major targets of certain metals because they receive substantial blood flow and participate in the filtration, reabsorption, and elimination of circulating substances. Cadmium is particularly associated with renal tubular injury following prolonged exposure, while inorganic lead and certain mercury compounds can also impair kidney function. Metal accumulation may interfere with tubular transport, damage cellular membranes, and disrupt mitochondrial activity. In more severe cases, renal injury may be reflected in changes in filtration, urinary protein excretion, or other indicators of kidney function. The interpretation of renal biomarkers requires caution because some markers can be influenced by age, pre-existing disease, medication use, and other environmental exposures.

Hepatic effects. The liver plays an important role in the processing, binding, and elimination of absorbed substances, making it vulnerable to the effects of some toxic metals. Arsenic, cadmium, mercury, and chromium compounds may contribute to hepatic injury under certain exposure conditions. Mechanisms include oxidative stress, mitochondrial dysfunction, altered lipid metabolism, inflammation, and disruption of cellular protein function. Hepatic effects may manifest as changes in liver enzymes, altered metabolic processes, or tissue injury. However, the severity and pattern of these outcomes vary according to the metal species, dose, route of exposure, and coexisting health conditions.

Cardiovascular effects. Heavy-metal exposure has been associated with adverse cardiovascular outcomes, including hypertension, endothelial dysfunction, and increased cardiovascular risk. Lead and cadmium have received particular attention in relation to chronic cardiovascular effects, while arsenic exposure has also been associated with cardiovascular disease in exposed populations. Potential mechanisms include oxidative stress, inflammation, impaired nitric oxide signaling, altered vascular function, and disruption of renal processes involved in blood-pressure regulation. Nevertheless, cardiovascular risk is influenced by multiple factors, including age, smoking, diet, socioeconomic conditions, and pre-existing disease. Epidemiological assessments must therefore consider potential confounding and differences in exposure measurement.

Reproductive and developmental effects. Exposure to certain toxic metals may interfere with reproductive function, fetal development, and early-life health. Potential effects include altered reproductive hormone regulation, impaired sperm quality, changes in ovarian function, adverse pregnancy outcomes, and impaired fetal growth. Lead and methylmercury are particularly important in developmental risk assessment because they can reach the developing fetus and interfere with neurological development. Some arsenic and cadmium exposures have also been investigated in relation to reproductive and developmental outcomes. The magnitude of risk depends on the metal species, exposure timing, dose, maternal nutritional status, and other environmental and biological factors. Pregnancy and early childhood are therefore important periods for preventive interventions.

Carcinogenic effects. The carcinogenic potential of heavy metals is species-specific and depends on the exposure route and dose. Certain inorganic arsenic compounds and specific Cr(VI) compounds are established human carcinogens, while cadmium and certain cadmium compounds are also recognized as human carcinogens. Occupational inhalation exposure is particularly relevant to the carcinogenic effects of some chromium and cadmium compounds. Proposed mechanisms include oxidative stress, interference with DNA repair, epigenetic alterations, genomic instability, and changes in cellular proliferation and apoptosis. These pathways may act together to promote carcinogenesis. However, carcinogenicity should not be generalized uniformly across all forms of a metal: oxidation state, compound solubility, exposure route, and duration are important determinants of risk.

The organ-specific effects of heavy metals illustrate the need to integrate toxicokinetics with mechanistic toxicology and exposure assessment. Identifying the relevant metal species and understanding how it reaches and affects target tissues can improve the interpretation of clinical indicators and help prioritize preventive interventions for vulnerable populations (Balali-Mood et al., 2021; Jomová et al., 2024).

4.4 Susceptibility and Modifying Factors

The health consequences of heavy-metal exposure vary considerably among individuals and populations. Differences in age, nutritional status, genetic characteristics, physiological condition, occupational circumstances, exposure route, and socioeconomic environment can modify the relationship between external exposure and adverse outcomes. These factors influence the absorption, distribution, metabolism, storage, and elimination of metals, as well as the capacity of tissues to resist or repair cellular injury. Consequently, individuals exposed to similar environmental concentrations may experience different internal doses and toxicological responses (Alsafran et al., 2022; Balali-Mood et al., 2021).

Age, pregnancy, and developmental stage. Children may be particularly susceptible to the effects of lead and other neurotoxic metals because their nervous systems are still developing, and their behaviors may increase contact with contaminated dust and soil. Physiological differences in absorption and distribution can also influence internal exposure. During pregnancy, certain metals can cross the placenta and affect fetal development. The timing of exposure is important because developmental processes occur during specific windows of vulnerability. Older adults may have additional susceptibility because of reduced physiological reserve, altered renal function, and the presence of chronic diseases that can complicate metal elimination or increase the consequences of organ injury.

Nutritional status. Nutritional factors can modify metal absorption and toxicity. Deficiencies in essential nutrients, particularly iron and calcium, may increase the absorption or biological effects of certain metals. Iron deficiency, for example, can increase susceptibility to lead absorption in children, while calcium status may influence lead uptake and retention. Protein and antioxidant nutrient availability may also affect the capacity to maintain cellular homeostasis under conditions of oxidative stress. Nevertheless, nutritional effects differ among metals, and nutritional supplementation should not be regarded as a substitute for preventing or eliminating the source of exposure.

Genetic variation and physiological differences. Genetic variation can influence metal transport, protein binding, antioxidant defense, DNA repair, and other processes relevant to toxicological susceptibility. Differences in genes associated with metal metabolism or cellular stress responses may contribute to inter-individual variation in health outcomes. Physiological characteristics, including kidney function, liver function, and the activity of relevant transport proteins, may also influence internal dose and tissue accumulation. These factors provide a biological explanation for why a single environmental concentration may not predict the same degree of harm in every exposed person.

Occupational and environmental exposure. Occupational exposure may involve higher concentrations of metal-containing dust, fumes, or vapors than those encountered in general environmental settings. Mining, smelting, battery production, welding, metal processing, and certain manufacturing activities can present exposure risks where appropriate engineering controls and protective measures are lacking. Environmental exposure, in contrast, may arise through contaminated water, food, soil, dust, and air. Although individual environmental exposures may be lower than those in some occupational settings, prolonged exposure and simultaneous contact through multiple pathways can result in substantial cumulative burdens. Exposure assessments should therefore distinguish workplace sources from residential, dietary, and other environmental contributions.

Dose, duration, and route of exposure. Toxicological outcomes are strongly influenced by the amount of metal absorbed, the duration of exposure, and the pathway through which it enters the body. Acute exposure to high concentrations may cause rapid and severe injury, whereas chronic exposure can result in gradual accumulation and persistent biological effects. The relationship between dose and response is not necessarily identical for all metals or health endpoints. Chemical speciation further complicates this relationship because different forms of the same element may have distinct absorption rates, tissue distributions, and toxicological properties. Accordingly, risk characterization should integrate the exposure concentration with species-specific toxicity information and an appropriate estimate of internal dose.

Co-exposure to multiple metals and other pollutants. Human populations are frequently exposed to mixtures rather than individual contaminants. Simultaneous exposure to several metals may produce additive, synergistic, or antagonistic effects depending on their mechanisms of action, concentrations, and biological interactions. For example, metals that disrupt antioxidant defenses may contribute jointly to oxidative stress, while competition for transport proteins or binding sites may alter the uptake or distribution of individual elements. Other pollutants, smoking, occupational chemicals, and air pollution may further complicate the assessment of health outcomes. Mixture effects remain challenging to characterize because interactions can vary across doses and endpoints.

Socioeconomic conditions and environmental inequality. Socioeconomic circumstances influence the likelihood of exposure and the capacity to prevent or manage its consequences. Communities with limited access to safe drinking water, effective waste management, environmental monitoring, and healthcare may face disproportionate exposure risks. Informal mining, poorly regulated industrial activities, contaminated agricultural land, and inadequate housing conditions can further increase contact with metal-containing materials. Limited access to diagnostic services may delay the recognition of exposure-related health problems. These considerations highlight the importance of combining environmental controls with public health surveillance, community engagement, and equitable access to preventive services.

Susceptibility to heavy-metal toxicity reflects the interaction of chemical, biological, behavioral, and socioeconomic factors. Effective risk assessment should therefore avoid treating all exposed individuals as equally vulnerable and should prioritize groups with heightened physiological susceptibility or limited capacity to reduce exposure (Alsafran et al., 2022; Mititelu et al., 2025).

4.5 Biomarkers of Exposure and Effect

Biomarkers are important tools for evaluating human exposure to toxic heavy metals, investigating biological responses, and supporting environmental health assessments. They can be broadly classified into biomarkers of exposure, which indicate the presence or internal burden of a metal; biomarkers of effect, which reflect biological changes associated with exposure; and biomarkers of susceptibility, which identify characteristics that may modify an individual's response. These categories provide complementary information but should not be interpreted as interchangeable. A measurable metal concentration indicates exposure or internal burden, whereas a biochemical or clinical abnormality may have multiple possible causes. Integrating different biomarker types can improve the interpretation of exposure and potential health effects (Jomová et al., 2024; Mititelu et al., 2025).

Blood and urine metal concentrations. Blood and urine are among the most commonly used biological matrices for metal exposure assessment. Blood lead concentration is an established biomarker of lead exposure, although it does not fully represent cumulative lead stored in the skeleton. Urinary cadmium can provide information about long-term exposure and body burden, but its interpretation may be affected by kidney function and the timing and intensity of exposure. Urinary arsenic can be useful for assessing relatively recent exposure, but the interpretation of total urinary arsenic requires consideration of arsenic speciation and dietary sources, including arsenic species found in seafood. Total urinary arsenic may therefore overestimate exposure to toxic inorganic forms if less toxic organic species are not distinguished. Blood and urine mercury measurements provide complementary information because their interpretation depends on the mercury species and exposure source. In general, selecting the appropriate biological matrix requires consideration of the metal, chemical form, exposure history, and biological half-life.

Hair and nail measurements. Hair and nails can be useful for assessing exposure to certain metals over particular periods. Hair mercury, especially in appropriate analytical and exposure contexts, can provide information about methylmercury exposure through the consumption of contaminated fish. Nails may also reflect exposure to some metals over time. However, external contamination from dust, water, hair products, and occupational materials can complicate the interpretation of these matrices. Differences in growth rates, sample preparation, analytical methods, and the relationship between external and internal exposure can introduce additional uncertainty. Hair and nail concentrations should therefore not be treated as direct substitutes for blood or urine measurements without metal-specific validation.

Oxidative stress and inflammatory biomarkers. Since oxidative stress and inflammation are important mechanisms of heavy-metal toxicity, a range of biochemical indicators has been investigated to characterize biological responses. These include markers of lipid peroxidation, such as malondialdehyde; measurements of glutathione status; activities of antioxidant enzymes, including superoxide dismutase and catalase; and selected inflammatory mediators. Changes in these indicators may provide evidence of altered redox balance or inflammatory activity. Nevertheless, these biomarkers are generally not specific to heavy-metal exposure and may also change in response to infection, smoking, nutritional deficiencies, metabolic disorders, and other pollutants. Their value is therefore greatest when they are interpreted alongside reliable exposure measurements and other clinical or biochemical information.

Renal, hepatic, hematological, and neurological indicators. Clinical biomarkers can help identify organ dysfunction associated with exposure. Renal assessments may include serum creatinine, estimated glomerular filtration rate, urinary protein measurements, and selected indicators of tubular injury. Hepatic assessments may include alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, and other relevant biochemical tests. Hematological indicators can be useful when investigating lead exposure because lead can interfere with heme synthesis and normal blood formation. Neurological assessment may include standardized cognitive testing, developmental evaluation, and examination of relevant neurological functions. These measures identify biological effects or organ impairment rather than necessarily establishing their cause. Abnormal findings must therefore be interpreted in conjunction with exposure history, clinical assessment, and other potential explanations.

Biomarkers of genomic damage and cellular stress. Selected research settings use biomarkers such as DNA strand-break measurements, micronucleus frequency, DNA oxidation products, and indicators of epigenetic modification to investigate possible mechanisms of metal toxicity. These methods can contribute to understanding the biological effects of exposure, particularly in epidemiological and mechanistic studies. However, their specificity, reproducibility, and clinical significance vary. A change in a molecular biomarker does not automatically establish that a person will develop a particular disease, and the relationship between early biological changes and long-term clinical outcomes may remain uncertain.

Strengths and limitations of biomarker-based assessment. Biomarkers can provide information that environmental measurements alone cannot supply because they reflect the amount of a metal entering or remaining within the body, or the biological changes associated with exposure. Their interpretation is nevertheless affected by differences in toxicokinetics, chemical speciation, exposure timing, biological half-life, sample collection, and analytical methods. Some biomarkers are more suitable for recent exposure, whereas others may provide information about longer-term accumulation or organ damage. In addition, a metal concentration in a biological sample does not necessarily establish the source of exposure or prove that a particular health outcome was caused by that metal. Biomarker selection must therefore be tailored to the metal and research question, with attention to quality assurance, reference ranges, confounding variables, and the limitations of cross-sectional measurements.

A comprehensive diagnostic and research framework should combine environmental monitoring, metal-specific biomonitoring, indicators of biological effect, and relevant clinical information. Where feasible, chemical speciation should be incorporated to distinguish potentially more toxic forms from other species and to improve the interpretation of internal exposure. Repeated measurements and longitudinal study designs can further help establish temporal relationships between exposure and biological responses. This integrated approach provides a stronger foundation for investigating heavy-metal toxicity, identifying vulnerable populations, and informing evidence-based public health interventions (Koyama et al., 2024; Mititelu et al., 2025).

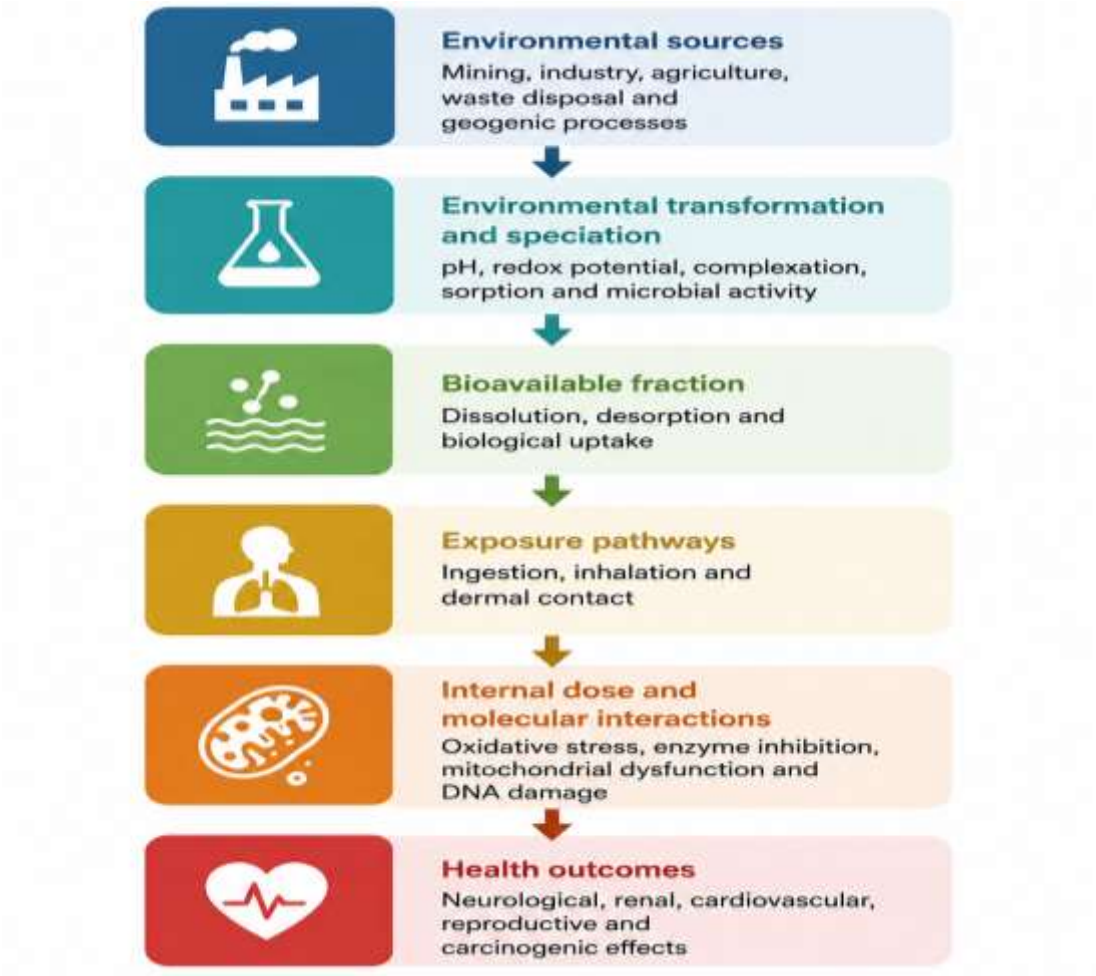


Figure 1. Conceptual Framework Linking Environmental Metal Speciation, Bioavailability, Exposure Pathways, and Human Toxicity

Figure 1 illustrates the conceptual relationships between environmental sources of toxic heavy metals and their potential effects on human health. The framework begins with metal inputs from mining, industrial activities, agriculture, waste disposal, and natural geological processes. Following their release, environmental conditions such as pH, redox potential, complexation, sorption, and microbial activity influence metal transformation and chemical speciation, thereby determining their mobility and bioavailability. Bioavailable metal fractions may enter the human body through ingestion, inhalation, and dermal contact, resulting in internal exposure and interactions with biological molecules. These interactions can trigger toxicological mechanisms, including oxidative stress, enzyme inhibition, mitochondrial dysfunction, and DNA damage, potentially leading to neurological, renal, cardiovascular, reproductive, developmental, and carcinogenic effects. The framework emphasizes that the severity and nature of these health outcomes depend on the specific metal and its chemical species, exposure concentration, duration, and environmental conditions. It therefore highlights the importance of integrating environmental chemistry, exposure assessment, and toxicological evidence to improve the evaluation, prevention, and management of heavy-metal-related health risks.

5. Risk Assessment, Environmental Management, and Research Priorities

5.1 Human Health Risk Assessment

Human health risk assessment is an essential component of environmental heavy-metal management because it establishes the relationship between environmental contamination, human exposure, toxicological effects, and the likelihood of adverse health outcomes. Conventional risk assessment approaches frequently rely on total metal concentrations in environmental media and compare these measurements with established regulatory limits. Although useful for preliminary screening, total concentrations may not adequately represent the toxicological significance of metals because their chemical forms, oxidation states, molecular structures, and interactions with environmental matrices influence mobility, bioaccessibility, absorption, and biological effects (Marrugo-Madrid et al., 2021; Revel et al., 2024). Consequently, integrating chemical speciation into risk assessment can improve the characterization of exposure and support more scientifically defensible public health decisions.

The first stage of human health risk assessment involves environmental sampling and exposure characterization. Drinking water, agricultural soils, sediments, household dust, ambient air, and food products may be investigated depending on the contamination source and the population under consideration. Sampling strategies should account for spatial variability, seasonal fluctuations, land-use patterns, industrial activities, and the physicochemical characteristics of the environmental matrix. Where possible, measurements should include both total metal concentrations and the chemical species relevant to toxicity and exposure. For example, inorganic arsenic species, methylmercury in fish, and the oxidation states of chromium may have different toxicological implications. Appropriate sample collection, preservation, storage, and analytical procedures are therefore necessary to minimize species transformation and measurement errors.

The hazard index provides a screening-level estimate of potential non-carcinogenic concern from multiple contaminants or exposure pathways. However, simple addition may not adequately represent interactions among metals, differences in target organs, or dissimilar mechanisms of toxicity. Where sufficient evidence exists, risk assessments should therefore consider endpoint-specific groupings, shared mechanisms of action, and potential mixture effects.

For carcinogenic effects, incremental lifetime cancer risk (ILCR) may be estimated where the relevant metal species, exposure route, and exposure scenario have an established cancer slope factor or other appropriate dose-response parameter.

Chemical speciation can strengthen each stage of this process by distinguishing forms with different environmental behavior and toxicological properties. Total metal concentration alone may overestimate risk where a substantial fraction is strongly bound to environmental matrices and poorly accessible for uptake.

Conversely, it may underestimate concern when a relatively small proportion consists of a highly toxic, mobile, or readily absorbed species. Integrating chemical fractionation, bioaccessibility measurements, and species-specific exposure estimates can therefore provide a more realistic basis for evaluating biologically relevant exposure (Le et al., 2022; Qi et al., 2025). Subcellular partitioning and other measures of biological distribution may also improve the interpretation of internal dose, although these measurements should be treated as complementary evidence rather than direct substitutes for validated human dose-response relationships.

Risk assessment should explicitly address uncertainty arising from sampling variability, analytical detection limits, species transformation, exposure assumptions, differences in individual behavior, and limitations in toxicological reference values. Uncertainty and sensitivity analyses can identify the parameters that most strongly influence estimated risks and indicate where additional monitoring or research is needed. Particular attention should be given to children, pregnant individuals, older adults, occupationally exposed populations, and communities experiencing persistent contamination, because exposure patterns and susceptibility may differ across these groups. A precautionary approach is appropriate where credible evidence indicates serious potential harm but important uncertainties remain.

5.2 Environmental Monitoring and Remediation

Effective environmental management requires coordinated monitoring of drinking water, soils, sediments, agricultural products, and other media relevant to human and ecological exposure. Monitoring programmes should establish baseline conditions, identify contamination hotspots, determine temporal changes, and assess whether environmental concentrations and chemical forms are consistent with applicable standards. Sampling should be designed around plausible pollution sources and transport pathways, including industrial discharges, mining and mineral processing, waste disposal, agricultural inputs, and contaminated runoff. Measurements of pH, redox potential, dissolved organic matter, salinity, mineral composition, and other matrix properties are also important because they influence metal mobility, binding, and transformation.

Source identification and pollution prevention should precede or accompany remediation. Industrial effluent treatment, responsible waste management, control of contaminated dust, improved agricultural practices, and the containment of mine tailings can reduce the continuing release of metals into environmental systems. Where contamination has already occurred, remediation strategies should be selected according to the metal involved, its chemical form, the affected environmental compartment, the intended land or water use, and the exposure pathways that require control. Approaches that reduce total concentration may not necessarily reduce bioavailability to the same extent, while changes in environmental conditions may sometimes remobilize previously immobilized contaminants.

Immobilization and stabilization techniques seek to reduce metal mobility or accessibility rather than remove the contaminant entirely. Amendments such as selected mineral materials, iron-based compounds, phosphates, biochar, and organic amendments may alter sorption, precipitation, complexation, or mineral formation. Their effectiveness depends on the metal species, soil chemistry, amendment properties, and environmental conditions. For instance, a treatment that limits the mobility of one metal may increase the availability of another or become less effective following changes in pH or redox conditions. Amendment selection should therefore be supported by laboratory characterization, field validation, and long-term monitoring.

Adsorption and precipitation are widely applicable approaches for treating contaminated water and certain industrial effluents. Adsorption uses suitable materials to retain dissolved contaminants on their surfaces, whereas precipitation converts dissolved species into less soluble forms that can subsequently be separated. Both approaches require consideration of treatment efficiency, competing ions, sludge production, material regeneration, and the management of residual wastes. Where possible, treatment systems should be designed to prevent the transfer of contaminants from water into unmanaged solid residues.

Phytoremediation uses plants to extract, stabilize, or otherwise influence contaminants in soil and water, while microbial remediation employs microorganisms or their biochemical processes to alter metal mobility and speciation. These approaches may offer cost advantages and ecological benefits under appropriate conditions. However, metals cannot be biodegraded, and microbial transformations may either immobilize contaminants or generate more mobile or toxic forms. Plant-based extraction may also be slow, limited by rooting depth and growing conditions, and dependent on the safe handling of contaminated biomass. Consequently, these methods require species-specific evaluation and monitoring of the resulting environmental changes.

Water-treatment technologies, including membrane filtration, ion exchange, adsorption, and other physicochemical processes, can provide effective barriers to exposure when properly selected and operated. Their suitability depends on the contaminant's chemical form, water composition, required treatment performance, operational capacity, and cost. Membrane systems, for example, may achieve substantial contaminant removal but can involve high energy requirements, fouling, maintenance demands, and the production of concentrated residual streams. Treatment performance should therefore be assessed alongside the safe disposal or recovery of contaminants captured during treatment.

An important challenge in remediation is the dynamic relationship between chemical speciation and environmental conditions. Redox-driven exchange between sediments and porewater can influence whether metals remain retained in sediment or return to the water column. Similarly, interactions with dissolved organic matter and the formation of metal-bearing colloids can affect transport, partitioning, and uptake by organisms. Investigations of these processes are necessary for understanding long-term contaminant behavior and avoiding remediation strategies that provide only temporary reductions in exposure (Landis et al., 2024; Wade et al., 2024). Species-resolved and size-resolved analytical approaches, including appropriate applications of inductively coupled plasma mass spectrometry and tandem mass spectrometry (ICP-MS/MS), can help characterize complex fractions when combined with validated separation and sample-preparation procedures (Tolu et al., 2022). Further research into environmental ligands and dissolved organic matter is also important for clarifying the mechanisms controlling contaminant uptake and bioaccumulation across ecosystems (Seelen et al., 2023).

The selection of remediation technologies should ultimately be based on a comprehensive assessment of effectiveness, affordability, technical feasibility, ecological consequences, and long-term sustainability. Post-remediation monitoring is necessary to determine whether treatment has reduced exposure-relevant fractions and whether contaminants are being remobilized. The management objective should be to achieve a durable reduction in risk, not merely a temporary decline in measured total concentrations.

5.3 Public Health Interventions and Regulatory Considerations

Public health interventions are essential for translating environmental monitoring and toxicological evidence into practical exposure prevention. Access to safe drinking water and uncontaminated food should be prioritized in communities affected by heavy-metal pollution. Where drinking-water sources are contaminated, interventions may include the provision of alternative safe supplies, installation of appropriately selected treatment systems, routine testing, and transparent communication of results. Food-safety measures may include monitoring agricultural soils and irrigation water, testing crops and fish where relevant, and controlling the distribution of food products that exceed applicable contaminant limits.

Occupational exposure control requires a combination of engineering, administrative, and personal protective measures. Engineering controls, such as enclosure of processes, local exhaust ventilation, dust suppression, and effective wastewater management, should be prioritized where feasible. Administrative controls may include exposure monitoring, worker training, hygiene protocols, restricted access to contaminated areas, and appropriate procedures for handling hazardous materials. Personal protective equipment should complement, rather than

replace, measures that control contaminants at their source. Occupational surveillance can help identify elevated exposure and support timely intervention.

Environmental standards and risk-based remediation thresholds provide a regulatory basis for identifying unacceptable contamination and determining when corrective action is required. Such standards should be interpreted according to the environmental medium, intended use, exposure pathway, relevant metal species, and applicable national or international guidance. Total concentration limits remain useful for regulatory screening and routine compliance, but speciation data can improve the interpretation of sites where different chemical forms exhibit substantially different mobility or toxicity. Where a species-specific regulatory threshold is unavailable, assessments should clearly distinguish established standards from provisional screening values and research-derived indicators.

Community education and risk communication are equally important. Residents should receive clear information about contamination sources, exposure pathways, available protective measures, and the meaning and limitations of environmental test results. Communication should avoid unnecessary alarm while ensuring that uncertainty is not used to minimize credible risks. Community participation in monitoring and remediation planning can improve trust, identify locally important exposure routes, and support the sustainability of interventions. Human biomonitoring, where ethically and scientifically justified, may complement environmental data by indicating internal exposure. Results must be interpreted using appropriate reference values and clinical guidance, with suitable safeguards for confidentiality, informed consent, and follow-up care.

Effective governance requires coordination among environmental scientists, toxicologists, public health professionals, laboratory specialists, regulators, local authorities, industry representatives, and affected communities. Environmental monitoring data should be connected to exposure assessment, health surveillance, and enforcement mechanisms so that findings lead to timely action. This integrated approach is particularly important where contamination crosses administrative boundaries or involves multiple sources and exposure pathways. Regulatory programmes should also support laboratory quality assurance, transparent data reporting, and periodic review of standards as scientific evidence and analytical capabilities improve.

5.4 Emerging Approaches and Research Gaps

Advances in analytical chemistry offer opportunities to improve the identification and quantification of environmentally relevant metal species. Techniques combining chromatographic or electrophoretic separation with element-specific detection can distinguish selected species that would otherwise be combined in total-metal measurements. Complementary approaches, including high-resolution mass spectrometry, X-ray-based spectroscopic methods, and size-resolved ICP-MS/MS, can help characterize oxidation states, molecular associations, particle-size distributions, and metal-bearing colloids. Their usefulness depends on the chemical system under investigation, analytical sensitivity, method validation, and the ability to preserve species during sample collection, storage, extraction, and analysis. No single method is sufficient for every metal and environmental matrix; robust investigations often require complementary analytical techniques.

A second research priority is the development and validation of in vitro and in vivo models that more accurately represent environmental bioavailability and human exposure. Simulated gastrointestinal extraction methods can estimate the bioaccessible fraction of metals in soil, dust, and food, while cellular and organism-based models can provide evidence on uptake, distribution, and biological effects. Nevertheless, bioaccessibility, bioavailability, and internal dose are distinct concepts. A contaminant released during laboratory extraction is not necessarily absorbed in the human body, and absorption does not by itself establish the magnitude of toxicological effects. Studies should therefore evaluate the relationship between in vitro measurements, organism-level responses, and relevant human exposure data before using these indicators in regulatory decisions.

Combined exposure to multiple metals represents another important research gap. Populations are rarely exposed to a single contaminant in isolation; instead, they may encounter mixtures through drinking water, food, dust, occupational activities, and other environmental sources. Metals may act additively, synergistically, or antagonistically depending on their concentrations, chemical forms, exposure timing, and biological targets. Risk assessment approaches based exclusively on individual contaminants may consequently fail to capture the full pattern of exposure. Future research should investigate mixture toxicity, shared mechanisms of action, competing uptake pathways, and the influence of environmental speciation on interactions among contaminants.

Longitudinal studies are needed to clarify how changes in environmental metal species relate to internal exposure, biological responses, and clinical outcomes over time. Cross-sectional studies can identify associations but are often limited in their ability to establish temporal relationships or distinguish recent exposure from cumulative body burden. Longitudinal designs that combine repeated environmental sampling, species-specific measurements, human biomonitoring, and appropriately selected health indicators could improve understanding of chronic exposure and susceptible populations. Such studies should account for potential confounding factors, differences in exposure histories, and the ethical requirements of research involving human participants.

A further priority is the integration of environmental monitoring, human biomonitoring, and mechanistic toxicology within unified assessment frameworks. Environmental measurements can identify contamination and potential exposure pathways; biomonitoring can provide information on absorbed contaminants or their metabolites; and mechanistic studies can help explain how exposure produces biological effects. Combining these evidence streams may improve source attribution, exposure reconstruction, and the identification of early biological changes. However, interpretation requires attention to the different time scales represented by environmental concentrations, biological samples, and clinical outcomes.

The incorporation of subcellular partitioning and chemical fractionation into exposure models may provide additional information about the distribution of metals among biologically relevant compartments and improve estimates of biologically effective dose (Le et al., 2022). Likewise, research on redox-dependent sediment–porewater partitioning, organometallic colloid formation, and interactions with dissolved organic matter can clarify the processes that regulate long-term mobility and bioaccumulation (Landis et al., 2024; Wade et al., 2024; Seelen et al., 2023). These investigations should be linked to field-based evidence to determine whether laboratory observations adequately reflect real environmental conditions.

Despite these advances, important challenges remain. Species-specific analytical measurements can be expensive and technically demanding, particularly in resource-limited settings. Differences in analytical protocols may also complicate comparisons across studies, while limited toxicological data for certain species restrict the development of reliable dose-response relationships. Future research should therefore prioritize standardized methods, interlaboratory validation, accessible monitoring technologies, and open reporting of uncertainty. Greater investment in monitoring infrastructure and scientific capacity is also needed in regions where heavy-metal exposure is poorly characterized but may pose substantial public health concerns.

Ultimately, the most useful research will connect chemical characterization to measurable changes in exposure, biological response, and environmental management outcomes. This requires interdisciplinary collaboration among analytical chemists, environmental scientists, toxicologists, epidemiologists, engineers, and public health authorities. By moving beyond total concentration measurements toward an integrated understanding of speciation, bioavailability, and toxicity, future assessment frameworks can provide a stronger scientific foundation for prevention, remediation, and protection of vulnerable populations.

Table 2. Integration of chemical speciation into environmental and human health risk assessment

Assessment stage	*Conventional approach*	*Speciation-informed approach*	*Public health value*
Environmental measurement	Measurement of total metal concentration	Total concentration combined with species-specific analysis, where relevant	Better characterization of potentially hazardous forms
Exposure estimation	Concentration-based estimates and estimated intake	Species-specific concentrations integrated with exposure route, frequency, and duration	More realistic estimates of exposure to relevant chemical forms
Bioavailability and bioaccessibility	Assumptions based primarily on total concentration	Appropriate uptake, bioaccessibility, or bioavailability measurements supported by validated methods	Improved characterization of potentially absorbed fractions
Toxicity evaluation	General toxicity assumptions for the metal	Toxicological evidence matched to the chemical species and exposure route	More appropriate hazard characterization
Risk characterization	Comparison with generic reference values where applicable	Dose-response values matched to the relevant species, route, and endpoint where available	Better-supported estimates of potential health risk
Risk management	General reduction of environmental contamination	Source-, species-, and pathway-specific prevention and remediation	More targeted interventions and improved remediation decisions

Speciation-informed assessment complements rather than automatically replaces total concentration measurements and established regulatory standards. Its reliability depends on analytical validity, suitable toxicological evidence, and the availability of exposure and dose-response data.

This framework addresses limitations associated with relying exclusively on total concentration metrics by emphasizing the oxidation states, molecular structures, and environmental associations that can influence toxicological bioavailability (Marrugo-Madrid et al., 2021; Revel et al., 2024). Integrating subcellular partitioning and chemical fractionation into exposure models may provide a more refined representation of biologically effective dose, provided that the measurements are validated against relevant biological and toxicological evidence (Le et al., 2022). Because mobility and bioaccessibility depend on environmental speciation and matrix interactions, these factors should be incorporated into exposure assessment where the necessary data are available (Qi et al., 2025).

The inclusion of dynamic environmental processes is particularly important for predicting metal uptake and evaluating remediation performance. Redox-driven sediment–porewater exchange and organometallic colloid formation can influence long-term contaminant mobility, while advanced analytical techniques may help resolve the complex fractions responsible for transport and biological interactions (Landis et al., 2024; Wade et al., 2024; Tolu et al., 2022). In addition, investigating the role of environmental ligands, including dissolved organic matter, can clarify how chemical associations influence uptake and bioaccumulation across ecosystems (Seelen et al., 2023). Collectively, these developments support a transition toward risk assessment and environmental management frameworks that consider not only how much metal is present, but also which forms occur, how they move through environmental systems, and to what extent they contribute to biologically relevant exposure.

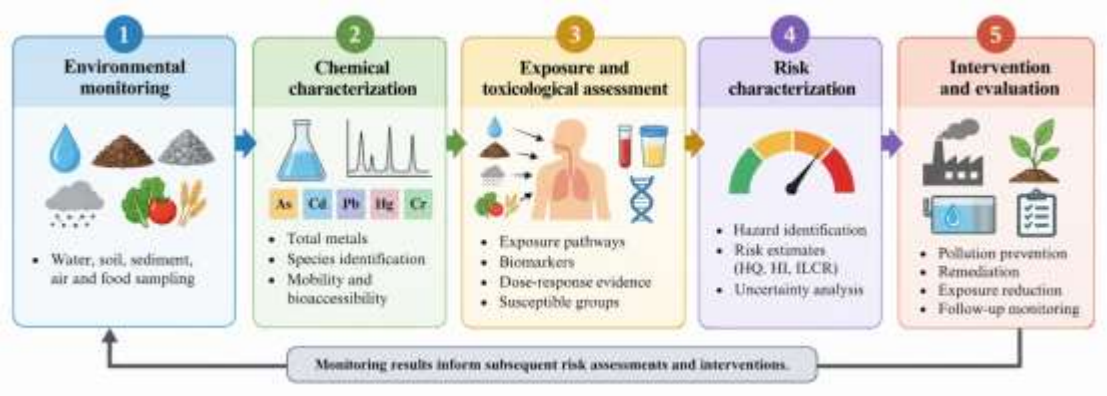


Figure 2. Proposed Integrated Framework for Heavy-Metal Monitoring and Risk Management

The figure illustrates an integrated, five-stage framework for monitoring heavy-metal contamination and managing its potential environmental and human health risks. The process begins with environmental monitoring through the sampling of water, soil, sediments, air, and food, followed by chemical characterization to determine total metal concentrations, chemical species, mobility, and bioaccessibility. The third stage involves exposure and toxicological assessment, including the identification of exposure pathways, evaluation of biomarkers, dose–response evidence, and consideration of susceptible populations. These findings inform risk characterization through hazard identification, estimation of potential health risks using indicators such as the hazard quotient (HQ), hazard index (HI), and incremental lifetime cancer risk (ILCR), and assessment of uncertainty. The final stage focuses on interventions, including pollution prevention, environmental remediation, exposure reduction, and follow-up monitoring to evaluate effectiveness. The feedback loop emphasizes the continuous use of monitoring results to refine risk assessments and improve management strategies, thereby supporting evidence-based environmental protection and public health decision-making.

Conclusion

Toxic heavy metals in environmental systems constitute a major environmental health concern because of their persistence, potential for bioaccumulation, and capacity to interfere with essential biological processes. This review highlights that the health implications of metal exposure cannot be adequately understood through measurements of total environmental concentrations alone. Chemical speciation, environmental conditions, bioavailability, exposure intensity, and duration collectively influence the mobility, uptake, distribution, and toxicity of individual metals. Differences between chemical species are particularly important because they can substantially alter toxicity, absorption, and biological effects.

The principal mechanisms underlying heavy-metal toxicity include oxidative stress, enzyme inhibition, mitochondrial dysfunction, disruption of cellular signalling, impaired essential metal homeostasis, and genetic

damage. These processes may contribute to neurological impairment, kidney dysfunction, cardiovascular complications, reproductive and developmental abnormalities, and cancer, depending on the metal, chemical species, dose, and exposure circumstances.

Effective management therefore requires an integrated approach combining environmental monitoring, chemical speciation analysis, bioavailability assessment, exposure characterization, and health surveillance. Regulatory frameworks should consider metal-specific toxicity and environmental conditions rather than relying exclusively on total concentrations. Furthermore, reducing emissions at their sources, improving industrial and waste-management practices, remediating contaminated environments, and strengthening public awareness are essential preventive measures.

Ultimately, integrating environmental chemistry with toxicology and public health provides a stronger foundation for evaluating heavy-metal risks and developing effective interventions. Further research should prioritize long-term exposure studies, metal mixtures, emerging analytical techniques, and the identification of vulnerable populations to improve risk assessment and support evidence-based environmental health policies.

References

Akash, M. S. H., Yaqoob, A., Rehman, K., Imran, M., Assiri, M. A., Al-Rashed, F., Al-Mulla, F., Ahmad, R., & Sindhu, S. (2023). Metabolomics: a promising tool for deciphering metabolic impairment in heavy metal toxicities. Frontiers in Molecular Biosciences, 10, 1218497. https://doi.org/10.3389/fmolb.2023.1218497

Alsafran, M., Saleem, M. H., Jabri, H. A., Rizwan, M., & Usman, K. (2022). Principles and Applicability of Integrated Remediation Strategies for Heavy Metal Removal/Recovery from Contaminated Environments. Journal of Plant Growth Regulation, 42(6), 3419–3440. https://doi.org/10.1007/s00344-022-10803-1

Aziz, K. H. H., Mustafa, F. S., Omer, K. M., Hama, S., Hamarawf, R. F., & Rahman, K. O. (2023). Heavy metal pollution in the aquatic environment: efficient and low-cost removal approaches to eliminate their toxicity: a review. RSC Advances, 13(26), 17595–17610. https://doi.org/10.1039/d3ra00723e

Balali-Mood, M., Naseri, K., Tahergorabi, Z., Khazdair, M. R., & Sadeghi, M. (2021). Toxic Mechanisms of Five Heavy Metals: Mercury, Lead, Chromium, Cadmium, and Arsenic. Frontiers in Pharmacology, 12, 643972. https://doi.org/10.3389/fphar.2021.643972

Cheng, Y., Zhao, Y., Chen, C., & Zhang, F. (2025). Heavy Metals Toxicity: Mechanism, Health Effects, and Therapeutic Interventions. MedComm, 6(9). https://doi.org/10.1002/mco2.70241

Deng, H., Tu, Y., Wang, H., Wang, Z., Li, Y., Chai, L., Zhang, W., & Lin, Z. (2022). Environmental behavior, human health effect, and pollution control of heavy metal(loid)s toward full life cycle processes. PubMed Central, 1(4), 229–243. https://doi.org/10.1016/j.eehl.2022.11.003

Ding, C., Chen, J., Zhu, F., Chai, L., Lin, Z., Zhang, K., & Shi, Y. (2022). Biological Toxicity of Heavy Metal(loid)s in Natural Environments: From Microbes to Humans. Frontiers in Environmental Science, 10. https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.920957

Edo, G. I., Samuel, P. O., Oloni, G. O., Ezekiel, G. O., Ikpekoro, V. O., Obasohan, P., Ongulu, J., Otunuya, C. F., Opiti, A. R., Ajakaye, R. S., Essaghah, A. E. A., & Agbo, J. J. (2024). Environmental persistence, bioaccumulation, and ecotoxicology of heavy metals. Chemistry and Ecology, 40(3), 322–349. https://doi.org/10.1080/02757540.2024.2306839

Elnabi, M. K. A., Elkaliny, N. E., Elyazied, M. M., Azab, S. H., Elkhalifa, S. A., Elmasry, S. A., Mouhamed, M. S., Shalamesh, E. M., Alhorieny, N. A., Elaty, A. E. A., Elgendy, I. M., Etman, A. E., Saad, K. E., Τσίγκου, K.,

Ali, S. S., Kornaros, M., & Mahmoud, Y. A. -G. (2023). Toxicity of Heavy Metals and Recent Advances in Their Removal: A Review. Toxics, 11(7), 580. https://doi.org/10.3390/toxics11070580

Ghandali, M. V., Safarzadeh, S., Ghasemi-Fasaei, R., & Zeinali, S. (2024). Heavy metals immobilization and bioavailability in multi-metal contaminated soil under ryegrass cultivation as affected by ZnO and MnO2 nanoparticle-modified biochar. Scientific Reports, 14(1), 10684. https://doi.org/10.1038/s41598-024-61270-5

Hou, D., Jia, X., Wang, L., McGrath, S. P., Zhu, Y., Hu, Q., Zhao, F., Bank, M. S., O'Connor, D., & Nriagu, J. O. (2025). Global soil pollution by toxic metals threatens agriculture and human health. Science, 388(6744), 316–321. https://doi.org/10.1126/science.adr5214

Imran, I., Khan, A. A., Kamal, A., Alrefaei, A. F., & Zaman, W. (2024). Utilization and Characterization of Microbesfor Heavy Metal Remediation. Polish Journal of Environmental Studies, 34(2), 1179–1190. https://doi.org/10.15244/pjoes/186937

Jomová, K., Alomar, S. Y., Nepovimová, E., Kuča, K., & Valko, M. (2024). Heavy metals: toxicity and human health effects. Archives of Toxicology, 99(1), 153–209. https://doi.org/10.1007/s00204-024-03903-2

Joshi, S., Gangola, S., Bhandari, G., Bhandari, N. S., Nainwal, D., Rani, A., Malik, S., & Sláma, P. (2023). Rhizospheric bacteria: the key to sustainable heavy metal detoxification strategies. Frontiers in Microbiology, 14. https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1229828

Koyama, H., Kamogashira, T., & Yamasoba, T. (2024). Heavy Metal Exposure: Molecular Pathways, Clinical Implications, and Protective Strategies. Antioxidants, 13(1), 76. https://doi.org/10.3390/antiox13010076

Landis, J. D., Obrist, D., Zhou, J., Renshaw, C. E., McDowell, W. H., Nytch, C. J., Palucis, M. C., Vecchio, J. D., Montaño-López, F., & Taylor, V. F. (2024). Quantifying soil accumulation of atmospheric mercury using fallout radionuclide chronometry. Nature Communications, 15(1), 5430. https://doi.org/10.1038/s41467-024-49789-7

Le, T. T. Y., Geffard, O., Geffard, A., & Peijnenburg, W. J. G. M. (2022). Approaching a closer surrogate for the biologically effective dose with subcellular partitioning-based toxicokinetic models. Leiden Repository (Leiden University), 53(10), 1103–1125. https://doi.org/10.1080/10643389.2022.2122458

Li, Q., Wang, Y., Li, Y., Li, L., Tang, M., Hu, W., Chen, L., & Ai, S. (2022). Speciation of heavy metals in soils and their immobilization at micro-scale interfaces among diverse soil components. The Science of The Total Environment, 825, 153862. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153862

Marrugo-Madrid, S., Turull, M., Zhang, H., & Díez, S. (2021). Diffusive gradients in thin films for the measurement of labile metal species in water and soils: a review. Environmental Chemistry Letters, 19(5), 3761–3788. https://doi.org/10.1007/s10311-021-01246-3

Matuszewska, D., Kiedrzyńska, E., & Jaszczyszyn, K. (2024). A global perspective on the nature and fate of heavy metals polluting water ecosystems, and their impact and remediation. Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 54(19), 1436–1458. https://doi.org/10.1080/10643389.2024.2317112

Mititelu, M., Neacșu, S. M., Busnatu, Ștefan, Scafa-Udriște, A., Andronic, O., Lacraru, A., Ioniță-Mîndrican, C.-B., Lupuliasa, D., Negrei, C., & Olteanu, G. (2025). Assessing Heavy Metal Contamination in Food: Implications for Human Health and Environmental Safety. Toxics, 13(5), 333. https://doi.org/10.3390/toxics13050333

Mitra, S., Chakraborty, A., Tareq, A. M., Emran, T. B., Nainu, F., Khusro, A., Idris, A. M., Khandaker, M. U., Osman, H., Alhumaydhi, F. A., & Simal-Gándara, J. (2022). Impact of heavy metals on the environment and

human health: Novel therapeutic insights to counter the toxicity. Journal of King Saud University - Science, 34(3), 101865. https://doi.org/10.1016/j.jksus.2022.101865

Mohamed, H. I., Ullah, I., Toor, M. D., Tanveer, N. A., Din, M. M. U., Basıt, A., Sultan, Y., Muhammad, M., & Rehman, M. U. (2025). Heavy metals toxicity in plants: understanding mechanisms and developing coping strategies for remediation: a review. Bioresources and Bioprocessing, 12(1), 95. https://doi.org/10.1186/s40643-025-00930-4

Mousavi, S. M., Brodie, G., Payghamzadeh, K., Raiesi, T., & Strivastava, A. K. (2022). Lead Bioavailability in the Environment: Its Exposure and and Effects. Journal of Advances in Environmental Health Research, 10(1), 1–14. https://doi.org/10.32598/jaehr.10.1.1256

Ohiagu, F. O., Chikezie, P. C., Ahaneku, C. C., & Chikezie, C. M. (2022). Human exposure to heavy metals: toxicity mechanisms and health implications. Material Science & Engineering International Journal, 6(2), 78–87. https://doi.org/10.15406/mseij.2022.06.00183

Petruzzelli, G., Pezzarossa, B., & Pedron, F. (2025). The Fate of Chemical Contaminants in Soil with a View to Potential Risk to Human Health: A Review. Environments, 12(6), 183. https://doi.org/10.3390/environments12060183

Qi, C., Hu, T., Zheng, Y., Wu, M., Tang, F. H. M., Liu, M., Zhang, B., Derrible, S., Chen, Q., Hu, G., Chai, L., & Lin, Z. (2025). Global and regional patterns of soil metal(loid) mobility and associated risks. Nature Communications, 16(1), 2947. https://doi.org/10.1038/s41467-025-58026-8

Rashid, A., Schutte, B. J., Ulery, A., Deyholos, M. K., Sanogo, S., Lehnhoff, E. A., & Beck, L. (2023). Heavy Metal Contamination in Agricultural Soil: Environmental Pollutants Affecting Crop Health. Agronomy, 13(6), 1521. https://doi.org/10.3390/agronomy13061521

Revel, M., Drimmelen, C. K. E. van, Weltje, L., Hursthouse, A., & Heise, S. (2024). Effects of rare earth elements in the aquatic environment: Implications for ecotoxicological testing. Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 55(5), 334–375. https://doi.org/10.1080/10643389.2024.2406992

Seelen, E., Liem-Nguyen, V., Wünsch, U., Baumann, Z., Mason, R. P., Skyllberg, U., & Björn, E. (2023). Dissolved organic matter thiol concentrations determine methylmercury bioavailability across the terrestrial-marine aquatic continuum. Nature Communications, 14(1), 6728. https://doi.org/10.1038/s41467-023-42463-4

Singh, V., Ahmed, G., Vedika, S., Kumar, P., Chaturvedi, S. K., Nand, S., Vamanu, E., & Kumar, A. (2024). Toxic heavy metal ions contamination in water and their sustainable reduction by eco-friendly methods: isotherms, thermodynamics and kinetics study. Scientific Reports, 14(1), 7595. https://doi.org/10.1038/s41598-024-58061-3

Tolu, J., Bouchet, S., Helfenstein, J., Hausheer, O., Chékifi, S., Frossard, E., Tamburini, F., Chadwick, O. A., & Winkel, L. H. E. (2022). Understanding soil selenium accumulation and bioavailability through size resolved and elemental characterization of soil extracts. Nature Communications, 13(1), 6974. https://doi.org/10.1038/s41467-022-34731-6

Wade, A. M., Eckley, C. S., Noerpel, M., Goetz, J., Leptich, D., Prestbo, K., Riet, D. V. de, Sluka, S., Wilkin, R. T., & Luxton, T. P. (2024). Mobilization of porewater Pb and Zn in response to seasonal wetting and drying within contaminated floodplains. The Science of The Total Environment, 958, 178053. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.178053

Witkowska, D., Słowik, J., & Chilicka, K. (2021). Heavy Metals and Human Health: Possible Exposure Pathways and the Competition for Protein Binding Sites. Molecules, 26(19), 6060. https://doi.org/10.3390/molecules26196060

Xu, W., Jin, Y., & Zeng, G. (2024). Introduction of heavy metals contamination in the water and soil: a review on source, toxicity and remediation methods. Green Chemistry Letters and Reviews, 17(1). https://doi.org/10.1080/17518253.2024.2404235

Zhang, Z., Miller, L. M., He, H., Nadagouda, M. N., Borch, T., O'Shea, K. E., & Dionysiou, D. D. (2023). Molecular insights into the bonding mechanisms between selenium and dissolved organic matter. The Science of The Total Environment, 915, 169429. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.169429

ON THE EXISTENCE OF A SOLUTION FOR VECTOR EQUILIBRIUM PROBLEMS

ALI FARAJZADEH

Department of Mathematics, Razi University, Kermanshah, Iran

Email address: farajzadehali@gmail.com, A.Farajzadeh@razi.ac.ir

Abstract. In this paper, we study vector equilibrium problems in real Hausdorff topological vector spaces. We prove existence results for vector equilibrium problems in non-compact setting. In this regard, we use well-known KKM-theory and generalized KKMF principle to obtain solutions of mentioned problems. Keyword. Vector equilibrium problems, KKM-mappings, Coercing family, Generalized KKMF principle.

Keyword. Vector equilibrium problems, KKM-mappings, Coercing family, Generalized KKMF principle.

References

[1] Brrzis, H., Nirenberg, L., Stampacchia, G.: A remark on Ky Fan's minimax principle. Boll. Un. Mat. Ital. Vol. 6 (1972) 293-300.

[2] Dugundji, J., Granas, A.: KKM maps and variational inequalities. Ann. Scuola Norm. Sup. Pisa CI. Sci. 5 (1978) 679-682.

[3] H. Ben-El-Mechaiekh, S. Chebbi, M. Florenzano, A generalized KKMF principle, J. Math. Anal. Appl., 302(2005), 21-26.

DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF HIGH-STRENGTH ALKALI-ACTIVATED MORTARS BASED ON GGBFS

Adel BOUALI[1], Zineb ABEOUB[2], Yousra ZIANE[3]
[1] Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena (LBMPT), University of Medea, Medea, Algeria
[2] Houari Boumediene University of Science and Technology, BP 32 El-Alia, 16111 Bab-Ezzouar, Algiers, Algeria
[3] Department of Chemical Engineering and Cryogenics, Faculty of Mechanical and Process Engineering, Laboratory of Industrial Process and Engineering (LSGPI), University of Sciences and Technology Houari Boumediene (USTHB), Algiers, Algeria

ABSTRACT

The valorization of industrial residues as alternative binders represents a promising strategy for developing construction materials with lower dependence on Portland cement. In this context, the present study examines the production of alkali-activated mortar using Algerian ground granulated blast furnace slag (GGBFS) as the main precursor. The objective was to assess the influence of mixture composition and alkaline activation parameters on the fresh, mechanical, and microstructural characteristics of the resulting mortar. The investigated mixtures were prepared by activating GGBFS with sodium hydroxide and sodium silicate solutions. Particular attention was given to the influence of the sand-to-GGBFS ratio and the SiO_2/Na_2O modulus of the activating solution. The experimental program included measurements of workability and setting behavior in the fresh state, followed by compressive-strength evaluation at curing ages of 3, 7, 28, and 90 days. The results revealed a clear relationship between mixture proportioning and fresh-state performance. Mortars prepared with relatively low sand contents exhibited lower workability and longer setting periods. In contrast, increasing the sand/GGBFS ratio to 3.0 produced a more favorable balance of flowability and setting characteristics. The composition of the alkaline activator also significantly influenced strength development. An increase in the SiO_2/Na_2O ratio generally promoted compressive-strength enhancement, while higher silicate contents were associated with a greater tendency for efflorescence formation.

A progressive increase in compressive strength was observed throughout the curing period.

The selected formulation, incorporating a SiO_2/Na_2O ratio of approximately 1.23 and a sand/GGBFS ratio of 3.0, developed a compressive strength of about 94 MPa at 90 days. Such strength development indicates the formation of a highly consolidated binder matrix and demonstrates the potential of the investigated Algerian slag for producing high-strength alkali-activated mortars. The structural evolution of the binder was investigated through ATR-FTIR spectroscopy, X-ray diffraction, and SEM-EDS analysis. The characterization results suggested the formation of calcium-rich silicate and aluminosilicate reaction products, including C–S–H and N(C)–A–S–H-type phases. Minor calcium carbonate-related phases were also identified. These reaction products contributed to the densification of the hardened matrix and provide a microstructural explanation for the observed mechanical performance. An economic assessment further indicated that the proposed slag-based mortar could provide a material-cost reduction of approximately 27–28% compared with an equivalent Portland cement mortar, under the assumptions adopted in the study. The approach therefore combines the utilization of an industrial by-product with the development of a mechanically efficient construction material.

Overall, the experimental findings indicate that Algerian GGBFS has considerable potential as a precursor for high-performance alkali-activated mortar. Appropriate control of the aggregate proportion and alkaline activator composition can produce mortars with high compressive strength, favorable fresh-state characteristics, and reduced material costs, supporting the broader development of resource-efficient construction materials.

Keywords: GGBFS; alkali-activated mortar; geopolymer materials; alkaline activation; SiO_2/Na_2O modulus; workability; setting behavior; compressive strength; SEM-EDS; XRD; ATR-FTIR; sustainable construction.

HALAL AS A GLOBAL MARKET VALUE IN BATANG REGENCY

Naila Septiani[1], Nasywa Awaliyah[2], Inda Millata Afna[3], Rani Suci Rahmadani[4], Aini Anjali Putri Kamalia[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: naila.septiani24046@mhs.uingusdur.ac.id, nasywa.awaliyah24008@mhs.uingusdur.ac.id, inda.millata.afna24031@mhs.uingusdur.ac.id, rani.suci.rahmadani24020.@mhs.uindusdur.ac.id , aini.anjali.putri.kamalia24001@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

Halal certification is an important instrument for strengthening consumer trust and improving the competitiveness of products, particularly among Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs). This paper aims to examine the role of halal certification in building consumer trust and supporting business competitiveness. The discussion is based on several studies and reports concerning halal certification among MSMEs, particularly in Batang Regency, Central Java. Halal certification provides consumers with clearer information and assurance regarding the halal status of products, thereby reducing uncertainty in purchasing decisions. For business actors, certification can provide added value by increasing product credibility, strengthening brand image, encouraging improvements in production processes, and creating opportunities for market expansion. Halal certification can also support consumer loyalty through repeated purchases and positive recommendations when accompanied by consistent product quality, competitive prices, and good service. However, MSMEs still face challenges in obtaining halal certification, including limited knowledge, lack of socialization, administrative difficulties, and limited resources. Therefore, education, assistance, and facilitation from relevant institutions are important to increase MSME participation in halal certification programs. Overall, halal certification should not be viewed merely as an administrative requirement, but as part of a business strategy that connects halal compliance with consumer trust, product credibility, market expansion, and competitive advantage. When supported by consistent quality and effective marketing, halal certification can contribute to the sustainable development and competitiveness of MSMEs.

Keywords: Halal Certification, Consumer Trust, MSMEs, Competitiveness, Halal Industry

FASHION BASED ON BATANG'S LOCAL

Nasywa Awaliyah[1], Naila Septiani[2], Inda Millata Afna[3], Aini Anjali Putri Kamalia[4], Rani Suci Rahmadani[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: nasywa.awaliyah24008@mhs.uingusdur.ac.id, inda.millata.afna24031@mhs.uingusdur.ac.id, naila.septiani24046@mhs.uingusdur.ac.id, aini.anjali.putri.kamaila24001@mhs.uingusdur.ac.id, rani.suci.rahmadani24020@mhs.uindusdur.ac.id

Abstract

The development of the fashion industry is not only related to clothing as a basic human need, but also serves as a medium for expressing identity, creativity, and local cultural values. Batang Regency has various cultural potentials that can be developed into sources of inspiration for creative fashion products. This chapter discusses the development of local culture-based fashion in Batang and its potential to strengthen cultural identity while creating economic value for the local community. Several local cultural elements, such as Sintren, Batik Batang, and Batik Rifa'iyah, demonstrate how traditional culture can be transformed into contemporary fashion without eliminating its main characteristics and values. Sintren, for example, has been used as a theme in fashion performances as an effort to introduce and preserve Batang's local culture through modern fashion. Meanwhile, Batik Batang has distinctive characteristics influenced by the history and geographical location of the region, while Batik Rifa'iyah contains philosophical and religious values that can provide additional meaning to fashion products. The development of culture-based fashion also provides economic opportunities for local artisans, designers, tailors, creative entrepreneurs, and digital marketers. In addition, social media and digital marketplaces can support wider promotion and market access. However, challenges remain, particularly in maintaining a balance between cultural authenticity and modern consumer preferences, as well as ensuring the regeneration of cultural practitioners. Therefore, collaboration among the government, artisans, designers, MSMEs, academics, and younger generations is important to develop innovative, competitive, and culturally rooted fashion products from Batang.

Keywords: local culture, creative economy, fashion, Batang, cultural preservation

DESIGN THINKING FOR MSMEs

Inda Millata Afna[1], Naila Septiani[2], Nasywa Awaliyah[3], Aini Anjali Putri Kamalia[4], Rani Suci Rahmadani[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: inda.millata.afna24031@mhs.uingusdur.ac.id, naila.septiani24046@mhs.uingusdur.ac.id, nasywa.awaliah24008@mhs.uingusdur.ac.id, aini.anjali.putri.kamaila24001@mhs.uingusdur.ac.id, rani.suci.rahmadani24020@mhs.uindusdur.ac.id

Abstract

Design Thinking is a problem-solving approach that places users' needs, experiences, and preferences as the basis for developing appropriate solutions. This approach is relevant for Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs), particularly in improving product innovation, packaging, branding, marketing, and digital utilization. This study discusses the application of Design Thinking to support the development of MSMEs in Batang Regency, Central Java, by focusing on local potential and consumer needs. The Design Thinking process consists of five stages: empathize, define, ideate, prototype, and test. The empathize stage enables MSME actors to understand consumer needs through observation, interviews, and direct interaction. The define stage is used to identify specific problems faced by consumers and business actors. The ideate stage generates alternative solutions related to product variations, packaging, branding, and marketing. These ideas are then developed into prototypes and tested to obtain consumer feedback before wider implementation. The application of this approach can be observed in several MSMEs in Batang Regency, including the kerupuk usek industry in Karangasem Selatan, salted egg MSMEs in Kedungsegog Village, and MSMEs in Randu Village. The findings indicate that Design Thinking can encourage innovation based on actual consumer needs rather than solely on producers' assumptions. In addition, digital platforms can support the process by facilitating product promotion, market testing, consumer interaction, and market expansion. Therefore, Design Thinking can serve as a systematic strategy for strengthening local MSMEs, increasing product value, and developing local products as part of Batang Regency's economic identity.

Keywords: Design Thinking, MSMEs, Product Innovation, Local Products, Batang Regency

EXPORT STRATEGIES FOR CREATIVE PRODUCTS

Rani Suci Rahmadani[1], Naila Septiani[2], Nasywa Awaliyah[3],

Inda Millata Afna[4], Aini Anjali Putri Kamalia [5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: rani.suci.rahmadani24020@mhs.uindusdur.ac.id, naila.septiani24046@mhs.uingusdur.ac.id, nasywa.awaliah24008@mhs.uingusdur.ac.id, inda.millata.afna24031@mhs.uingusdur.ac.id, aini.anjali.putri.kamaila24001@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

The export of creative products is an important strategy for expanding markets, increasing product added value, and strengthening the competitiveness of creative economy actors in international markets. The increasingly open development of global trade provides opportunities for Indonesian creative products to reach consumers in various countries. However, these opportunities need to be supported by well-planned export strategies to ensure that products can meet the demands of global markets. Export strategies for creative products can be implemented through several approaches, including improving product quality and standardization, strengthening local cultural identity and uniqueness, utilizing digital technology, developing packaging that suits the characteristics of international markets, and fulfilling the legal requirements and certifications applicable in destination countries. In addition, market research is essential for understanding consumer trends, purchasing power, cultural preferences, and the level of competition in target export markets. The utilization of e-commerce and digital platforms can also help businesses introduce their products more widely at relatively efficient marketing costs. Collaboration among businesses, government institutions, financial institutions, communities, and international partners is necessary to strengthen access to financing, market information, training, and distribution networks. Through an integrated strategy, creative products can be marketed not only as commodities but also as products possessing economic, aesthetic, innovative, and cultural value. Therefore, export strategies oriented toward quality, innovation, digitalization, and an understanding of global markets are essential for increasing competitiveness and expanding the contribution of the creative economy sector to the national economy.

Keywords: Export strategy, creative products, creative economy, competitiveness, international market, digitalization.

INTELLECTUAL PROPERTY AND BRANDING BATANG

Inda Millata Afna[1], Naila Septiani[2], Nasywa Awaliyah[3], Aini Anjali Putri Kamalia[4], Rani Suci Rahmadani[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: inda.millata.afna24031@mhs.uingusdur.ac.id, naila.septiani24046@mhs.uingusdur.ac.id, nasywa.awaliah24008@mhs.uingusdur.ac.id, aini.anjali.putri.kamaila24001@mhs.uingusdur.ac.id, rani.suci.rahmadani24020@mhs.uindusdur.ac.id

Abstract

Intellectual Property (IP) and branding are important components in developing creative economy products because the value of a product is not only derived from its physical characteristics but also from its creativity, innovation, identity, and reputation. This study discusses the role of Intellectual Property and branding in strengthening the identity and competitiveness of creative economy products in Batang Regency, Central Java. Intellectual Property provides legal protection for creative works, brands, designs, and other forms of innovation, while branding functions to build product identity, recognition, and consumer trust. The development of IP protection in Batang is reflected in the facilitation provided by the local government to creative economy actors. In 2026, the Batang Regency Government facilitated 30 creative economy actors in obtaining Intellectual Property protection, continuing a program that had facilitated 238 actors since 2023. The facilitated sectors include food products, herbal products, public services, arts, creative content, training services, and costume rental. This indicates that IP protection has become part of the development of the local creative economy ecosystem. Furthermore, branding can strengthen the uniqueness of Batang products through distinctive names, visual identities, packaging, local cultural elements, and product stories. The integration of IP protection and branding can create a strategic process from creativity and product identity to legal protection, reputation, added value, and competitiveness. However, strengthening the IP ecosystem still requires greater public literacy, registration assistance, professional consultation, and collaboration among government, creative economy actors, and other stakeholders. Therefore, the development of Intellectual Property and branding can support Batang's creative economy by protecting local creativity, strengthening product identity, increasing economic value, and expanding the recognition of local products into broader markets.

Keywords: Intellectual Property, Branding, Creative Economy, Product Identity, Batang Regency

THE DEVELOPMENT OF THE CREATIVE ECONOMY IN CENTRAL JAVA

Lia Fatra Nur Laili Kamalin, Diana Kristi, M Reza Fahrezi, Muhammad Romiz Assiddiqi, Ummu Kholil Prawesti

Universitas Islam Negeri K. H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Abstract

The development of the creative economy in Central Java demonstrates the utilization of creativity, skills, local potential, technology, and community culture as sources of economic activities that generate added value. This article aims to describe the development of the creative economy in Central Java by examining local potential, leading subsectors, the role of micro, small, and medium enterprises (MSMEs), digitalization, tourism, and government support. The discussion employs a descriptive approach by referring to various studies on the development of the creative economy in several areas of Central Java, including Banyumas, Semarang, and Cilacap. The findings indicate that the development of the creative economy in Central Java has different characteristics according to the potential of each region. Banyumas demonstrates development in performing arts, culinary activities, and applications, while Kampung Pelangi in Semarang illustrates the utilization of arts, handicrafts, culinary products, and local wisdom as components of creative economic activities and tourism. Meanwhile, Karangtalun in Cilacap shows that environmental problems, particularly waste, can be transformed into opportunities for developing creative products and community-based businesses. MSMEs play an important role as a platform for developing community creativity and skills, while digitalization provides opportunities to expand marketing and reach a wider range of consumers. Government support through the provision of facilities, training, business assistance, and tourism area development also contributes to strengthening the creative economy ecosystem. However, its development still faces several challenges, including limited access to capital, technological capabilities, markets, competition with mass-produced goods, and the regeneration of local skills. Therefore, the development of the creative economy in Central Java requires synergy among communities, MSMEs, government, academics, and the private sector so that local potential can be sustainably transformed into value-added economic activities and contribute to regional economic development.

Keywords: creative economy, Central Java, MSMEs, local potential, digitalization, local wisdom.

BEYOND THE QUOTA: ASSESSING WOMEN'S SUBSTANTIVE PARTICIPATION AND POLICY INFLUENCE IN THE PANCHAYATI RAJ INSTITUTIONS OF HIMACHAL PRADESH

Dr. Vijay Singh
Former Assistant Professor, Public Administration,
Himachal Pradesh University, Shimla (India) 171005
E-mail: com.vvs@gmail.com Mob. : +91-7876170780, +91-9418130058
ORCID: http://orcid.org/0000-0002-2265-8888
Dr. Sapna Devi
Former Research Scholar, Department of Public Administration,
Himachal Pradesh University, Shimla (India), 171005
ORCID: http://orcid.org/0009-0007-4559-9167
Astha Sharma
Former Post Graduate Student, Public Administration
Panjab University, Chandigarh (India)
ORCID: http://orcid.org/0009-0003-3380-5534

Abstract

While constitutional mandates have successfully increased the numerical presence of women in India's Panchayati Raj Institutions (PRIs), the transition from formal representation to substantive policy influence remains a complex, ongoing challenge. This study investigates the mechanisms of women's effective participation and decision-making power within the unique socio-political landscape of Himachal Pradesh. Moving beyond the discourse of tokenism, the research examines how women representatives navigate institutional hierarchies, exercise administrative agency, and translate their leadership into tangible governance outcomes. By employing a mixed-methods approach, this paper analyzes the barriers such as patriarchal gatekeeping and limited fiscal autonomy that impede women's substantive impact, while simultaneously identifying the catalysts for their empowerment. The findings reveal that when women are supported by institutional capacity-building and social capital, they significantly shift local policy priorities toward health, education, and sustainable development. This study contributes to the global literature on gender and governance by providing empirical evidence on how local institutions can be redesigned to foster genuine, rather than performative, political inclusion. Ultimately, the paper argues that the future of democratic decentralization depends not on the number of seats reserved for women, but on the depth of their influence in shaping the administrative and political fabric of their communities.

Keywords: Women's Political Agency; Panchayati Raj Institutions; Substantive Representation; Grassroots Governance; Gendered Empowerment; Himachal Pradesh.

STRENGTHENING LOCAL COMMUNITY EMPOWERMENT FOR A HALAL CREATIVE TOURISM DESTINATION IN PEMALANG, INDONESIA

Dwi Tika Wulan SARI[1], Fika DEALOVA[2], Cahya AMELIA[3], Ismi NURHANIFAH[4], Nindi AULIA[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: dwi.tika.wulan.sari24101@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

The development of Pemalang as a halal and creative tourism destination requires an integrated framework to assess the extent to which tourism, creative economy, micro, small, and medium enterprises (MSMEs), local culture, community participation, and sharia principles are implemented consistently. This study aims to formulate a comprehensive set of indicators for evaluating the development of Pemalang Halal Creative Destination. The study employs a descriptive-conceptual approach based on the synthesis of halal tourism principles, creative economy development, community-based tourism, and local government development initiatives in Pemalang. The results identify eight main dimensions of destination indicators: halal compliance and sharia adherence; Muslim-friendly amenities and visitor comfort; creative products and experiences; community and MSME involvement; accessibility and destination information; digitalization and branding; governance and partnerships; and economic, cultural, and environmental impacts. These dimensions demonstrate that destination performance cannot be measured solely through tourist arrivals or the number of tourism attractions. Instead, evaluation should consider the quality of halal assurance, accessibility of worship facilities, uniqueness of local creative products, participation and economic benefits for local communities, digital promotion, cross-sector collaboration, and sustainability outcomes. The proposed indicators can be applied at input, process, and outcome levels and may be assessed periodically to identify strengths, weaknesses, and development priorities. The framework is expected to support policymakers and destination managers in translating the Pemalang Halal Creative Destination roadmap into measurable and sustainable development targets.

Keywords: Creative destination; halal tourism; indicators; Pemalang; sustainable tourism.

HIGHER EDUCATION AND INNOVATION IN PEMALANG

Kamilah FIDINI[1], Eva KHAERIYAH[2], Fina HIMATUL KHUSNA[3], Novi MARISKA[4], Hernawati[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: kamilah.fidini24105@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

Higher education plays a strategic role in promoting regional innovation and community economic empowerment through the implementation of the Tri Dharma of Higher Education, particularly community service. This article examines the contributions of higher education institutions to local economic development in Pemalang Regency, Indonesia, focusing on product innovation, halal certification assistance, and academic studies on the integration of the halal industry, digital economy, and creative economy. This study uses a descriptive approach based on a review of relevant community service programs and academic literature. The findings identify three major contributions. First, the Community Service Program (Kuliah Kerja Nyata/KKN) conducted by Universitas Pancasakti Tegal in Gendoang Village, Moga District, helped local communities transform cassava into innovative food products with higher economic value through practical training, improved packaging, and social media marketing. Second, assistance provided by UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan and its Halal Center in Wangkelang Village improved micro, small, and medium enterprise (MSME) owners' understanding of halal certification procedures and documentation, enabling some businesses to obtain halal certificates. Third, academic research highlights the potential of digital platforms, Islamic fintech, and creative product development to strengthen MSME competitiveness and expand market access. Despite these positive outcomes, challenges remain, including the short duration of community service programs, limited financing, low awareness of halal certification, and inadequate digital literacy among MSME owners. Therefore, sustainable mentoring, cross-sector collaboration, and stronger integration between local initiatives and national development policies are necessary. In conclusion, higher education institutions serve as facilitators of local product innovation, partners in regulatory compliance, and producers of knowledge that supports inclusive and sustainable economic development in Pemalang Regency.

Keywords: higher education; innovation; community empowerment; halal industry; MSMEs

STANDARDISASI DAN SERTIFIKASI HALAL DI PEMALANG

Novi MARISKA[1], Fina HİMATUL KHUSNA [2], Eva KHAERIYAH[3], Kamilah FIDINI[4], Hernawatı [5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: novi.mariska24133@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

Standardization and halal certification are important aspects in the development of Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) in Pemalang Regency. Standardization helps MSME actors maintain consistent product quality, production processes, and business management, while halal certification provides assurance regarding the halal status of products and their production processes. This study aims to examine the role of standardization and halal certification in improving the quality, consumer trust, and competitiveness of MSME products in Pemalang. The discussion uses a literature-based approach by examining information and studies related to halal certification, product standardization, MSME development, and government support. The results show that standardization can help MSMEs manage raw materials, production processes, cleanliness, safety, and product quality more systematically. Meanwhile, halal certification provides additional assurance for Muslim consumers and can support wider market access. In Pemalang, the implementation of halal certification has received support from local government and related institutions through socialization, assistance, and information regarding business licensing and halal certification procedures. However, limited knowledge of administrative and technical requirements remains one of the challenges faced by some MSME actors. Therefore, continuous education and assistance are needed to improve halal literacy and facilitate the certification process. Standardization and halal certification should not be viewed merely as administrative requirements but as part of long-term business development. Through consistent implementation, product quality, halal assurance, and consumer trust can be strengthened, thereby supporting the competitiveness and sustainable development of MSMEs in Pemalang.

Keywords: Standardization, Halal Certification; MSMEs; Consumer Trust; Competitiveness; Pemalang.

BETWEEN ACCEPTANCE AND RELUCTANCE: A QUALITATIVE ANALYSIS OF THE ACCEPTABILITY OF FAMILY PLANNING AMONGST ADOLESCENTS AND YOUNG PEOPLE IN CONAKRY IN 2026

Gilchrist Fabrice Gouthon [1,2]*, Mohamed Lamine Dioubaté[1], Frédéric Houessou[1,3], Kocou Edgard Romaric Akpovo[2], Moustapha Diop[1], Fanta Sylla[5], Tiranké Touré[1], Zaïnoul Traoré[1]

1. Laboratory for Socio-Anthropological Analysis of Guinea (LASAG). General Lansana Conté University of Sonfonia – Conakry (UGLC-SC), Republic of Guinea.

2. Centre for Studies and Research in Education and Social Interventions for Development (CEREID). National Institute of Youth, Physical Education and Sport. University of Abomey-Calavi, Republic of Benin.

3. Research Unit in the Sociology of Organisations, Management and Sports Engineering. National Institute of Youth, Physical Education and Sport. University of Abomey-Calavi, Republic of Benin.

4. Dean of the Faculty of Social Sciences. General Lansana Conté University of Sonfonia – Conakry (UGLC-SC), Republic of Guinea

5. Head Librarian of the English Department at Général Lansana Conté University of Sonfonia – Conakry (UGLC-SC), Republic of Guinea.

Corresponding author : GOUTHON Gilchrist Fabrice**; E-mail**: gilchristgouthon@yahoo.fr

Abstract:

Raising awareness about sexual and reproductive health is a key concern that involves the acceptability of contraceptive methods. The aim of this research is to analyse the factors influencing the acceptability of family planning among adolescent girls and young women in the city of Conakry. This is a qualitative study. The results were obtained through semi-structured interviews with 83 adolescent girls and young women in the municipality of Conakry, six health workers and a project supervisor working on SRHR. Analysis of the empirical data revealed that adolescent girls and young women in the municipality of Conakry have limited knowledge of family planning methods. In addition to lacking sufficient knowledge of the actual use of contraceptives, adolescents and young women adopt a negative attitude towards these methods, which they consider alien to their socio-cultural values. Added to these socio-cultural factors are the prejudices and shame they experience when discovered by a third party using these contraceptive methods. The data also reveal that economic difficulties are a factor in the refusal to use these methods. Finally, to improve acceptance of family planning among adolescent girls and young women, the findings suggest that the state should provide effective access to contraceptive methods to help young people avoid the consequences of not using them.

Keywords: contraceptive methods, health, social influences, interventions, Guinea

A QUALITATIVE ASSESSMENT OF THE ACCEPTABILITY OF FAMILY PLANNING AMONG 83 ADOLESCENT GIRLS AND YOUNG WOMEN IN THE CITY OF CONAKRY IN 2026

Gilchrist Fabrice Gouthon [1,2]*, Mohamed Lamine Dioubaté[1], Frédéric Houessou[1,3], Kocou Edgard Romaric Akpovo[2], Moustapha Diop[1], Fanta Sylla[5], Tiranké Touré[1], Zaïnoul Traoré[1]

1. Laboratory for Socio-Anthropological Analysis of Guinea (LASAG). General Lansana Conté University of Sonfonia – Conakry (UGLC-SC), Republic of Guinea.

2. Centre for Studies and Research in Education and Social Interventions for Development (CEREID). National Institute of Youth, Physical Education and Sport. University of Abomey-Calavi, Republic of Benin.

3. Research Unit in the Sociology of Organisations, Management and Sports Engineering. National Institute of Youth, Physical Education and Sport. University of Abomey-Calavi, Republic of Benin.

4. Dean of the Faculty of Social Sciences. General Lansana Conté University of Sonfonia – Conakry (UGLC-SC), Republic of Guinea

5. Head Librarian of the English Department at Général Lansana Conté University of Sonfonia – Conakry (UGLC-SC), Republic of Guinea.

Corresponding author : GOUTHON Gilchrist Fabrice; E-mail: gilchristgouthon@yahoo.fr

Abstract:

Raising awareness about sexual and reproductive health is a key concern that involves the acceptability of contraceptive methods. The aim of this research is to analyse the factors influencing the acceptability of family planning among adolescent girls and young women in the city of Conakry. This is a qualitative study. The results were obtained through semi-structured interviews with 83 adolescent girls and young women in the municipality of Conakry, six health workers and a project supervisor working on SRHR. Analysis of the empirical data revealed that adolescent girls and young women in the municipality of Conakry have limited knowledge of family planning methods. In addition to lacking sufficient knowledge of the actual use of contraceptives, adolescents and young women adopt a negative attitude towards these methods, which they consider alien to their socio-cultural values. Added to these socio-cultural factors are the prejudices and shame they experience when discovered by a third party using these contraceptive methods. The data also reveal that economic difficulties are a factor in the refusal to use these methods. Finally, to improve acceptance of family planning among adolescent girls and young women, the findings suggest that the state should provide effective access to contraceptive methods to help young people avoid the consequences of not using them.

Keywords: contraceptive methods, health, social influences, interventions, Guinea

CREATIVE ECONOMY POLICY IN CENTRAL JAVA, INDONESIA

Ika Fatimah Az ZAHRA(First author)1/ Muhammad Zaky MARDIKA(Second author)2/ Maia Salsa NURFARADISA (Third author)3/ Siti Rizkia Seprina WULANDARI(Fourth author)4/ Malika Kaza FATIYA (Fifth author)5

1UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Sharia Economics, ika.fatimah.az.zahra24113@mhs.uingusdur.ac.id, https://orcid.org/0009-0007-7862-4226

2 UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Sharia Economics, muhammad.zaky.mardika24102@mhs.uingusdur.ac.id, https://orcid.org/0009-0008-7618-4949

3 UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Sharia Economics, maia.salsa.nurfaradisa24109@mhs.uingusdur.ac.id, https://orcid.org/0009-0002-6083-9492

4 UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Sharia Economics, siti.rizkia.seprina.wulandari24111@mhs.uingusdur.ac.id, https://orcid.org/0009-0008-2502-5809

5 UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Sharia Economics, malika.kaza.fatiya24115@mhs.uingusdur.ac.id, https://orcid.org/0009-0008-6648-3099

Abstract

This section examines the creative economy policy in Central Java Province and its role in strengthening a regional creative economy ecosystem. The development of the creative economy in Central Java is supported by Regional Regulation of Central Java Province Number 5 of 2021, which provides a legal framework for the development and management of the creative economy at the regional level. The regulation covers various aspects, including data and information systems, planning, human resource development, mentoring, financing, marketing, intellectual property protection, institutional development, creative economy areas, and stakeholder collaboration. The policy emphasizes an ecosystem-based approach that connects creative economy actors with supporting resources throughout the value chain, from creation and production to distribution, consumption, and conservation. Central Java has considerable potential in various creative subsectors, including culinary, fashion, crafts, music, visual arts, digital applications, and other creative industries. However, the development of the creative economy still faces challenges, particularly in strengthening stakeholder synergy, improving digital capabilities, expanding market access, and ensuring adequate financing and infrastructure. Therefore, collaboration among government, business actors, academics, communities, financial institutions, and other stakeholders is important to optimize the potential of the creative economy. The development of this ecosystem also provides opportunities to integrate creative economic activities with the halal industry, particularly in sectors such as culinary, fashion, and crafts. Through consistent policy implementation, stronger collaboration, and continuous innovation, Central Java's creative economy policy can support regional economic growth, increase competitiveness, create employment opportunities, and strengthen local cultural identity.

Keywords: Creative Economy, Regional Policy, Central Java, Creative Economy Ecosystem, Stakeholder Collaboration.

MUSLIM CONSUMER PREFERENCES

Laela Fazida, Evelyn Halilah Faiqoh, Zahwa Aulia Khalimi Putri, Nabilla Ayu Fitriyani[4], Nala Dian Rosita[5,]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: laela.fazida24160@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

Understanding Muslim consumer preferences is essential for the sustainable development of the halal fashion industry, as purchasing decisions are influenced not only by product functionality and appearance but also by religious, economic, social, and psychological considerations. This study reviews several recent studies to identify the main factors shaping Muslim consumers' preferences for halal and Muslim fashion products. The findings indicate that consumer preferences are multidimensional and vary according to individual characteristics, religious values, product attributes, lifestyle, and regional context. Personal characteristics, including personality, self-concept, and lifestyle, significantly influence purchasing behavior among Muslim consumers. Religious considerations also play an important role, particularly halal certification, which serves as an objective indicator of compliance with Islamic principles and contributes to consumer trust and purchasing decisions. At the product level, design, price, and brand image are significant determinants of Muslim fashion preferences, with product design showing a relatively stronger influence in the local context of Kedungwuni, Pekalongan. Furthermore, fashion trends, lifestyle, and brand image collectively shape hijab preferences, with lifestyle identified as the most influential factor among the variables examined. These findings demonstrate that Muslim consumers do not base their fashion choices solely on religious compliance but integrate religious values with aesthetic, functional, economic, social, and personal considerations. Consumer preferences also differ across regions and generations, indicating the importance of local characteristics and changing consumer behavior influenced by digital technology and social media. Therefore, halal fashion businesses need an integrated marketing strategy that combines verified halal compliance, attractive and functional product design, competitive pricing, strong brand positioning, and an understanding of consumers' lifestyles and demographic characteristics. Such an approach can strengthen consumer trust, satisfaction, and loyalty while supporting the sustainable growth of the halal fashion industry in Indonesia.

Keywords: Muslim Consumer Preferences; Halal Fashion; Halal Certification; Product Design; Lifestyle; Brand Image.

INFLUENCERS AND FASHİON CREATORS

Nabilla Ayu Fitriyani[1], Evelyn Halilah Faiqoh[2], Laela Fazida[3], Zahwa Aulia Khalimi Putri[4], Nala Dian Rosita[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: nabilla.ayu.fitriyani24168@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

The development of digital technology has transformed the fashion marketing landscape by introducing influencers and fashion creators as important actors within the creative economy. Unlike conventional advertising, influencer marketing enables brands to communicate with consumers through more personal, visual, and interactive forms of content. This chapter examines the role of influencers and fashion creators in promoting local fashion, particularly batik and Muslim fashion in Central Java. The discussion highlights several factors that determine influencer effectiveness, including credibility, expertise, attractiveness, authenticity, product relevance, and alignment with brand identity. These factors are particularly important among Generation Z, whose consumption decisions are increasingly influenced by social media content, visual inspiration, and online communities. Fashion creators also function as trendsetters by shaping perceptions of clothing styles, colors, hijab combinations, and contemporary ways of wearing traditional products. For local brands, collaborations with micro- and nano-influencers may provide opportunities to reach more specific communities while maintaining closer relationships with audiences. However, influencer marketing should not be separated from product quality, ethical communication, and transparency. Claims regarding halal status, product origin, materials, and traditional production methods must be accurate and supported by appropriate evidence. Beyond commercial promotion, influencers and fashion creators can serve as cultural ambassadors by presenting batik motifs, local traditions, and Central Javanese cultural values through contemporary digital narratives. Therefore, strategic collaboration between local brands and creators can contribute not only to consumer engagement and brand development but also to the preservation, reinterpretation, and wider dissemination of cultural heritage in the digital fashion ecosystem.

Keywords: Influencer Marketing; Fashion Creators; Batik; Muslim Fashion; Generation Z; Personal Branding; Creative Economy; Cultural Heritage.

COLLABORATION AMONG ARTISANS, DESIGNERS, AND GOVERNMENT IN DEVELOPING RIFA'IYAH BATIK AS A HALAL CREATIVE INDUSTRY

Ika Ismatul HAWA[1], Adellia Saniyatuz ZAHRO[2], Syaliva Dhu SA'ATIN[3], Mutia Aira RAMADHANI[4], Sabrina ZAHROH[5]

[1,2,3,4,5] Islamic State University of K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Sharia Economics, Central Java, Indonesia

Email: ika.ismatul.hawa24032@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

The development of the halal creative industry provides an opportunity to preserve cultural heritage while creating sustainable economic value. Rifa'iyah Batik, as a distinctive Indonesian cultural heritage, contains historical, cultural, and religious values that can be strengthened through innovative and collaborative development. However, the sustainability and competitiveness of traditional batik require cooperation among various stakeholders, particularly artisans, designers, and government institutions. This study aims to examine the importance of collaboration among artisans, designers, and government in developing Rifa'iyah Batik as a halal creative industry. Artisans play a central role in preserving traditional techniques, cultural knowledge, and the authenticity of Rifa'iyah Batik. Meanwhile, designers can contribute through innovation in motifs, colors, product diversification, packaging, and contemporary market adaptation without eliminating the cultural identity of the batik. The government has an important role in providing supportive policies, training programs, business assistance, access to financing, intellectual property protection, halal certification facilitation, and market development. Collaboration among these stakeholders can create an ecosystem that connects cultural preservation, creative innovation, halal values, and economic development. Furthermore, the integration of digital technology and marketing strategies can expand the market reach of Rifa'iyah Batik and increase its appeal among younger consumers. Therefore, collaborative efforts are essential to strengthen the competitiveness and sustainability of Rifa'iyah Batik in the halal creative industry. Through continuous cooperation, Rifa'iyah Batik can preserve its cultural identity while developing into an innovative, competitive, and sustainable halal creative industry that contributes to local economic empowerment.

Keywords: Rifa'iyah Batik, Halal Creative Industry, Artisans, Designers, Government Collaboration, Cultural Heritage, Sustainable Development

EXPLAINABLE ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR EDUCATIONAL MANAGEMENT: IMPROVING TRANSPARENCY, TRUST AND EVIDENCE-BASED INSTITUTIONAL DECISIONS

Oluwakemi Racheal OSHINOWO[1]
Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.
oshinowooluwakemiz@gmail.com, +2348029613397
https://orcid.org/ 0000-0003-0568-6446
Moses Adeolu AGOI[2]
Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.
agoi4moses@gmail.com, +2347062230778
https://orcid.org/ 0000-0002-8910-2876
Benjamin Oghomena OMOROJOR[3]
Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.
omorojorbs@lasued.edu.ng, +2347011642199
Oluwanifemi Opeyemi AGOI[4]
Obafemi Awolowo University, Osun Nigeria.
oluwanifemiagoi@gmail.com, +2348029613397
https://orcid.org/ 0009-0007-9461-8870

Abstract

The increasing integration of artificial intelligence (AI) into educational institutions has expanded opportunities for improving administrative efficiency, institutional planning, resource allocation, student support, and evidence-based decision-making. However, the limited interpretability of complex AI models raises concerns about transparency, algorithmic bias, stakeholder trust, accountability, and the reliability of automated recommendations. Explainable artificial intelligence (XAI) addresses these concerns by providing interpretable explanations of the factors influencing AI predictions and recommendations. This study examines the relationships among perceived explainability, institutional transparency, stakeholder trust, evidence-based decision quality, and institutional accountability in educational management. A quantitative, descriptive-correlational research design is adopted, with data collected through a structured questionnaire administered to educational administrators and institutional management personnel. The proposed sample comprises 300 respondents selected through stratified sampling across relevant institutional categories and administrative roles. The questionnaire measures five constructs using a five-point Likert scale, with content validity assessed by experts and internal consistency evaluated using Cronbach's alpha. Data analysis involves descriptive statistics, Pearson product–moment correlation, and multiple regression at a .05 significance level. The analytical framework considers the contribution of understandable AI explanations to managerial interpretation, evaluation of institutional evidence, and justification of administrative decisions, while accounting for data quality, fairness, privacy, and human oversight. The study further examines whether perceived explainability and transparency are associated with stakeholder trust and whether these factors predict perceived decision quality and accountability. By integrating human-centred AI principles with institutional management requirements, the research provides an empirical framework for evaluating the responsible application of XAI in institutional planning, resource allocation, performance monitoring, and quality assurance. The findings are intended to inform policies and management practices that promote transparent, accountable, and evidence-informed institutional decisions while preserving professional judgement and human responsibility for consequential outcomes.

Keywords: Accountability, Educational management, Explainable artificial intelligence, Transparency

INTRODUCTION

Artificial intelligence (AI) is increasingly influencing educational management through predictive analytics, automated reporting, intelligent information systems, student performance monitoring, resource optimisation, and data-supported institutional planning. Educational administrators are progressively expected to interpret large volumes of academic, financial, operational, and personnel data to make decisions that improve institutional effectiveness, accountability, and educational outcomes. Although conventional AI systems can identify patterns and generate predictions, many advanced models operate through computational processes that are difficult for users to understand. This limitation becomes particularly significant when algorithmic recommendations influence student support, staff evaluation, admissions, resource distribution, institutional rankings, and quality assurance. Explainable artificial intelligence (XAI) has consequently emerged as an important approach for making AI systems more interpretable by communicating the factors, relationships, and reasoning that contribute to particular predictions or recommendations. According to Arrieta et al. (2020), explainability encompasses a broad range of techniques intended to make AI decisions more understandable to human users, while Ribeiro et al. (2016) demonstrate how local explanations can identify the features influencing individual model predictions. In educational management, these capabilities can help administrators examine why an algorithm identifies a student as potentially requiring additional support, recommends a particular allocation of resources, or forecasts declining institutional performance. Rather than treating AI-generated outputs as unquestionable conclusions, managers can use explanations to evaluate the underlying evidence, identify questionable assumptions, and combine computational insights with professional judgement. The importance of this approach is reinforced by the growing emphasis on responsible AI, particularly transparency, fairness, accountability, privacy, and meaningful human oversight. The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2019) identifies transparency, explainability, and accountability as important principles for trustworthy AI, while UNESCO (2023) emphasises human-centred and ethically responsible approaches to generative AI in education and research. Nevertheless, making an algorithm explainable does not automatically make its recommendations accurate, fair, or appropriate. Explanations may be incomplete, difficult to interpret, or misleading when the underlying model relies on poor-quality data, inappropriate variables, or historically biased institutional records. Furthermore, different stakeholders may require different forms of explanation: senior administrators may prioritise institutional implications and strategic risks, whereas teachers and student-support personnel may require explanations that identify actionable factors associated with particular educational outcomes. Recent research has therefore begun examining how explainability influences users' trust in AI-supported educational decisions and their willingness to accept algorithmic recommendations (Feldman-Maggor et al., 2025). Despite these developments, educational institutions require practical frameworks that connect explainability with administrative transparency, stakeholder confidence, evidence quality, and institutional accountability rather than treating XAI exclusively as a technical modelling concern. This need is particularly relevant to educational systems operating under resource constraints, inconsistent digital infrastructure, fragmented information systems, and increasing demands for demonstrable institutional performance. In such environments, transparent AI-assisted decision-making could support more systematic monitoring of institutional needs, improve the interpretation of performance indicators, and provide managers with clearer grounds for reviewing proposed interventions. However, these benefits depend on the availability of reliable data, appropriate staff competencies, stakeholder participation, and governance mechanisms that preserve human responsibility for consequential decisions. Against this background, the present study examines the potential contribution of explainable artificial intelligence to educational management,



focusing on the relationships among explainability, perceived transparency, stakeholder trust, decision quality, and institutional accountability. Specifically, it seeks to establish how understandable AI explanations may support evidence-based administrative decisions, identify governance considerations associated with responsible implementation, and develop recommendations for integrating XAI into institutional planning and quality assurance. The study contributes conceptually by positioning explainability as a bridge between algorithmic analysis and managerial judgement, and methodologically by proposing a quantitative framework for examining relevant perceptions and relationships. Its practical significance lies in helping educational leaders assess AI recommendations critically, communicate the basis of institutional decisions, and strengthen confidence in data-informed management without relinquishing professional judgement, ethical responsibility, or appropriate human oversight.

LITERATURE REVIEW

Conceptual Foundations of Explainable Artificial Intelligence in Educational Management

Explainable artificial intelligence refers to methods and systems that make the outputs of AI models understandable to human users by identifying relevant features, relationships, decision factors, or other evidence underlying computational predictions. Its significance arises from the limitations of complex machine-learning models whose internal operations may be difficult for nontechnical stakeholders to interpret. Adadi and Berrada (2018) reviewed the development of XAI and identified interpretability as an important research direction for making AI systems more comprehensible. Similarly, Arrieta et al. (2020) presented a comprehensive review of explainable AI, distinguishing the technical and conceptual dimensions of explainability and highlighting its importance for accountability and responsible deployment. In educational environments, these principles are relevant because institutional decisions frequently involve multiple stakeholders, competing priorities, and consequences that extend beyond predictive accuracy. Khosravi et al. (2022) argued that explainable AI in education requires attention to the distinctive characteristics of educational practice rather than simply transferring techniques developed for other domains. Their work proposes a framework for examining educational AI tools through multiple dimensions, including the purpose of explanations, the people receiving them, and the contexts in which they are used. Türkmen (2025) subsequently reviewed 35 studies published between 2019 and 2024, identifying techniques such as SHapley Additive exPlanations (SHAP) and Local Interpretable Model-agnostic Explanations (LIME) as prominent approaches in educational research. SHAP estimates the contribution of individual features to model predictions, whereas LIME approximates the behaviour of a complex model locally to explain a particular output (Lundberg & Lee, 2017; Ribeiro et al., 2016). These methods can help educational managers examine why an analytical system flags an institution for performance review, forecasts student attrition, or recommends reallocating resources. However, the suitability of an explanation depends on the decision context, the quality of the underlying data, and the interpretive abilities of the intended audience. A technically accurate feature-attribution chart may not adequately explain the institutional implications of a prediction to a school principal or university administrator. Consequently, educational management requires explanations that combine technical validity with contextual relevance, comprehensibility, and practical usefulness. The conceptual foundation of this study therefore treats XAI as a socio-technical mechanism connecting algorithmic outputs with human interpretation, institutional knowledge, and managerial responsibility. Its value is not limited to opening the computational black box; it also lies in helping decision-makers scrutinise evidence, identify uncertainty, challenge unsuitable recommendations, and determine whether an AI-generated conclusion is appropriate for a particular institutional purpose.

Explainable Artificial Intelligence and Transparency in Educational Management

Transparency is a central requirement for responsible AI-supported educational management because administrators must understand the nature, limitations, and implications of information used to justify institutional decisions. It involves more than disclosing that an algorithm has been employed; it includes communicating

relevant data sources, decision factors, system limitations, and procedures through which affected stakeholders can question outcomes. The OECD (2019) identifies transparency and explainability as principles of trustworthy AI, emphasising meaningful disclosure and the ability of affected parties to challenge AI-generated outcomes. In educational institutions, these principles can inform decisions involving admissions, student retention, scholarship allocation, staff deployment, financial planning, and quality assurance. For example, an institution using predictive analytics to identify students at risk of academic failure should be able to communicate the principal indicators informing the prediction, the limitations of the available records, and the reasons a proposed intervention may be appropriate. Ribeiro et al. (2016) demonstrated that local explanations can help users understand individual predictions made by complex classifiers, while Lundberg and Lee (2017) introduced a unified framework for interpreting model predictions through feature attribution. These approaches provide technical mechanisms that can support more transparent reporting, although their outputs require careful interpretation. Türkmen (2025) found that explainability techniques have been increasingly investigated in educational research, including applications related to student outcomes and the interpretation of predictive models. Nevertheless, algorithmic transparency should not be confused with unrestricted disclosure of personal information, source code, or confidential institutional records. Effective transparency requires communicating meaningful information while respecting privacy, intellectual property, and information-security obligations. Furthermore, explanations must be designed for the intended audience. Senior administrators may need concise accounts of institutional risks and strategic implications, while departmental managers may require more detailed evidence concerning particular performance indicators. Staff and students affected by decisions may need accessible explanations of the factors influencing their individual outcomes and the available procedures for requesting a review. UNESCO's guidance on generative AI in education also emphasises human-centred governance, privacy protection, and institutional preparedness (Miao & Holmes, 2023). Although this guidance focuses on generative AI rather than XAI exclusively, its principles are relevant to transparent institutional technology governance. For educational managers, an effective transparency framework should therefore combine understandable explanations, documented decision procedures, appropriate access to supporting evidence, and channels for contesting potentially inaccurate outcomes. Transparency can strengthen institutional legitimacy when stakeholders can see how decisions are reached and how errors are addressed. However, transparency alone cannot establish that a model is fair or accurate. The present study consequently conceptualises perceived transparency as a distinct organisational outcome that may be associated with explainability and improved managerial decision processes, while recognising that these relationships require empirical examination rather than assumption.

Explainability, Stakeholder Trust, and Acceptance of AI-Supported Decisions

Stakeholder trust is important for the successful adoption of AI in educational management because administrators and other institutional participants must decide whether algorithmic recommendations are sufficiently credible to inform consequential actions. Trust involves judgements about system competence, reliability, predictability, fairness, and the appropriateness of its use. Explainability may contribute to these judgements by enabling users to examine why a system produced a particular recommendation rather than requiring them to accept an output without supporting information. However, trust is multidimensional and should not be equated with unquestioning acceptance. Khosravi et al. (2022) emphasised that educational AI requires approaches attentive to the needs of people interacting with these systems and to the educational contexts in which explanations are presented. More recently, Feldman-Maggor et al. (2025) examined the impact of explainable AI on teachers' trust and acceptance of AI educational-technology recommendations, highlighting the importance of domain-specific explanations. Their work is relevant to educational management because explanations that connect algorithmic outputs to recognisable educational concepts may be more useful than generic technical descriptions. For instance, an administrator assessing a recommendation for student-support interventions may find an explanation identifying attendance patterns, assessment performance, and previous support engagement

more meaningful than a list of abstract model coefficients. Nevertheless, explanations can also create false confidence when users interpret a plausible explanation as proof that a prediction is correct. An explanation may describe how a model generated an output without establishing that its underlying assumptions are valid or that the resulting action will improve educational outcomes. Adadi and Berrada (2018) discussed the broader challenges associated with explainability, including the difficulty of evaluating whether explanations adequately communicate model behaviour. This concern is especially significant where educational decisions affect access to opportunities, staff welfare, or student progression. Trust should therefore be calibrated to the demonstrated performance and limitations of the system. Educational managers need to understand when an AI recommendation is reliable, when uncertainty is substantial, and when human investigation is necessary. Institutions can support appropriate trust by providing explanations that are comprehensible, testing predictive performance, disclosing limitations, maintaining appeal procedures, and involving relevant stakeholders in system evaluation. Training is also necessary because users with limited AI literacy may misunderstand feature importance, correlation, or predictive uncertainty. A responsible trust framework should distinguish between initial confidence, informed reliance, and continued acceptance after experience with system performance. In the present study, stakeholder trust is conceptualised as a potential outcome associated with perceived explainability and transparency, rather than as an automatic consequence of adopting XAI. This distinction enables a more critical examination of whether understandable explanations are associated with confidence in AI-supported institutional decisions and whether that confidence is supported by appropriate accountability and human oversight.

Explainable AI and Evidence-Based Institutional Decision-Making

Evidence-based institutional decision-making involves systematically integrating reliable data, research evidence, professional expertise, and contextual considerations when selecting administrative actions. Educational institutions increasingly use digital information systems to monitor enrolment, academic performance, financial expenditure, staffing, infrastructure, and programme effectiveness. AI can analyse these datasets to identify patterns, estimate risks, and generate recommendations that may be difficult to obtain through conventional reporting alone. However, predictive capability does not necessarily establish the relevance or appropriateness of a recommendation. Explainability can help bridge this gap by showing managers which factors contribute to a model's output and enabling them to assess whether those factors are meaningful within the institutional context. Lundberg and Lee (2017) developed SHAP as a unified approach to explaining individual predictions through feature contributions, while Ribeiro et al. (2016) introduced LIME to approximate complex model behaviour locally. Such methods may help managers investigate predictions concerning student attrition, programme demand, resource shortages, or administrative performance. For example, a model predicting declining student retention might identify attendance patterns and previous academic performance as influential features. Managers could use this information to investigate the underlying circumstances, assess available support services, and consider targeted interventions. Nevertheless, feature attribution does not establish causation. An influential predictor may be associated with an outcome without being the factor that produces it, and a model can reproduce historical inequalities embedded in institutional records. Khosravi et al. (2022) accordingly argue for examining educational AI within a framework that recognises its distinctive pedagogical and human implications. In educational management, evidence-based decisions should therefore combine explanatory outputs with data validation, professional knowledge, contextual investigation, and evaluation of alternative actions. Explainability may also strengthen the documentation of institutional decisions by recording the relevant evidence, identifying uncertainty, and clarifying why managers accepted or rejected a recommendation. This documentation can support internal audits, programme reviews, quality assurance, and strategic planning. However, evidence-based management requires more than presenting a model's explanation; administrators must assess whether the data are representative, whether the model performs adequately for different groups, and whether the recommended intervention is feasible and ethically defensible. Institutions should also monitor whether decisions based on AI

recommendations produce the intended outcomes. In this respect, the relationship between explainability and decision quality is best understood as conditional on the quality of the model, the relevance of its explanations, and the competence of the people interpreting them. The present study therefore examines whether perceived explainability and transparency are associated with evidence-informed decision quality, while recognising that a quantitative survey of managerial perceptions cannot independently demonstrate that XAI improves objective institutional performance. Establishing such effects would require additional evidence, including documented decisions, verified performance indicators, and comparative evaluations of decision-making processes with and without explanatory support.

Ethical Governance, Accountability, Fairness, and Human Oversight

Ethical governance provides the institutional structures required to ensure that AI-supported decisions remain fair, accountable, privacy-conscious, and consistent with educational objectives. Explainability contributes to this process by helping decision-makers examine the factors influencing algorithmic outputs and identify recommendations that warrant further scrutiny. However, ethical AI requires complementary safeguards because a comprehensible model can still be inaccurate, discriminatory, or unsuitable for a particular purpose. Arrieta et al. (2020) situated explainability within the broader requirements of trustworthy AI, including transparency, fairness, and accountability. Similarly, Memarian and Doleck (2023), in a systematic review of fairness, accountability, transparency, and ethics in AI and higher education, examined the ethical considerations associated with integrating AI into educational environments. These concerns are particularly relevant when automated systems process sensitive student records, evaluate staff performance, or influence institutional opportunities. For instance, a student-risk model may assign disproportionate risk to particular groups if its training data reflect unequal access to learning resources or historical differences in educational provision. An explanation identifying the features behind the prediction may help administrators investigate such patterns, but it does not independently establish whether the model is fair. Institutions must additionally conduct subgroup performance assessments, review potentially inappropriate variables, examine data representativeness, and provide procedures through which affected individuals can challenge decisions. The OECD (2019) emphasises transparency, accountability, and the possibility of contesting AI outcomes as elements of responsible AI governance. UNESCO's human-centred guidance similarly highlights privacy, inclusion, equity, and institutional preparedness in the use of AI for education and research (Miao & Holmes, 2023). These principles support a governance approach in which AI provides analytical assistance while authorised institutional personnel retain responsibility for consequential decisions. Practical measures include defining the permitted uses of AI systems, assigning responsibility for model oversight, maintaining records of model versions and decisions, protecting personal information, documenting limitations, and establishing complaint and appeal mechanisms. Staff training should also address algorithmic bias, uncertainty, the distinction between association and causation, and the limitations of explanation methods. Governance arrangements should be proportionate to the potential consequences of a decision: recommendations concerning routine scheduling may require different controls from those affecting admission, disciplinary proceedings, scholarships, or student progression. Regular audits should examine model performance, changes in data quality, disparate effects across stakeholder groups, and the continued relevance of explanations. In addition, institutions should involve teachers, administrators, students, and relevant technical specialists when determining whether explanatory outputs are understandable and useful. This participatory approach can reveal concerns that technical evaluation alone may overlook. Accordingly, ethical governance is treated in this study as a necessary institutional condition for responsible XAI implementation. Explainability may support accountability and informed scrutiny, but its practical contribution depends on clear responsibilities, human review, accessible challenge procedures, and ongoing evaluation of fairness and institutional impact.

Implementation Challenges, Research Gaps, and the Proposed Conceptual Framework

Despite the potential benefits of explainable AI, educational institutions face technical, organisational, financial, and ethical challenges when implementing explanatory systems. Technical challenges include selecting appropriate explanation methods, ensuring that explanations faithfully represent model behaviour, communicating uncertainty, and determining whether explanations remain reliable when models or datasets change. Adadi and Berrada (2018) identified important conceptual and methodological challenges in XAI research, while Arrieta et al. (2020) discussed the broader difficulty of balancing interpretability with predictive performance and application requirements. In educational contexts, these issues are compounded by variations in institutional data quality, staff digital competence, infrastructure, and administrative priorities. Türkmen (2025) reviewed 35 studies on XAI in educational research published between 2019 and 2024, documenting the use of approaches such as SHAP and LIME to interpret educational predictions. Prentzas and Binopoulou (2025) also reviewed XAI approaches in primary education, indicating growing scholarly interest in making educational AI decisions more understandable. However, the existence of explainability techniques does not guarantee that educational managers can use them effectively in authentic institutional settings. Explanations may be too technical, overly detailed, inconsistent across users, or disconnected from the administrative decisions they are intended to support. Furthermore, many educational XAI applications concentrate on student-level prediction and learning analytics rather than the broader management concerns of institutional planning, financial accountability, resource distribution, and administrative governance. This creates a need to investigate explainability specifically from the perspective of educational managers and institutional decision processes. The proposed conceptual framework links perceived explainability with perceived transparency and stakeholder trust, while positioning decision quality and institutional accountability as important managerial outcomes. It also recognises that data quality, AI literacy, institutional governance, and human oversight may influence these relationships. In this framework, explainability refers to the perceived understandability of AI-generated recommendations; transparency concerns the clarity of relevant data, decision factors, and limitations; trust concerns informed confidence in AI-supported processes; decision quality concerns the perceived relevance, consistency, and evidential adequacy of managerial decisions; and accountability concerns the ability to review, justify, and challenge institutional actions. The framework proposes that greater perceived explainability may be associated with stronger transparency and trust, and that these characteristics may be associated with better perceived decision quality and accountability. These are proposed relationships, not established causal effects. A cross-sectional questionnaire can identify associations among managerial perceptions but cannot, by itself, establish that XAI causes better decisions or improved institutional performance. Further research should therefore combine survey evidence with experiments, interviews, model audits, and longitudinal evaluations. In practical terms, institutions should begin with well-defined administrative problems, evaluate the quality and suitability of their data, select explanation methods appropriate to intended users, and assess whether explanations support actual decision tasks. They should also monitor unintended consequences and ensure that human review remains available for consequential decisions. This study addresses the identified gap by proposing an empirical framework for examining the relationships among explainability, transparency, trust, decision quality, and accountability in educational management. Its contribution lies in connecting the technical capabilities of XAI with managerial requirements for understandable evidence, responsible judgement, and defensible institutional action.

MATERIALS AND METHODS

This study employs a quantitative, descriptive-correlational research design to investigate the relationships among explainable artificial intelligence (XAI), perceived transparency, stakeholder trust, evidence-based decision quality, and institutional accountability in educational management. The target population comprises educational administrators, school principals, departmental heads, faculty officers, quality-assurance personnel, and institutional planning officers in Nigerian educational institutions. A sample of 300 participants will be selected

through stratified sampling to ensure representation across institutional categories and administrative roles. Data will be collected using the Explainable Artificial Intelligence in Educational Management Questionnaire (XAIIEMQ), a structured instrument containing items rated on a five-point Likert scale from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree). The questionnaire measures five constructs: perceived explainability, transparency, stakeholder trust, decision quality, and institutional accountability. Three experts in educational management, measurement and evaluation, and artificial intelligence will assess the instrument's content validity, while a pilot study will evaluate item clarity and internal consistency. Cronbach's alpha coefficients of .70 or higher will be considered acceptable for reliability assessment. Data analysis will involve frequencies, means, standard deviations, Pearson product–moment correlation, and multiple regression, with statistical significance established at the .05 level. The analysis will examine the direction, strength, and predictive relationships among the study variables. Ethical safeguards will include informed consent, voluntary participation, confidentiality, and secure data storage. The results and conclusions will be based on responses obtained from participants and statistical analyses performed on the collected dataset.

RESULTS AND DISCUSSION

The analysis of explainable artificial intelligence (XAI) in educational management examines perceived explainability, transparency, stakeholder trust, evidence-based decision quality, and institutional accountability. The study proposes a sample of 300 educational administrators and institutional management personnel, with responses measured on a five-point Likert scale. Descriptive statistical analysis will be used to determine the mean scores and standard deviations for the five constructs, while Cronbach's alpha coefficients will be calculated to assess the internal consistency of the measurement scales. Coefficients of .70 or higher will be considered acceptable, subject to further assessment of construct validity. Pearson product–moment correlation will be employed to examine the direction and strength of associations between explainability and transparency, explainability and stakeholder trust, explainability and decision quality, transparency and stakeholder trust, and decision quality and institutional accountability. Multiple regression analysis will further assess the predictive contributions of explainability and transparency to stakeholder trust and the combined contributions of explainability, transparency, and stakeholder trust to decision quality. Statistical significance will be evaluated at the .05 level, with effect sizes, confidence intervals, and relevant regression diagnostics reported to support interpretation. This analytical framework aligns with Arrieta et al. (2020), who situated explainability within the broader requirements of responsible artificial intelligence, and Khosravi et al. (2022), who emphasised the importance of designing explanations appropriate to educational contexts. Feldman-Maggor et al. (2025) also examined the relationship between domain-specific explanations and teachers' trust in AI-supported educational technology recommendations. Technically, SHapley Additive exPlanations (SHAP) and Local Interpretable Model-agnostic Explanations (LIME) offer methods for examining feature contributions and interpreting individual model predictions (Lundberg & Lee, 2017; Ribeiro et al., 2016). Within educational management, these methods could support the review of student-support priorities, resource allocation, staffing requirements, and institutional performance indicators by making AI-generated recommendations more understandable to decision-makers. However, explanation quality alone does not establish model accuracy, fairness, or causal validity. Memarian and Doleck (2023) highlighted the significance of fairness, accountability, transparency, and ethical considerations in the application of AI in higher education. Accordingly, institutions should complement XAI tools with data-quality assessment, privacy safeguards, fairness audits, staff training, and appropriate human oversight. Since the proposed research adopts a descriptive-correlational design, its findings will identify associations and predictive relationships among measured perceptions rather than establish that XAI directly causes improvements in institutional performance. The interpretation of results will therefore depend on the analysis of actual questionnaire responses, the suitability of the statistical procedures, and transparent reporting of the resulting estimates.

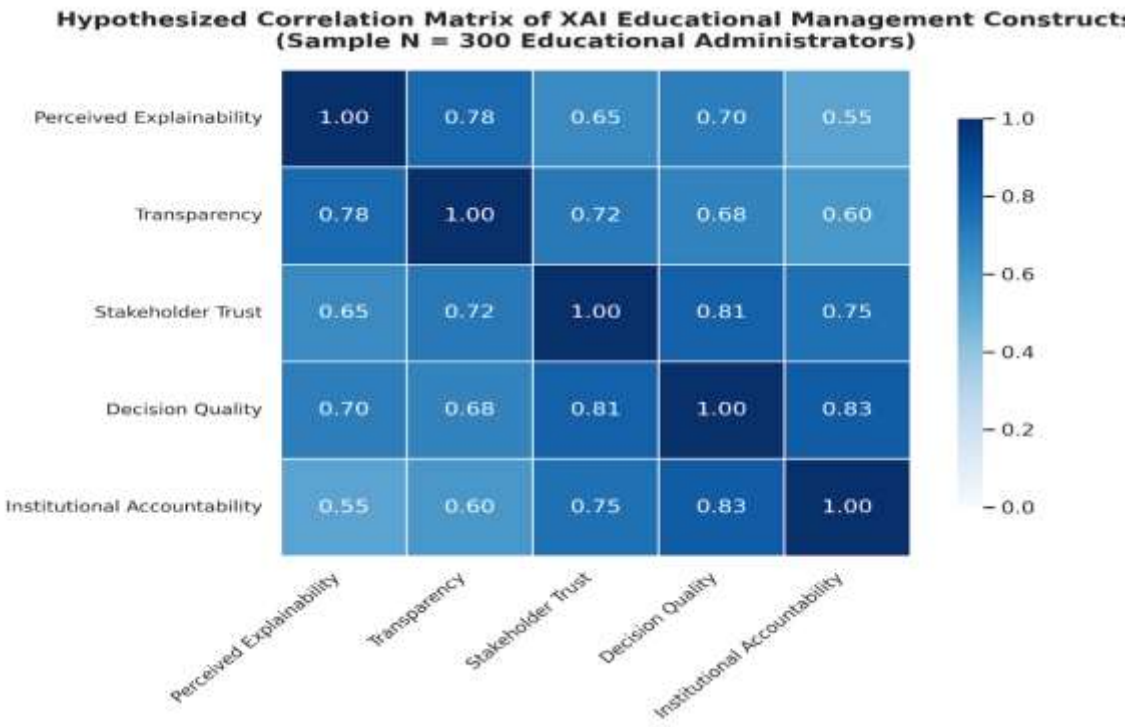


Figure 1: Hypothesized Bivariate Correlation Heatmap among Explainable Artificial Intelligence (XAI) Constructs in Educational Management (N = 300).

Note: Values represent Pearson product-moment correlation coefficients (r) among perceived explainability, transparency, stakeholder trust, evidence-based decision quality, and institutional accountability. All correlations are hypothesized positive associations evaluated at the $\alpha = .05$ significance level.

CONCLUSION

Explainable artificial intelligence (XAI) provides a promising approach to strengthening transparency, stakeholder trust, and evidence-based institutional decision-making in educational management. As educational institutions increasingly adopt artificial intelligence for predictive analytics, student-support planning, resource allocation, performance monitoring, and quality assurance, the capacity to understand and critically evaluate algorithmic recommendations becomes essential. This paper has examined the conceptual foundations of XAI and its potential contributions to institutional transparency, informed trust, managerial judgement, and ethical accountability. Existing research indicates that explanation techniques such as SHapley Additive exPlanations (SHAP) and Local Interpretable Model-agnostic Explanations (LIME) can help users investigate the factors influencing model predictions, while studies of educational AI emphasise the importance of contextual relevance and explanations tailored to the needs of different stakeholders (Khosravi et al., 2022; Lundberg & Lee, 2017; Ribeiro et al., 2016). In educational management, these capabilities can support the systematic examination of evidence, uncertainty, and alternative courses of action before AI-informed recommendations are incorporated into institutional decisions. However, explainability alone does not guarantee responsible or effective AI implementation. An explanation may be understandable without faithfully representing a model's decision process, while recommendations may be affected by incomplete data, algorithmic bias, or historical inequalities. Effective implementation therefore requires robust data governance, model evaluation, privacy protection, fairness assessment, staff competence, and meaningful human oversight. Institutional policies should specify the circumstances in which AI may inform administrative decisions, identify personnel responsible for reviewing

algorithmic recommendations, and establish procedures through which affected stakeholders can obtain explanations and challenge decisions. Educational managers should also distinguish predictive associations from causal evidence and evaluate the extent to which AI-supported interventions contribute to measurable improvements in institutional performance. The proposed quantitative research framework provides a basis for investigating relationships among perceived explainability, transparency, stakeholder trust, decision quality, and institutional accountability using questionnaire responses from educational administrators and institutional management personnel. Descriptive statistics, reliability analysis, Pearson product–moment correlation, and multiple regression can be applied to examine the distribution of responses, consistency of measurement, associations among constructs, and predictive relationships between the study variables. The strength and statistical significance of these relationships must be established through analysis of actual observations rather than assumed in advance. Future empirical investigations should complement self-reported perceptions with institutional records, decision audits, and comparative evaluations of AI-supported management practices. Ultimately, the contribution of XAI to educational management will depend not only on the availability of explanation techniques but also on their integration into institutional policies, professional judgement, and continuous performance evaluation. When supported by participatory governance, ethical safeguards, and systematic monitoring, XAI may help educational institutions develop more transparent, accountable, and evidence-informed management practices while preserving human responsibility for consequential educational decisions.

FUTURE RESEARCH

Future research should employ longitudinal, experimental, and mixed-methods designs to evaluate the effects of explainable artificial intelligence (XAI) on the accuracy, fairness, transparency, and practical effectiveness of educational management decisions. Studies should recruit educational administrators from diverse institutional settings and compare explanation techniques, including SHapley Additive exPlanations (SHAP), Local Interpretable Model-agnostic Explanations (LIME), and inherently interpretable models, using validated measures of stakeholder trust, decision quality, and institutional accountability. Researchers should investigate how AI literacy, institutional readiness, data quality, and governance practices influence the interpretation and use of algorithmic recommendations. Data collection should integrate questionnaire responses with institutional records, decision audits, interviews, and documented administrative outcomes to establish whether perceived benefits correspond with measurable improvements in management practices. Further investigations should assess privacy protection, algorithmic bias, explanation fidelity, accessibility, and the unintended consequences of AI-supported decision-making. Researchers should also evaluate implementation costs, staff training requirements, scalability, and long-term sustainability, particularly in resource-constrained educational institutions, to identify contextually appropriate strategies for responsible XAI adoption.

References

Adadi, A., & Berrada, M. (2018). Peeking inside the black-box: A survey on explainable artificial intelligence (XAI). IEEE Access, 6, 52138-52160. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2870052

Arrieta, A. B., Díaz-Rodríguez, N., Del Ser, J., Bennetot, A., Tabik, S., Barbado, A., García, S., Gil-López, S., Molina, D., Benjamins, R., Chatila, R., & Herrera, F. (2020). Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI. Information Fusion, 58, 82-115. https://doi.org/10.1016/j.inffus.2019.12.012

Feldman-Maggor, Y., Cukurova, M., Kent, C., & Alexandron, G. (2025). The impact of explainable AI on teachers' trust and acceptance of AI EdTech recommendations: The power of domain-specific explanations. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 35, 2889-2922. https://doi.org/10.1007/s40593-025-00486-6

Khosravi, H., Buckingham Shum, S., Chen, G., Conati, C., Tsai, Y.-S., Kay, J., Knight, S., Martinez-Maldonado, R., Sadiq, S., & Gašević, D. (2022). Explainable artificial intelligence in education. Computers and Education: Artificial Intelligence, 3, Article 100074. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100074

Lundberg, S. M., & Lee, S.-I. (2017). A unified approach to interpreting model predictions. In Advances in Neural Information Processing Systems 30 (pp. 4765-4774). Curran Associates, Inc. https://proceedings.neurips.cc/paper/2017/hash/8a20a8621978632d76c43dfd28b67767-Abstract.html

Memarian, B., & Doleck, T. (2023). Fairness, accountability, transparency, and ethics (FATE) in artificial intelligence (AI) and higher education: A systematic review. Computers and Education: Artificial Intelligence, 5, Article 100152. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100152

Miao, F., & Holmes, W. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO. https://doi.org/10.54675/EWZM9535

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). What are the OECD Principles on AI? https://doi.org/10.1787/6ff2a1c4-en

Prentzas, J., & Binopoulou, A. (2025). Explainable artificial intelligence approaches in primary education: A review. Electronics, 14(11), Article 2279. https://doi.org/10.3390/electronics14112279

Ribeiro, M. T., Singh, S., & Guestrin, C. (2016). "Why should I trust you?" Explaining the predictions of any classifier. In Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (pp. 1135-1144). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/2939672.2939778

Türkmen, G. (2025). The review of studies on explainable artificial intelligence in educational research. Journal of Educational Computing Research, 63(2), 277-310. https://doi.org/10.1177/07356331241310915

MUSLIM YOUTH CONSUMPTION BEHAVIOR

Zabrina Elvaretta, Nisa Agustin, Rofiqoh Aliyah Arifin, Faizura Syifa Ramadhani, Pinky Nila Nawawiza

Universitas Islam Negeri K. H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Abstract

Muslim youth consumption behavior is influenced by the interaction between religious values, personal preferences, social environments, and the development of modern digital technology. This chapter discusses the consumption behavior of young Muslims by focusing on the way halal awareness, religiosity, social and cultural factors, and digital environments shape their choices of products and services. For young Muslim consumers, halal considerations are not only related to religious obligations but can also become part of personal identity and lifestyle. Increasing access to digital platforms has provided greater opportunities for young consumers to obtain information about halal products, compare alternatives, and make purchasing decisions. Social media also contributes to the formation of consumption preferences through trends, peer influence, digital content, and interactions with other users. At the same time, access to a wide variety of products and the rapid development of digital consumption can create challenges in maintaining consistency between halal awareness and actual consumption practices. High awareness of halal principles does not always result in the same level of implementation in everyday consumption. Social conditions, cultural influences, product availability, personal preferences, and purchasing convenience may also affect consumer decisions. Understanding these factors provides an important perspective for examining how young Muslims negotiate religious values with the realities of contemporary consumption. The discussion highlights that Muslim youth consumption is a dynamic process shaped by both internal values and external influences within an increasingly connected digital environment.

Keywords: Muslim youth; consumption behavior; halal awareness; religiosity; digital consumption

DIGITAL AUTHENTIC SCENARIO-BASED ARABIC LANGUAGE LEARNING: A METHODOLOGICAL INNOVATION FOR DEVELOPING INTERCULTURAL COMMUNICATION COMPETENCE

Siti Salamah, Azkalia attaqilah, Rizka Roikhana

siti.salamah@mhs.uingusdur.ac.id, azkalia.attaqilah@uingusdur.ac.id, rizka.roikhana@uingusdur.ac.id

UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan

Abstract

The advancement of digital technology has created new opportunities to transform Arabic language learning from conventional classroom instruction into interactive, contextual, and culturally responsive learning experiences. This article aims to explore digital authentic scenario-based learning as an innovative methodology for developing students' intercultural communication competence in Arabic language education. The study employs a qualitative approach through a literature review of relevant scholarly publications on scenario-based learning, digital pedagogy, communicative language teaching, and intercultural competence. The analysis focuses on the integration of authentic digital scenarios into Arabic language instruction, including virtual conversations, simulated social interactions, cross-cultural dialogues, and context-based communication tasks. The findings suggest that digital authentic scenario-based learning can provide meaningful opportunities for students to use Arabic in realistic communicative situations while developing linguistic accuracy, pragmatic awareness, cultural sensitivity, and the ability to interpret diverse cultural perspectives. Furthermore, this methodology encourages active participation, collaborative learning, critical reflection, and learner autonomy through technology-mediated interactions. By incorporating authentic communicative contexts, students can explore cultural differences, negotiate meaning, and develop appropriate language strategies for intercultural encounters. However, successful implementation requires carefully designed learning scenarios, culturally relevant digital materials, adequate technological infrastructure, and lecturers' pedagogical competence in facilitating intercultural learning. This article argues that digital authentic scenario-based learning offers a promising methodological framework for bridging the gap between linguistic knowledge and real-world communication. Its integration into higher education can contribute to more meaningful, adaptive, and culturally inclusive Arabic language learning.

Keywords: Arabic language learning; authentic digital scenarios; intercultural communication competence; digital pedagogy; communicative language teaching.

REORIENTING ARABIC LANGUAGE TEACHING METHODOLOGY IN THE AI ERA: INTEGRATING COMMUNICATIVE PEDAGOGY, PERSONALIZED LEARNING, AND HUMANISTIC VALUES

Shalahuddin, Muhammad Mughni Labib, Ahmad Taufiq

shalahuddin@mhs.uingusdur.ac.id, m.mughni.labib@mhs.uingusdur.ac.id, ahmad.taufiq@uingusdur.ac.id

UIN K. H. Abdurrahman Wahid Pekalongan

Abstract

The rapid development of Artificial Intelligence (AI) has created new opportunities to transform Arabic language teaching methodologies in higher education. However, technological integration requires pedagogical reorientation to ensure that innovation remains aligned with communicative competence, individual learning needs, and humanistic educational values. This article aims to examine the reorientation of Arabic language teaching methodology through the integration of communicative pedagogy, personalized learning, and humanistic principles in the AI era. Employing a qualitative literature review approach, this study synthesizes relevant scholarly perspectives on AI-assisted language learning, communicative language teaching, adaptive learning, and humanistic education. The analysis indicates that AI can support Arabic language learning through interactive communication simulations, individualized learning materials, automated feedback, and adaptive assessment tailored to students' linguistic competencies. Integrating these capabilities with communicative pedagogy can create meaningful opportunities for developing listening, speaking, reading, and writing skills in authentic contexts. Meanwhile, humanistic values emphasize empathy, learner autonomy, critical thinking, intercultural understanding, and the importance of interpersonal relationships in the educational process. Nevertheless, challenges related to technological dependence, algorithmic limitations, digital inequality, and academic integrity require careful pedagogical consideration. This article argues that AI should function as a complementary instructional tool rather than a substitute for lecturers or human interaction. A balanced integration of technological innovation, communicative approaches, and humanistic principles can foster more adaptive, inclusive, and meaningful Arabic language learning. Ultimately, the reorientation of teaching methodology should prioritize not only linguistic proficiency but also learners' intellectual, social, and ethical development.

Keywords: Arabic language teaching; artificial intelligence; communicative pedagogy; personalized learning; humanistic education

ARABIC LANGUAGE LEARNING METHODOLOGY IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HIGHER EDUCATION

Ahmad Taufiq, Rizka Roikhana

ahmad.taufiq@uingusdur.ac.id, rizka.roikhana@uingusdur.ac.id

UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan

Abstract

The rapid development of Artificial Intelligence (AI) has brought significant changes to teaching and learning practices in higher education, including Arabic language education. This transformation requires a reorientation of Arabic language learning methodologies to accommodate technological advancements, diverse student competencies, and the growing demand for interactive, adaptive, and personalized learning experiences. This article aims to examine the transformation of Arabic language learning methodologies in the era of AI, focusing on pedagogical opportunities, implementation challenges, and their implications for higher education. This study employs a qualitative approach through a literature review of relevant scholarly publications on Arabic language pedagogy, educational technology, and AI-assisted learning. The findings indicate that AI offers considerable opportunities to enhance Arabic language learning through personalized instruction, intelligent feedback, automated language assessment, conversational simulations, and the development of the four language skills: listening (mahārah istimā‘), speaking (mahārah kalām), reading (mahārah qirā’ah), and writing (mahārah kitābah). Nevertheless, the integration of AI presents several challenges, including the accuracy of Arabic linguistic processing, the preservation of pedagogical and cultural values, unequal access to technology, academic integrity, and the readiness of lecturers to adopt AI-based instructional approaches. Therefore, AI should be positioned as a pedagogical support tool rather than a substitute for lecturers' professional roles. The integration of AI into Arabic language learning methodologies needs to be grounded in sound pedagogical principles, human-centered instruction, critical digital literacy, and continuous evaluation. This article concludes that the effective integration of AI can contribute to the development of more adaptive, collaborative, and learner-centered Arabic language education in higher education, provided that technological innovation remains aligned with educational objectives and the humanistic values of higher learning.

Keywords: Arabic language learning methodology; artificial intelligence; higher education; adaptive learning; educational technology.

HUMAN-CENTERED AI IN ARABIC LANGUAGE LEARNING: RECONSTRUCTING A LEARNER-CENTERED METHODOLOGY AT NURUL UMMAH ISLAMIC BOARDING SCHOOL, ROWOLAKU, KAJEN, PEKALONGAN

Rizka Roikhana, Ahmad Taufiq, Shalahuddin, Azkalia Attaqillah

ahmad.taufiq@uingusdur.ac.id, rizka.roikhana@uingusdur.ac.id, shalahuddin@mhs.uingusdur.ac.id, azkalia.attaqillah@mhs.uingusdur.ac.id

Abstract

The development of Artificial Intelligence (AI) has created new opportunities to transform Arabic language learning in Islamic boarding schools (pesantren). However, the integration of AI requires a pedagogical approach that prioritizes learners' needs, characteristics, cultural contexts, and Islamic educational values. This study aims to explore the reconstruction of Arabic language learning methodology through a human-centered AI approach at Nurul Ummah Islamic Boarding School, Rowolaku, Kajen, Pekalongan, Indonesia. Using a qualitative case study design, the research focuses on how AI can support personalized learning, communicative competence, learner autonomy, and meaningful interaction while maintaining the distinctive educational traditions of pesantren. Data may be collected through classroom observations, interviews with Arabic language teachers and santri, and documentation of learning activities. The proposed analytical framework emphasizes the integration of AI-assisted instruction with interactive communication, individualized feedback, contextualized learning materials, and human guidance. The study is expected to demonstrate that human-centered AI can provide opportunities to address differences in students' Arabic proficiency, improve vocabulary acquisition, and encourage confidence in speaking Arabic. Nevertheless, its implementation requires adequate digital literacy, responsible technology use, culturally appropriate content, and continuous teacher supervision. This study argues that AI should function as a pedagogical partner rather than a replacement for teachers, kyai, or the social interactions that characterize pesantren education. By integrating technological innovation with humanistic principles and Islamic educational values, this approach offers a potential framework for developing adaptive, inclusive, and culturally grounded Arabic language learning in Islamic boarding schools.

Keywords: Human-Centered AI; Arabic Language Learning; Pesantren Education; Learner-Centered Methodology; Personalized Learning.

DIGITAL AUTHENTIC SCENARIO-BASED ARABIC LANGUAGE LEARNING: A METHODOLOGICAL INNOVATION FOR DEVELOPING INTERCULTURAL COMMUNICATION COMPETENCE

Ahmad Taufiq, Ahmad Subiyadi

ahmad.taufiq@uingusdur.ac.id, ahmad.subiyadi@uingusdur.ac.id

Abstract

The advancement of digital technology has created opportunities to transform Arabic language learning into a more interactive, contextual, and culturally responsive educational experience. This article aims to examine digital authentic scenario-based learning as an innovative methodology for developing intercultural communication competence in Arabic language education. Using a qualitative literature review approach, this study explores the integration of authentic digital scenarios, communicative language teaching, and intercultural learning principles. The analysis focuses on the use of virtual conversations, simulated social interactions, culturally contextualized dialogues, and digital communication tasks that reflect real-life situations. The findings suggest that authentic digital scenarios can provide meaningful opportunities for learners to practice Arabic in diverse communicative contexts while developing linguistic proficiency, pragmatic awareness, cultural sensitivity, and the ability to understand different cultural perspectives. This methodology also encourages active participation, collaborative learning, critical reflection, and learner autonomy. By engaging with realistic communication scenarios, students can learn to interpret cultural meanings, negotiate understanding, and select appropriate linguistic expressions in intercultural interactions. Nevertheless, effective implementation requires culturally relevant learning materials, reliable digital infrastructure, appropriate instructional design, and lecturers' competence in facilitating intercultural communication. This article argues that digital authentic scenario-based learning offers a promising methodological framework for bridging the gap between theoretical linguistic knowledge and practical communication. Its integration into Arabic language education can contribute to developing communicatively competent, culturally sensitive, and digitally literate learners in higher education.

Keywords: Arabic Language Learning; Authentic Digital Scenarios; Intercultural Communication Competence; Digital Pedagogy; Communicative Language Teaching.

THE POTENTIAL AND CHALLENGES OF HALAL ECONOMIC DEVELOPMENT

Saela RIZQINA[1], Reva VELISYA[2]

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Abstract

The halal economy has become an increasingly important sector in the global economy, driven by growing consumer awareness of products and services that comply with Islamic principles. The halal economy encompasses various industries, including food and beverages, Islamic finance, halal tourism, Muslim fashion, cosmetics, and pharmaceuticals. Its development offers significant opportunities to stimulate economic growth, create employment, encourage innovation, and strengthen the competitiveness of businesses, particularly micro, small, and medium enterprises (MSMEs). This study aims to examine the concept of the halal economy, its potential for global development, and the challenges associated with its implementation. The research employs a qualitative descriptive approach through a literature review of relevant sources on the halal economy and Islamic economic principles. The discussion highlights that the development of the halal economy requires collaboration among governments, businesses, financial institutions, and consumers. Furthermore, digital transformation, standardized halal certification, product innovation, and public awareness are essential factors in building a sustainable halal ecosystem. Despite challenges related to regulations, certification costs, market competition, and differences in international standards, the halal economy has considerable potential to contribute to inclusive and sustainable global economic development. Therefore, strategic cooperation and continuous innovation are necessary to strengthen the global halal industry while maintaining its ethical foundations and compliance with Islamic principles.

Keywords: halal economy, halal industry, Islamic economics, global market, sustainable development.

HALAL MEDIA AND CREATIVE CONTENT

Aninda Rahma Oktaviani, Desy Perdani Yuris Puspitarani, Saffana Fakhirah, Norma Kartika Putri, Namira Clara Alicia

Faculty of Islamic Economics and Business, State Islamic University of KH Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ABSTRACT

The development of "halal media" and creative content as a component of strengthening a halal-based creative economy ecosystem in Central Java during the digital era. Technological transformation has expanded the definition of "halal" moving beyond physical products to encompass media and entertainment that prioritize ethical values, safety, education, and family friendliness. The growing penetration of the internet, social media, video platforms, podcasts, and the "creator economy" has created new opportunities for content creators to serve as bridges between Islamic values and the communication needs of modern society. Central Java possesses strong potential for the development of halal media, supported by the presence of pesantren (Islamic boarding schools), creative communities, a vibrant younger generation, and MSMEs (micro, small, and medium enterprises) that produce a diverse range of halal goods. Creative content functions as a tool for promotion, education, and dakwah (the dissemination of Islamic values), while simultaneously strengthening the branding of halal products through digital platforms such as YouTube, TikTok, Instagram, and live streaming. Beyond increasing product visibility, digital communication strategies leveraging storytelling, visuals, and interaction help build consumer trust and expand market reach for MSMEs. This subsection also highlights the importance of collaboration among content creators, influencers, designers, application developers, MSME operators, and pesantren in building a halal ecosystem that is adaptive to technological advancements. Consequently, halal media serves as a strategic instrument for enhancing the competitiveness of Central Java's creative economy, while fostering the spread of positive values through innovative and responsible digital content.

Keywords: halal media, creative content, halal creative economy, content creator, Central Java.