



BİLSEL
CONGRESS

8. BİLSEL ULUSLARARASI TURABDİN BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR VE İNOVASYON KONGRESİ

KONGRE KİTABI



17-18
AĞUSTOS
2026



MARDİN



BİLSEL
YAYINCILIK



www.bilselkongreleri.com



8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS BOOK

August 17–18, 2026, MARDİN/TÜRKİYE

EDITOR
Assoc. Prof. Dr. Seyithan CAN

ISBN: '978-625-8531-60-2'

**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/>

03.09.2026

by BILSEL PUBLISHING

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

**8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION
CONGRESS**

DATE and PLACE

August 17–18, 2026

MARDİN/TÜRKİYE

ORGANIZING COMMITTEE

Chairman of the Organizing Committee

Assoc. Prof. Dr. Seyithan CAN

University Academician Representative

Doç. Dr. Özge TEMİZ

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Onur Seçgin NİŞANCI

Kafkas Üniversitesi

PARTICIPANTS COUNTRY

Uzbekistan-Iran-Benin- Albania

Azərbaycan-Morocco-China-Jordan-Greece-Romania-Vietnam

CONGRESS ORGANIZING COMMITTEE MEMBERS

Prof. Dr. Mohammed Waheeb
Prof. Dr. Hasan SERİN
Prof. Dr. Ümit M. KOÇYİĞİT
Prof. Dr. Nana Jincharadze
Prof. Dr. Abdurrahman KARABULUT
Prof. Dr. Mehmet BAYIRLI
Prof. Dr. Shemsije Demiri
Prof. Dr. Tinatin Mshvidobadze
Prof. Dr. Valbon Ademi
Professor Dr. Valentina Marinescu
Prof. Dr. Karim KREIT
Prof. Dr. Fatih Mehmet KANDEMİR
Doç. Dr. Işıl ÖZDEMİR
Doç. Dr. Mehmet Veysi BABAYİĞİT
Assoc. Prof. Dr. Enida KUME
Assoc. Prof. Dr. BELOUFA
Doç. Dr. Ebülfaz Ezimli
Doç. Dr. Pervin ERDOĞAN
Doç. Dr. Özlem Gündoğdu AYTAÇ
Assoc. Prof. Dr. Daniela Matušiková
Assoc. Prof. Dr. Abderrahmane Raji
Assoc. Prof. Irina-Teodora MANOLESCU
Assoc. Prof. Dr. Silviya Ivanova
Doç. Dr. Zeynep Şilan TURHAN
Doç. Dr. Fikret YAZICI
Dr. hc Vicente Pironti
Dr. Vijay Singh
Dr. Abdelaati Soufiani
Dr. Cansın CEYLAN
Dr. Melike YALÇIN
Dr. Sultan SARI
Dr. Elmassi SAID
Dr. Sahnoun ZENGAH
Dr. Leila Bijos
Dr. Elharrar Nouredine
Dr. Özlem PERVAN
Dr. Özgür ERDAĞ

SCIENTIFIC COMMITTEE

- Prof. Dr. Iheanyi Omezuruike Okonko*
University Of Port Harcourt, Nigeria
- Prof. Dr. Ardita Dylgjeri*
University of Elbasan “Aleksandër Xhuvani” Albania
- Prof. Dr. Ivan Pavlovic*
Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia
- Prof. Dr. Elman Guliyev*
Azerbaycan Devlet Pedogoji
- Prof. Dr. Alaeddin BOBAT*
Kocaeli Üniversitesi
- Prof. Dr. Hikmet Yeter ÇOĞUN*
Çukurova Üniversitesi
- Prof. Dr. Abdurrahman KARABULUT*
Afyon Kocatepe Üniversitesi
- Prof. Dr. Hasan SERİN*
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
- Prof. Dr. Hassan ZARIOUH*
Mohammed I University, Oujda Morocco
- Prof. Dr. Benahmed Abdelillah*
University of Blida1, Algeria
- Prof. Dr. Boualam Abderrahmane*
Higher Institute of Nursing and Health Professions, Morocco
- Prof. Dr. Mehmet Bayırlı*
Balıkesir Üniversitesi
- Prof. Dr. Perihan ÜNÜVAR*
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Postolache Victoria*
Alecu Russo Balti State University, Moldova
- Assoc. Prof. Dr. Naseem Akhter Khattak*
Shaheed Benazir Bhutto Women University Peshawar Pakistan
- Doç. Dr. Zeynep Şilan TURHAN*
Iğdır Üniversitesi
- Doç. Dr. Fikret YAZICI*
Erciyes Üniversitesi
- Doç. Dr. Kadir GÖKOĞLAN*
Dicle Üniversitesi
- Doç. Dr. Mehmet Veysi BABAYİĞİT*
Batman Üniversitesi
- Doç. Dr. Işıl ÖZDEMİR*
Kocaeli Üniversitesi
- Doç. Dr. Cihan KÜRKÇÜ*
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Assoc. Prof. Dr. Ghizlane Bouazza
Ministry of Health, Morocco
Assoc. Prof. Dr. Rozina Khattak
Shaheed Benazir Bhutto Women University, Pakistan
Assoc. Prof. Dr. John Noel S. Nisperos
Don Mariano Marcos Memorial State University- Philippines
Assoc. Prof. Dr. Daniela Matušiková
University of Prešov, Slovakia
Assoc. Prof. Dr. Abderrahmane Raji
Sultan Moulay Slimane University, Morocco
Assoc. Prof. Dr. Enida KUME
Aleksander Moisiu" University, Durrës, Albania
Assoc. Prof. Dr. BELOUFA
Nabil, IHFR, Algeria
Doç. Dr. Ebülfaz Ezimli
Naxçıvan Devlet Universiteti
Assoc. Prof. Dr. Farida Safaraliyeva
Azerbaijan State Pedagogical University
Assoc. Prof. Dr. Kamal Koohi
University of Tabriz, Iran
Dr. Vicente Pironti
Open University Humaniza, Brazil
Dr. Vijay Singh
Himachal Pradesh University Shimla India
Dr. Abdelaati Soufiani
Higher Institute of Nursing and Health Technology (ISPITS) of Kenitra
Dr. Mustafa KAPLAN
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Doruk AYBERKİN
Bayburt Üniversitesi
Doç. Dr. Mahmut ÇAMLICA
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Dr. Alketa Çausi
Sport University of Tirana, Albania
Dr. Mokhnane Tarek
Center for Scientific and Technical Research on Arid
Regions (CRSTRA) Omar El BERNAOUI, Algeria
Dr. K. Vignesh
Palar Agricultural College, Vellore, Tamil Nadu, India
Dr. Vo Trung Hau
Binh Duong Mot University, Vietnam

Dr. Le Thi Minh
Thu Dau Mot University, Vietnam

Dr. Amina Yahia
University of Oum El Bouaghi. Algeria

Dr. Haneen Vasel
Beit Berl College

Dr. Elmassı SAID
Cadi Ayyad University

Dr. Sahnoun ZENGAH
University of Mustapha Stambouli Mascara, Algeria

Dr. Leila Bijos
Universidade Federal da Paraíba (UFPB),Brazil

Dr. Elharrar Nouredine
Higher Institute of Nursing Professions and Health Techniques "ISPITS", Safi

Dr. Betül Ayman
Erciyes Üniversitesi

Dr. Emre ALTAŞ
Bartın Üniversitesi

Dr. Cansu Mine AYDIN
Kafkas Üniversitesi

Dr. Haneen Vasel
Beit Berl College

Dr. Elmassı SAID
Cadi Ayyad University

Dr. Sahnoun ZENGAH
University of Mustapha Stambouli Mascara, Algeria

Dr. Leila Bijos
Universidade Federal da Paraíba (UFPB),Brazil

Dr. Elharrar Nouredine
Higher Institute of Nursing Professions and Health Techniques "ISPITS", Safi

Dr. Mustafa KAPLAN
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Doruk AYBERKİN
Bayburt Üniversitesi

Dr. Betül Ayman
Erciyes Üniversitesi

Dr. Emre ALTAŞ
Bartın Üniversitesi

Dr. Cansu Mine AYDIN
Kafkas Üniversitesi



8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE

8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS

*August 17–18, 2026
MARDİN TÜRKiYE*

CONGRESS PROGRAM

Join Zoom Meeting ID: 861 0002 6811

Passcode: 305396

Join Zoom Meeting

<https://us06web.zoom.us/j/86100026811?pwd=mG2pqZZBmUFRKCGcj4b6gGBzDDdEo2.1>

PARTICIPATING COUNTRIES

Uzbekistan-Iran-Benin- Albania

Azərbaycan-Morocco-China-Jordan-Greece-Romania-Vietnam



8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE

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 kullanılabilir.

Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir.



8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE

18.08.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:00-11:45

HEAD OF SESSION: Doç. Dr. Nesibe ARSLAN BURNAZ

SESSION-1 HALL-1

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
<i>Yüksek Lisans Öğrencisi, Medine GEYİK</i> <i>Prof. Dr., Mevlüt KARAOĞLU</i>	<i>Atatürk Üniversitesi,</i>	<i>JAPON BİLDİRCİNLERİNİN RASYONLARINA APILARNİL İLAVESİNİN PERFORMANS ve KESİM ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ*</i>
<i>Yüksek Lisans Öğrencisi, Zeynep AYVAZ</i> <i>Prof. Dr., Mevlüt KARAOĞLU</i>	<i>Atatürk Üniversitesi</i>	<i>ETLİK PİLİÇ RASYONLARINA BOR İLAVESİNİN PERFORMANS ile BAZI KESİM ve KARKAS ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ</i>
<i>Doç. Pervin ERDOĞAN</i> <i>Arş. Gör. Dr. Muhammed TATAR</i>	<i>Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi,</i>	<i>SİVAS İLİ KAYISI BAĞÇELERİNDE KAYISI İÇ KURDU (Eurytoma schreineri Schreiner (HYM.: EURYTOMIDAE)’NUN TESPİTİ*</i>
<i>Doç. Dr. Nesibe ARSLAN BURNAZ</i> <i>Dr. Öğr. Üyesi Tuba Eda ARPA ZEMZEMOĞLU</i>	<i>Gümüşhane Üniversitesi,</i>	<i>YAPAY ZEKA DESTEKLİ GIDA BİLEŞİMİ ANALİZİNDE YENİ YAKLAŞIMLAR: SPEKTRAL VERİ VE BİYOAKTİVİTE TAHMİNİ</i>
<i>Doç. Dr. Nesibe ARSLAN BURNAZ</i> <i>Dr. Öğr. Üyesi Tuba Eda ARPA ZEMZEMOĞLU</i>	<i>Gümüşhane Üniversitesi,</i>	<i>TAHİL BAZLI ÜRÜNLERDE POSTBİYOTİK KATKININ FİZİKOKİMYASAL, ANTİOKSİDAN VE DUYUSAL ÖZELLİKLERE ETKİSİ: GÜNCEL LİTERATÜR DEĞERLENDİRMESİ</i>
<i>Aleyna Altunışık</i> <i>Prof. Dr. Eyyüp Mennan Yıldırım</i>	<i>Aydın Adnan Menderes Üniversitesi,</i>	<i>ENTOMOLOJİK ARAŞTIRMALARDA YÜKSEK PERFORMANSLI SIVI KROMATOĞRAFİSİNİN (HPLC) KULLANIM ALANLARI: GÜNCEL YAKLAŞIMLAR</i>
<i>Aleyna Altunışık</i> <i>Prof. Dr. Eyyüp Mennan Yıldırım</i>	<i>Aydın Adnan Menderes Üniversitesi,</i>	<i>BÖCEKLERDE RNAi BAZLI GEN SUSTURMA YÖNTEMİ</i>



8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE

18.08.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:00-11:30

HEAD OF SESSION: Doç. Dr. Duygu AYDIN
SESSION-1 HALL-2

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Özhan CULHACI Öğr. Gör. Müge MİRİOĞLU Doç. Dr. Ersen GÖKTÜRK	Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Alanya Üniversitesi,	TİCARİ POLİMERLERE ALTERNATİF YENİ NESİL KATYONİK POLİELEKTROLİT SENTEZİ VE ENDÜSTRİYEL BOYA GİDERİMİNDE KULLANIMI
Neslihan TAŞPINAR Doç. Dr. Duygu AYDIN Prof. Dr. Önder ALICI	Selçuk Üniversitesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi,	Al ³⁺ İYONLARININ SEÇİCİ FLORESANS TESPİTİNE YÖNELİK YENİ BİR HİDRAZON BAĞLI BENZOTİYAZOL TÜREVİ
Doç. Dr. Ebru BATI AY Doç. Dr. Beril KOCAMAN Prof. Dr. Muhammed Akif AÇIKGÖZ ³	Amasya Üniversitesi, Ordu Üniversitesi,	ULTRASON DESTEKLİ VE MASERASYON EKSTRAKSİYON YÖNTEMLERİNİN LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL. EKSTRAKTLARINDA FENOLİK VE FLAVONOİD DÜZEYLERİ İLE DPPH AKTİVİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ
Doç. Dr. Ebru BATI AY Doç. Dr. Beril KOCAMAN Prof. Dr. Muhammed Akif AÇIKGÖZ ³	Amasya Üniversitesi, Ordu Üniversitesi,	ULTRASON DESTEKLİ VE MASERASYON EKSTRAKSİYON YÖNTEMLERİNİN ACHILLEA MILLEFOLIUM L. EKSTRAKTLARINDA BİYOAKTİF BİLEŞİKLER VE ANTİOKSİDAN AKTİVİTE AÇISINDAN KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRİLMESİ
Doç. Dr. Esra KAYA Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin DENK Öğrenci Beyza BAYRAM	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi	KANATLI HAYVANLARDA PROBİYOTİK KULLANIMI: PERFORMANS, BAĞIRSAK SAĞLIĞI, BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ VE ÜRÜN KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ
Doç. Dr. Esra KAYA Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin DENK Öğrenci Nurullah TEKİN	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi	KANATLI BESLEMEDE ENZİM KULLANIMI: PERFORMANS, SİNDİRİLEBİLİRLİK, BAĞIRSAK SAĞLIĞI VE SÜRDÜRÜLEBİLİR ÜRETİM ÜZERİNE ETKİLERİ



8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE

18.08.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:00-12:00

HEAD OF SESSION: Dr. Öğr. Üyesi, Merve TUNÇDEMİR DURSUN
SESSION-1 HALL-3

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Öğr. Üyesi Aysun BADEM	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi,	YÜKSEK RİSKLİ GEBELİKLERDE YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARINA İLİŞKİN ARAŞTIRMALARIN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ
Arş. Gör. İsmail GÜL Dr. Öğr. Üyesi Resül ÇOLAK	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi,	DİJİTAL GÖRÜNTÜ TABANLI ALAN ANALİZİ KULLANILARAK SERBEST DİŞ ETİ GREFTİ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ
Araş. Gör. İsmail GÜL Prof. Dr. Murat İnanç CENGİZ Dr. Dt. Neslin VELİOĞLU	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi,	DİŞ HEKİMLİĞİ UYGULAMALARINA YÖNELİK ELMAS BENZERİ KARBON (DLC) KAPLAMALARINDAKİ GELİŞMELER: GÜNCEL BİR DERLEME
Msc. Sena ÜNGÖR Doç. Dr. Yeliz DOĞAN MERİH Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül ALİOĞULLARI	Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi	ÜROJİNEKOLOJİ HEMŞİRELİĞİNDE İNOVATİF YAKLAŞIMLAR VE TEKNOLOJİK GELİŞMELER
Doç. Dr. Yeliz DOĞAN MERİH, Msc. Sena ÜNGÖR Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül ALİOĞULLARI	Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi,	PMOS YÖNETİMİNDE AKILLI DESTEK PLATFORMU (OvaMind AI) GELİŞTİRİLMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Tansu KUŞAT	Karabük Üniversitesi	POTASYUM DİKROMAT KAYNAKLI KARACİĞER HASARINDA 1,8-SİNEOLÜN KORUYUCU ETKİLERİ: HİSTOPATOLOJİK BULGULAR VE TUNEL İLE APOPTOTİK DEĞERLENDİRME
Uzm. Dr. Ahmet AKCAN	Afyonkarahisar Devlet Hastanesi,	KOAH'TA KAN EOZİNOFİL SAYISININ KLİNİK YÖNETİMDEKİ YERİ: GÜNCEL KANITLAR VE TEDAVİYE ETKİSİ
Dr. Öğr. Üyesi, Merve TUNÇDEMİR DURSUN Doç. Dr., Ömer DURSUN	Bitlis Eren Üniversitesi	SALYA AKINTISI OLAN SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA LOKAL VİBRASYON UYGULAMASININ PERİORAL VE SUBMANDİBULAR KAS BİYOMEKANİĞİ VE SALYA AKINTISI ÜZERİNE ETKİSİ



8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE

18.08.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:00-11:30

HEAD OF SESSION: Doç. Dr. Gökhan KAYIR

SESSION-1 HALL-4

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Doç. Dr. Gökhan KAYIR Doç. Dr. Ünal DENİZ	Manisa Celal Bayar Üniversitesi,	PISA ÖLÇEKLERİNİN FARKLI ALT GRUPLARDA ÖLÇME DEĞİŞMEZLİĞİNİN SINANMASI: TÜRKİYE ÖRNEĞİ
Doç. Dr. Gökhan KAYIR Doç. Dr. Ünal DENİZ	Manisa Celal Bayar Üniversitesi,	TIMSS ÖLÇEKLERİNİN FARKLI ALT GRUPLARDA ÖLÇME DEĞİŞMEZLİĞİNİN SINANMASI: TÜRKİYE ÖRNEĞİ
Doç. Dr. Mehmet ALTIN Dr. Öğr. Üyesi Mehmet DENKTAŞ	Selçuk Üniversitesi/ Mardin Artuklu Üniversitesi	SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ ÖĞRENCİLERİNDE ÜNİVERSİTE YAŞAM KALİTESİNİN MUTLULUK ÜZERİNDEKİ YORDAYICI ROLÜNÜN İNCELENMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet DENKTAŞ Doç. Dr. Mehmet ALTIN	Mardin Artuklu Üniversitesi Selçuk Üniversitesi/	ANTRENÖRLERİN ÖZ DENETİM DÜZEYLERİNİN FARKLI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ
Dr. Öğr. Üyesi, Erol BAYKAN	Yozgat Bozok Üniversitesi	GENÇLİK VE SPOR BAKANLIĞININ 2024– 2025 FAALİYET RAPORLARINDAKİ SEÇİLMİŞ SPOR HİZMETİ PERFORMANS GÖSTERGELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI



8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE

18.08.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:00-11:30

HEAD OF SESSION: Doç. Dr. Mehmet Cüneyt GÖKÇE
SESSION-1 HALL-5

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Arş. Gör. Dr., Muhammed UZUNYOL	Süleyman Demirel Üniversitesi	İSLAM TASAVVUF DÜŞÜNCESİNDE MEKÂNSAL YALNIZLIKTAN İÇSEL YALNIZLIĞA: UZLET VE HALVET KAVRAMLARININ DÖNÜŞÜM SÜRECİ
Dr. Mehmet Alperen SAZ	Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi	PANPSİŞİZM BİLİNCİN ZOR PROBLEMİNİ ÇÖZEBİLİR Mİ? YUJIN NAGASAWA’NIN BİLİŞSEL ÇIKMAZ İTİRAZI
Doç. Dr. Mehmet Cüneyt GÖKÇE	Mardin Artuklu Üniversitesi,	İSLAM’A GÖRE DUANIN AMACI
Doç. Dr. Mehmet Cüneyt GÖKÇE	Mardin Artuklu Üniversitesi,	İSLAM’A GÖRE DUANIN ÖNEMİ
Dr. Öğr. Üyesi, Fatımanur GÜÇLÜER	Gümüşhane Üniversitesi	AYNI TANRI, FARKLI TECRÜBELER: DİNİ TECRÜBENİN ÖZNELLİĞİ VE EPİSTEMİK DEĞERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME



8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE

18.08.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:00-11:45

HEAD OF SESSION: Doç. Dr. Gönül DİNÇER
SESSION-1 HALL-6

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Doç. Dr. Gönül DİNÇER	Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi,	KÜRESEL TİCARET DENGELERİNİN UZUN VADELİ EVRİMİ
Öğr.Gör. Dr., Gökhan GÜVEN	İskenderun Teknik Üniversitesi,	BİLGİ YÖNETİMİNDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM VE KURUMSAL HAFIZA
Öğr.Gör. Dr., Gökhan GÜVEN	İskenderun Teknik Üniversitesi,	DİJİTALLEŞME VE YAPAY ZEKA ÇAĞINDA DAVRANIŞSAL MUHASEBE: GELECEK ARAŞTIRMALAR İÇİN KURAMSAL BİR ÇERÇEVE
Doktor Öğretim Üyesi, Ümit FEYZİOĞLU	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi,	EKOLOJİK ADALET PERSPEKTİFİNDEN EKOLOJİK SOSYAL HİZMET
Fatih Mehmet YILDIZ Dr. Öğr. Üyesi, Emre Hayri BARAZ	Kayseri Üniversitesi	BANKACILIK SEKTÖRÜNDE UYGULANAN ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ ÜZERİNE BİBLİYOMETRİK ANALİZ LİTERATÜR İNCELEMESİ
Ömer YILMAZ	İstanbul Arel Üniversitesi,	RUH SAĞLIĞI ÇALIŞANLARINDA ADİL DÜNYA İNANCININ DEMOGRAFİK VE PSİKOSOSYAL DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Gizem Turgut	İstanbul Arel Üniversitesi	GÖÇMENLERDE KİMLİK VE UYUM SORUNLARI: AİDİYET, KÜLTÜREL UYUM VE ÖTEKİLEŞTİRME ÜZERİNE LİTERATÜR TEMELLİ BİR İNCELEME



8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE

18.08.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:00-12:00

HEAD OF SESSION: Doç. Dr. Yasin ÖZGÜRLÜK

SESSION-1 HALL-7

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Öğr. Üyesi Emine NARMANLI HAN	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi,	TİP 430 FERRİTİK PASLANMAZ ÇELİĞİN FOTON ZIRHLAMA PERFORMANSININ DENEYSEL VE TEORİK DEĞERLENDİRİLMESİ
Adem YOLCU Taha Yasin ÖZTÜRK	Kafkas University,	DISASTER LOGISTICS NETWORK CONFIGURATION SELECTION USING A HESITATION-ADJUSTED FERMATEAN FUZZY SOFT CILOS–ARAS MODEL
Adem YOLCU Taha Yasin ÖZTÜRK	Kafkas University,	DISPERSION-PENALIZED COMBINATION REDUCTION IN HESITANT FUZZY HYPERSOFT DECISION SYSTEMS
Doç.Dr., Mustafa Batuhan KURT	Marmara Üniversitesi	AMBALAJDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE YENİ NESİL AMBALAJ TEKNOLOJİLERİ
İrem Nur GÜNEY Dr. Öğr. Üyesi Mahfuz PEKGÖZ Arş. Gör. İbrahim TORLAK Prof. Dr. İlker TEKİN	Karabük Üniversitesi	XPS, CAM YÜNÜ VE TAŞ YÜNÜ İÇEREN DEMİR-ÇELİK ENDÜSTRİSİ ATIKLARI ESASLI HAFİF GEOPOLİMER DUVAR ELEMANLARININ FİZİKSEL, MEKANİK VE AKUSTİK PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ
Lale Uzer Dr. Öğr. Üyesi, Betül UÇ	İstanbul Ticaret Üniversitesi,	DEPREM GÜVENLİ TEFRİŞ YAKLAŞIMININ İÇ MİMARLIK EĞİTİMİNE ENTEGRASYONU
Doç. Dr. Emre ALTAŞ Doç. Dr. Yasin ÖZGÜRLÜK	Bartın University,	CURRENT RESEARCH ON NEXT-GENERATION APPROACHES TO THE CORROSION RESISTANCE OF HIGH ENTROPY ALLOY COATINGS
Doç. Dr. Emre ALTAŞ Doç. Dr. Yasin ÖZGÜRLÜK	Bartın University,	CURRENT RESEARCH ON THE MICROSTRUCTURE-CORROSION RELATIONSHIP IN HIGH ENTROPY ALLOY COATINGS PRODUCED BY THERMAL SPRAY



8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE

18.08.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:30-13:00

HEAD OF SESSION: KAMAL CAMALOV

SESSION-2 HALL-8

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
YUSİF SƏFƏROV	Naxçıvan Müəllimlər İnstitutu	MİLLİ RUHDAN TURAN MƏFKURƏSİNƏ: NİCAT ƏRTÜRK YARADICILIĞI HÜSEYN CAVİD ƏNƏNƏLƏRİ KONTEKSTİNDƏ
KAMAL CAMALOV	Naxçıvan Müəllimlər İnstitutu	AKADEMIK HÜSEYN ƏHMƏDOV VƏ AZƏRBAYCAN TƏHSİL TARİXİNİN İŞIQLI YOLU
KÖNÜL KAMAL qızı ƏLİYEVƏ	Naxçıvan Dövlət Universiteti	İNFORMATİKA TƏLİM PROSESİ NƏZƏRİYYƏSİNDƏ YENİ BİLİKLƏRİN VERİLMƏSİNİN ROLU VƏ ƏHƏMİYYƏTİ (V–IX siniflər)
AYNUR ƏLİYEVƏ	Azərbaycan Milli Mətbuat Şurası	HƏSƏN BƏY ZƏRDABİ – AZƏRBAYCAN İCTİMAİ VƏ MİLLİ-MƏDƏNİ FİKRİNİN BANİLƏRİNDƏN BİRİ
Lale MUSAYEVƏ	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,	DİJİTAL ÇAĞDA ÖĞRETMEN ROLÜNDEKİ DEĞİŞİKLİKLER: ÇAĞDAŞ EĞİTİMİN YENİ PARADİGMALARI
Mehdiyeva Mətanət Bahadır qızı	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,	AZƏRBAYCAN DİLİNDƏ MÜRACİƏT KONSTRUKSIYALARI VƏ ONLARIN KOMMUNIKATİV FUNKSIYASI
Doçent Doktor, AYGUN AHMADOVA	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,	EDEBİYATIMIZIN ORTAYA ÇIKARDIĞI TARİHİ GERÇEKLER
Sahilə İbrahimova	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,	NİTQ VƏ ONUN NÖVLƏRİ
Qasıмова Maya Rəhim qızı	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,	SON NƏŞR IV SINIF AZƏRBAYCAN DİLİ DƏRSliyİNİN ŞAGİRDlərİN CÜMLƏ QURMAQ BACARIQLARININ İNKİŞAFI ÜZRƏ İŞİN TƏŞKİLİNDƏ İMKANLARI



8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE

18.08.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:30-13:00

HEAD OF SESSION: Petronela Daniela FERARU

SESSION-2 HALL-9

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
<i>Xolmuratova Gulnoza Abduqahhor qizi</i>	<i>Gulistan State University, Republic of Uzbekistan</i>	<i>IMPROVING THE METHODOLOGICAL TRAINING SYSTEM OF FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS THROUGH DIGITAL TECHNOLOGIES</i>
<i>PhD, Petronela Daniela FERARU</i>	<i>'National College Iași and 'Ion Neculce' High School,</i>	<i>BETWEEN PERSONALIZATION AND EXCLUSION: AI-SUPPORTED EDUCATION AND THE INTEGRATION OF MIGRANT STUDENTS IN EUROPEAN SCHOOLS</i>
<i>PhD, Petronela Daniela FERARU</i>	<i>'National College Iași and 'Ion Neculce' High School,</i>	<i>DIGITAL RELIGION AND ALGORITHMIC BELONGING: THE RECONSTRUCTION OF RELIGIOUS IDENTITY AMONG MIGRANT YOUTH</i>
<i>Xolmuratova Gulnoza Abduqahhor qizi</i>	<i>Gulistan State University, Republic of Uzbekistan</i>	<i>DIGITAL TOOLS AS A MEANS OF ENHANCING METHODOLOGICAL COMPETENCE IN PRE-SERVICE PRIMARY SCHOOL TEACHER TRAINING</i>
<i>Khakkulova Sevara Abdurasulovna</i>	<i>Gulistan State University Gulistan, Republic of Uzbekistan</i>	<i>IMPROVING THE METHODOLOGY OF DEVELOPING THE SCIENTIFIC WORLDVIEW OF PROSPECTIVE PRIMARY SCHOOL TEACHERS</i>
<i>Khakkulova Sevara Abdurasulovna</i>	<i>Gulistan State University Gulistan, Republic of Uzbekistan</i>	<i>PEDAGOGICAL WAYS OF PERFECTING THE METHODOLOGY FOR DEVELOPING THE SCIENTIFIC WORLDVIEW OF PROSPECTIVE PRIMARY SCHOOL TEACHERS</i>
<i>Raimjonov Akbar Ikrom o'g'li</i>	<i>Gulistan State University</i>	<i>PRAGMALINGUISTIC FEATURES OF SENTENCE TYPES IN ENGLISH AND UZBEK: A COMPARATIVE STUDY WITHIN THE FRAMEWORK OF SPEECH ACT THEORY</i>
<i>PhD, Petronela Daniela FERARU</i>	<i>'National College Iași and 'Ion Neculce' High School,</i>	<i>BETWEEN TRANSITION AND SUSPENSION: A CULTURAL-SOCIOLOGICAL ANALYSIS OF NEET YOUTH IN ROMANIA AND THE EUROPEAN UNION</i>
<i>PhD, Petronela Daniela FERARU</i>	<i>'National College Iași and 'Ion Neculce' High School,</i>	<i>FAITH ACROSS BORDERS: RELIGIOUS BELONGING, EDUCATIONAL TRAJECTORIES, AND MIGRANT YOUTH IN EUROPE</i>



8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE

18.08.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:30-13:00

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Muhammad Asim Khan

SESSION-2 HALL-10

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Muhammad Asim Khan Sadaf Mutahir Arslan Khurram Abdul Jabbar Liu Wenhao Wang Congyi Zill E Huma Habib Ullah	Linyi University, China.	INTERFACIAL ENGINEERING OF NIFE-LDH@BCN S-SCHEME HETEROJUNCTIONS FOR SELECTIVE PHOTOCATALYTIC ALCOHOL OXIDATION: FROM BAND ALIGNMENT TO MOLECULAR ACTIVATION
Muhammad Asim Khan Sadaf Mutahir Abdul Jabbar Shehriyar	Linyi University, China.	DFT, MOLECULAR DOCKING, ADME, AND CARDIOTOXICITY STUDIES OF PERSUASIVE THIAZOLES AS POTENTIAL INHIBITORS OF THE MAIN PROTEASE OF SARS-COV-2
Muhammad Anas Khan Fardous Saadullah Khan Noor Muhammad	Kohat University of Science and Technology	HOMOZYGOSITY MAPPING OF A CONSANGUINEOUS FAMILY WITH INHERITED DWARFISM FROM DISTRICT KOHAT
Abdelkarim BOUA	Sidi Mohammed Ben Abdellah University,	SOME DIFFERENTIAL IDENTITIES ON PRIME BANACH ALGEBRAS
Ar. Rifza Zahid, Ar. Dr. Omer Shujat Bhatti,	Lahore College for Women University, School of Architecture & Planning,	HIV HEALTHCARE FACILITY INTEGRATION. BUILDING THE CASE FOR BUSTING THE MYTHS & OPTIMIZING HIV PATIENT TREATMENT IN HOSPITALS
Asad Ullah and Muhammad Muddassir Ali	University of Veterinary and Animal Sciences, Cornell University, Ithaca,	GENOMIC INSTABILITY AS A DRIVER OF TUMOR HETEROGENEITY AND METASTATIC PLASTICITY IN ORAL SQUAMOUS CELL CARCINOMA
Marwa Asif Dr. Nisar Ahmed	Kohat University Of Science Technology,	RANKING OF PARAMETERS IN SOFT MODULE



8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE

18.08.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:30-13:00

HEAD OF SESSION: Dr. Öğr. Türkan HÜSEYNOVA

SESSION-2 HALL-11

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Tarana Akbari Mayıl kızı	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	PHYSIOLOGICAL BASES OF CHILDREN'S COGNITIVE AND ATTENTIONAL ACTIVITY IN DIGITAL LEARNING ENVIRONMENT
Mancanova Firəngiz	ADPU	RİYAZİYYAT DƏRSLƏRİNDƏ İNTERAKTİV PROQRAM TƏMİNATLARININ (GEOGEBRA, DESMOS) TƏTBİQİ İMKANLARI
Günəl Hüməmetova (Peniyeva) Saleh	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Yünversiteti,	ATATÜRK'ÜN MİLLİ EGEMENLİK İLE İLGİLİ SÖZLERİ
Dr. Öğr. Türkan HÜSEYNOVA	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Bakü Dövlət Universiteti,	HOMEROS'UN KAHRAMANLIK PARADİGMASI: JONATHAN Bİ'NİN OKUMASINDA AKHİLLEUS'UN STATİK GÜCÜ VE ODYSSEUS'UN DİNAMİK KURNAZLIĞI
Pəri Paşayeva	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	MƏKTƏBDAXİLİ NƏZARƏTİN PEDAQOJİ ƏHƏMİYYƏTİ
Arzu Kərimova	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,	TƏLİM MƏQSƏDLƏRİNİN DÜZGÜN MÜƏYYƏNLƏŞDİRİLMƏSİ VƏ NƏTİCƏYÖNÜMLÜLÜK
Ulduz Fərhad Qəhrəmanova,	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,	NİZAMI GƏNCƏVINİN "SİRLƏR XƏZİNƏSİ" POEMASINDA IX SÖHBƏT: MÜDRİKLİK VƏ ALİCƏNABLIQ
Gültəkin Atəş qızı Abdullayeva	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,	SAVAD TƏLİMİ DÖVRÜNDƏ ŞAGİRD LƏRİN NİTQ BACARIQLARININ İNKİŞAF ETDİRİLMƏSİ YOLLARI
Gunel Shefiyeva	Azerbaijan State Pedagogical University,	HALLUCINATIONS IN LARGE LANGUAGE MODELS



8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE

18.08.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:30-13:00

HEAD OF SESSION: Dr. George Triantafyllou

SESSION-2 HALL-12

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Professor Dr. Laura Diaconu (Maxim)	“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Romania	MACROECONOMIC TRADE-OFFS IN ASEAN: A DYNAMIC ANALYSIS OF GROWTH, INFLATION AND UNEMPLOYMENT
Dr. George Triantafyllou Dr. Christina Karakioulafi Georgia Vazaki, PhD Eirini Strataki PhD	University of Crete Democritus University of Thrace University of the Aegean Chios, Greece	THE COMBAT AGAINST WORKPLACE SEXUAL HARASSMENT BY THE HELLENIC LABOUR INSPECTORATE CASE STUDY USING NARRATIVE ANALYSIS
Dr. Mohammad Waheeb	The Hashemite University	THE DOCUMENTATION OF PROPHETIC ANTIQUITIES PROJECT AND ITS POSITIVE IMPACT ON THE ARAB AND ISLAMIC WORLDS
Andia Gjoni	Independent Researcher, Accounting and Finance, Albania,	THE IMPACT OF INFORMATION TECHNOLOGY ON THE QUALITY OF FINANCIAL AUDITING: EMPIRICAL EVIDENCE FROM ECONOMIC ENTITIES IN ALBANIA
Gresi Cani	Independent Researcher, Accounting and Finance, Albania,	DIGITAL TRANSFORMATION OD ACCOUNTING AND ITS IMPACT ON FINANCIAL AUDITING: A THEORETICAL AND EMPIRICAL ANALYSIS IN ALBANIA.
Arman Khoshandam Dr. Alireza Moghaddasi	Imamreza International University, Mashhad, Iran	EFFECT OF MARKET ORIENTATION ON ORGANIZATIONAL PERFORMANCE OF ASTAN QUDS RAZAVI CARPET PRODUCTION COMPANY
Dr. (MA) Jean-Roitinos AISSI,	University of Abomey- Calavi;	THE IMPACT OF THE QUALITY OF HOSPITALITY ON TOURIST LOYALTY IN HOTELS IN THE CONTEXT OF TOURISM PROMOTION IN BENIN
Prof.Assoc.Dr. Drita AVDYLI	University of Mediterranean, Albania.	THE PROFESSION OF THE FUTURE: THE LEGAL ENGINEER AS A NECESSITY FOR RESPONDING TO CONTEMPORARY REALITY
LL.M. Nguyen Thi Tuyet Kha	Kien Giang University	LEGAL PROTECTION OF THE HUMAN REMAINS OF DECEASED PERSONS UNDER VIETNAMESE LAW: A COMPARATIVE PERSPECTIVE WITH FRENCH LAW
LL.M. Nguyen Thi Tuyet Kha	Kien Giang University	PROTECTION OF POST-MORTEM HONOR, DIGNITY, AND REPUTATION IN CONFLICT WITH FREEDOM OF EXPRESSION: A COMPARATIVE PERSPECTIVE AND IMPLICATIONS FOR VIETNAM



8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE

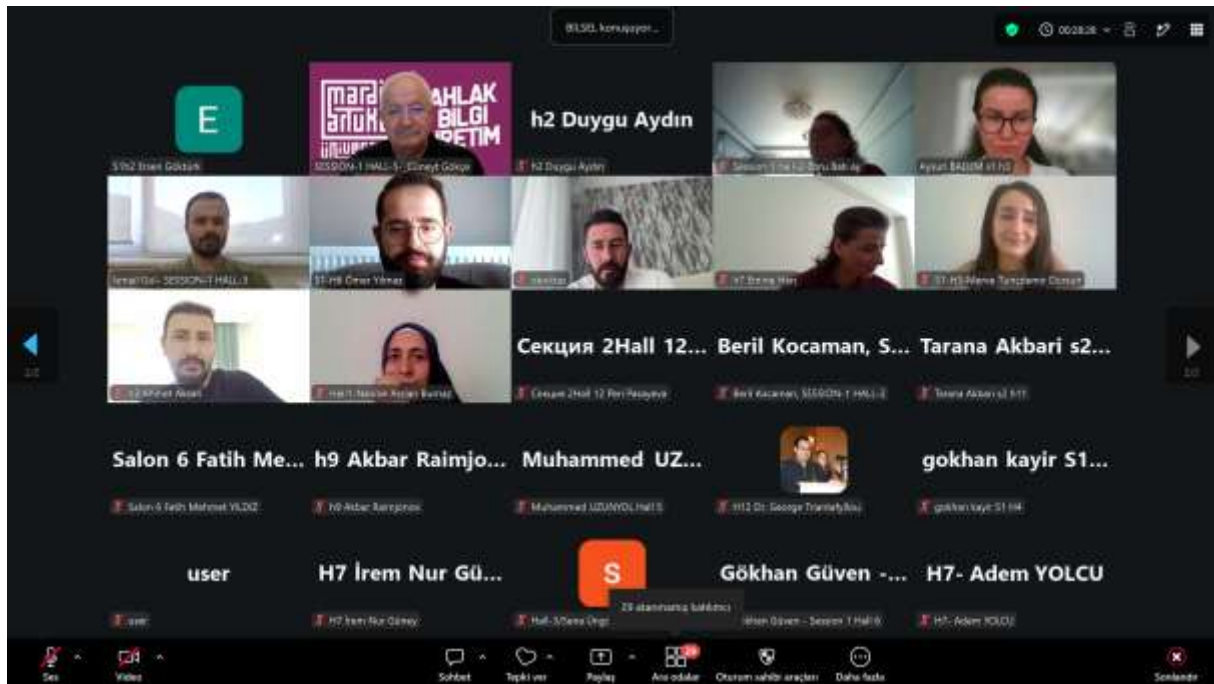
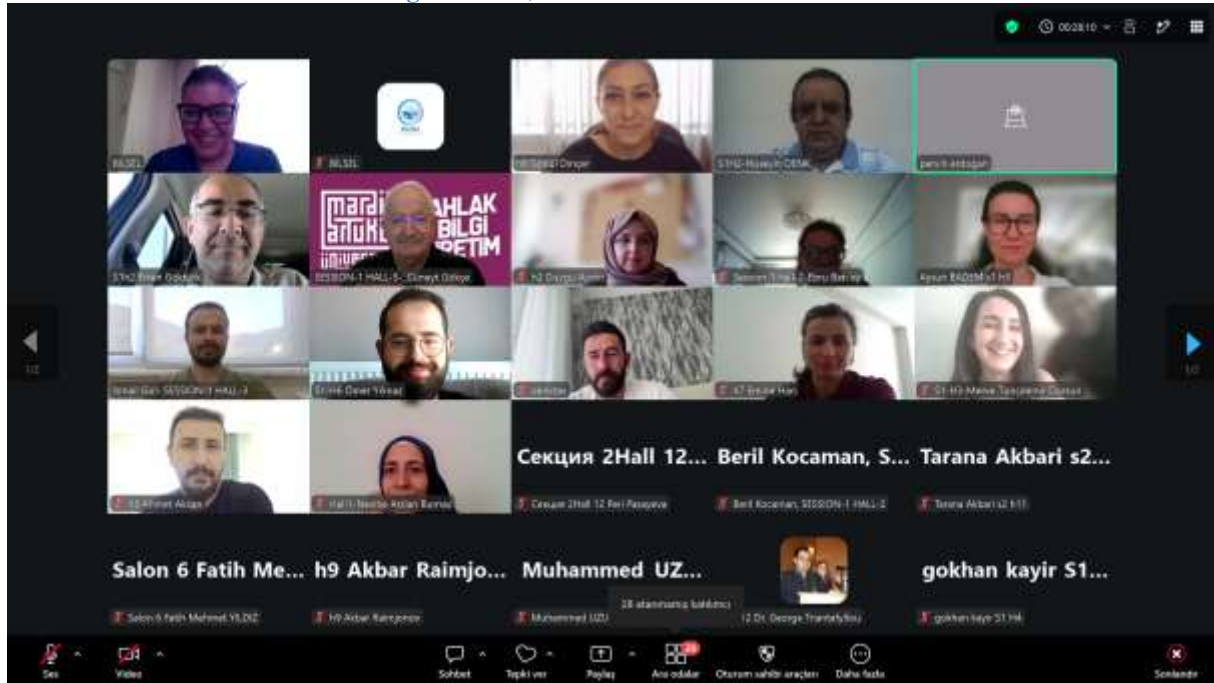
18.08.2026
TÜRKİYE Local Time: 10:30-13:00

HEAD OF SESSION: DOÇ.DR. ƏBÜLFƏZ TAHİR ƏZİMLİ

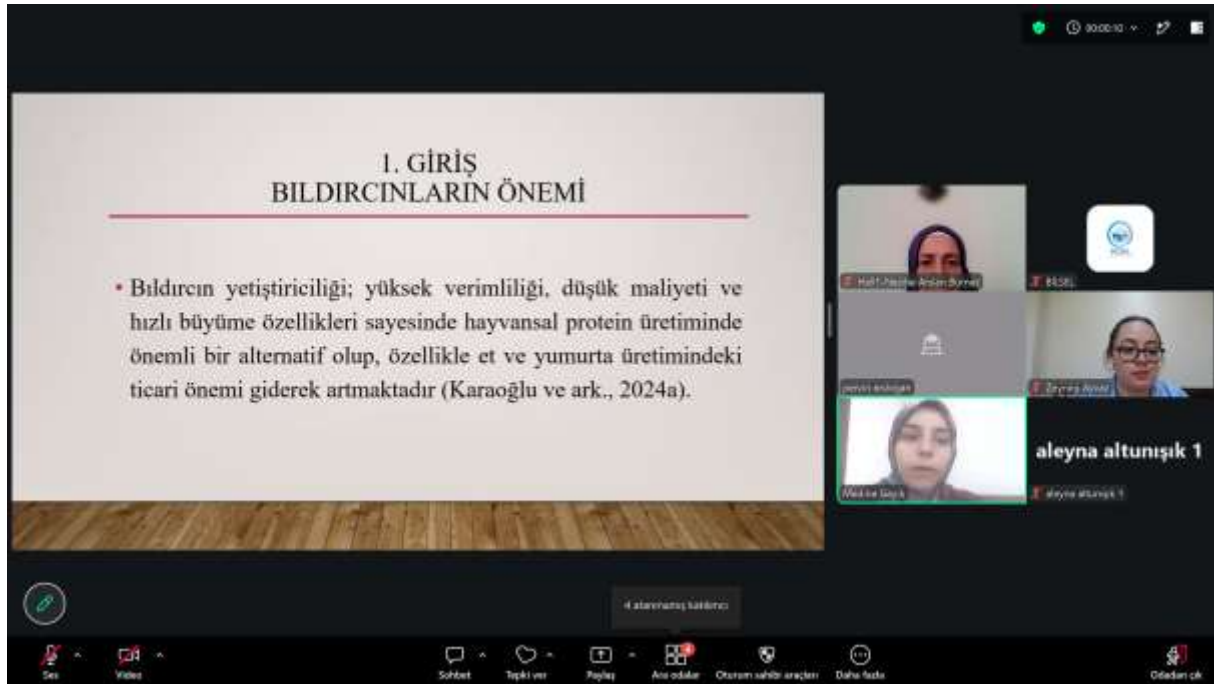
SESSION-2 HALL-13

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
<i>Irina-Ana DROBOT</i>	<i>Technical University of Civil Engineering Bucharest,</i>	<i>AN ANALYSIS OF A HAIKU POEM ABOUT A BIRDSONG FILLING THE VOID BY CLIVE GREWCOCK</i>
<i>Irina-Ana DROBOT</i>	<i>Technical University of Civil Engineering Bucharest,</i>	<i>AN ANALYSIS OF A HAIKU POEM ABOUT THE NAME OF A BUTTERFLY BY JEFFREY FERRARA</i>
<i>Irina-Ana DROBOT</i>	<i>Technical University of Civil Engineering Bucharest,</i>	<i>AN ANALYSIS OF A HAIKU POEM ABOUT SEEDING WAR BY STEPHEN A. PETERS</i>
<i>DOÇ.DR. ƏBÜLFƏZ TAHİR ƏZİMLİ</i>	<i>Naxçıvan Dövlət Universiteti;</i>	<i>ŞAİR CAHANŞAH HEQİQİNİN TESEVVÜFÜ İCAZLARDA ÜRFANİ HEYRƏTLƏR VƏ VƏSFLƏR</i>
<i>DOÇ.DR. ƏBÜLFƏZ TAHİR ƏZİMLİ</i>	<i>Naxçıvan Dövlət Universiteti;</i>	<i>ƏDƏBİYYATIN ŞƏRQ QANUNLARI VƏ CƏLİL MƏMMƏDQULUZADƏ REALİZMİ: “MOLLA NƏSRƏDDİN”DƏ ÜSLUBUN MƏZHƏKƏ MOTİVLƏRİ</i>
<i>DOÇ.DR. ƏBÜLFƏZ TAHİR ƏZİMLİ</i>	<i>Naxçıvan Dövlət Universiteti;</i>	<i>MÜASİR AZƏRBAYCAN ƏDDƏBİYYATI: ARAZI DAŞAN ELLƏR VƏ NİSGİLLƏR ŞAİRİ ƏLİ DAŞQINDA VƏTƏN</i>
<i>Ağayev Emil Raul oğlu</i>	<i>Azərbaycan Devlet Pedaqoji Universiteti,</i>	<i>İNCƏSƏNƏT VƏ ƏTRAF MÜHİTİN QARŞILIQLI ƏLAQƏSİ: MÜASİR BƏDİİ YANAŞMALAR</i>
<i>Azərbaycan-Bakı, Könül Məmmədova</i>	<i>Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,</i>	<i>İBTİDAİ SİNİFLƏRDƏ AZƏRBAYCAN DİLİ DƏRSLƏRİNDƏ İSTİFADƏ OLUNAN DİDAKTİK OYUNLAR</i>
<i>Nasim Gul, Dr. Syed Sabih Ul Hassan,</i>	<i>Kohat University of Science and Technology (KUST) Kohat,</i>	<i>PARADİGM SHİFTS IN LANGUAGE TEACHING METHODOLOGIES AT POST-GRADUATE LEVEL IN THE ERA OF ARTİFİCİAL INTELLİGENCE (AI): INSİGHTS FROM PAKİSTANİ ENGLISH LANGUAGE TEACHERS AND STUDENTS</i>

8. BİLSSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE



8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE



8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE

Boya giderimi için kullanılan fiziksel ve kimyasal yöntemler

Fiziksel/Kimyasal metotlar	Avantajlar	Dezavantajlar
Fenton reaktifi	Çözünen ve çözünmeyen boyaların etkili renk giderimi	Tortu oluşumu
Ozonlama	Gaz halinde uygulanması: hacmin değiştirilememesi	Kısa ömür (20 dakika)
NaOCl	Azo-bağının bölünmesini başlatıp hızlandırması	Aromatik aminlerin serbest kalması
Elektrokimyasal yıkım	Bileşiklerin tehlikeli olmayan şekilde parçalanması	Yüksek elektrik maliyeti
Aktif karbon	Birçok boyanın iyi giderimi	Çok pahalı
Odun talaşı	Asidik boyalarda iyi adsorplama	Uzun bekleme süresi gerekli
Silikajel	Bazik boya gideriminde etkili	Yan reaksiyon oluşumu
Membran filtrasyon	Tüm boya türlerinin gideriminde etkili	Konsantrte tortu oluşumu

3 atamın aktif kullanıyor

Ses Video Sohbet Takip ver Paylaş Ana odalar Oturum sahibi araçları Daha fazla Oda için çık

Üretim ve iş birliği göstergeleri

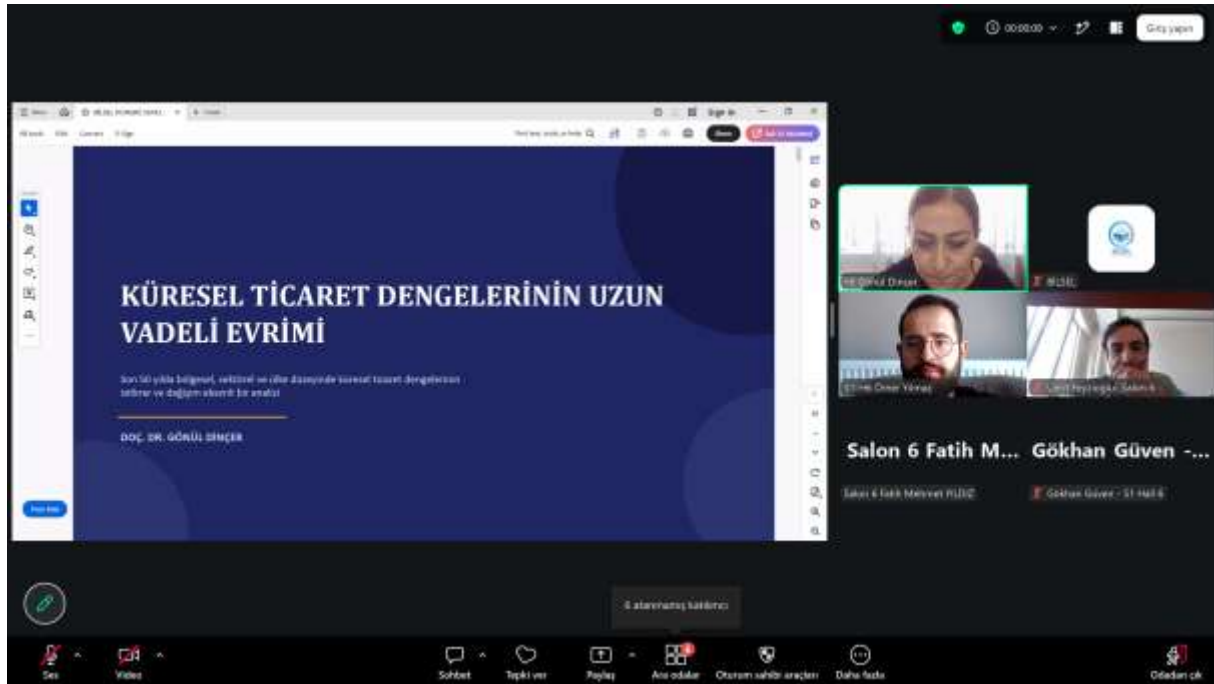
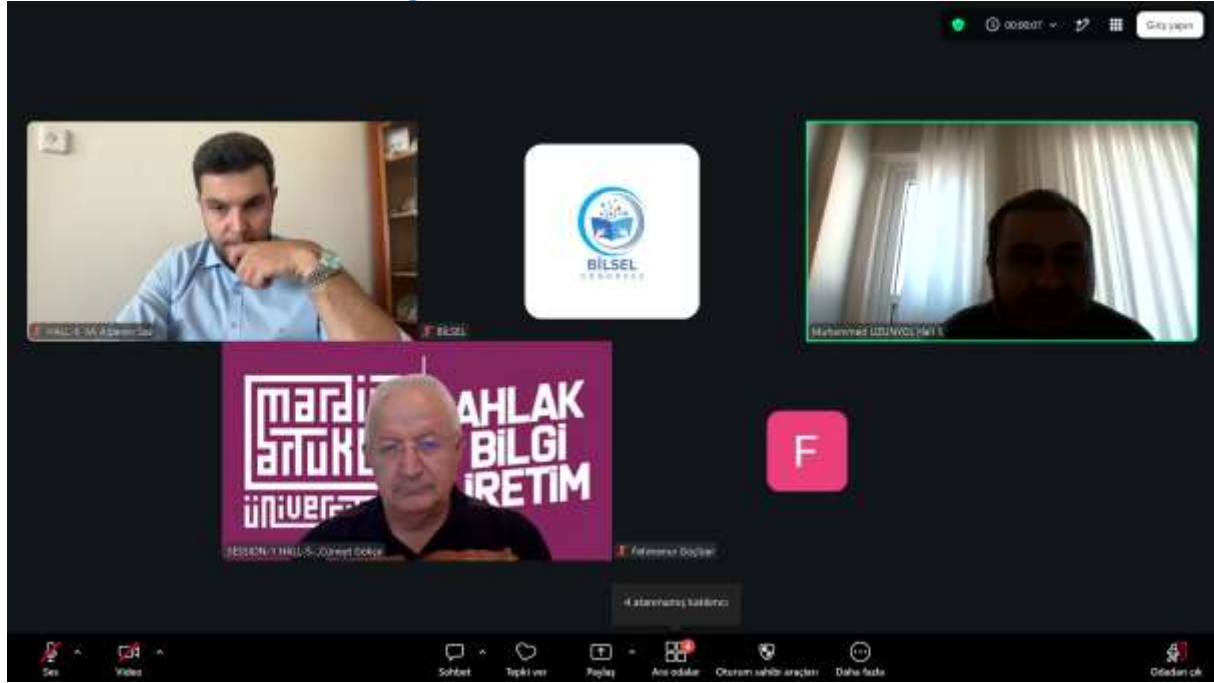
%12,07 çalışan başına üretim	8 makale başına ortalama yayın	%25,7 okunulmuş ortalama yazı
10 yeni yazı başına yayın	2,88 yıl yayınlar arası ortalama süre	11,16 makale başına ortalama okuma

h3 Ahmet Akcan

4 atamın aktif kullanıyor

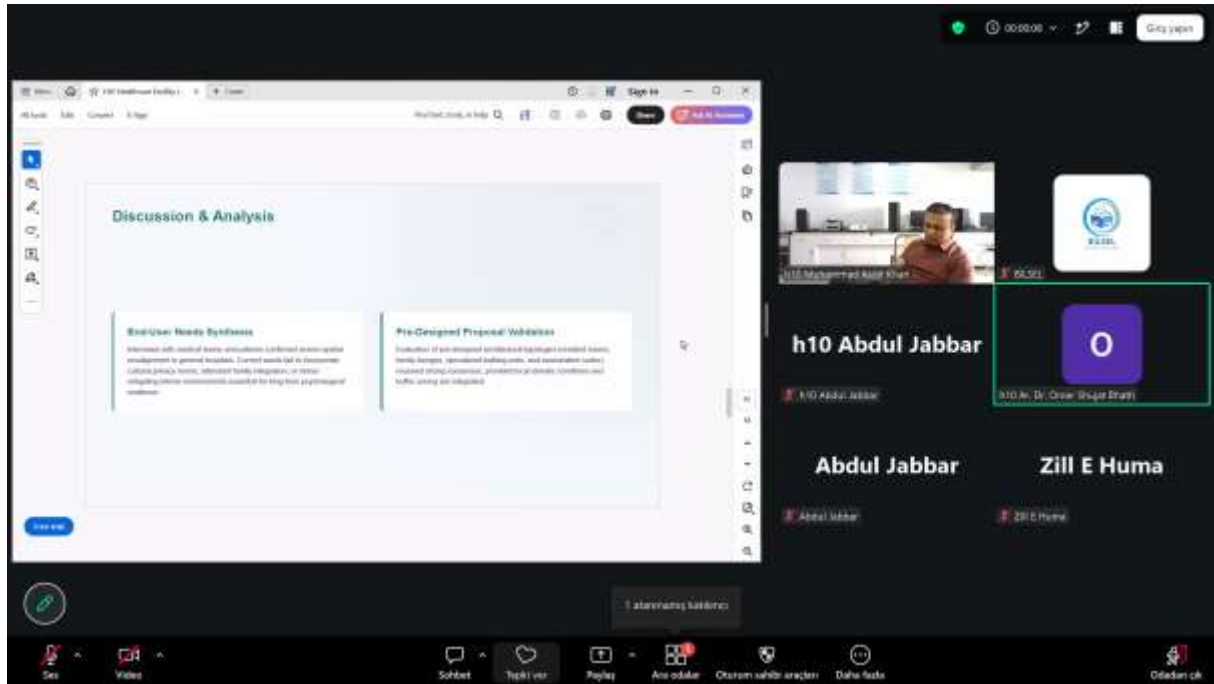
Ses Video Sohbet Takip ver Paylaş Ana odalar Oturum sahibi araçları Daha fazla Oda için çık

8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE

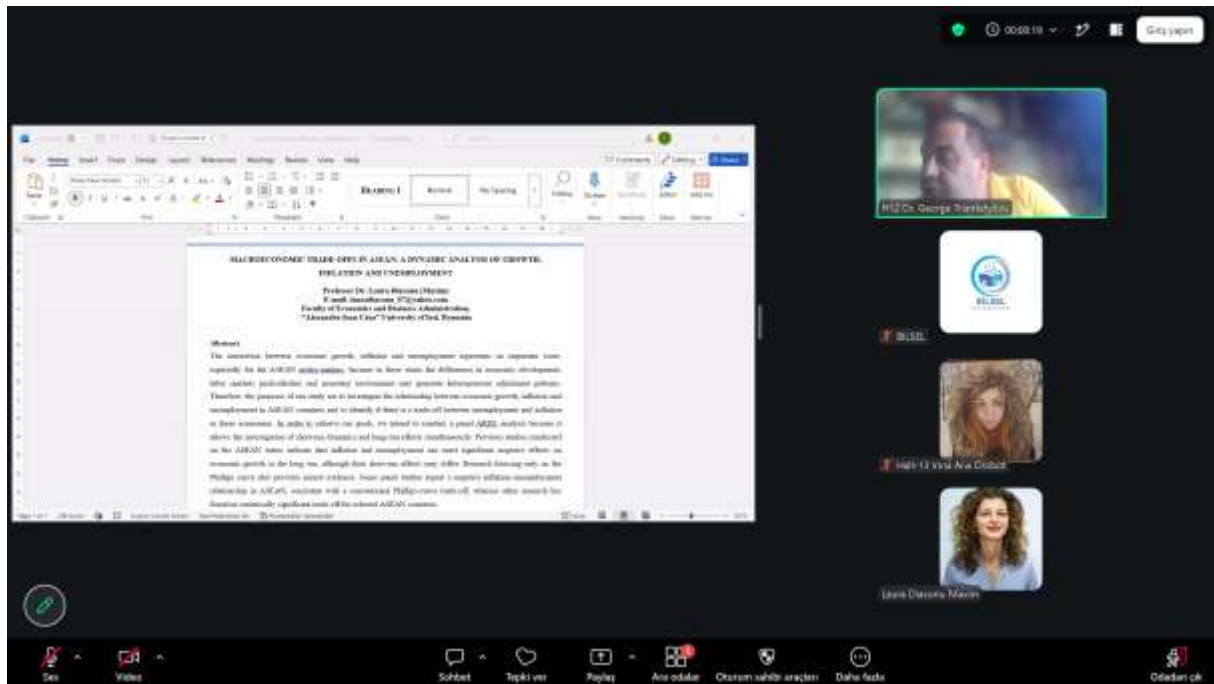
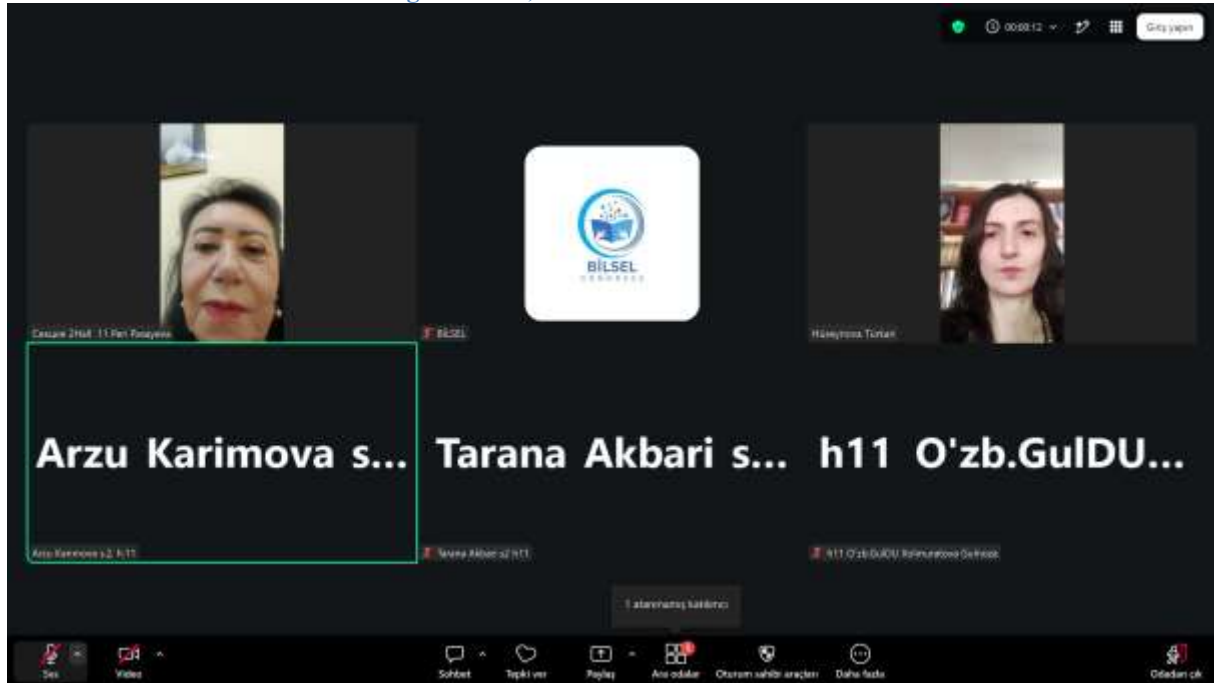


[illegible]

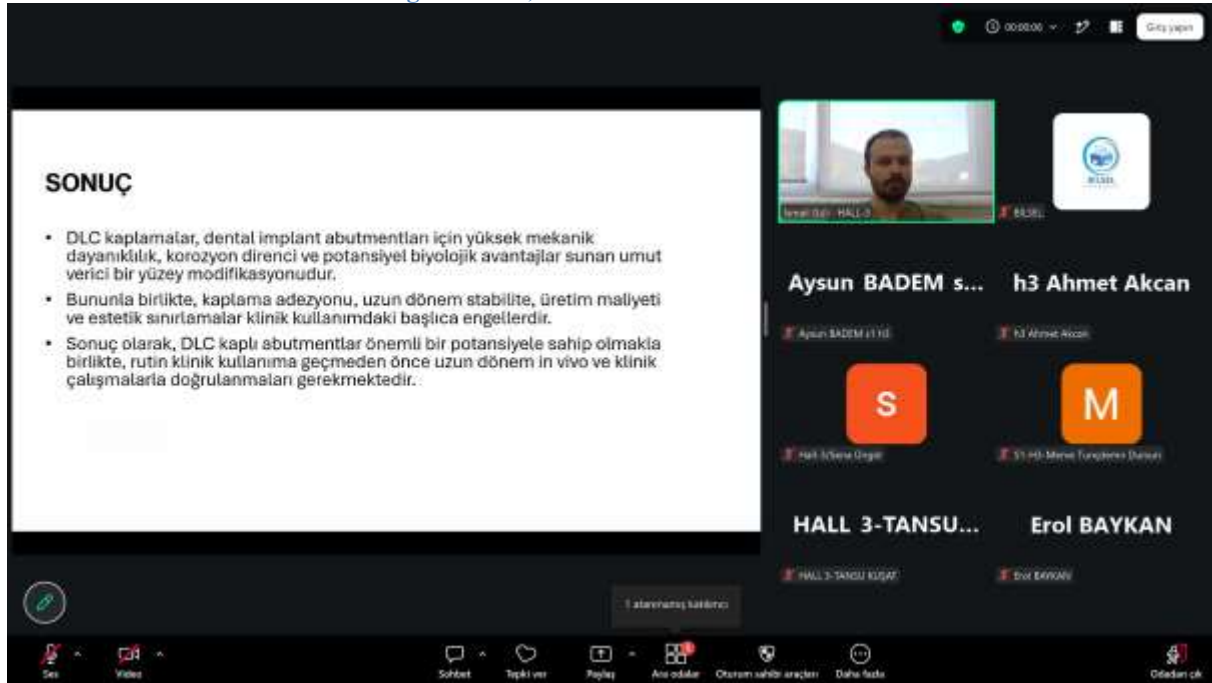
8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE



8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE



8. BİLSEL INTERNATIONAL TURABDİN SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS
August 17–18, 2026 MARDİN/TÜRKİYE



SONUÇ

- DLC kaplamalar, dental implant abutmentları için yüksek mekanik dayanıklılık, korozyon direnci ve potansiyel biyolojik avantajlar sunan umut verici bir yüzey modifikasyonudur.
- Bununla birlikte, kaplama adezyonu, uzun dönem stabilite, üretim maliyeti ve estetik sınırlamalar klinik kullanımdaki başlıca engellerdir.
- Sonuç olarak, DLC kaplı abutmentlar önemli bir potansiyele sahip olmakla birlikte, rutin klinik kullanıma geçmeden önce uzun dönem in vivo ve klinik çalışmaları doğrulanmaları gerekmektedir.

Participants: Aysun BADEM s..., h3 Ahmet Akcan, HALL 3-TANSU..., Erol BAYKAN



MOTIVATION & RATIONALE

Problem

- COVID-19 caused >6 million deaths globally
- Limited effective antiviral drugs available
- Traditional drug development takes 10-15 years

Solution

- Thiazoles - Known for diverse biological activities
- In silico approaches - Accelerate drug discovery
- Multiple targets - Mpro, Splice, Nucleocapsid protein

Research Gap

- No previous study on thiazoles against these 3 SARS-CoV-2 targets simultaneously
- Limited computational characterization of thiazoles for COVID-19

First comprehensive DFT + Docking + ADME + Cytotoxicity study on thiazoles against SARS-CoV-

Participants: h10 Abdul Jabbar, Abdul Jabbar, Zill E Huma, Muhammad Ana...

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

JAPON BILDIRCINLARININ RASYONLARINA APILARNİL İLAVESİNİN PERFORMANS ve KESİM ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ*	7
ETLİK PİLİÇ RASYONLARINA BOR İLAVESİNİN PERFORMANS ile BAZI KESİM ve KARKAS ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ*	9
The EFFECT of BORON SUPPLEMENTATION to BROILER CHICKEN RATIONS on PERFORMANCE and SOME SLAUGHTER and CARCASS CHARACTERISTICS	10
SİVAS İLİ KAYISI BAHÇELERİNDE KAYISI İÇ KURDU (<i>Eurytoma schreineri</i> Schreiner (HYM.: EURYTOMIDAE))’NUN TESPİTİ*	11
DETECTION OF THE PEST (<i>Eurytoma schreineri</i> Schreiner (HYM.: EURYTOMIDAE)) IN APRICOT ORCHARDS IN SİVAS PROVINCE*	12
TAHİL BAZLI ÜRÜNLERDE POSTBİYOTİK KATKININ FİZİKOKİMYASAL, ANTİOKSİDAN VE DUYUSAL ÖZELLİKLERE ETKİSİ: GÜNCEL LİTERATÜR DEĞERLENDİRMESİ	13
THE EFFECT OF POSTBIOTIC ADDITION ON THE PHYSICOCHEMICAL, ANTIOXIDANT, AND SENSORY PROPERTIES OF CEREAL-BASED PRODUCTS: A CURRENT LITERATURE REVIEW	14
YAPAY ZEKA DESTEKLİ GIDA BİLEŞİMİ ANALİZİNDE YENİ YAKLAŞIMLAR: SPEKTRAL VERİ VE BİYOAKTİVİTE TAHMİNİ	30
NEW APPROACHES IN AI-ASSISTED FOOD COMPOSITION ANALYSIS: SPECTRAL DATA AND BIOACTIVITY PREDICTION	31
BÖCEKLERDE RNAi BAZLI GEN SUSTURMA YÖNTEMİ	43
ENTOMOLOJİK ARAŞTIRMALARDA HPLC KULLANIM ALANLARI: GÜNCEL YAKLAŞIMLAR	51
TİCARİ POLİMERLERE ALTERNATİF YENİ NESİL KATYONİK POLİELEKTROLİT SENTEZİ VE ENDÜSTRİYEL BOYA GİDERİMİNDE KULLANIMI	65
SYNTHESIS OF NOVEL CATIONIC POLYELECTROLYTES AS AN ALTERNATIVE TO COMMERCIAL POLYMERS AND THEIR USE IN INDUSTRIAL DYE REMOVAL	66
Al ³⁺ İYONLARININ SEÇİCİ FLORESANS TESPİTİNE YÖNELİK YENİ BİR HİDRAZON BAĞLI BENZOTİYAZOL TÜREVİ	67
A NEW HYDRAZONE-LINKED BENZOTHAZOLE DERIVATIVE FOR THE SELECTIVE FLUORESCENT DETECTION OF Al ³⁺ IONS	68
ULTRASON DESTEKLİ VE MASERASYON EKSTRAKSİYON YÖNTEMLERİNİN <i>LAVANDULA ANGUSTIFOLIA</i> MILL. EKSTRAKTLARINDA FENOLİK VE FLAVONOİD DÜZEYLERİ İLE DPPH AKTİVİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ	75
INFLUENCE OF ULTRASOUND-ASSISTED AND MACERATION EXTRACTION ON PHENOLIC AND FLAVONOID LEVELS AND DPPH ACTIVITY IN <i>LAVANDULA ANGUSTIFOLIA</i> MILL. EXTRACTS	76
ULTRASON DESTEKLİ VE MASERASYON EKSTRAKSİYON YÖNTEMLERİNİN <i>ACHILLEA MILLEFOLIUM</i> L. EKSTRAKTLARINDA BİYOAKTİF BİLEŞİKLER VE ANTİOKSİDAN AKTİVİTE AÇISINDAN KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRİLMESİ	82
COMPARATIVE EVALUATION OF ULTRASOUND-ASSISTED AND MACERATION EXTRACTION FOR BIOACTIVE COMPOUNDS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF <i>ACHILLEA MILLEFOLIUM</i> L. EXTRACTS	83
KANATLI BESLEMEDE ENZİM KULLANIMI: PERFORMANS, SİNDİRİLEBİLİRLİK, BAĞIRSAK SAĞLIĞI VE SÜRDÜRÜLEBİLİR ÜRETİM ÜZERİNE ETKİLERİ	89
USE OF ENZYMES IN POULTRY NUTRITION: EFFECTS ON PERFORMANCE, DIGESTIBILITY, GUT HEALTH, AND SUSTAINABLE PRODUCTION	90
KANATLI HAYVANLARDA PROBİYOTİK KULLANIMI: PERFORMANS, BAĞIRSAK SAĞLIĞI, BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ VE ÜRÜN KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ	100

USE OF PROBIOTICS IN POULTRY: EFFECTS ON PERFORMANCE, GUT HEALTH, IMMUNE SYSTEM, AND PRODUCT QUALITY	101
YÜKSEK RİSKLİ GEBELİKLERDE YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARINA İLİŞKİN ARAŞTIRMALARIN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ	108
A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF RESEARCH ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS IN HIGH-RISK PREGNANCIES.....	109
DİJİTAL GÖRÜNTÜ TABANLI ALAN ANALİZİ KULLANILARAK SERBEST DİŞ ETİ GREFTİ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	120
EVALUATION OF FREE GINGIVAL GRAFT OUTCOMES USING DİGİTAL IMAGE-BASED AREA ANALYSIS.....	121
DİŞ HEKİMLİĞİ UYGULAMALARINA YÖNELİK ELMAS BENZERİ KARBON (DLC) KAPLAMALARINDAKİ GELİŞMELER: GÜNCEL BİR DERLEME	122
ADVANCEMENTS IN DİAMOND-LIKE CARBON (DLC) COATINGS FOR DENTAL APPLİCATIONS: A CURRENT REVIEW.....	123
PMOS YÖNETİMİNDE AKILLI DESTEK PLATFORMU (OvaMind AI) GELİŞTİRİLMESİ.....	124
DEVELOPMENT OF A SMART SUPPORT PLATFORM (OvaMind AI) FOR PMOS MANAGEMENT	125
ÜROJİNEKOLOJİ HEMŞİRELİĞİNDE İNOVATİF YAKLAŞIMLAR VE TEKNOLOJİK GELİŞMELER.....	135
INNOVATIVE APPROACHES AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS IN UROGYNAECOLOGICAL NURSING.....	136
POTASYUM DİKROMAT KAYNAKLI KARACİĞER HASARINDA 1,8-SİNEOLÜN KORUYUCU ETKİLERİ: HİSTOPATOLOJİK BULGULAR VE TUNEL İLE APOPTOTİK DEĞERLENDİRME	144
PROTECTIVE EFFECTS OF 1,8-CINEOLE AGAINST POTASSIUM DICHROMATE-INDUCED LIVER INJURY: HISTOPATHOLOGICAL FINDINGS AND TUNEL-BASED APOPTOTIC EVALUATION	145
KOAH'TA KAN EOZİNOFİL SAYISININ KLİNİK YÖNETİMDEKİ YERİ: GÜNCEL KANITLAR VE TEDAVİYE ETKİSİ	146
THE ROLE OF BLOOD EOSINOPHIL COUNT IN THE CLINICAL MANAGEMENT OF COPD: CURRENT EVIDENCE AND THERAPEUTIC IMPLICATIONS	147
SALYA AKINTISI OLAN SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA LOKAL VİBRASYON UYGULAMASININ PERİORAL VE SUBMANDİBULAR KAS BİYOMEKANİĞİ VE SALYA AKINTISI ÜZERİNE ETKİSİ	154
THE EFFECT OF LOCAL VIBRATION ON THE BIOMECHANICAL PROPERTIES OF PERIORAL AND SUBMANDIBULAR MUSCLES AND DROOLING IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY	155
PISA ÖLÇEKLERİNİN FARKLI ALT GRUPLARDA ÖLÇME DEĞİŞMEZLİĞİNİN SINANMASI: TÜRKİYE ÖRNEĞİ.....	156
MEASUREMENT INVARIANCE TESTING OF PISA SCALES ACROSS SUBGROUPS: THE CASE OF TÜRKİYE	157
TIMSS ÖLÇEKLERİNİN FARKLI ALT GRUPLARDA ÖLÇME DEĞİŞMEZLİĞİNİN SINANMASI: TÜRKİYE ÖRNEĞİ.....	165
MEASUREMENT INVARIANCE TESTING OF TIMSS SCALES ACROSS SUBGROUPS: THE CASE OF TÜRKİYE	165
SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ ÖĞRENCİLERİNDE ÜNİVERSİTE YAŞAM KALİTESİNİN MUTLULUK ÜZERİNDEKİ YORDAYICI ROLÜNÜN İNCELENMESİ.....	177
THE INVESTIGATION OF THE PREDICTIVE ROLE OF UNIVERSITY LIFE QUALITY ON HAPPINESS AMONG STUDENTS OF THE FACULTY OF SPORT SCIENCES.....	178

ANTRENÖRLERİN ÖZ DENETİM DÜZEYLERİNİN FARKLI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ	184
EXAMINING COACHES SELF-CONTROL LEVELS IN TERMS OF DIFFERENT VARIABLES ..	185
GENÇLİK VE SPOR BAKANLIĞININ 2024–2025 FAALİYET RAPORLARINDAKİ SEÇİLMİŞ SPOR HİZMETİ PERFORMANS GÖSTERGELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI.....	190
A COMPARISON OF SELECTED SPORT SERVICE PERFORMANCE INDICATORS IN THE MINISTRY OF YOUTH AND SPORTS' 2024–2025 ANNUAL ACTIVITY REPORTS	191
İSLAM TASAVVUF DÜŞÜNCESİNDE MEKÂNSAL YALNIZLIKTAN İÇSEL YALNIZLIĞA DÖNÜŞÜMÜN SÜRECİ.....	200
THE TRANSITION PROCESS FROM PHYSICAL SECLUSION TO INNER SOLITUDE IN ISLAMIC SUFISM	201
PANPSİİZM BİLİNCİN ZOR PROBLEMİNİ ÇÖZEBİLİR Mİ? YUJIN NAGASAWA'NIN BİLİŞSEL ÇIKMAZ İTİRAZI.....	207
CAN PANPSYCHISM SOLVE THE HARD PROBLEM OF CONSCIOUSNESS? YUJIN NAGASAWA'S COGNITIVE DEAD END OBJECTION.....	208
İSLAM'A GÖRE DUANIN AMACI	209
THE PURPOSE OF SUPPLICATION (DU'Ā) IN ISLAM	210
İSLAM'A GÖRE DUANIN ÖNEMİ	220
THE IMPORTANCE OF SUPPLICATION (DU'Ā) IN ISLAM	221
AYNI TANRI, FARKLI TECRÜBELER: DİNİ TECRÜBENİN ÖZNELLİĞİ VE EPİSTEMİK DEĞERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME.....	230
THE SAME GOD, DIFFERENT EXPERIENCES: AN EXAMINATION OF THE SUBJECTIVITY AND EPİSTEMIC VALUE OF RELİGİOUS EXPERİENCE	231
KÜRESEL TİCARET DENGELERİNİN UZUN VADELİ EVRİMİ.....	237
THE LONG-TERM EVOLUTION OF GLOBAL TRADE BALANCES	238
BİLGİ YÖNETİMİNDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM VE KURUMSAL HAFIZA	239
DIGITAL TRANSFORMATION IN INFORMATION MANAGEMENT AND CORPORATE MEMORY	239
DİJİTALLEŞME VE YAPAY ZEKA ÇAĞINDA DAVRANIŞSAL MUHASEBE: GELECEK ARAŞTIRMALAR İÇİN KURAMSAL BİR ÇERÇEVE	246
BEHAVIORAL ACCOUNTING IN THE AGE OF DIGITALIZATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A THEORETICAL FRAMEWORK FOR FUTURE RESEARCH.....	246
EKOLOJİK ADALET PERSPEKTİFİNDEN EKOLOJİK SOSYAL HİZMET.....	254
ECOLOGICAL SOCIAL WORK FROM THE PERSPECTIVE OF ECOLOGICAL JUSTICE.....	255
BANKACILIK SEKTÖRÜNDE UYGULANAN ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ ÜZERİNE BİBLİYOMETRİK ANALİZ LİTERATÜR İNCELEMESİ.....	256
BİBLİOMETRIC ANALYSIS AND LITERATURE REVIEW OF MULTI-CRITERIA DECISION-MAKING METHODS APPLIED IN THE BANKING SECTOR.....	257
RUH SAĞLIĞI ÇALIŞANLARINDA ADİL DÜNYA İNANCININ DEMOGRAFİK VE PSİKOSOSYAL DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ	269
EXAMINING BELİEF IN A JUST WORLD AMONG MENTHAL HEALTH PROFESSIONALS IN TERMS OF DEMOGRAPHIC AND PSYCHOSOCIAL VARIABLES	270
GÖÇMENLERDE KİMLİK VE UYUM SORUNLARI: AİDİYET, KÜLTÜREL UYUM VE ÖTEKİLEŞTİRME ÜZERİNE LİTERATÜR TEMELLİ BİR İNCELEME.....	271
IMMIGRANTS' IDENTITY AND INTEGRATION CHALLENGES: A LITERATURE-BASED REVIEW OF BELONGING, CULTURAL ADAPTATION, AND OTHERING.....	272
EXPERIMENTAL AND THEORETICAL ASSESSMENT OF THE PHOTON SHIELDING PERFORMANCE OF TYPE 430 FERRITIC STAINLESS STEEL	280

DISASTER LOGISTICS NETWORK CONFIGURATION SELECTION USING A HESITATION-ADJUSTED FERMATEAN FUZZY SOFT CILOS–ARAS MODEL	287
DISPERSION-PENALIZED COMBINATION REDUCTION IN HESITANT FUZZY HYPERSOFT DECISION SYSTEMS	295
AMBALAJDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE YENİ NESİL AMBALAJ TEKNOLOJİLERİ.....	303
AMBALAJDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE YENİ NESİL AMBALAJ TEKNOLOJİLERİ.....	304
XPS, CAM YÜNÜ VE TAŞ YÜNÜ İÇEREN DEMİR-ÇELİK ENDÜSTRİSİ ATIKLARI ESASLI HAFİF GEOPOLİMER DUVAR ELEMANLARININ FİZİKSEL, MEKANİK VE AKUSTİK PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ	316
INVESTIGATION OF THE PHYSICAL, MECHANICAL, AND ACOUSTIC PERFORMANCE OF LIGHTWEIGHT GEOPOLYMER WALL ELEMENTS BASED ON IRON AND STEEL INDUSTRY WASTES CONTAINING XPS, GLASS WOOL, AND ROCK WOOL	317
DEPREM GÜVENLİ TEFRİŞ YAKLAŞIMININ İÇ MİMARLIK EĞİTİMİNE ENTEGRASYONU .	326
INTEGRATION OF THE EARTHQUAKE-SAFE FURNISHING APPROACH INTO INTERIOR ARCHITECTURE EDUCATION	327
YÜKSEK ENTROPİLİ ALAŞIM KAPLAMALARIN KOROZYON DİRENCİNDE YENİ NESİL YAKLAŞIMLAR ÜZERİNE GÜNCEL ARAŞTIRMALAR.....	328
TERMAL SPREY İLE ÜRETİLEN YÜKSEK ENTROPİLİ ALAŞIM KAPLAMALARDA MİKROYAPI-KOROZYON İLİŞKİSİ ÜZERİNE GÜNCEL ARAŞTIRMALAR	335
MİLLİ RUHDAN TURAN MƏFKURƏSİNƏ: NİCAT ƏRTÜRK YARADICILIĞI HÜSEYN CAVİD ƏNƏNƏLƏRİ KONTEKSTİNDƏ.....	342
FROM THE NATIONAL SPIRIT TO THE TURANIAN IDEOLOGY: NICAT ARTÜRK'S CREATIVE WORK IN THE CONTEXT OF HUSEYN JAVİD'S LITERARY TRADITION	348
AKADEMİK HÜSEYN ƏHMƏDOV VƏ AZƏRBAYCAN TƏHSİL TARİXİNİN İŞIQLI YOLU.....	349
ACADEMICIAN HUSEYN AHMEDOV AND THE BRIGHT PATH OF THE HISTORY OF AZERBAIJAN EDUCATION	354
İNFORMATİKA TƏLİM PROSESİ NƏZƏRİYYƏSİNDƏ YENİ BİLİKLƏRİN VERİLMƏSİNİN ROLU VƏ ƏHƏMİYYƏTİ (V–IX siniflər).....	355
İNFORMATİKA TƏLİM PROSESİ NƏZƏRİYYƏSİNDƏ YENİ BİLİKLƏRİN VERİLMƏSİNİN ROLU VƏ ƏHƏMİYYƏTİ (V–IX siniflər).....	361
THE ROLE AND IMPORTANCE OF PROVIDING NEW KNOWLEDGE IN THE THEORY OF THE INFORMATICS TEACHING PROCESS (GRADES V–IX).....	362
HƏSƏN BƏY ZƏRDABİ – AZƏRBAYCAN İCTİMAİ VƏ MİLLİ-MƏDƏNİ FİKRİNİN BANİLƏRİNDƏN BİRİ	363
HASAN BEY ZARDABI – ONE OF THE FOUNDERS OF AZERBAIJANI SOCIAL AND NATIONAL-CULTURAL THOUGHT	367
DİJİTAL ÇAĞDA ÖĞRETMEN ROLÜNDEKİ DEĞİŞİKLİKLER: ÇAĞDAŞ EĞİTİMİN YENİ PARADİGMALARI	368
TEACHER ROLE CHANGES IN THE DIGITAL AGE: NEW PARADIGMS OF CONTEMPORARY EDUCATION	369
AZƏRBAYCAN DİLİNDƏ MÜRACİƏT KONSTRUKSIYALARI VƏ ONLARIN KOMMUNİKATİV FUNKSIYASI.....	380
ADDRESS CONSTRUCTIONS IN THE AZERBAIJANI LANGUAGE AND THEIR COMMUNICATIVE FUNCTION.....	381
EDEBİYATIMIZIN ORTAYA ÇIKARDIĞI TARİHİ GERÇEKLER.....	382
HISTORICAL TRUTHS REVEALED BY OUR LITERATURE	383
NİTQ VƏ ONUN NÖVLƏRİ.....	388
SPEECH AND ITS TYPES.....	389

SON NƏŞR IV SINIF AZƏRBAYCAN DİLİ DƏRSLİYİNİN ŞAĞIRDLƏRİN CÜMLƏ QURMAQ BACARIQLARININ İNKİŞAFI ÜZRƏ İŞİN TƏŞKİLİNDƏ İMKANLARI.....	390
IMPROVING THE METHODOLOGICAL TRAINING SYSTEM OF FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS THROUGH DIGITAL TECHNOLOGIES.....	394
BETWEEN PERSONALIZATION AND EXCLUSION: AI-SUPPORTED EDUCATION AND THE INTEGRATION OF MIGRANT STUDENTS IN EUROPEAN SCHOOLS.....	399
DIGITAL RELIGION AND ALGORITHMIC BELONGING: THE RECONSTRUCTION OF RELIGIOUS IDENTITY AMONG MIGRANT YOUTH.....	419
BETWEEN TRANSITION AND SUSPENSION: A CULTURAL-SOCIOLOGICAL ANALYSIS OF NEET YOUTH IN ROMANIA AND THE EUROPEAN UNION.....	440
FAITH ACROSS BORDERS: RELIGIOUS BELONGING, EDUCATIONAL TRAJECTORIES, AND MIGRANT YOUTH IN EUROPE.....	460
DIGITAL TOOLS AS A MEANS OF ENHANCING METHODOLOGICAL COMPETENCE IN PRE-SERVICE PRIMARY SCHOOL TEACHER TRAINING.....	480
PEDAGOGICAL WAYS OF PERFECTING THE METHODOLOGY FOR DEVELOPING THE SCIENTIFIC WORLDVIEW OF PROSPECTIVE PRIMARY SCHOOL TEACHERS.....	490
PRAGMALINGUISTIC FEATURES OF SENTENCE TYPES IN ENGLISH AND UZBEK: A COMPARATIVE STUDY WITHIN THE FRAMEWORK OF SPEECH ACT THEORY.....	495
DFT, MOLECULAR DOCKING, ADME, AND CARDIOTOXICITY STUDIES OF PERSUASIVE THIAZOLES AS POTENTIAL INHIBITORS OF THE MAIN PROTEASE OF SARS-COV-2.....	499
INTERFACIAL ENGINEERING OF NIFE-LDH@BCN S-SCHEME HETEROJUNCTIONS FOR SELECTIVE PHOTOCATALYTIC ALCOHOL OXIDATION: FROM BAND ALIGNMENT TO MOLECULAR ACTIVATION.....	500
HOMOZYGOSITY MAPPING OF A CONSANGUINEOUS FAMILY WITH INHERITED DWARFISM FROM DISTRICT KOHAT.....	501
SOME DIFFERENTIAL IDENTITIES ON PRIME BANACH ALGEBRAS.....	502
HIV HEALTHCARE FACILITY INTEGRATION. BUILDING THE CASE FOR BUSTING THE MYTHS & OPTIMIZING HIV PATIENT TREATMENT IN HOSPITALS.....	503
GENOMIC INSTABILITY AS A DRIVER OF TUMOR HETEROGENEITY AND METASTATIC PLASTICITY IN ORAL SQUAMOUS CELL CARCINOMA.....	504
RANKING OF PARAMETERS IN SOFT MODULE.....	505
DİJİTAL ÖĞRENME ORTAMINDA ÇOCUKLARIN BİLİŞSEL VE DİKKAT AKTİVİTESİNİN FİZYOLOJİK ESASLARI.....	506
RİYAZİYYAT DƏRSLƏRİNDƏ İNTERAKTİV PROQRAM TƏMİNATLARININ (GEOGEBRA, DESMOS) TƏTBİQİ İMKANLARI.....	510
ATATÜRK'ÜN MİLLİ EGEMENLİK İLE İLGİLİ SÖZLERİ.....	513
HOMEROS'UN KAHRAMANLIK PARADİGMASI: JONATHAN Bİ'NİN OKUMASINDA AKHİLLEUS'UN STATİK GÜCÜ VE ODYSSEUS'UN DİNAMİK KURNAZLIĞI.....	518
OKUL İÇİ DENETİMİN PEDAGOJİK ÖNEMİ.....	520
EĞİTİM AMAÇLARININ DOĞRU BELİRLENMESİ VE SONUÇ ODAKLILIK.....	529
NİZAMİ GƏNCƏVİNİN “SİRLƏR XƏZİNƏSİ” POEMASINDA IX SÖHBƏT: MÜDRİKLİK VƏ ALİCƏNABLIQ.....	538
SAVAD TƏLİMİ DÖVRÜNDƏ ŞAĞIRDLƏRİN NİTQ BACARIQLARININ İNKİŞAF ETDİRİLMƏSİ YOLLARI.....	541
HALLUCINATIONS IN LARGE LANGUAGE MODELS.....	546
MACROECONOMIC TRADE-OFFS IN ASEAN: A DYNAMIC ANALYSIS OF GROWTH, INFLATION AND UNEMPLOYMENT.....	547
THE COMBAT AGAINST WORKPLACE SEXUAL HARASSMENT BY THE HELLENIC LABOUR INSPECTORATE CASE STUDY USING NARRATIVE ANALYSIS.....	548

THE DOCUMENTATION OF PROPHETIC ANTIQUITIES PROJECT AND ITS POSITIVE IMPACT ON THE ARAB AND ISLAMIC WORLDS.....	552
THE IMPACT OF INFORMATION TECHNOLOGY ON THE QUALITY OF FINANCIAL AUDITING: EMPIRICAL EVIDENCE FROM ECONOMIC ENTITIES IN ALBANIA	553
DIGITAL TRANSFORMATION OF ACCOUNTING AND ITS IMPACT ON FINANCIAL AUDITING: A THEORETICAL AND EMPIRICAL ANALYSIS IN ALBANIA.....	554
EFFECT OF MARKET ORIENTATION ON ORGANIZATIONAL PERFORMANCE OF ASTAN QUDS RAZAVI CARPET PRODUCTION COMPANY.....	555
THE IMPACT OF THE QUALITY OF HOSPITALITY ON TOURIST LOYALTY IN HOTELS IN THE CONTEXT OF TOURISM PROMOTION IN BENIN.....	556
THE PROFESSION OF THE FUTURE: THE LEGAL ENGINEER AS A NECESSITY FOR RESPONDING TO CONTEMPORARY REALITY.....	557
LEGAL PROTECTION OF THE HUMAN REMAINS OF DECEASED PERSONS UNDER VIETNAMESE LAW: A COMPARATIVE PERSPECTIVE WITH FRENCH LAW	561
PROTECTION OF POST-MORTEM HONOR, DIGNITY, AND REPUTATION IN CONFLICT WITH FREEDOM OF EXPRESSION: A COMPARATIVE PERSPECTIVE AND IMPLICATIONS FOR VIETNAM.....	569
AN ANALYSIS OF A HAIKU POEM ABOUT THE NAME OF A BUTTERFLY BY JEFFREY FERRARA.....	576
AN ANALYSIS OF A HAIKU POEM ABOUT A BIRDSONG FILLING THE VOID BY CLIVE GREWCOCK.....	579
AN ANALYSIS OF A HAIKU POEM ABOUT SEEDING WAR BY STEPHEN A. PETERS.....	582
MÜASİR AZƏRBAYCAN ƏDDƏBİYYATI: ARAZI DAŞAN ELLƏR VƏ NİSGİLLƏR ŞAİRİ ƏLİ DAĞQINDA VƏTƏN.....	585
ŞAİR CAHANŞAH HEQİQİNİN TESEVVÜFÜ İCAZLARINDA ÜRFANİ HEYRƏTLƏR VƏ VƏSFLƏR	595
ƏDƏBİYYATIN ŞƏRQ QANUNLARI VƏ CƏLİL MƏMMƏDQULUZADƏ REALİZMİ: “MOLLA NƏSRƏDDİN”DƏ ÜSLUBUN MƏZHƏKƏ MOTİVLƏRİ.....	606
İNCƏSƏNƏT VƏ ƏTRAF MÜHİTİN QARŞILIQLI ƏLAQƏSİ: MÜASİR BƏDİİ YANAŞMALAR..	613
THE INTERACTION BETWEEN ART AND THE ENVIRONMENT: CONTEMPORARY ARTISTIC APPROACHES.....	613
İBTİDAİ SİNİFLƏRDƏ AZƏRBAYCAN DİLİ DƏRSLƏRİNDƏ İSTİFADƏ OLUNAN DİDAKTİK OYUNLAR	616
PARADIGM SHIFTS IN LANGUAGE TEACHING METHODOLOGIES AT POST-GRADUATE LEVEL IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI): INSIGHTS FROM PAKISTANI ENGLISH LANGUAGE TEACHERS AND STUDENTS	618

JAPON BILDİRCİNLARININ RASYONLARINA APİLARNİL İLAVESİNİN PERFORMANS VE KESİM ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ*

Yüksek Lisans Öğrencisi, Medine GEYİK1/ Prof. Dr., Mevlüt KARAOĞLU2

1Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, mgeyik584@gmail.com, 0009-0001-1758-4503

2Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, karaoglu@atauni.edu.tr, 0009-0005-1789-7680

Özet

Bu çalışma, bıldırcın karma yemlerine farklı düzeylerde ilave edilen apilarnil performans ve bazı kesim özellikleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada, kuluçka makinesine yerleştirilen dömlü bıldırcın yumurtasından 17 günlük kuluçka süresi sonunda civciv çıkışı elde edilmiştir. Yumurtadan çıkan 60 adet karışık cinsiyetteki bıldırcınlar deneme gruplarına rastgele dağıtılmıştır. Gruplandırma sırasında her kafese (alt grup) tesadüfi olarak 3 bıldırcın yerleştirilmek suretiyle her grup 5 tekerrür ve toplamda 15 hayvan üzerinden temsil edilmiştir. Deneme; her biri 5 alt gruptan oluşan 1'i kontrol ve 3'ü muamele olmak üzere toplam 4 grup üzerinden yürütülmüştür. Gruplar, sadece bazal diyetin yer aldığı kontrol grubu ile bazal diyetle sırasıyla %0,1, %0,2 ve %0,4 düzeylerinde liyofilize apilarnil ilave edilen muamele gruplarından oluşturulmuştur. Denemede kullanılan apilarnil katkılı yemler haftalık olarak hazırlanmış ve araştırma süresince hayvanlara ad-libitum düzeyde verilmiştir. Çalışmanın dördüncü haftasında canlı ağırlık bakımından gruplar arasında istatistik olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$). Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre kontrol grubunun canlı ağırlığı, % 0,2 apilarnil ilave edilen gruba göre daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Buna karşın, % 0,1 ve % 0,4 apilarnil ilave edilen gruplar hem kontrol hem de % 0,2 apilarnil grubuyla aynı istatistik grupta yer almış ve bu gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$). Deneme sonunda ise canlı ağırlık bakımından gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığı ($p>0.05$) tespit edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen performans ve kesim özellikleri ile ilgili bulgular, apilarnil ilavesinin büyüme performansı üzerine etkisinin geçici olduğunu ve deneme sonu canlı ağırlık ile kesim özellikleri üzerine kalıcı bir etki oluşturmadığını göstermiştir.

*Bu çalışma yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bıldırcın, Apilarnil, Performans, Kesim özellikleri

**EFFECT of DIETARY APILARNIL SUPPLEMENTATION on the PERFORMANCE and CERTAIN
SLAUGHTER TRAITS of JAPANESE QUAILS****Graduate Student, Medine GEYİK1/ Prof. Dr., Mevlüt KARAOĞLU2****1Atatürk University, Institute of Science, mgeyik584@gmail.com, 0009-0001-1758-4503****2Atatürk University, Faculty of Agriculture, karaoglu@atauni.edu.tr, 0009-0005-1789-7680****Abstract**

This study was conducted to evaluate the effects of dietary supplementation at 0.1%, 0.2%, and 0.4% levels of apilarnil on the growth performance and some slaughter characteristics of quails. Fertile quail eggs were incubated, and chicks hatched after a 17-day incubation period. Immediately after hatching, a total of 60 mixed-sex quail chicks were randomly assigned to the experimental groups. The trial consisted of four experimental groups, including one control and three treatment groups, each with five replicates. During group allocation, three quails were randomly placed in each cage (replicate), resulting in five replicates per treatment and a total of 15 birds in each experimental group. The control group received the basal diet only, whereas the treatment groups were fed the basal diet supplemented with 0.1%, 0.2%, and 0.4% lyophilized apilarnil, respectively. Experimental diets containing apilarnil were prepared weekly and offered ad libitum throughout the experimental period. A significant difference in live body weight was observed among the experimental groups at the 28th of the trial ($p<0.05$). According to Duncan's multiple range test, the live body weight of the control group was significantly higher than that of the group fed on the diet including 0.2% apilarnil ($p<0.05$). However, the groups receiving 0.1% and 0.4% apilarnil were similar in the live body weight. At the end of the experimental period, no significant differences were detected among the groups with respect to final live body weight ($p>0.05$). The findings obtained from present study related to performance and slaughter characteristics indicated that the effect of apilarnil supplementation on growth performance was transient and did not exert a persistent effect on final live body weight or slaughter characteristics.

* This study was derived from a master's thesis.

Keywords: Quail, Apilarnil, Performance, Slaughter traits

ETLİK PİLİÇ RASYONLARINA BOR İLAVESİNİN PERFORMANS İLE BAZI KESİM VE KARKAS ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ*

Yüksek Lisans Öğrencisi, Zeynep AYVAZI/ Prof. Dr., Mevlüt KARAOĞLU2

1Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, ayvaz_zynp@hotmail.com, 0009-0005-7999-2712

2Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, karaoglu@atauni.edu.tr, 0009-0005-1789-7680

Özet

Bu çalışma, etlik piliç rasyonlarına farklı düzeylerde ilave edilen borun performans ile bazı kesim ve karkas özellikleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada hayvan materyali olarak günlük yaşta Ross-308 erkek etlik piliç civcivleri kullanılmıştır. Denemenin başlangıcında civcivler tartılmış ve biri kontrol, üçü muamele grubu olmak üzere dört gruba rastgele dağıtılmıştır. Her bir grup, her tekrerde iki hayvan bulunacak şekilde 12 tekrardan oluşturulmuş ve her grupta toplam 24 hayvan yer almıştır. Böylece araştırma toplam 96 etlik piliç ile yürütülmüştür. Deneme gruplarına 42 gün süreyle sırasıyla 0, 50, 100 ve 200 mg bor/kg yem içeren rasyonlar ad libitum verilmiştir. Araştırmada kullanılan rasyonlar, etlik piliçlerin besin madde ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde formüle edilmiştir. Deneme süresince yem tüketimi ve canlı ağırlık haftalık olarak kaydedilmiş, bu verilerden yemden yararlanma oranı (FCR) hesaplanmıştır. Deneme sonunda (6. hafta) B2 grubunun (100 mg bor/kg yem) canlı ağırlığının diğer tüm gruplardan önemli düzeyde ($p<0.01$) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna karşın, birinci ve beşinci haftalarda canlı ağırlık artışının B3 grubunda olumsuz yönde etkilendiği saptanmıştır. Üçüncü haftada yem tüketimi bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir ($p<0,05$). Ancak, yemden yararlanma oranı bakımından birinci, ikinci ve beşinci haftalarda sırasıyla $p=0,008$, $p=0,001$ ve $p=0,001$ düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Kesim ve karkas özellikleri bakımından ise gruplar arasında besi sonu canlı ağırlık, sıcak karkas ağırlığı, soğuk karkas ağırlığı, boyun ve göğüs fileto ağırlıkları açısından anlamlı farklılıklar belirlenmiştir ($p<0,05$). Sonuç olarak, etlik piliç rasyonlarına 100 mg bor/kg yem düzeyinde ilavesinin büyüme performansını ve bazı kesim ile karkas özelliklerini iyileştirdiği, buna karşın daha yüksek düzeyde (200 mg/kg yem) bor ilavesinin ek fayda sağlamadığı sonucuna varılmıştır.

* Bu çalışma yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Etlik piliç, Bor, Performans, Kesim ve karkas özellikleri

THE EFFECT OF BORON SUPPLEMENTATION TO BROILER CHICKEN RATIONS ON PERFORMANCE AND SOME SLAUGHTER AND CARCASS CHARACTERISTICS**Graduate Student, Zeynep AYVAZ1/ Prof. Dr., Mevlüt KARAOĞLU2****1Atatürk University, Institute of Science, ayvaz_zynp@hotmail.com, 0009-0005-7999-2712****2Atatürk University, Faculty of Agriculture, karaoglu@atauni.edu.tr, 0009-0005-1789-7680****Abstract**

This study was conducted to determine the effects of different dietary levels of boron supplementation on the performance and some slaughter and carcass characteristics of broiler chickens. One-day-old Ross-308 male broiler chicks were used as the animal material. At the beginning of the experiment, the chicks were weighed and randomly allocated into four experimental groups consisting of one control group and three treatment groups. Each group consisted of 24 birds, divided into 12 replicates with two birds per replicate, resulting in a total of 96 broiler chicks. The experimental groups were fed diets supplemented with 0, 50, 100, and 200 mg boron/kg feed for 42 days under *ad-libitum* feeding conditions. The diets were formulated to meet the nutrient requirements of broiler chickens. Feed intake and body weight were recorded weekly throughout the experimental period in order to calculate FCR. At the end of the sixth week, the body weight of the B2 group (100 mg boron/kg feed) was significantly higher than that of all other groups. In contrast, body weight gain during the first and fifth weeks was adversely affected in the B3 group. During the third week, feed intake differed significantly among the groups ($p<0.05$). In contrast, highly significant differences in feed conversion ratio were detected during the first, second, and fifth weeks ($p=0.008$, $p=0.001$, and $p=0.001$, respectively). Regarding slaughter and carcass characteristics, significant differences were detected among the groups in final body weight, hot carcass weight, cold carcass weight, neck weight and breast fillet weight ($p<0.05$). In conclusion, supplementation of broiler diets with 100 mg boron/kg feed improved growth performance and certain slaughter and carcass characteristics, whereas a higher level of boron supplementation did not provide any additional advantage.

* This study was derived from a master's thesis.

Keywords: Broiler, Boron, Performance, Slaughter and carcass characteristics.

SİVAS İLİ KAYISI BAHÇELERİNDE KAYISI İÇ KURDU (*EURYTOMA SCHREINERİ* SCHREINER (HYM.: EURYTOMIDAE)’NUN TESPİTİ*

Doç. Pervin ERDOĞAN¹ Arş. Gör. Dr. Muhammed TATAR²

¹Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Sivas, TÜRKİYE, pervinerdogan@sivas.edu.tr ORCID: 0000-0001-5553-4876

²Muhammed TATAR Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Sivas, TÜRKİYE, mtatar@sivas.edu.tr ORCID: 0000-0002-8312-8434

Özet

Çalışma Sivas ili Gürün ilçesi kayısı bahçelerinde sorun olan kayısı iç kurdunu (*Eurytoma Schreineri* Schreiner)

(Hym.:Eurytomidae) tespit etmek amacı ile ele alınmıştır. Çalışma 2023-2024 ve 2025 yılları arasında Sivas ili Gürün ilçesinde yapılmıştır. Bu amaçla, Gürün ilçesinde kayısı yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Tepecik, Suçatı ve Merkez köyleri kayısı bahçelerine hasat sonunda gidilmiş ve her köyden ikişer adet bahçe seçilmiştir. Seçilen bahçelerde yere dökülen kayısı meyveleri toplanmış ve hazırlanan plastik fanusların içerisine yerleştirilmiştir. Merkez, Tepecik ve Suçatı alanlarından ikişer adet olmak üzere toplam altı adet bahçeye plastik fanus konulmuştur. Bu şekildeki plastik fanuslar ilkbaharda ergin çıkışı belirlemek amacı ile kayısı ağalarına asılmıştır. Plastik fanuslar ilkbaharda belli periyotlarda kontrol edilmiştir. Ayrıca kayısı bahçelerinde toplanan kayısı meyveleri laboratuvara getirilmiş ve zararlı tespiti için periyodik olarak incelenmiştir. Aynı çalışmalar 2023-2024 ve 2025 tarihlerinde yapılmıştır. Her üç yılda edilen verilere göre, yapılan fanus kontrollerinde söz konusu zararlı Kayısı içkurduna (*E. schreineri*) rastlanmamıştır. İlave olarak, kafeslerin içinde bulunan kayısı meyvelerini incelemek için kafesler laboratuvara getirilen kayısı meyvelerinde de zararlı tespit edilmemiştir. Sonuç olarak, kayısı yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Sivas ili Gürün ilçesinde kayısı çekirdeklerinde zararlı olan *E. schreineri* etmeninin bulunmadığı ortaya konulmuştur. Kayısı iç kurdunun 2023-2025 yılları arasında kayısı bahçelerinde yapılan araştırmalar sonucunda belirlenmemesinin; son yıllarda görülen iklim değişikliğinden dolayı zararlının daha serin bölgelere doğru yönelmesi, İlkbahar yağışlarının artması ve hava sıcaklığının uzun süre mevsim normallerinin altında seyretmesi zararlı popülasyonun düşmesinden kaynaklanabileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kayısı, Kayısı içkurdu, Tespit, Gürün

* Bu çalışma Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje numarası: 2023-ÜSİP-TBTF-0002)

DETECTION OF THE PEST (*EURYTOMA SCHREINERİ* SCHREINER (HYM.: EURYTOMIDAE) IN APRICOT ORCHARDS IN SİVAS PROVINCE*

¹ Doç. Dr. Pervin ERDOĞAN Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Sivas, TÜRKİYE

pervinerdogan@sivas.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5553-4876

² Arş. Gör. Dr. Muhammed TATAR Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Sivas, TÜRKİYE

mtatar@sivas.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8312-8434

Abstract

This study was conducted to identify the apricot fruit moth (*Eurytoma schreineri* Schreiner) (Hym.: Eurytomidae), which poses a problem in the apricot orchards of Gürün District, Sivas Province. The study was conducted in the Gürün district of Sivas Province between 2023-2024 and 2025. To this end, visits were made to apricot orchards in the villages of Tepecik, Suçatı, and Merkez in the Gürün district where apricot cultivation is widespread—at the end of the harvest, and two orchards were selected from each village. In the selected orchards, apricots that had fallen to the ground were collected and placed inside prepared plastic containers. A total of six plastic containers were placed in the orchards two each from the Merkez, Tepecik, and Suçatı areas. Plastic traps of this type were hung on apricot trees to monitor adult emergence in the spring. The plastic traps were checked at regular intervals during the spring. In addition, apricots collected from the orchards were brought to the laboratory and examined periodically to detect pests. The same studies were conducted in 2023–2024 and 2025. According to the data collected every three years, the apricot fruit moth (*E. schreineri*) was not detected during the trap inspections. In addition, no pests were detected in the apricots found inside the cages or in the apricots brought to the laboratory for examination. As a result, it has been established that *E. schreineri*, a pest affecting apricot kernels, is not present in the Gürün district of Sivas Province, where apricot cultivation is widespread. It has been concluded that the failure to detect the apricot fruit borer in studies conducted in apricot orchards between 2023 and 2025 may be attributed to a decline in the pest population caused by the pest's shift toward cooler regions due to climate change observed in recent years, increased spring rainfall, and air temperatures remaining below seasonal norms for extended periods.

Key words: *Eurytoma schreineri*, Apricot, Determination, Gürün

* This work has been supported by the Scientific Research Projects Coordination Unit of Sivas University of Science and Technology (Proje number: 2023-ÜSİP-TBTF-0002)

TAHİL BAZLI ÜRÜNLERDE POSTBİYOTİK KATKININ FİZİKOKİMYASAL, ANTİOKSİDAN VE DUYUSAL ÖZELLİKLERE ETKİSİ: GÜNCEL LİTERATÜR DEĞERLENDİRMESİ

Doç. Dr. Nesibe ARSLAN BURNAZ¹/ Dr. Öğr. Üyesi Tuba Eda ARPA ZEMZEMOĞLU²

¹Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Beslenme Bilimleri ve Gıda Biyokimyası, nesibeburnaz@gumushane.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1163-4829

²Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Beslenme Bilimleri ve Gıda Biyokimyası, tubaedarpa@gumushane.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6836-4527

Özet

Fonksiyonel gıda alanına yönelik artan tüketici ilgisi, tahıl bazlı ürünlerin (ekmek, bisküvi, tahıl içecekleri, atıştırmalıklar vb.) çeşitli biyoaktif bileşenlerle zenginleştirilmesine yönelik araştırmaları hızlandırmaktadır. Son yıllarda, postbiyotiklerin tüketimi, potansiyel sağlık yararları nedeniyle büyük ilgi görmüştür. Bu kapsamda, canlı mikroorganizma içermeksizin konakçıya sağlık yararı sağlayabilen postbiyotikler, probiyotiklere kıyasla daha yüksek ısıl kararlılık, uzun raf ömrü, soğuk zincir gerektirmeme ve mikrobiyal translokasyon riski taşımama gibi avantajları nedeniyle tahıl bazlı ürün formülasyonlarına entegrasyon açısından öne çıkan bir bileşen sınıfı olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, fırıncılık endüstrisinde postbiyotiklerin kullanımı yeterince yaygın değildir.

Bu derlemede, tahıl bazlı fonksiyonel ürünlerde postbiyotik katkının fizikokimyasal, antioksidan, duyusal ve raf ömrüne ilişkin özellikler üzerindeki etkisi güncel literatür ışığında sistematik olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme kapsamında, postbiyotik kavramının tanımı ve ilgili terminoloji (parabiyotik, paraprobiyotik) kısaca ele alınmış; ardından ekşi maya fermentasyonu, atık bira mayasının yeniden değerlendirilmesi ve kombucha kültürü gibi farklı üretim kaynaklarından elde edilen postbiyotik bileşenlerin tahıl bazlı ürünlere ilavesine ilişkin güncel bulgular incelenmiştir. İncelenen çalışmalar, bu tür katkıların antioksidan kapasiteyi ve toplam fenolik içeriği artırdığını, ürüne fonksiyonel değer kazandırdığını ve çoğu formülasyonda duyusal kabul edilebilirliğin büyük ölçüde korunduğunu göstermektedir. Bazı çalışmalarda ayrıca mikrobiyolojik stabilite ve raf ömrü açısından da olumlu etkiler bildirilmiştir. Ayrıca, postbiyotik üretim ve karakterizasyon yöntemlerinin standardizasyonu, farklı tahıl matrislerinde doz-etki ilişkisinin netleştirilmesi, endüstriyel ölçüğe taşınabilirlik ve sağlık etkilerinin insan çalışmalarıyla desteklenmesi gibi konularda literatürde önemli boşluklar bulunmaktadır. Bu derleme, tahıl bazlı fonksiyonel ürün geliştirme süreçlerinde postbiyotik uygulamalarının mevcut bilimsel temelini ortaya koymakta olup gelecekteki araştırmaların postbiyotik uygulamalarında standardizasyon, sürdürülebilirlik ve endüstriyel ölçeklenebilirlik konularına dikkat çekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Postbiyotik, tahıl bazlı ürünler, fonksiyonel gıda, antioksidan aktivite, duyusal özellikler

THE EFFECT OF POSTBIOTIC ADDITION ON THE PHYSICOCHEMICAL, ANTIOXIDANT, AND SENSORY PROPERTIES OF CEREAL-BASED PRODUCTS: A CURRENT LITERATURE REVIEW

Assoc. Prof. Dr. Nesibe ARSLAN BURNAZ¹ / Asst. Prof. Dr. Tuba Eda ARPA ZEMZEMOĞLU²

¹Gümüşhane University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Nutrition Sciences and Food Biochemistry, nesibeburnaz@gumushane.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1163-4829

²Gümüşhane University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Nutrition Sciences and Food Biochemistry, tubaedarpa@gumushane.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6836-4527

Abstract

Growing consumer interest in functional foods has accelerated research into the enrichment of cereal-based products (bread, biscuits, cereal beverages, and snacks, etc.) with various bioactive components. In recent years, postbiotics have attracted considerable attention due to their potential health benefits. In this context, postbiotics, which can provide health benefits to the host without containing live microorganisms, are considered an emerging class of ingredients for incorporation into cereal-based product formulations owing to their advantages over probiotics, such as greater thermal stability, longer shelf life, no requirement for cold-chain storage, and the absence of a risk of microbial translocation. However, the use of postbiotics in the baking industry is not widespread enough.

This review systematically evaluates the effects of postbiotic addition on the physicochemical, antioxidant, sensory, and shelf-life-related properties of cereal-based functional products considering the current literature. The definition of the postbiotic concept and related terminology (parabiotics and paraprobiotics) is briefly addressed, followed by an examination of recent findings on the incorporation of postbiotic components obtained from different production sources, such as sourdough fermentation, spent brewer's yeast valorization, and kombucha cultures, into cereal-based products. The reviewed studies indicate that such additions can increase antioxidant capacity and total phenolic content, enhance the functional value of the products, and largely maintain sensory acceptability in most formulations. Some studies have also reported positive effects on microbiological stability and shelf life. However, important gaps remain in the literature regarding the standardization of postbiotic production and characterization methods, clarification of dose-response relationships across different cereal matrices, scalability to industrial production, and substantiation of health effects through human studies. This review presents the current scientific basis for postbiotic applications in cereal-based functional product development and highlights the need for future research to focus on standardization, sustainability, and industrial scalability of postbiotic applications.

Keywords: Postbiotic, cereal-based products, functional food, antioxidant activity, sensory properties

GİRİŞ

Son yıllarda tüketicilerin beslenme ile sağlık arasındaki ilişkiye yönelik farkındalığının artması, temel besin gereksinimlerinin ötesinde fizyolojik yararlar sağlayabilecek gıdaların geliştirilmesine yönelik bilimsel ve ticari ilgiyi önemli ölçüde artırmıştır. Fonksiyonel gıdalara yönelik tüketici kabulünün; algılanan sağlık yararı, beslenme bilgisi, ürün özellikleri ve tüketicinin sağlıkla ilgili tutumları gibi çeşitli faktörlerden etkilendiği bildirilmektedir (Baker ve ark., 2022). Bu eğilim doğrultusunda, geleneksel gıda matrislerinin biyoaktif bileşenlerle zenginleştirilmesi, fonksiyonel ürün geliştirme çalışmalarının önemli araştırma alanlarından biri hâline gelmiştir.

Tahıllar ve tahıl bazlı ürünler günlük beslenmede yaygın olarak tüketilmeleri, farklı teknolojik işlemlere uygun olmaları ve diyet lifi, fenolik bileşikler, karotenoidler, fitosteroller, tokoferoller gibi biyoaktif bileşenleri içermeleri nedeniyle fonksiyonel gıda geliştirme açısından önem taşımaktadır (Patra ve ark., 2023). Ekmek, bisküvi, kahvaltılık tahıllar, atıştırmalıklar ve tahıl bazlı içecekler gibi farklı ürün gruplarının fonksiyonel ürün geliştirme çalışmalarında değerlendirilmesi, tahıl matrislerinin biyoaktif bileşenlerin gıda sistemlerine aktarılmasına olanak sağlar.

Fonksiyonel gıda formülasyonlarında kullanılan biyoaktif bileşenler arasında canlı mikroorganizma temelli probiyotiklerin yanı sıra, son yıllarda postbiyotikler de dikkat çekici bir araştırma alanı hâline gelmiştir. Probiyotiklerin gıda uygulamalarındaki temel teknolojik güçlüklerden biri, ürünün üretiminden tüketimine kadar canlı mikroorganizmaların yeterli düzeyde canlılığını koruyamamasıdır. Özellikle ısıl işlem, depolama koşulları, oksidatif stres, düşük su aktivitesi ve gıda matrisinin özellikleri probiyotik canlılığını etkileyebilmektedir. Bu durum, özellikle fırıncılık ürünleri gibi yüksek sıcaklıkta işlenen tahıl bazlı gıdalarda canlı probiyotiklerin doğrudan uygulanmasını sınırlandırabilmektedir. Tahıl bazlı fonksiyonel ürünlere ilişkin güncel çalışmalar da probiyotiklerin teknolojik açıdan uygun biçimde ürüne kazandırılmasının önemli bir formülasyon problemi olduğunu ortaya koymaktadır (Akamine ve ark., 2023).

Postbiyotik kavramı, bu teknolojik güçlüklerin aşılmasına yönelik alternatif bir yaklaşım olarak son yıllarda önem kazanmıştır. Ma ve ark. (2023), postbiyotiklerin fonksiyonel gıda alanındaki potansiyelini ve probiyotiklere alternatif veya tamamlayıcı bir yaklaşım olarak kullanımını kapsamlı biçimde değerlendirmiştir. Bununla birlikte, postbiyotik kavramının kapsamı açısından en yaygın kabul gören tanım, International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) tarafından yayımlanan uzlaşa metninde ortaya konmuştur. Buna göre postbiyotikler, “konakçıya sağlık yararı sağlayan cansız mikroorganizmaların ve/veya bunların bileşenlerinin preparatları” olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım, postbiyotikleri yalnızca mikrobiyal metabolitlerle sınırlandırmamakta, sağlık yararına katkıda bulunabilecek inaktive edilmiş mikrobiyal hücreleri ve bunların bileşenlerini de kapsamaktadır. Dolayısıyla postbiyotiklerin değerlendirilmesinde mikroorganizmanın canlılığını kaybetmiş olması yeterli olmayıp, preparatın güvenli olması ve konakçıya sağladığı sağlık yararının uygun bilimsel kanıtlarla ortaya konulması gerekmektedir (Salminen ve ark., 2021). Yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu postbiyotiklerin canlı probiyotiklere kıyasla stabilite ve güvenlik açısından bazı avantajlar sağlayabileceğini ve bu özelliklerin farklı gıda formülasyonlarında kullanımını kolaylaştırabileceğini göstermektedir (Thirumdas ve Mudgil, 2025).

Postbiyotiklerin canlı mikroorganizma içermemesi, güvenlik ve ürün formülasyonu açısından önemli bir özellik olarak değerlendirilmektedir. Canlı mikroorganizmaların kullanımında özellikle hassas veya bağışıklık sistemi baskılanmış bireylerde nadir de olsa canlı mikroorganizma kaynaklı enfeksiyon ve translokasyon gibi güvenlik konuları dikkate alınırken, inaktive edilmiş preparatların bu tür canlılıkla ilişkili riskleri azaltma potansiyeli bulunmaktadır. Postbiyotiklerin probiyotiklerin bazı sınırlılıklarını aşabilecek bir yaklaşım olduğu ve gıda teknolojileri açısından stabilite ile formülasyon esnekliği sağlayabildiği bildirilmiştir (Calvanese ve ark., 2025). Bununla birlikte, postbiyotikler mutlak surette risksiz olarak değerlendirilmemelidir; güvenlik değerlendirmesinin kullanılan mikroorganizma, üretim süreci, preparatın bileşimi ve hedef kullanım koşulları dikkate alınarak ayrı ayrı yapılması gerekmektedir.

Bu teknolojik ve biyolojik özellikler, postbiyotikleri ısıtıl işlem gören tahıl bazlı ürünler için dikkat çekici bir bileşen hâline getirmektedir. Güncel bir derlemede, postbiyotiklerin ekmek ve diğer fırıncılık ürünlerinde antioksidan ve antimikrobiyal özellikleriyle ürün kalitesinin, raf ömrünün ve fonksiyonel özelliklerin geliştirilmesine katkı sağlayabileceği bildirilmiştir (Asqardokht-Aliabadi ve ark., 2025). Postbiyotiklerin ürüne eklenmesi biyolojik özelliklerinin yanı sıra hamur ve ürünün reolojik özellikleri, hacim, tekstür, renk, aroma ve duyu kabul gibi kalite göstergelerinde de değişiklik meydana getirebilmektedir (Asqardokht-Aliabadi ve ark., 2025; Akamine ve ark., 2023). Buna karşın, postbiyotiklerin fırıncılık ve diğer tahıl bazlı ürünlerdeki kullanımı henüz gelişme aşamasındadır. Üretim ve inaktivasyon koşullarındaki farklılıklar, preparatların bileşimindeki değişkenlik ve farklı gıda matrislerinde ortaya çıkabilecek teknolojik etkiler, bu alandaki temel sınırlılıklar arasında yer almaktadır. Ayrıca standardizasyon, ölçek büyütme ve sağlık etkilerinin klinik çalışmalarla doğrulanması konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (Calvanese ve ark., 2025; Thirumdas ve Mudgil, 2025). Bu nedenle postbiyotiklerin tahıl bazlı ürünlerde başarılı biçimde kullanılabilmesi için biyolojik etkinlik ile ürün kalitesi, duyu kabul ve stabilitenin birlikte değerlendirilmesi önem taşımaktadır.

Bu derlemenin amacı, tahıl bazlı fonksiyonel ürünlerde postbiyotik uygulamasının fizikokimyasal özellikler, antioksidan kapasite, toplam fenolik içerik, duyu özellikler, mikrobiyolojik stabilite ve raf ömrü üzerindeki etkilerini güncel literatür ışığında değerlendirmektir. Bu kapsamda, farklı mikrobiyal kaynaklardan elde edilen postbiyotik bileşenlerin tahıl bazlı ürün formülasyonlarına entegrasyonuna ilişkin bulgular karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Ayrıca postbiyotik üretimi ve karakterizasyonunda standardizasyon eksikliği, farklı tahıl matrislerinde doz-etki ilişkilerinin yeterince ortaya konulamaması, ürün teknolojisi ile biyolojik etkinlik arasındaki ilişkinin açıklığa kavuşturulamaması ve endüstriyel ölçeklenebilirlik ile insan çalışmalarına ilişkin sınırlılıklar değerlendirilerek, gelecekteki araştırmalar için öncelikli alanların ortaya konulması amaçlanmaktadır.

1. POSTBIYOTİK KAVRAMI VE İLGİLİ TERMİNOLOJİ

Postbiyotik kavramı, canlı mikroorganizmaların kullanımına alternatif olarak ortaya çıkan ve son yıllarda fonksiyonel gıda, beslenme ve mikrobiyotik araştırmalarında giderek daha fazla kullanılan bir terimdir. Bununla birlikte, kavramın günümüzdeki anlamı uzun bir terminolojik gelişim sürecinin sonucudur. Özellikle “paraprobiyotik”, “parabiyoetik”, “tyndallize probiyotik”, “canlılığını yitirmiş probiyotik”, “hayalet probiyotik”, “metabiyoetik” ve “bakteriyel lizat” gibi farklı ifadelerin benzer veya kısmen örtüşen materyalleri tanımlamak amacıyla kullanılması, literatürde önemli bir kavram karmaşasına yol açmıştır (Cuevas-González ve ark., 2020; Nataraj ve ark., 2020; Salminen ve ark., 2021). Bu nedenle tahıl bazlı ürünlerde postbiyotik uygulamalarının değerlendirilmesinden önce, hangi materyalin postbiyotik olarak kabul edilebileceğinin ve ilişkili terimlerin birbirinden nasıl ayrıldığının açıklığa kavuşturulması gerekmektedir.

1.1. Postbiyotik Tanımı ve Kapsamı

Postbiyotik için günümüzde en yaygın kabul gören tanım, ISAPP tarafından ortaya konmuştur. Salminen ve ark. (2021), postbiyotiği “konakçıya sağlık yararı sağlayan cansız mikroorganizmaların ve/veya bunların bileşenlerinin preparatı” olarak tanımlamıştır. Bu tanımın önemli bir özelliği, postbiyotiği yalnızca belirli bir molekül veya metabolit olarak değil, belirli özellikleri ve bileşimi tanımlanmış bir preparat olarak ele almasıdır. Dolayısıyla postbiyotik; inaktive edilmiş bütün mikrobiyal hücreleri, hücresel bileşenleri ve bunlarla birlikte preparatta bulunabilen metabolitleri içerebilir. Ancak bu bileşenlerin postbiyotik olarak kabul edilebilmesi için preparatın konakçıda bir sağlık yararı sağladığının kanıtlanması gerekir (Salminen ve ark., 2021).

ISAPP uzlaşısı, postbiyotik kavramının yalnızca “ölü bakteri” anlamına gelmediğini özellikle vurgulamaktadır. “Cansız” ifadesi, mikroorganizmanın canlılığını kaybetmiş olduğunu belirtirken, biyolojik olarak tamamen etkisiz olduğu anlamına gelmemektedir. Nitekim hücre duvarı bileşenleri, yüzey proteinleri, nükleik asitler, peptidoglikanlar veya diğer mikrobiyal yapılar konakçı ile etkileşerek biyolojik yanıtların ortaya çıkmasına katkıda bulunabilir. Ayrıca üretim veya fermantasyon sırasında oluşan metabolitler de postbiyotik preparatın içerisinde bulunabilir. Ancak burada kritik nokta, metabolitin preparat içerisinde mikrobiyal hücre veya hücresel bileşenlerle birlikte bulunmasıdır. Bu nedenle, yalnızca belirli bir mikrobiyal metabolitin

saflaştırılması ve tek başına kullanılması postbiyotik olarak değerlendirilmemektedir (Salminen ve ark., 2021). Benzer şekilde, hücresel bileşenlerden arındırılmış yalnızca hücre dışı filtratların da postbiyotik kabul edilebilmesi için ISAPP tarafından belirlenen kriterlerin karşılanması gerekir.

Bir preparatın postbiyotik olarak nitelendirilebilmesi için yalnızca mikroorganizmanın inaktive edilmiş olması da yeterli değildir. ISAPP uzlaşısına göre, öncül mikroorganizmanın tanımlanmış olması, inaktivasyon yönteminin ve kullanılan matriksin ayrıntılı biçimde belirtilmesi, mikrobiyal inaktivasyonun doğrulanması, preparatın bileşiminin karakterize edilmesi, güvenliliğinin değerlendirilmesi ve hedef konakta sağlık yararının kontrollü çalışmalarla gösterilmesi gerekmektedir (Salminen ve ark., 2021). Bu yaklaşım, “postbiyotik” teriminin yalnızca teknolojik bir işlem sonucunda elde edilen herhangi bir cansız mikrobiyal materyal için kullanılmasının önüne geçmeyi amaçlamaktadır.

1.2. Paraprobiyotik ve Parabiyotik Kavramları

Postbiyotik teriminin yaygınlaşmasından önce, canlılığını kaybetmiş ancak biyolojik aktivitesini sürdürebilen mikroorganizmaları tanımlamak amacıyla özellikle “paraprobiyotik” ve “parabiyotik” terimleri kullanılmıştır. Bununla birlikte, bu terimler literatürde hiçbir zaman tamamen standart bir tanıma kavuşmamış, farklı araştırmacılar tarafından farklı materyalleri tanımlamak için kullanılmıştır (Vinderola ve ark., 2022a). Örneğin bazı çalışmalarda paraprobiyotikler, ısı veya başka bir inaktivasyon yöntemiyle öldürülmüş bütün probiyotik hücreler olarak tanımlanırken, bazı çalışmalarda hücre duvarı parçaları veya hücre ekstraktları da bu kapsamda değerlendirilmiştir (Cuevas-González ve ark., 2020; Vallejo-Cordoba ve ark., 2020). Bu terminolojik çeşitlilik, “postbiyotik” kavramının ortaya çıkışındaki temel nedenlerden biridir. Aguilar-Toalá ve ark. (2020), postbiyotik ve paraprobiyotik terimlerinin literatürde canlılığını yitirmiş mikroorganizmaları ve bunlardan elde edilen çeşitli biyolojik aktif materyalleri tanımlamak için kullanıldığını, ancak kavramların kapsamı ve biyolojik etkilerinin henüz tam olarak netleştirilmediğini bildirmiştir. Benzer şekilde Vallejo-Cordoba ve ark. (2020), paraprobiyotiklerin inaktive edilmiş mikroorganizmaları, postbiyotiklerin ise daha geniş bir biyolojik materyal grubunu ifade etmek üzere kullanılabildiğini belirtmiştir. Ancak 2021 yılında yayımlanan ISAPP uzlaşısı metni, bu farklı terimlerin kullanımını azaltarak “postbiyotik” teriminin ortak ve daha kesin bir kavram olarak benimsenmesini önermiştir. ISAPP uzman paneli; “paraprobiyotik”, “tindalize edilmiş probiyotikler”, “hayalet probiyotikler”, ve benzeri terimleri tarihsel olarak kullanmış olmakla birlikte, aynı kavramsal alanı farklı biçimlerde tanımladığını belirtmiş ve uygun durumlarda bunların yerine tanımlı “postbiyotik” terminolojisinin kullanılmasını önermiştir (Salminen ve ark., 2021). Burada özellikle “paraprobiyotik” ile “postbiyotik” arasında bire bir eşitlik kurulması doğru değildir. Daha önceki literatürde paraprobiyotik çoğunlukla inaktive edilmiş mikrobiyal hücreyi ifade etmek için kullanılmış olsa da ISAPP uzlaşısı, postbiyotik tanımı sağlık yararı gösterilmiş, karakterize edilmiş cansız mikrobiyal preparatları kapsamaktadır. Bu nedenle eski bir çalışmada “paraprobiyotik” olarak adlandırılan bir materyal, gerekli kriterleri karşılıyorsa günümüzde postbiyotik kapsamında değerlendirilebilir; ancak geçmiş literatürdeki her “paraprobiyotik” ifadesinin otomatik olarak ISAPP tanımındaki postbiyotik tanımına karşılık geldiği söylenemez. Bu ayrım, özellikle farklı çalışmaların sonuçları karşılaştırılırken önem taşımaktadır.

“Parabiyotik” terimi ise daha da dikkatli kullanılmalıdır. Literatürde “parabiyotik” ve “paraprobiyotik” ifadeleri kimi zaman birbirinin yerine kullanılmış, kimi zaman ise farklı biyolojik materyalleri tanımlamak amacıyla kullanılmıştır. Nataraj ve ark. (2020), paraprobiyotiklerin inaktive edilmiş mikrobiyal hücreleri veya bunların hücresel bileşenlerini ifade edebildiğini, postbiyotik teriminin ise bazı çalışmalarda mikrobiyal metabolitleri ve diğer türevleri kapsayacak biçimde daha geniş kullanıldığını göstermiştir. Ancak bu yaklaşım, 2021 ISAPP uzlaşısında önerilen daha sınırlı ve kanıta dayalı postbiyotik tanımıyla tamamen örtüşmemektedir (Nataraj ve ark., 2020; Salminen ve ark., 2021).

1.3. Tindalize Probiyotikler ve İnaktive Edilmiş Mikroorganizmalar

Probiyotiklerin sağlığa yönelik etkilerinin yalnızca canlı hücrelerin varlığına bağlı olup olmadığı sorusu araştırılmış ve canlılığını kaybetmiş mikroorganizmaların da biyolojik aktivite gösterebildiği ortaya konulmuştur. Bu yaklaşım, literatürde “Canlılığını yitirmiş probiyotikler”, “ısı ile öldürülmüş probiyotikler”,

“inaktive edilmiş probiyotikler”, “tindalize edilmiş probiyotikler”, “hayalet probiyotikler” ve “paraprobioyotikler” gibi farklı terimlerin kullanılmasına yol açmıştır (Piqué ve ark., 2019; Taverniti ve Guglielmetti, 2011). Bu preparatların ortak özelliği, canlı mikroorganizmaların kontrollü bir işlem sonucunda canlılıklarını kaybetmesine karşın, hücresel yapıların tamamen ortadan kalkmamasıdır. Dolayısıyla biyolojik etkinliğin, canlılığın kendisinden ziyade hücre duvarı, membran, peptidoglikan, yüzey proteinleri ve diğer mikrobiyal yapılarla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Bu kapsamda tindalizasyon, canlı mikroorganizmaların kontrollü ısı işlemleri aracılığıyla inaktive edilmesine dayanan bir yaklaşımdır (Vinderola ve ark., 2022b; Salminen ve ark., 2021).

Probiyotik literatüründe “tindalize edilmiş probiyotikler” terimi, özellikle ısı işlemle canlılığını kaybetmiş ve biyolojik aktivitesinin canlı hücrelerin varlığına bağlı olmadığı gösterilmiş mikrobiyal preparatları tanımlamak amacıyla kullanılmıştır. Piqué ve ark. (2019), ısı ile inaktive edilmiş ve tindalize edilmiş probiyotiklerin immünomodülatör etkiler, intestinal bariyer bütünlüğünün desteklenmesi ve bazı patojenlere karşı koruyucu etkiler gibi farklı biyolojik aktiviteler gösterebildiğini bildirmiştir. Bu çalışmalar, mikrobiyal canlılığın biyolojik etkinlik için her durumda zorunlu olmadığını ortaya koyması bakımından postbiyotik kavramının gelişiminde önemli bir zemin oluşturmuştur. Bununla birlikte, “tindalize probiyotik” ile “postbiyotik” aynı kavramlar değildir. Tindalizasyon, öncelikle bir inaktivasyon teknolojisini ve bu teknolojiyle elde edilen mikrobiyal materyali tanımlarken, postbiyotik terimi belirli bir preparatın yapısal özelliklerinin yanı sıra gösterilmiş bir konakçı sağlık yararını da içeren daha kapsamlı bir kavramsal tanıma sahiptir. Bu nedenle bir mikroorganizmanın tindalizasyon yoluyla inaktive edilmesi, elde edilen ürünün kendiliğinden postbiyotik olarak sınıflandırılması için yeterli değildir. ISAPP uzlaşısına göre, postbiyotik olarak değerlendirilmesi için kaynak mikroorganizmanın tanımlanması, inaktivasyon işleminin ortaya konulması, canlılığın tamamen ortadan kaldırıldığının gösterilmesi, preparatın karakterize edilmesi, güvenlik koşullarının sağlanması ve hedef konakta sağlık yararının ortaya konması gerekmektedir (Salminen ve ark., 2021).

İnaktivasyon yönteminin yalnızca mikrobiyal canlılığı ortadan kaldıran teknik bir işlem olarak değerlendirilmesi de yeterli değildir. Isıl işlem sırasında sıcaklık ve işlem süresi arttıkça hücre membranı, proteinler, nükleik asitler ve hücre duvarı bileşenlerinde yapısal değişiklikler meydana gelebilir. Bu değişiklikler bir yandan hücre bileşenlerinin biyolojik olarak erişilebilirliğini artırabilirken, diğer yandan ısıya duyarlı bazı moleküllerin parçalanmasına veya fonksiyonlarının kaybolmasına neden olabilir. Dolayısıyla, aynı mikroorganizmanın farklı inaktivasyon yöntemleriyle hazırlanmış preparatlarının biyolojik etkilerinin birbirinin aynısı olması beklenmemelidir. ISAPP uzman paneli de bu nedenle inaktivasyon teknolojisinin postbiyotik preparatın tanımlanmasının ayrılmaz bir parçası olarak raporlanmasını önermekte; ısı işlem, yüksek basınç, radyasyon veya diğer inaktivasyon yöntemlerinin biyolojik açıdan eşdeğer kabul edilemeyeceğini vurgulamaktadır (Salminen ve ark., 2021). Bu husus, tahıl bazlı ürünler açısından ayrıca önem taşımaktadır. Ekmek, kraker veya ekstrüde tahıl ürünleri gibi gıdaların üretiminde uygulanan sıcaklık-zaman koşulları, postbiyotik preparatın başlangıçta sahip olduğu hücresel yapı ve biyoaktif bileşenleri değiştirebilir. Dolayısıyla, “ısı ile inaktive edilmiş mikroorganizma” ile “ısı işlem sonrasında biyolojik aktivitesini koruyan postbiyotik preparat” arasında teknolojik açıdan önemli bir ayrım bulunmaktadır. Özellikle fırıncılık uygulamalarında, preparatın ürüne eklenme zamanı, kullanılan doz, hamur içerisindeki su aktivitesi ve nihai pişirme koşulları birlikte değerlendirilmelidir. Bu yaklaşım, postbiyotiklerin yalnızca mikrobiyolojik olarak cansız olup olmadığının değil, işleme sonrasında fonksiyonel özelliklerini koruyup korumadığının da sorgulanmasını gerektirir.

Terminolojik açıdan bakıldığında, “tindalize edilmiş probiyotik”, “ısı ile öldürülmüş probiyotik” ve “canlılığını yitirmiş probiyotik” ifadeleri özellikle ISAPP uzlaşısından önce yayımlanan çalışmalarda yaygın biçimde kullanılmıştır. Günümüzde ise bu terimlerin tarihsel literatürü tanımlamak amacıyla korunması, ancak yeni çalışmaların değerlendirilmesinde materyalin ISAPP postbiyotik kriterlerini karşılayıp karşılamadığının ayrıca incelenmesi daha uygun bir yaklaşımdır. Nitekim postbiyotik kavramının ortaya çıkışını ele alan güncel değerlendirmeler, farklı terminolojilerin aynı araştırma alanında kullanılmış olmasının literatür taraması ve çalışmaların karşılaştırılmasını güçleştirdiğine dikkat çekmektedir (Vinderola ve ark., 2022a).

Bu nedenle bu derlemede, “tindalize probiyotik”, “ısı ile inaktive edilmiş probiyotik” veya “canlılığını yitirmiş probiyotik” ifadeleri kullanılan çalışmalar dışlanmayacak; ancak bu çalışmaların materyalleri postbiyotik kavramıyla ilişkileri bakımından ayrıca değerlendirilecektir. Böyle bir yaklaşım, özellikle eski literatürde kullanılan terminolojinin güncel kavramsal çerçeveye aktarılması sırasında oluşabilecek yanlış sınıflandırmaların önüne geçecektir.

1.4. Mikrobiyal Metabolitler ve Postbiyotiklerden Farkı

Mikroorganizmaların gıda matrislerinde gerçekleştirdiği metabolik faaliyetler sonucunda çok sayıda düşük ve yüksek molekül ağırlıklı bileşik ortaya çıkabilmektedir. Organik asitler, kısa zincirli yağ asitleri, bakteriyosinler, vitaminler, peptitler, ekzopolisakkaritler ve çeşitli diğer metabolik ürünler hem fermentasyon sürecinin özelliklerini hem de elde edilen gıdanın besinsel, duyuşsal ve teknolojik özelliklerini etkileyebilmektedir. Bu nedenle mikrobiyal metabolitler, özellikle fermente tahıl ürünlerinde fonksiyonel özelliklerin oluşmasına katkıda bulunan önemli bileşenler arasında değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, mikrobiyal kaynaklı olmak ile postbiyotik olmak aynı anlama gelmemektedir (Salminen ve ark., 2021; Aguilar-Toalá ve ark., 2018; Vinderola ve ark., 2022a). Bu ayrım, postbiyotik kavramının sınırlarının belirlenmesi açısından özellikle önemlidir. ISAPP tarafından önerilen tanım, postbiyotiği “konakçıya sağlık yararı sağlayan cansız mikroorganizmaların ve/veya bunların bileşenlerinin preparatı” olarak sınırlandırmaktadır. Bu çerçevede postbiyotik preparatlarda mikrobiyal metabolitlerin bulunması mümkündür; ancak metabolitlerin preparatta bulunması zorunlu değildir. Daha önemlisi, mikrobiyal hücrelerden veya hücresel bileşenlerden büyük ölçüde ayrılmış saflaştırılmış ya da yarı saflaştırılmış metabolitler, tek başlarına postbiyotik olarak kabul edilmemektedir (Salminen ve ark., 2021; Vinderola ve ark., 2022a).

Bu yaklaşımın temelinde kavramsal bir ayrım bulunmaktadır. Mikrobiyal hücreler yaşam süreçleri sırasında metabolit üretirken, bu metabolitler hiçbir aşamada bağımsız bir canlı organizma değildir. Buna karşılık postbiyotik kavramının merkezinde, daha önce canlı olan bir mikrobiyal hücrenin veya onun hücresel yapılarının inaktivasyon sonrasında biyolojik etkinliğini sürdürebilmesi yer almaktadır. Bu nedenle hücresel biyokütlenin ortadan kaldırıldığı ve yalnızca belirli bir metabolitin bırakıldığı durumda, söz konusu bileşiğin “postbiyotik” olarak adlandırılması yerine mevcut kimyasal veya biyokimyasal adıyla tanımlanması önerilmektedir (Vinderola ve ark., 2022b). Örneğin laktik asit, bütirat veya belirli bir bakteriyosin saflaştırılmış hâlde kullanılıyorsa, bunların mikrobiyal kökenli oldukları belirtilmekle birlikte doğrudan postbiyotik olarak sınıflandırılmaları ISAPP tanımıyla uyumlu değildir.

Bununla birlikte, bu ayrım postbiyotik preparatların metabolit içermesini dışlamamaktadır. Uygulamada mikrobiyal hücrelerin hasat edilmesi, yıkanması ve inaktive edilmesi sırasında hücrelerle ilişkili veya fermentasyon ortamında oluşmuş çeşitli metabolitlerin preparatta kalması mümkündür. Bu durumda metabolitler, preparatın toplam biyolojik aktivitesine katkıda bulunan unsurlardan biri olabilir; ancak preparatın postbiyotik olarak kabul edilmesini sağlayan temel unsur, inaktive edilmiş mikrobiyal biyokütlenin veya onun hücresel bileşenlerinin bulunmasıdır. ISAPP'ın açıklamalarında da metabolitlerin bazı postbiyotik preparatlarda bulunabileceği, fakat bunların postbiyotiğin zorunlu veya tanımlayıcı bileşeni olmadığı açıkça belirtilmektedir (Vinderola ve ark., 2022b). Bu ayrım, hücresiz fermentasyon süpernatantları açısından daha da belirgin hâlde gelmektedir. Bir mikrobiyal kültürün santrifüjlenmesi ve filtrasyonuyla elde edilen hücresiz süpernatant; laktik asit, asetik asit, kısa zincirli yağ asitleri, peptitler, bakteriyosinler, vitaminler veya diğer çözünür metabolitleri içerebilir. Böyle bir materyalin biyolojik aktivite göstermesi, tek başına onun postbiyotik olduğu sonucunu doğurmaz. Eğer hücresel biyokütle ve hücresel parçalar preparattan uzaklaştırılmışsa, materyalin “hücre içermeyen süpernatant”, “fermantasyon süpernatantı” veya içeriği daha ayrıntılı biçimde tanımlanabiliyorsa ilgili metabolitlerin adıyla ifade edilmesi daha doğru olacaktır (Salminen ve ark., 2021; Vinderola ve ark., 2022a).

Bu konu özellikle ekşi maya ve diğer fermente tahıl sistemleri açısından önemlidir. Ekşi maya fermentasyonu sırasında laktik asit bakterileri ve mayalar, organik asitler, aroma bileşikler, peptitler ve diğer metabolik ürünlerin oluşumunu sağlayarak hamurun asitliği, aroma profili, tekstürü ve bazı biyoaktif özellikleri üzerinde

etkili olabilir. Ancak fermantasyonun kendisi veya fermantasyon sırasında oluşan metabolitlerin varlığı, ürünü otomatik olarak postbiyotik bir ürün hâline getirmez. Eğer araştırmada canlı mikroorganizmaların bulunduğu aktif bir ekşi maya kullanılmışsa, burada öncelikle fermantasyon kaynaklı mikrobiyal dönüşüm söz konusudur. Buna karşılık tanımlı bir mikroorganizma kültüründen elde edilen biyokütle kontrollü biçimde inaktive edilmiş ve bu preparatın konakçıya sağlık yararı gösterilmişse, söz konusu materyal postbiyotik kapsamında değerlendirilebilir. Bu ayrım, tahıl bazlı ürünlerde “fermente ürün”, “mikrobiyal metabolit” ve “postbiyotik katkı” kavramlarının birbirine karıştırılmasını önlemek açısından önemlidir.

Terminolojik karmaşanın bir başka boyutu da “metabiotic” veya “metabiyotik” teriminin bazı çalışmalarda mikrobiyal metabolitler, hücresiz süpernatantlar veya mikrobiyal kaynaklı fonksiyonel moleküller için kullanılmasıdır. Örneğin bazı araştırmalarda “metabiotic” kavramı, mikrobiyal metabolizma sonucunda ortaya çıkan ve konakçı üzerinde biyolojik etki oluşturduğu düşünülen molekülleri tanımlamak amacıyla kullanılmıştır (Cuevas-González ve ark., 2020; Ma ve ark., 2023). Ancak bu terminoloji, postbiyotik için 2021 yılında oluşturulan ISAPP uzlaşısı tanımlarıyla bire bir örtüşmemektedir. Bu nedenle literatürde “metabiotic” veya “postbiotic metabolite” ifadeleriyle karşılaşıldığında, terimin kendisinden ziyade materyalin bileşimi ve hazırlanma yöntemi incelenmelidir.

Bu noktada literatür taraması açısından pratik bir yaklaşım benimsenmesi gerekmektedir. Bir çalışmada “postbiyotik” teriminin kullanılması tek başına yeterli bir sınıflandırma ölçütü olarak alınmamalıdır. Bunun yerine (i) kullanılan mikroorganizmanın tür ve suş düzeyinde tanımlanıp tanımlanmadığı, (ii) canlılığın hangi yöntemle sonlandırıldığı, (iii) preparatta mikrobiyal hücre veya hücresel bileşenlerin bulunup bulunmadığı, (iv) metabolitlerin preparattan ayrıştırılıp ayrıştırılmadığı ve (v) sağlık yararına ilişkin hangi düzeyde kanıt sunulduğu birlikte değerlendirilmelidir. Bu yaklaşım, özellikle farklı yıllarda farklı terminolojiler kullanılarak yayımlanmış çalışmaların aynı çerçevede karşılaştırılmasını mümkün kılar (Salminen ve ark., 2021; Vinderola ve ark., 2022b).

Dolayısıyla bu derlemede mikrobiyal metabolitler ile postbiyotik preparatlar birbirinden ayrı kategoriler olarak ele alınacaktır. Mikrobiyal metabolitler, tahıl bazlı ürünlerde antioksidan kapasite, aroma, asitlik, tekstür veya mikrobiyolojik stabilite gibi özelliklere katkıda bulunabilecek biyolojik olarak aktif bileşikler şeklinde değerlendirilecek; ancak yalnızca hücresel biyokütleden ayrılmış saf veya yarı saf metabolitler postbiyotik olarak sınıflandırılmayacaktır. Buna karşılık metabolitleri de içerebilen, ancak inaktive edilmiş mikrobiyal biyokütle veya hücresel bileşenlerini koruyan ve gerekli sağlık yararı kanıtına sahip preparatlar postbiyotik kapsamında değerlendirilecektir. Bu ayrım, özellikle bildirinin ilerleyen bölümlerinde ekşi maya, bira mayası ve kombucha kaynaklı materyallerin karşılaştırılmasında metodolojik bir sınıflandırma ölçütü olarak kullanılacaktır.

1.5. Postbiyotik Terminolojisinin Tahıl Bazlı Ürün Araştırmalarındaki Kullanımı

Postbiyotik alanındaki terminolojik farklılıklar, tahıl bazlı ürünler üzerine yapılan çalışmaların yorumlanmasını doğrudan etkilemektedir. Postbiyotik kavramının literatürde giderek daha fazla kullanılmasına karşın, bu alandaki terminoloji henüz bütünüyle ortak bir çerçeveye kavuşmuş değildir. Özellikle “paraprobiyotik, ısı ile inaktive edilmiş probiyotik, tındalize probiyotik, “hayalet probiyotik” ve “mikrobiyal metabolit” gibi ifadelerin farklı çalışmalarda benzer materyalleri tanımlamak amacıyla kullanılması, araştırma sonuçlarının karşılaştırılmasını güçleştirmektedir. Nitekim ISAPP tarafından yayımlanan raporda da postbiyotik teriminin geçmişte farklı kavramlarla örtüşecek şekilde kullanıldığı ve ortak bir tanıma ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır (Salminen ve ark., 2021). Bu terminolojik çeşitlilik, özellikle tahıl bazlı ürünlere yönelik araştırmalarda daha belirgin bir sorun hâline gelmektedir. Ekmek, ekşi maya ürünleri, bisküvi, tahıl atıştırmalıkları ve diğer fırıncılık ürünlerinde kullanılan mikrobiyal kaynaklı bileşenler her zaman aynı nitelikte preparatları ifade etmemektedir. Bu farklı terminolojilerin önemli bir bölümünün güncel postbiyotik kavramıyla ilişkili olduğu belirtilmekle birlikte, postbiyotik tanımının yalnızca mikroorganizmaların ürettiği metabolitlere indirgenmemesi gerekir (Vinderola ve ark., 2022a).

Tahıl bazlı ürünler açısından bir diğer önemli ayırım, fermantasyon sırasında ortaya çıkan mikrobiyal metabolitler ile tanımlı bir postbiyotik preparatın aynı kavram olarak değerlendirilmemesidir. Organik asitler, kısa zincirli yağ asitleri, peptitler, bakteriyosinler veya diğer mikrobiyal metabolitler gıdanın fonksiyonel özelliklerine katkıda bulunabilir; ancak saflaştırılmış bir mikrobiyal metabolitin tek başına postbiyotik olarak kabul edilmesi ISAPP tanımıyla uyumlu değildir. Güncel literatür, postbiyotiğin temel unsurunu inaktive edilmiş mikroorganizma ve/veya onun bileşenlerinden oluşan bir preparat olarak ele almakta ve gözlenen sağlık yararının konakta gösterilmesini gerektirmektedir (Salminen ve ark., 2021; Vinderola ve ark., 2022a). Bu derleme açısından bu ayırım özellikle önemlidir. Tahıl bazlı ürünlerde kullanılan materyaller değerlendirilirken yalnızca yazarların kullandığı terminoloji esas alınmamalı; mikroorganizmanın tanımlanması, canlılığın giderilme yöntemi, preparatın içerdiği hücresel bileşenler ve metabolitler, kullanılan matriks ve bildirilen biyolojik/teknolojik etkiler birlikte değerlendirilmelidir. Böylece eski terminolojiyle yayımlanmış çalışmalar da güncel postbiyotik kavramıyla ilişkileri açısından daha sağlıklı biçimde sınıflandırılabilir.

Sonuç olarak, güncel literatürde “postbiyotik” teriminin, belirli kriterleri karşılayan cansız mikrobiyal preparatlar için tercih edilmesi, “paraprobiyotik”, “tindalize probiyotik” ve “canlılığını yitirmiş probiyotik” gibi terimlerin ise çoğunlukla tarihsel veya tanımlayıcı ifadeler olarak değerlendirilmesi daha uygun görünmektedir. Bununla birlikte, önceki literatürün terminolojisiyle ilişkilendirilerek yorumlanması gerekir. Özellikle tahıl bazlı ürünlerde fermantasyon kaynaklı metabolitler ile inaktive edilmiş mikrobiyal preparatların birbirinden ayrılması, bu bildirinin ilerleyen bölümlerinde fizyokimyasal, antioksidan ve duysal sonuçların doğru biçimde karşılaştırılabilmesi açısından kritik öneme sahiptir.

Tablo 1. Postbiyotiklerle ilişkili temel terminolojinin karşılaştırılması.

TERİM	TEMEL MATERYAL	TANIMLAYICI ÖZELLİK	GÜNCEL DEĞERLENDİRME
Postbiyotik	İnaktive edilmiş mikroorganizmalar ve/veya bunların hücresel bileşenlerini içeren tanımlı preparat.	Kaynak mikroorganizma, üretim/inaktivasyon yöntemi ve preparatın bileşimi tanımlanmalı; inaktivasyon doğrulanmalı ve konakçıya sağlık yararı gösterilmelidir (Salminen ve ark., 2021).	ISAPP konsensüsüne göre güncel ve tercih edilen terimdir. Saflaştırılmış mikrobiyal metabolitler tek başına postbiyotik olarak kabul edilmez (Salminen ve ark., 2021; Vinderola ve ark., 2022a).
Paraprobiyotik	İnaktive edilmiş (canlı olmayan) mikrobiyal hücreler ve/veya hücresel fraksiyonlar (Taverniti ve Guglielmetti, 2011).	Tarihsel olarak inaktive edilmiş probiyotik/mikrobiyal hücreleri veya hücresel fraksiyonları tanımlamak için kullanılmıştır; kapsamı literatüre göre değişiklik göstermiştir (Taverniti ve Guglielmetti, 2011; Vinderola ve ark., 2022a).	Uygun kriterleri karşılayan preparatlar güncel terminolojide postbiyotik olarak değerlendirilebilir; ancak eski literatürdeki her paraprobiyotik preparat otomatik olarak postbiyotik kabul edilmemelidir (Salminen ve ark., 2021; Vinderola ve ark., 2022a).
Tindalizasyon ile inaktive probiyotik	Isıl işlemle canlılığı giderilmiş mikrobiyal hücreler ve bunların hücresel fraksiyonları.	Bir inaktivasyon yaklaşımını veya bu işlemle elde edilen materyali tanımlar; tindalizasyon ve diğer ısı inaktivasyon uygulamaları bu kapsamda değerlendirilir (Piqué ve ark., 2019).	Tindalizasyon veya ısı ile inaktivasyon tek başına postbiyotik statüsü için yeterli değildir; preparatın postbiyotik olarak sınıflandırılması için ISAPP kriterleri ayrıca karşılanmalıdır (Salminen ve ark., 2021; Piqué ve ark., 2019).
Mikrobiyal metabolit	Mikroorganizmalar tarafından üretilen organik asitler, peptitler, bakteriyosinler vb.	Mikrobiyal hücrelerden bağımsız olarak izole veya saflaştırılabilen mikrobiyal ürünlerdir. Metabolitler, hücresel materyal içeren postbiyotik preparatların bileşenleri arasında bulunabilir (Salminen ve ark., 2021; Vinderola ve ark., 2022a).	Saflaştırılmış mikrobiyal metabolitler tek başına postbiyotik değildir. Postbiyotik preparat ile tek bir metabolitin biyolojik etkisi aynı kavramsal düzeyde değerlendirilmemelidir (Salminen ve ark., 2021).

Not: Terminolojik sınıflandırmada ISAPP tarafından önerilen postbiyotik tanımı temel alınmıştır.

2. TAHIL BAZLI ÜRÜNLERDE KULLANILAN POSTBİYOTİK ÜRETİM KAYNAKLARI

Tahıl bazlı fonksiyonel ürünlerde kullanılan postbiyotik bileşenler, farklı fermantasyon sistemlerinden elde edilebilmektedir. Bu bölümde, ekşi maya fermantasyonu, atık bira mayasının valorizasyonu ve kombucha kültürü olmak üzere üç temel üretim kaynağına ilişkin güncel bulgular ele alınmaktadır.

2.1. Ekşi Maya Fermantasyonundan Elde Edilen Postbiyotikler

Ekşi maya, un ve suyun başlıca laktik asit bakterileri ile mayalar tarafından fermente edildiği geleneksel bir sistemdir. Fermantasyon sırasında organik asitler, peptitler, ekzopolisakkaritler ve çeşitli diğer mikrobiyal ürünler oluşur. Bunların bir kısmı literatürde “postbiyotik-benzeri” bileşenler olarak tartışılmaktadır (Pérez-Alvarado ve ark., 2022). Sıcaklık, pH, fermantasyon süresi ve mikrobiyal kompozisyon gibi parametrelerin bu bileşenlerin miktarını ve etkinliğini doğrudan etkilediği bildirilmektedir. Yapılan çalışmalarda ekşi maya ekmeği tüketiminin artan tokluk hissi, düşük glisemik yanıt ve kısa zincirli yağ asidi düzeylerinde postprandiyal artış ile ilişkilendirilmektedir (Pérez-Alvarado ve ark., 2022). Benzer şekilde, ekşi maya fermantasyonunun un ve mayaların etkileşimiyle ekmeğe fonksiyonel özellikler kazandırdığı, bu sürecin gluten düzeyinin ayarlanmasına, nişasta sindirilebilirliğinin geciktirilmesine ve vitamin/mineral biyo-erişilebilirliğinin artmasına katkı sağladığı bildirilmiştir (Akamine ve ark., 2023). Suşa özgü çalışmalar da bu genel bulguları desteklemektedir. Yapılan bir çalışmada, filizlenmiş kahverengi pirinç ile hazırlanan ekşi mayaya laktik asit bakterileri eklenerek antioksidan aktiviteleri araştırılmış; *Lactobacillus sakei* kullanımının, test edilen laktik asit bakterileri arasında en yüksek antioksidan kapasiteyi sağladığı ve fenolik bileşen içeriğini artırdığı bildirilmiştir (Sobhanian ve ark., 2025).

2.2. Atık Bira Mayasının Yeniden Değerlendirilmesi Yoluyla Postbiyotik Üretimi

Bira üretiminin önemli bir yan ürünü olan atık bira mayası, sürdürülebilir bir protein ve biyoaktif bileşen kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Atık bira mayasından elde edilen peptit açısından zengin fraksiyonların geliştirilen yeşil ve sürdürülebilir bir ekstraksiyon süreciyle üretilbildiği ve bu fraksiyonların güçlü antioksidan özellikler sergilediği gösterilmiştir. Elde edilen ekstraktlar protein açısından zenginleştirilmiş kraker gibi fırıncılık ürünü prototiplerine başarıyla entegre edilmiştir (Brassescio ve ark., 2025). Aynı çalışmada, toplam fenolik madde içeriği ile ABTS ve ORAC testleriyle doğrulanan antioksidan aktivitenin, 10 kDa ultrafiltrasyon fraksiyonunda en yüksek düzeyde bulunduğu ve gıda formülasyonları için en uygun aday olarak öne çıktığı bildirilmiştir (Brassescio ve ark., 2025). Bu bulgular, atık bira mayasının döngüsel ekonomi ilkeleriyle uyumlu, düşük maliyetli, maya kökenli biyoaktif fraksiyon kaynağı olarak tahıl bazlı ürünlere entegrasyon potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca, bu fraksiyonun güncel ISAPP kriterleri açısından postbiyotik olarak sınıflandırılabilmesi için preparat bileşiminin sağlık yararının kanıtlanması gerekmektedir.

2.3. Kombucha Kültüründen Elde Edilen Postbiyotik Bileşenler

Kombucha, bakteri ve maya simbiyotik kültürü (SCOBY) ile fermente edilen organik asitler ve biyoaktif bileşenler açısından zengin bir fermente içecektir. SCOBY membranları ile su kefir tanelerinin birlikte fermantasyonu üzerine yapılan bir çalışmada, bu iki mikrobiyal konsorsiyumun ortak fermantasyonunun optimize edilmiş biyoteknolojik koşullarda ürünün postbiyotik bileşim açısından zenginleştirilebildiği; asetik asit konsantrasyonunun fermantasyon sürecinde belirgin biçimde arttığı ve antimikrobiyal ile antioksidan aktivitenin yükseldiği bildirilmiştir (Pihurov ve ark., 2023).

Kombuchanın ekşi maya fermantasyonunda alternatif bir mikrobiyal konsorsiyum olarak kullanılması inceleyen bir çalışmada, kombucha ile hazırlanan ekşi maya, geleneksel ekşi mayaya kıyasla daha düşük pH ve daha yüksek toplam asitlik göstermiştir. Bunun yanı sıra, liyofilize kombucha ekşi maya ekmeklerinin sertlik ve nem içeriğinde azalma, buna bağlı olarak da özgül hacimlerinde artış, küf oluşumunda gecikme, raf ömründe artış rapor edilmiştir (Kilmanoglu ve ark., 2024). Bu bulgular, kombucha fermantasyonunun tahıl bazlı ürünlerin fizikokimyasal özellikleri ve mikrobiyolojik stabilitesi üzerinde etkili olabileceğini göstermektedir.

Ancak; bu çalışmaların tümü, kullanılan materyalin güncel ISAPP tanımına göre postbiyotik olarak sınıflandırılmasını gerektirecek ölçüde karakterize edilmiş değildir.

Tablo 2. Tahıl bazlı ürünlerde incelenen mikrobiyal kaynaklar ve bildirilen etkiler

Mikrobiyal Kaynak	Tahıl bazlı uygulama	Başlıca incelenen özellikler	Bildirilen temel etkiler	Postbiyotik açısından değerlendirme
Ekşi maya ve laktik asit bakterileri (LAB) (Pérez-Alvarado ve ark., 2022).	LAB ve maya fermentasyonu (buğday ve diğer tahıl bazlı ekmekler)	Fenolik bileşikler, antioksidan kapasite, pH, tekstür, duyuşal özellikler	Fermentasyona bağlı olarak fenolik bileşiklerin ve antioksidan kapasitenin arttığı; pH ve tekstürel özelliklerde değişimler; formülasyonlarda duyuşal kabulün korunduğu görülmüştür.	Doğrudan postbiyotik preparat değildir. Aktif fermentasyon ve “postbiyotik-benzeri” bileşenler içerir. İnaktive edilmiş, karakterize edilmiş ve sağlık yararı gösterilmiş preparatlar ayrıca değerlendirilmelidir.
Tanımlı LAB suşu: (<i>Limosilactobacillus fermentum</i>) (Kwak ve ark., 2026).	Ekşimaya starter olarak ekmek üretimi; ayrıca suşun postbiyotik potansiyelinin değerlendirilmesi	Gaz üretimi, sertlik, pH, laktik asit; antioksidan ve immüno-modülatör aktivite	Gaz üretiminde artış, daha düşük ekmek sertliği, suşun in vitro antioksidan ve anti-inflamatuvar aktivite görülmüştür.	Postbiyotik potansiyeli açısından en güçlü örneklerden biri; ancak ekmek uygulaması canlı starter fermentasyonuna dayanmaktadır.
Atık bira mayası (Brassesco ve ark., 2025).	Protein açısından zenginleştirilmiş kraker	Toplam fenolik içerik, ABTS, ORAC, bileşim ve fizikokimyasal özellikler	Peptitçe zengin fraksiyonlarda güçlü antioksidan aktivite; pilot ölçekli üretim ve kraker uygulaması gösterilmiştir.	Maya kökenli biyoaktif fraksiyon. Doğrudan postbiyotik olarak sınıflandırılmamalıdır. ISAPP kriterleri ayrıca gösterilmelidir
Kombucha (Kilmanoglu ve ark., 2024).	Kombucha ile hazırlanan ekşi maya kullanılarak üretilen ekmek	pH, toplam asitlik, özgül hacim, nem, tekstür, renk, duyuşal özellikler, mikrobiyolojik özellikler ve raf ömrü	Asitlikte değişim, bazı çalışmalarda ekmek kalitesi ve duyuşal kabulün korunduğu, küf gelişiminin geciktiği ve raf ömrünün uzadığı bildirilmiştir.	Canlı kombucha mikrobiyotasının fermentasyon sistemi olarak kullanıldığı çalışmalar, metabolit ve postbiyotik-benzeri etkiler olarak değerlendirilmelidir

3. POSTBİYOTİK KATKININ FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERE ETKİSİ

Postbiyotik bileşenlerin tahıl bazlı ürünlere ilavesi, hamur reolojisi, gaz üretimi, özgül hacim, tekstür (sertlik, bayatlama hızı) ve renk gibi fizikokimyasal parametreler üzerinde pozitif etkiler oluşturur. Bu bölümde ekmek, bisküvi, tahıl içecekleri ve atıştırmalıklara ilişkin güncel bulgular değerlendirilmektedir.

Ekşi maya, maya ve laktik asit bakterileri tarafından fermente edilen su ve un karışımıdır (Kwak ve ark., 2026). Ekşi maya fermentasyonu sırasında kısa zincirli yağ asitleri, ekzopolisakkaritler (EPS), organik asitler vb. postbiyotik benzeri bileşenlerin oluştuğu bilinmektedir. Bu bileşenlerin hamur reolojisini değiştirdiği, özgül hacmi ve kırıntı yumuşaklığını artırdığı, dolayısıyla ekmeğin kalitesini artırdığı ve raf ömrünü uzattığı bildirilmiştir. Özellikle EPS'ler şu anda ekmek iyileştirici olarak kullanılan hidrokoloidlerin yerini alma potansiyeline sahiptir, hamurun viskoelastik özelliklerini etkiler ve ekmeğin dokusuna ve raf ömrüne olumlu etki eder (Galle ve Arendt, 2014; Pérez-Alvarado ve ark., 2022).

Yapılan bir çalışmada, *L. fermentum* SPC L75-1 suşu ile hazırlanan ekşi mayalı ekmekte postbiyotik potansiyele sahip suşun ekmek hamurunda gaz üretimini %18,5 oranında artırdığı ve kontrol ekmeğe kıyasla daha düşük sertlik değerleri sağladığı bildirilmiştir (Kwak ve ark., 2026). Aynı çalışmada, SPC L75-1 suşuyla

üretilek ekmeğın özgül hacminin sadece maya ile üretilek kontrol ekmeğē benzer düzeyde kaldığı, buna karşın depolama sırasında sertleşme hızının (bayatlama) kontrol ekmeğē göre belirgin şekilde yavaşladığı gösterilmiştir. Bu etkinin, suşun heterofermentatif metabolizması sonucu üretilek CO₂'nin hamur genişlemesine katkısı ve oluşın organik asitler ile ilişkili olduğu değerdendirilmiştir (Kwak ve ark., 2026). İlgili çalışmada, GC-MS analiziyle uçucu aroma bileşikleri incelenmiş, postbiyotik suş içeren ekmeğın uçucu bileşik profilinin kontrol ekmeğē büyük ölçüde benzer bulunmuş, dolayısıyla postbiyotik uygulamasının ekmeğın genel aroma profilini olumsuz yönde değıştirmediğı sonucuna varılmıştır (Kwak ve ark., 2026).

Benzer bir çalışmada, ekşi maya fermentasyonu sırasında oluşın postbiyotik benzeri bileşenlerin (kısa zincirli yağ asitleri, ekzopolisakkaritler, organik asitler vb.) hamur reolojisini değıştirdiğı, özgül hacmi ve kırıntı yumuşaklığını artırdığı, bayatlamayı geciktirdiğı ve in situ oluşın ekzopolisakkaritlerin ekmekçilikte doku ve anti-bayatlama ajanı olarak kullanılan hidrokolloitlerin yerini alabileceğı bildirilmiştir (Pérez-Alvarado ve ark., 2022).

Kombuchanın ekşi maya fermentasyonuna alternatif mikrobiyal konsorsiyum olarak kullanıldığı bir çalışmada, kombucha ekşi mayası ile hazırlanan ekmeklerin geleneksel ekşi maya ekmeğine kıyasla daha düşük pH ve daha yüksek toplam asitlik değerdleri gösterdiği; liyofilize kombucha ekşi maya ekmeklerinde sertlik ve nem içeriğinin azaldığı, buna bağılı olarak özgül hacmin arttığı rapor edilmiştir (Kilmanoglu ve ark., 2024). Bu bulgular, kombucha kaynaklı postbiyotik bileşenlerin (organik asitler, asetik asit bakterisi metabolitleri) hamurun asitlik profilini ve dolayısıyla gluten ağının gevşeme derecesini etkileyerek ürün tekstürünü değıştirebildiğini göstermektedir.

Filizlenmiş kahverengi pirinç ile *L. sakei* kullanılarak hazırlanan fonksiyonel ekşi maya ekmeğinde, fermentasyon sürecinin fenolik bileşen profilini ve antioksidan kapasiteyi artırdığı; bu değışimin ekmeğın genel bileşimsel özelliklerine (serbest ve bağılı fenolik fraksiyonlar, amino asit kompozisyonu) yansıdığı gösterilmiştir (Sobhanian ve ark., 2025).

Atık bira mayasından elde edilen peptit açısından zengin postbiyotik fraksiyonların protein açısından zenginleştirilmiş kraker prototiplerine entegre edildiğı bir çalışmada, fiziko-kimyasal, bileşimsel ve fonksiyonel karakterizasyonların ürün formülasyonlarına uygulanabilirliği doğruladığı; laboratuvar ölçeğinden pilot ölçeğe geçişte fraksiyonların antioksidan aktivitesinde hafif farklılıklar gözlenirse de genel uygulanabilirliğin korunduğı belirtilmiştir (Brassescio ve ark., 2025).

Bu bulgular bir arada değerdendirildiğinde, tahıl bazlı ürünlere postbiyotik katkısının genel eğiliminin; (i) hamur/gaz üretim kapasitesini artırma, (ii) ürün sertliğini azaltıp bayatlamayı geciktirme, (iii) özgül hacmi koruma veya artırma ve (iv) aroma/renk profilini büyük ölçüde değıştirmeden kontrol ürünlere yakın tutma yönünde olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, bu etkilerin postbiyotikğin kaynağına (LAB suşu, kombucha, atık maya), üretim yöntemine ve ilave edildiğı tahıl matrisine göre değışkenlik gösterdiği, dolayısıyla standardize edilmiş karşılaştırmalı çalışmalara duyulan ihtiyacın sürdüğü söylenebilir.

4. ANTIOKSIDAN KAPASİTE VE TOPLAM FENOLİK İÇERİK ÜZERİNE ETKİLERİ

Tahıl bazlı ürünlere fermentasyon kaynaklı mikrobiyal bileşenlerin kullanımı, antioksidan kapasite ve toplam fenolik içerikte artışla ilişkilendirilen önemli yaklaşımlardan biridir. Bu etkinin temelinde, laktik asit bakterilerinin ürettiğı feruloyl esteraz, tannaz ve glikozil hidrolazlar aracılığıyla tahıl hücre duvarı matriksine bağılı fenolik bileşiklerin serbestleştirilmesi; serbestleşen fenolik asitlerin ise fenolik asit dekarboksilazları ve sennamik asit redüktazları gibi enzimler aracılığıyla biyotransformasyona uğraması bulunmaktadır (Pérez-Alvarado ve ark., 2022; Ripari ve ark., 2019; Lu ve ark., 2025).

Tam buğday unu fermentasyonunda bulgular: Farklı laktik asit bakterisi ve maya kombinasyonları ile fermente edilen tam buğday ununda, biyoyararlanabilir fenolik bileşik ve flavonoid salınımının önemli ölçüde arttığı; en belirgin artışların sırasıyla 3,4 kat ve 2,64 kat düzeyine ulaştığı bildirilmiştir (Tomassi ve ark., 2025). Aynı çalışmada, *Kazachstania humilis*, *Fructilactobacillus sanfranciscensis*, *Enterococcus faecium*, *Pediococcus pentosaceus* ve *Leuconostoc mesenteroides* kombinasyonu ile fermente edilen unun, DPPH, ORAC ve FRAP

testleriyle değerlendirilen antioksidan aktiviteyi in vitro düzeyde artırdığı ve insan eritrositlerini oksidatif strese karşı koruyabildiği gösterilmiştir (Tomassi ve ark., 2025).

Ekşi maya ve tahıl içeceklerinde antioksidan artışı: Filizlenmiş kahverengi pirinç ile *L. sakei* kullanılarak üretilen fonksiyonel ekşi maya ekmeğinde, test edilen laktik asit bakterileri arasında en yüksek antioksidan kapasitenin ve fenolik bileşen artışının bu suşla elde edildiği bildirilmiştir (Sobhanian ve ark., 2025). Benzer şekilde, kombucha kültürü ile su kefir tanelerinin (SCOBY-WKG) birlikte fermentasyonu üzerine yapılan bir çalışmada, optimize edilmiş biyoteknolojik koşullar altında asetik asit konsantrasyonunun belirgin biçimde arttığı ve bu artışla eş zamanlı olarak antioksidan aktivitenin (DPPH) yükseldiği rapor edilmiştir (Pihurov ve ark., 2023).

Postbiyotik suş kaynaklı antioksidan aktivite: Ekşi mayada kullanılan *L. fermentum* SPC L75-1 suşunun, hücre içi ekstrakt (CFE), hücre dışı süpernatant (CFS) ve canlı hücre fraksiyonlarının tamamında DPPH radikal süpürme aktivitesi gösterdiği; en yüksek aktivitenin hücre içi ekstrakt fraksiyonunda (%19,85) gözlemlendiği bildirilmiştir (Kwak ve ark., 2026). Bu bulgu, postbiyotik antioksidan etkinin yalnızca hücre dışı metabolitlerden değil, aynı zamanda hücresel bileşenlerden de kaynaklanabileceğini göstermesi bakımından önemlidir.

Atık bira mayası kaynaklı fraksiyonlarda antioksidan doğrulama: Atık bira mayasından ultrafiltrasyon yoluyla elde edilen peptit açısından zengin fraksiyonların, toplam fenolik madde içeriği ile ABTS ve oksijen radikali absorpsiyon kapasitesi (ORAC) testleriyle doğrulanan güçlü antioksidan özellikler sergilediği; bu fraksiyonların protein açısından zenginleştirilmiş kraker prototiplerine başarıyla entegre edildiği bildirilmiştir (Brassesso ve ark., 2025).

Bu bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde, tahıl bazlı ürünlerde postbiyotik kaynaklı antioksidan kapasite artışının (i) fermentasyon sırasında bağlı fenolik fraksiyonların serbest hâle geçmesi, (ii) mikrobiyal metabolizma sonucu yeni fenolik/flavonoid bileşiklerin oluşması ve (iii) postbiyotik hücresel bileşenlerin (peptidler, hücre duvarı fraksiyonları) doğrudan radikal süpürme etkinliği göstermesi olmak üzere üç temel mekanizmaya dayandığı söylenebilir. Ancak artış oranlarının kullanılan mikroorganizma türü/suşuna, tahıl matrisine ve fermentasyon koşullarına (süre, sıcaklık, pH) göre büyük farklılıklar gösterdiği de literatürde vurgulanmaktadır.

5. DUYUSAL ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİLERİ

Tahıl bazlı ürünlere postbiyotik katkısının duyuşal kabul edilebilirlik üzerindeki etkisi, fonksiyonel gıda geliştirme sürecinde belirleyici bir faktördür; zira fonksiyonel özelliklerdeki iyileşme, tat, koku ve tekstür algısında olumsuz bir değişime yol açtığında tüketici kabulü büyük ölçüde azalmaktadır. Güncel literatür, postbiyotik/fermantasyon kaynaklı bileşenlerin çoğu formülasyonda duyuşal kabul edilebilirliği koruduğunu, hatta bazı durumlarda artırdığını göstermektedir.

Kombucha ekşi mayası ile üretilen ekmeklerde duyuşal bulgular: Kombucha ile zenginleştirilmiş ekşi mayadan üretilen ekmek (KSB formülasyonu) üzerine yapılan bir çalışmada, dört farklı formülasyon (doğrudan ekmek, kombucha doğrudan ekmek, su ekşi maya ekmeği ve kombucha ekşi maya ekmeği) karşılaştırılmış; KSB formülasyonunun hem en yüksek antioksidan aktiviteyi hem de en yüksek özgül hacmi sağladığı, duyuşal testte ise tat, yumuşaklık ve aroma açısından olumlu puanlar alarak en yüksek genel memnuniyet skoruna ulaştığı bildirilmiştir (Chen ve ark., 2025). Bu bulgular, kombucha ve ekşi maya fermentasyonunun birlikte kullanılmasının hem fonksiyonel hem de duyuşal açıdan avantaj sağladığını göstermektedir (Chen ve ark., 2025).

Benzer şekilde, kombuchanın ekşi maya fermentasyonunda alternatif mikrobiyal konsorsiyum olarak kullanıldığı bir başka çalışmada, liyofilizasyon işleminin kombucha ekmeklerinin genel kabul edilebilirliğini %9-13 oranında artırdığı; kombucha ilavesinin küf oluşumunu geciktirerek raf ömrünü uzattığı ve bu durumun dolaylı olarak duyuşal kaliteyi koruma süresine katkı sağladığı rapor edilmiştir (Kilmanoglu ve ark., 2024).

Postbiyotik suş kullanımında aroma profilinin korunması: *L. fermentum* SPC L75-1 suşu ile üretilen ekmeğin uçucu bileşik profilinin GC-MS analiziyle incelendiği çalışmada, alkol, aldehit, keton ve ester grubu bileşiklerin dengeli düzeyde bulunduğu ve genel profilin kontrol ekmeğine büyük ölçüde benzer kaldığı; bu durumun postbiyotik suş entegrasyonunun ekmeğin geleneksel, kabul edilebilir aroma karakterini bozmadığını gösterdiği belirtilmiştir (Kwak ve ark., 2026).

Ekşi maya formülasyonlarında genel kabul edilebilirlik: Filizlenmiş kahverengi pirinç ile hazırlanan fonksiyonel ekşi maya ekmeğinde, *L. sakei* ile *F. sanfranciscensis* kombinasyonu ve yalnızca *L. sanfranciscensis* içeren ekşi maya ekmeklerinin duyusal panelistler tarafından en yüksek genel kabul edilebilirlik puanını aldığı bildirilmiştir (Sobhanian ve ark., 2025). Bu bulgu, postbiyotik/fermantasyon kaynağının (tekli suş veya suş kombinasyonu) duyusal sonucu doğrudan etkileyebileceğini, dolayısıyla suş seçiminin yalnızca fonksiyonel değil aynı zamanda duyusal optimizasyon açısından da önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Fırıncılık ürünlerinde genel eğilim: Postbiyotiklerin fırıncılık ürünlerindeki uygulamalarını derleyen bir çalışmada, postbiyotik uygulamasının doku, lezzet ve raf ömrü üzerinde olumlu etkiler yarattığı; bu etkilerin antioksidan özellikler ve bağırsak sağlığına katkı ile birlikte değerlendirildiğinde, postbiyotiklerin fırıncılık endüstrisinde sağlıklı ve sürdürülebilir gıda seçeneklerini artırma potansiyeline sahip olduğu vurgulanmıştır (Asqardokht-Aliabadi ve ark., 2025).

Bu bulgular bir arada değerlendirildiğinde, postbiyotik uygulamasının tahıl bazlı ürünlerde duyusal kabul edilebilirliği genel olarak koruduğu, bazı formülasyonlarda (özellikle kombucha ve belirli LAB suş kombinasyonları ile) hatta artırdığı görülmektedir. Bununla birlikte, duyusal sonuçların postbiyotik kaynağına, katkı oranına ve üretim yöntemine (liyofilizasyon, fermentasyon süresi, vd.) bağlı olarak değişkenlik gösterdiği; dolayısıyla ürüne özgü duyusal optimizasyon çalışmalarının önemini koruduğu söylenebilir.

6. MİKROBİYOLOJİK STABİLİTE VE RAF ÖMRÜNE ETKİLERİ

Postbiyotik bileşenlerin tahıl bazlı ürünlerde mikrobiyolojik stabilite ve raf ömrü üzerindeki etkisi, bu bileşenlerin fırıncılık endüstrisinde tercih edilme nedenlerinden birini oluşturmaktadır. Postbiyotiklerin canlı hücre içermemesi nedeniyle kendilerinin depolama koşullarına karşı yüksek kararlılık göstermesinin yanı sıra, ürettikleri organik asitler, bakteriyosinler ve antifungal metabolitler yoluyla nihai üründe küf ve bozulma mikroorganizmalarının gelişimini de baskılayabildiği bildirilmektedir.

Kombucha kaynaklı postbiyotik bileşenlerin küf önleyici etkisi: Kombucha ekşi mayası ile hazırlanan ekmeklerde, kombucha ilavesinin küf oluşumunu geciktirerek görsel bozulmayı önlediği ve bu sayede raf ömrünün uzadığı bildirilmiştir (Kilmanoglu ve ark., 2024). Benzer şekilde, kombucha ile zenginleştirilmiş ekşi maya ekmeği (KSB) üzerine yapılan bir çalışmada, kombucha ve ekşi maya fermentasyonunun birlikte kullanılmasının görünür küf gelişimini geciktirdiği; kombucha içeren ekmeklerin daha düşük nem içeriği ve su aktivitesi göstermesinin mikrobiyal stabiliteyi artırdığı belirtilmiştir (Chen ve ark., 2025).

Ekşi maya fermentasyonunda organik asit kaynaklı koruma: Ekşi maya fermentasyonu sırasında laktik asit bakterilerinin ürettiği asetik asit ve fenillaktik asit gibi organik asitlerin küf sporlarının çimlenmesini ve gelişimini inhibe ettiği, bu etkinin ekmekte küfsüz raf ömrünün uzamasına katkı sağladığı bildirilmiştir (Kwak ve ark., 2026). Aynı çalışmada, ekşi maya fermentasyonu sırasında in situ oluşan ekzopolisakkaritlerin de anti-bayatlama ajanı olarak işlev görebileceği, dolayısıyla postbiyotik bileşenlerin yalnızca mikrobiyal bozulmayı değil, fiziksel bayatlama sürecini de geciktirebileceği vurgulanmıştır (Kwak ve ark., 2026).

Bakery ürünlerinde genel raf ömrü etkisi: Postbiyotiklerin fırıncılık ürünlerindeki uygulamalarını derleyen bir çalışmada, postbiyotik uygulamasının doku ve lezzetin yanı sıra raf ömrünü de olumlu yönde etkilediği; bu etkinin postbiyotiklerin doğal antimikrobiyal ve antioksidan özelliklerinden kaynaklandığı belirtilmiştir (Asqardokht-Aliabadi ve ark., 2025).

Postbiyotik bileşenlerin sertleşme (bayatlama) hızına etkisi: *L. fermentum* SPC L75-1 suşu ile üretilen ekmeğin, oda sıcaklığında üç günlük depolama sonunda kontrol ekmeğine kıyasla daha düşük sertlik değeri gösterdiği; bu durumun postbiyotik suşun ürettiği metabolitlerin nem tutma kapasitesini ve kırıntı yumuşaklığını koruyarak bayatlama sürecini yavaşlattığı sonucuna varılmıştır (Kwak ve ark., 2026). Bayatlama, mikrobiyolojik bozulmadan farklı bir fiziksel süreç olmakla birlikte, raf ömrünü sınırlayan önemli bir kalite parametresi olarak literatürde birlikte ele alınmaktadır.

Bu bulgular bir arada değerlendirildiğinde, tahıl bazlı ürünlerde postbiyotik uygulamasının mikrobiyolojik stabiliteye katkısının iki temel mekanizma üzerinden gerçekleştiği görülmektedir: (i) organik asitler ve antimikrobiyal metabolitler yoluyla küf/bozulma mikroorganizmalarının doğrudan inhibisyonu ve (ii) su aktivitesi ile nem içeriğini değiştirerek mikrobiyal gelişim için elverişsiz bir ortam oluşturulması. Bununla birlikte, bu alanda yapılan çalışmaların büyük ölçüde ekmek ve ekşi maya ürünlerine yoğunlaştığı, bisküvi, tahıl içeceği ve atıştırmalık gibi diğer tahıl bazlı ürün kategorilerinde raf ömrü etkilerine ilişkin sistematik verilerin sınırlı kaldığı görülmektedir.

4. SONUÇ

Bu bildiride, tahıl bazlı fonksiyonel ürünlerde postbiyotik uygulamasının fizikokimyasal, antioksidan, duyuşal ve mikrobiyolojik stabilite/raf ömrü özellikleri üzerindeki etkisi güncel literatüre dayalı olarak değerlendirilmiştir. Canlı mikroorganizma içermeyen postbiyotik preparatlar, uygun şekilde üretildiğinde, probiyotiklerin canlılık kaybına bağlı bazı teknolojik sınırlılıklarını azaltma ve formülasyon esnekliğini artırma potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, bu avantajların preparatın bileşimine ve inaktivasyon yöntemine bağlı olarak değişebileceği dikkate alınmalıdır.

Literatürden elde edilen bulgular, postbiyotik uygulamalarının tahıl bazlı fonksiyonel ürün geliştirme süreçlerinde hem fonksiyonel değer katma hem de teknolojik ve duyuşal kaliteyi koruma potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak, bu bilimsel temel henüz olgunlaşma aşamasındadır. Postbiyotik üretim ve karakterizasyon yöntemlerinde standart bir metodolojinin bulunmaması, farklı tahıl matrislerinde doz-etki ilişkisinin sistematik biçimde ortaya konulmamış olması ve laboratuvar ölçeğinden endüstriyel ölçeğe geçişte gözlemlenen değişkenlik, alanın ticari ve düzenleyici olgunluğa ulaşmasını geciktiren temel engellerdir. Bu doğrultuda gelecekteki araştırmaların, postbiyotik üretim ve karakterizasyon süreçlerine ilişkin uluslararası düzeyde standart protokollerin geliştirilmesine, gıda endüstrisi yan ürünlerinin döngüsel ekonomi ilkeleriyle uyumlu postbiyotik kaynağı olarak değerlendirilmesine ve endüstriyel ölçekte insan müdahale çalışmalarıyla desteklenmiş klinik kanıtların oluşturulmasına yönelmesi gerektiği değerlendirilmektedir. Sonuç olarak, tahıl bazlı fonksiyonel ürünlerde postbiyotik uygulamaları, fonksiyonel gıda geliştirme alanında umut vadetmekle birlikte, bu potansiyelin tam anlamıyla gerçekleştirilebilmesi için standardizasyon, sürdürülebilirlik ve endüstriyel ölçeklenebilirlik konularında sistematik araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Aguilar-Toalá, J. E., García-Varela, R., García, H. S., Mata-Haro, V., González-Córdova, A. F., Vallejo-Cordoba, B., & Hernández-Mendoza, A. (2018). Postbiotics: An evolving term within the functional foods field. *Trends in Food Science & Technology*, 75, 105–114.
- Akamine, I. T., Mansoldo, F. R. P., & Vermelho, A. B. (2023). Probiotics in the sourdough bread fermentation: Current status. *Fermentation*, 9(2), 90.
- Asqardokht-Aliabadi, A., Sarabi-Aghdam, V., Homayouni-Rad, A., & Hosseinzadeh, N. (2025). Postbiotics in the bakery products: Applications and nutritional values. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, 17(1), 292–314.
- Baker, M. T., Lu, P., Parrella, J. A., & Leggette, H. R. (2022). Consumer acceptance toward functional foods: A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1217.
- Brassescio, M. E., Paupério, A., Pereira, C. D., Ferreira, J. P., & Pintado, M. (2025). Peptide-rich yeast fractions from brewer's spent yeast: A scalable fractionation approach and their functional application in bakery products. *Foods*, 14(7), 1144.
- Calvanese, C. M., Villani, F., Ercolini, D., & De Filippis, F. (2025). Postbiotics versus probiotics: Possible new allies for human health. *Food Research International*, 217, 116869.
- Chen, F.-I., Yang, Y.-J., Khoirunnida, F. L., Tanzil, L., Agustino, S. V., & Lu, Y.-C. (2025). Functional bread development using kombucha-enriched sourdough: Effects on antioxidant activity, shelf life, and consumer acceptance. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 42, 101344.
- Cuevas-González, P. F., Liceaga, A. M., & Aguilar-Toalá, J. E. (2020). Postbiotics and paraprobiotics: From concepts to applications. *Food Research International*, 136, 109502.
- Erdinc, A. N., & Cufaoglu, G. (2026). Postbiotics as natural antimicrobials: A novel biocontrol strategy for food safety. *Frontiers in Bacteriology*, 4, 1712139.
- Galle, S., & Arendt, E. K. (2014). Exopolysaccharides from sourdough lactic acid bacteria. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 54(7), 891–901.
- Kilmanoglu, H., Akbaş, M., Yiğit Çınar, A., & Durak, M. Z. (2024). Kombucha as alternative microbial consortium for sourdough fermentation: Bread characterization and investigation of shelf life. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 35, 100903.
- Kwak, M. J., Kim, S.-A., Lim, S. H., Kim, G., Cheon, S., Song, S., Shim, S., Lee, S., & Han, N. S. (2026). *Limosilactobacillus fermentum* SPC L75-1: A novel sourdough starter enhancing bread quality and exhibiting postbiotic immunomodulatory activity. *BMC Microbiology*, 26(1), 252.
- Lu, C., Zhang, J., Zhao, X., Zi, Y., & Xiao, X. (2025). Biotransformation of phenolic acids in foods: pathways, key enzymes, and technological applications. *Foods*, 14(13), 2187.
- Maftai, N. M., Ambrose, L., Dogaru, E., Răileanu, R., Mierlan, O. L., Amariței, O., Ramos-Villarroel, A., Răuță Verga, G. I., Gurău, T. V., & Gurău, G. (2026). From probiotics to postbiotics—An update on their biotherapeutic potential and the emerging strategies in human health. *International Journal of Molecular Sciences*, 27(5), 2218.
- Ma, L., Tu, H., & Chen, T. (2023). Postbiotics in human health: A narrative review. *Nutrients*, 15(2), 291.
- Moghadam, S. K., Homayouni-Rad, A., Shokouhian, S. M. J., Kazemi, S., & Allahmadadi, S. (2026). Postbiotics in food, feed, and culture media: Mechanisms and applications of microbial metabolites in sustainable systems. *Food Production, Processing and Nutrition*, 8, 5.

- Nataraj, B. H., Ali, S. A., Behare, P. V., & Yadav, H. (2020). Postbiotics-parabiotics: The new horizons in microbial biotherapy and functional foods. *Microbial Cell Factories*, 19(1), 168.
- Patra, M., Bashir, O., Amin, T., & Bashir, S. (2023). A comprehensive review on functional beverages from cereal grains—Characterization of nutraceutical potential, processing technologies and product types. *Heliyon*, 9(6), e16804.
- Pérez-Alvarado, O., Zepeda-Hernández, A., Garcia-Amezquita, L. E., Requena, T., Vinderola, G., & García-Cayuela, T. (2022). Role of lactic acid bacteria and yeasts in sourdough fermentation during breadmaking: Evaluation of postbiotic-like components and health benefits. *Frontiers in Microbiology*, 13, 969460.
- Pihurov, M., Păcularu-Burada, B., Cotârleț, M., Grigore-Gurgu, L., Borda, D., Stănciuc, N., Kluz, M., & Bahrim, G. E. (2023). Kombucha and water kefir grains microbiomes' symbiotic contribution to postbiotics enhancement. *Foods*, 12(13), 2581.
- Piqué, N., Berlanga, M., & Miñana-Galbís, D. (2019). Health benefits of heat-killed (tyndallized) probiotics: An overview. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(10), 2534.
- Ripari, V., Bai, Y., & Gänzle, M. G. (2019). Metabolism of phenolic acids in whole wheat and rye malt sourdoughs. *Food microbiology*, 77, 43–51.
- Salminen, S., Collado, M. C., Endo, A., Hill, C., Lebeer, S., Quigley, E. M. M., Sanders, M. E., Shamir, R., Swann, J. R., Szajewska, H., & Vinderola, G. (2021). The International Scientific Association of Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of postbiotics. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 18(9), 649–667.
- Sobhanian, S. A., Saremnezhad, S., & Soltani, M. (2025). Development of functional sourdough bread using *Lactobacillus sakei* and germinated brown rice: Evaluation of phenolic compounds, antioxidant capacity, gamma-amino butyric acid (GABA) content, and sensory characteristics. *Food Science & Nutrition*, 13(3), e70047.
- Taverniti, V., & Guglielmetti, S. (2011). The immunomodulatory properties of probiotic microorganisms beyond their viability (ghost probiotics: Proposal of paraprobiotic concept). *Genes & Nutrition*, 6(3), 261–274.
- Thirumdas, R., & Mudgil, P. (2025). Emerging nonthermal technologies for the production of postbiotics. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 24(6), e70335.
- Tomassi, E., Arouna, N., Brasca, M., Silvetti, T., de Pascale, S., Troise, A. D., Scaloni, A., & Pucci, L. (2025). Fermentation of whole-wheat using different combinations of lactic acid bacteria and yeast: Impact on in vitro and ex vivo antioxidant activity. *Foods*, 14(3), 421.
- Vallejo-Cordoba, B., Castro-López, C., García, H. S., González-Córdova, A. F., & Hernández-Mendoza, A. (2020). Postbiotics and paraprobiotics: A review of current evidence and emerging trends. *Advances in Food and Nutrition Research*, 94, 1–34.
- Vinderola, G., Sanders, M. E., & Salminen, S. (2022a). The concept of postbiotics. *Foods*, 11(8), 1077.
- Vinderola, G., Sanders, M. E., Salminen, S., & Szajewska, H. (2022b). Postbiotics: The concept and their use in healthy populations. *Frontiers in Nutrition*, 9, 1002213.

YAPAY ZEKA DESTEKLİ GIDA BİLEŞİMİ ANALİZİNDE YENİ YAKLAŞIMLAR: SPEKTRAL VERİ VE BİYOAKTİVİTE TAHMİNİ

Doç. Dr. Nesibe ARSLAN BURNAZ^{1/} Dr. Öğr. Üyesi Tuba Eda ARPA ZEMZEMOĞLU²

¹Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Beslenme Bilimleri ve Gıda Biyokimyası, nesibeburnaz@gumushane.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1163-4829

²Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Beslenme Bilimleri ve Gıda Biyokimyası, tubaedarpa@gumushane.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6836-4527

Özet

Gıda bileşiminin belirlenmesinde yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC), sıvı kromatografi-kütle spektrometrisi (LC-MS/MS) ve spektrofotometrik analizler gibi referans yöntemler yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak; bu yöntemlerin zaman alıcı olması, yüksek maliyet gerektirmesi ve uzman personel ihtiyacı oluşturması, özellikle çok sayıda örneğin hızlı bir şekilde değerlendirilmesi gereken durumlarda önemli sınırlılıklar oluşturmaktadır. Son yıllarda spektroskopik tekniklerden elde edilen çok değişkenli verilerin yapay zekâ ve makine öğrenmesi algoritmaları ile birlikte değerlendirilmesi, gıda bileşimi ve biyoaktivitesinin hızlı, düşük maliyetli ve potansiyel olarak tahribatsız biçimde tahmin edilmesine yönelik önemli bir alternatif yaklaşım ortaya koymuştur.

Bu derlemede, yakın kızılötesi (Near infrared; NIR), Fourier dönüşümlü kızılötesi (Fourier transform infrared; FTIR), Ultraviyole-Görünür Işık (Ultraviolet-Visible; UV-Vis) ve Raman spektroskopisi gibi spektroskopik tekniklerden elde edilen verilerin gıda bileşimi ve biyoaktivitesinin tahmininde kullanımına ilişkin güncel yaklaşımlar ele alınmaktadır. Özellikle fenolik bileşikler, toplam fenolik madde ve flavonoid içerikleri, antioksidan kapasite ve enzim inhibitör aktivitesi gibi parametrelerin tahmininde kullanılan kemometrik ve makine öğrenmesi tabanlı modeller değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, kemometrik veri işleme ve modelleme yöntemleri (PLS-regresyon, PCA) ile random forest, destek vektör makineleri ve yapay sinir ağları gibi tahmin modellerinin gıda biyoaktivitesi çalışmalarında nasıl kullanıldığı ele alınmaktadır. Klasik analiz yöntemleriyle karşılaştırıldığında bu yaklaşımlar hız ve maliyet açısından avantaj sunmaktadır; ancak model doğrulama ve genellenebilirlik konusunda önemli sınırlılıklar taşımaktadır. Özellikle veri setinin temsil gücü ve laboratuvarlar arası tekrarlanabilirlik, üzerinde durulması gereken açık sorunlardır. Derlemede ayrıca moleküler docking gibi in silico yaklaşımlarla entegrasyon potansiyeli tartışılmakta ve bu birleşimin biyoaktivite tahminine katkısı değerlendirilmektedir.

Bu derlemenin, spektral veri temelli yapay zekâ yaklaşımlarının gıda bileşimi ve biyoaktivitesinin değerlendirilmesindeki uygulamalarını, potansiyellerini ve metodolojik sınırlılıklarını bütüncül bir perspektifle ortaya koyarak, gelecekteki araştırmaların yönlendirilmesine ve bu alanda güvenilir, genellenebilir ve standardize edilebilir yaklaşımların geliştirilmesine katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, spektroskopi, makine öğrenmesi, biyoaktivite tahmini

NEW APPROACHES IN AI-ASSISTED FOOD COMPOSITION ANALYSIS: SPECTRAL DATA AND BIOACTIVITY PREDICTION

Assoc. Prof. Dr. Nesibe ARSLAN BURNAZ¹ / Asst. Prof. Dr. Tuba Eda ARPA ZEMZEMOĞLU²

¹Gümüşhane University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Nutrition Sciences and Food Biochemistry, nesibeburnaz@gumushane.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1163-4829

²Gümüşhane University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Nutrition Sciences and Food Biochemistry, tubaedarpa@gumushane.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6836-4527

Abstract

Reference methods such as high-performance liquid chromatography (HPLC), liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC-MS/MS), and spectrophotometric analyses are widely used to determine food composition and bioactive properties. However, the time-consuming nature, high cost, and requirement for specialized personnel associated with these methods pose important limitations, particularly when a large number of samples need to be evaluated rapidly. In recent years, the integration of multivariate data obtained from spectroscopic techniques with artificial intelligence and machine learning algorithms has emerged as an important alternative approach for the rapid, cost-effective, and potentially non-destructive prediction of food composition and bioactivity.

This review discusses current approaches for the use of data obtained from spectroscopic techniques, including near-infrared (NIR), Fourier-transform infrared (FTIR), Raman, and UV-Vis spectroscopy, in predicting food composition and bioactivity. In particular, chemometric and machine learning-based models used to predict parameters such as phenolic compounds, total phenolic and flavonoid contents, antioxidant capacity, and enzyme inhibitory activity are evaluated. In this context, the application of chemometric preprocessing methods, including partial least squares (PLS) regression and principal component analysis (PCA), as well as predictive models such as random forest, support vector machines, and artificial neural networks, in food bioactivity studies is discussed. Compared with conventional analytical methods, these approaches offer advantages in terms of speed and cost; however, they have important limitations regarding model validation and generalizability. In particular, the representativeness of datasets and inter-laboratory reproducibility remain important unresolved issues that require further attention. The review also discusses the potential integration of spectroscopic approaches within silico methods such as molecular docking and evaluates the potential contribution of this integrated approach to bioactivity prediction.

This review aims to provide a comprehensive perspective on the current applications, potential, and methodological limitations of spectral data-based artificial intelligence approaches in the assessment of food composition and bioactivity, thereby contributing to the direction of future research and the development of reliable, generalizable, and standardizable approaches in this field.

Keywords: Artificial intelligence, spectroscopy, machine learning, bioactivity prediction

GİRİŞ

Gıda bileşiminin ve biyoaktivite düzeyinin belirlenmesinde kromatografik ve spektrofotometrik yöntemler yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntemlere alternatif olarak spektroskopik teknikler, özellikle NIR, FTIR ve Raman spektroskopisi, gıda örneklerinin hızlı ve tahribatsız değerlendirilmesine yönelik önemli olanaklar sunmaktadır. NIR spektroskopisinin gıda analizinde hızlı ve tahribatsız (non-destructive) ölçüm, düşük örnek hazırlama gereksinimi ve çok çeşitli gıda matrislerinde kimyasal bileşenlerin tahmini açısından kullanılabildiği güncel derlemelerde bildirilmektedir (Fodor ve ark., 2024; Dai ve ark., 2026).

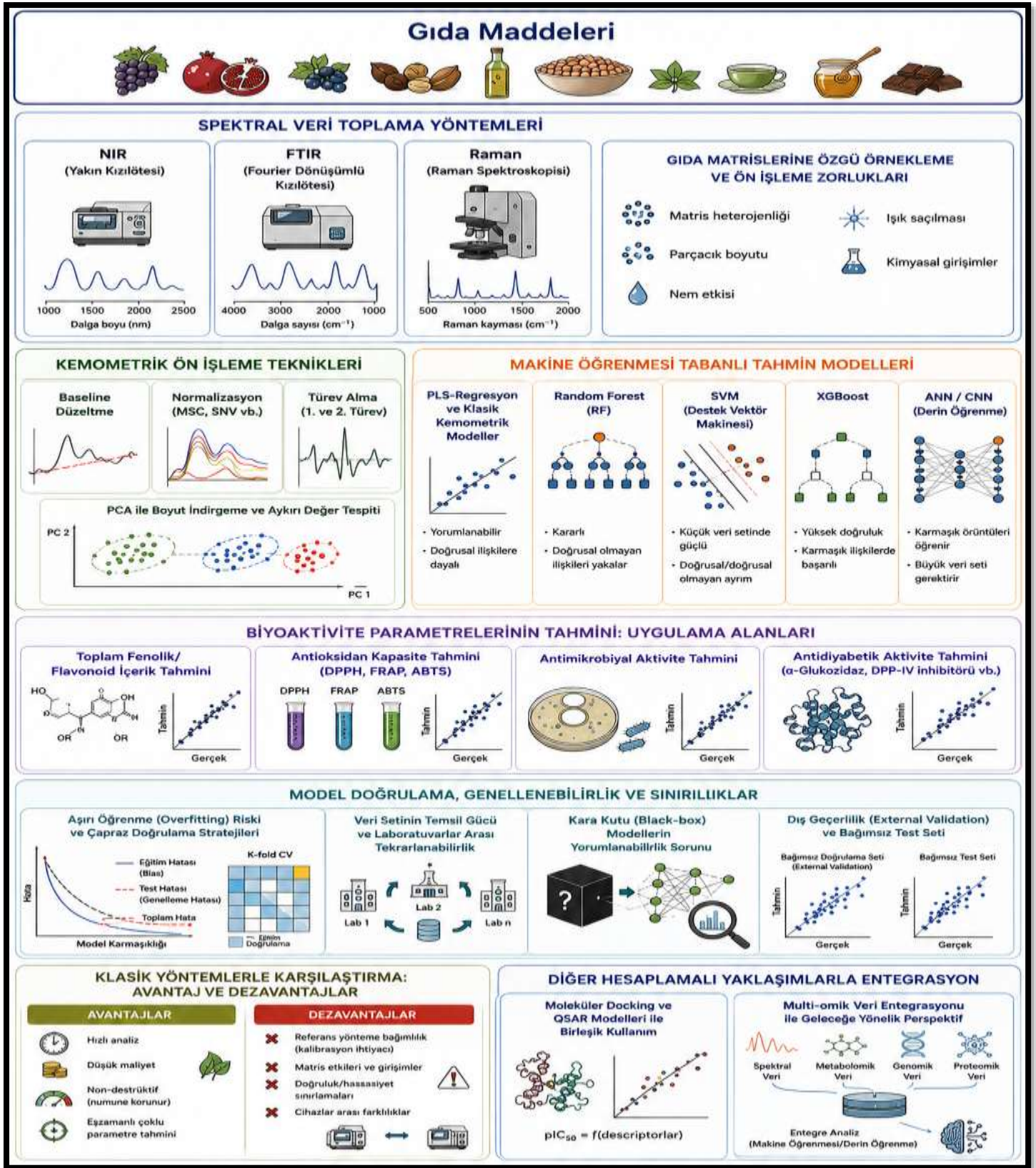
FTIR, NIR ve Raman spektroskopisinin kemometrik yöntemlerle birlikte kullanılması, gıda matrislerindeki metabolitlere ilişkin parmak izi bilgilerinin hızlı ve yüksek örnek kapasitesiyle elde edilmesine olanak sağlayabilmektedir. Literatürde bu tekniklerin aromatik amino asitler, peptitler, aromatik asitler, karotenoidler, alkoller, terpenoidler ve flavonoidler gibi çeşitli bileşenlerin gıda matrislerinde belirlenmesi ve/veya miktarlarının tahmin edilmesinde kullanılabildiği bildirilmektedir (Çebi ve ark., 2023). Özellikle Raman spektroskopisinin kemometrik yöntemlerle birleştirilmesi, gıdaların türü, coğrafi kökeni, üretim yöntemi ve bileşim farklılıklarına göre sınıflandırılmasında da uygulanmaktadır (Xu ve ark., 2020).

Spektral verilerin yüksek boyutluluğu ve spektrumlarda bulunan örtüşen absorpsiyon bantları, saçılma etkileri ve matrise bağlı değişkenlik, bu verilerin güvenilir biçimde yorumlanması için kemometrik ve makine öğrenmesi yaklaşımlarının kullanılmasını önemli hâle getirmektedir. NIR–makine öğrenmesi uygulamalarına ilişkin güncel değerlendirmelerde, spektral ön işleme, değişken seçimi, model seçimi ve doğrulama stratejilerinin model sağlamlığı ve genellenebilirliği üzerinde belirleyici olduğu vurgulanmaktadır (Dai ve ark., 2026).

Bu yaklaşımın yalnızca temel gıda bileşenlerinin belirlenmesiyle sınırlı olmadığı, fenolik bileşikler ve antioksidan kapasite gibi fonksiyonel özelliklerin tahminine de uygulanabildiği gösterilmiştir. Örneğin, NIR spektroskopisi kullanılarak yenilebilir gül yapraklarında DPPH, ABTS ve FRAP değerlerinin PLSR ve BP-ANN modelleriyle tahmin edilebildiği bildirilmiştir (Qiu ve ark., 2022). Raman spektroskopisinin derin öğrenme modelleriyle birleştirildiği daha yakın tarihli bir çalışmada ise akçaağaç şurubunun toplam fenolik madde içeriği ile DPPH, FRAP ve ORAC yöntemleriyle belirlenen antioksidan kapasitesi tahmin edilmiş; taşınabilir Raman cihazıyla elde edilen modellerin tezgâh üstü Raman sistemleriyle karşılaştırılabilir tahmin performansı gösterdiği bildirilmiştir (Xiao ve ark., 2025).

Bu gelişmeler, spektroskopik verilerin yapay zekâ ve makine öğrenmesi yöntemleriyle bütünleştirilmesinin gıda bileşimi ve biyoaktivite analizlerinde deneysel referans yöntemlerini tamamlayabilecek hızlı tarama ve tahmin araçlarının geliştirilmesine katkı sağlayabileceğini göstermektedir (Fodor ve ark. 2024; Mia ve ark., 2026). Bununla birlikte, bu tür modellerin güvenilirliği; veri setinin temsil gücü, uygun spektral ön işleme, model seçimi ve özellikle bağımsız dış doğrulama gibi metodolojik unsurların uygun biçimde ele alınmasına bağlıdır (Ezenarro ve Schorn-García, 2025).

Bu çalışmada, spektral veri temelli yapay zekâ ve makine öğrenmesi yaklaşımlarının gıda bileşimi ve biyoaktivite tahminindeki güncel uygulamaları, klasik yöntemlerle karşılaştırmalı avantajları ve sınırlılıkları ele alınmakta; bu yaklaşımların QSAR, moleküler docking ve multi-omik veri analizi gibi tamamlayıcı hesaplamalı yöntemlerle entegrasyon potansiyeli tartışılmaktadır.



Şekil 1. Yapay zekâ destekli gıda bileşimi analizinde spektral veri ve biyoaktivite tahminine yönelik yaklaşımlar.

Not: Şekil 1, OpenAI tarafından geliştirilen ChatGPT kullanılarak yapay zekâ desteğiyle oluşturulmuş ve yazar tarafından düzenlenmiştir.

1. SPEKTRAL VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ

NIR, FTIR ve Raman spektroskopisi, tarım ürünleri, doğal ürünler ve gıdalardaki metabolomik bileşenlerin analizinde yüksek verimli, maliyet etkin ve hızlı bir şekilde parmak izi bilgileri sağlayabilen titreşimsel spektroskopi teknikleri olarak öne çıkmaktadır.

NIR spektroskopisi, tarım, petrokimya endüstrisi, eczacılık, gıda, polimerler, ormancılık, ekoloji, biyomedikal araştırma ve klinik teşhis gibi çeşitli alanlarda hem nitel hem de nicel analizler için yaygın olarak kullanılan bir analitik araçtır. Numune ön işleme gerektirmediği için hızlı, girişimsel olmayan ve maliyet etkin bir tekniktir (Andries ve Vander Heyden, 2024). NIR spektroskopisi, nem, yağ ve protein gibi majör bileşenlerin analizinde hızlı sonuç vermesi nedeniyle tercih edilirken; FTIR spektroskopisi fonksiyonel grupların ve moleküler yapısal değişimlerin belirlenmesinde daha yüksek özgüllük sağlamaktadır (Cebi ve ark., 2023). Raman spektroskopisi ise moleküllerin kendine özgü titreşim parmak izlerini ortaya koyarak, özellikle yüzey geliştirilmiş Raman saçılımı (Surface-Enhanced Raman Scattering; SERS) gibi türevleriyle eser düzeydeki bileşiklerin tespitinde kullanılmaktadır (Petersen ve ark., 2021).

Tablo 1’de üç temel spektroskopik tekniğin prensipleri, avantajları, sınırlılıkları ve gıda bilimindeki örnek kullanım alanları karşılaştırmalı olarak sunulmaktadır.

Tablo 1. NIR, FTIR ve Raman spektroskopisinin karşılaştırılması.

Teknik	Temel Prensip / Güçlü Yönü	Başlıca Sınırlılıklar	Gıdalarda Örnek Kullanımı
NIR (Yakın Kızılötesi) Spektroskopisi	Majör bileşenlerin (yağ, protein) hızlı ve tahribatsız tayininde kullanılır (Fodor ve ark., 2024).	Doğrudan spektral yorumlama sınırlıdır, kemometrik veri işleme gerektirir (Fodor ve ark., 2024; Han ve ark., 2017).	Arpa tanelerinde fenolik madde ve serbest <i>p</i> -kumarik asit içeriğinin PLS ve LS-SVM modelleriyle tahmini (Han ve ark., 2017).
FTIR (Fourier Dönüşümlü Kızılötesi) Spektroskopisi	Fonksiyonel gruplar ve moleküler yapı hakkında karakteristik spektral bilgi sağlar; gıda bileşenlerinin yapısal ve fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesinde kullanılır (Cebi ve ark., 2023; Borba ve Gómez-Zavaglia, 2023).	Karmaşık gıda matrislerde sinyal örtüşmesi spektral yorumlamayı güçleştirebilir; bu nedenle kemometrik analiz ve spektral veri işleme gerekebilir (Cebi ve ark., 2023; Borba ve Gómez-Zavaglia, 2023).	Gıda ve tarımsal ürünlerde metabolomik parmak izi ve bileşen profillemesi (Cebi ve ark., 2023).
Raman Spektroskopisi	Moleküllere özgü titreşim parmak izi sağlar; hızlı, tahribatsız ve yüksek özgüllükte analiz olanağı sunar (Li ve ark., 2024; Guo ve ark., 2024).	Floresan girişimi; düşük sinyal/gürültü oranı spektral kaliteyi sınırlandırabilir (Li ve ark., 2024; Petersen ve ark., 2021).	Gıda güvenliğinde pestisit, mikotoksin, patojen ve diğer kontaminantların hızlı ve hassas tespiti (Li ve ark., 2024; Guo ve ark., 2024).

Spektral verilerin güvenilirliği, büyük ölçüde örnekleme ve veri işleme aşamalarının doğru yürütülmesine bağlıdır.

Gıda matrislerinin karmaşık ve heterojen yapısı; parçacık boyutu, nem içeriği, sıcaklık ve matris kompozisyonundaki değişkenlik nedeniyle spektral saçılma ve sinyal değişimlerine yol açabilmektedir. Bu durum, NIR kalibrasyonlarının doğruluğu ile sağlamlığını etkileyebilmektedir (Ikoyi ve ark., 2020; Lu ve ark., 2020; Fodor ve ark., 2024; Dai ve ark., 2026).

NIR spektrumlarında görülen geniş ve örtüşen üst ton bantları, ham verinin yorumlanmasını zorlaştırdığından; temel bileşen analizi (Principal Component Analysis; PCA), kısmi en küçük kareler regresyonu (PLS-regression) ve doğru dalga boyu seçim algoritmaları gibi kemometrik veri işleme adımları elde edilen verilerin sınıflandırma ve tahmin doğruluğunu artırmak açısından belirleyici bir rol üstlenmektedir (Pandiselvam ve ark.,

2022). Raman spektroskopisinde ise floresan girişimi ve düşük sinyal/gürültü oranı sık karşılaşılan sorunlar arasındadır. Bu nedenle Savitzky-Golay türev filtreleme gibi düzleştirme yöntemleri, orijinal sinyal bütünlüğünün korunarak rastgele gürültünün giderilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Li ve ark., 2024).

2. KEMOMETRİK VERİ İŞLEME VE MODELLEME YÖNTEMLERİ

Ham spektral veriler; enstrümantal gürültü, saçılma etkileri ve taban çizgisi kaymaları gibi çeşitli parazitler içerdiğinden, kemometrik modelleme öncesinde çoğunlukla uygun spektral veri işleme adımlarına tabi tutulmaktadır (Yan, 2025; Fodor ve ark., 2024). Bu kapsamda, çoklu saçılma düzeltmesi (Multiplicative Scatter Correction; MSC) ve standart normal değişken (Standard Normal Variate, SNV) dönüşümü, örneklerin fiziksel özelliklerinden kaynaklanan saçılma ve taban çizgisi değişimlerini azaltmak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Savitzky-Golay filtreleme gibi veri işleme adımları ise gürültünün azaltılması ve spektral özelliklerin korunması amacıyla uygulanmakta; birinci ve ikinci türev dönüşümleri, taban çizgisi değişimlerinin giderilmesine ve örtüşen absorpsiyon özelliklerinin daha iyi ayırt edilmesine katkı sağlamaktadır (Fodor ve ark., 2024; Dai ve ark., 2026). Eğilimden arındırma (detrending) işlemi de özellikle taban çizgisindeki eğilim ve eğim kaynaklı değişkenliğin giderilmesinde kullanılmaktadır (Dai ve ark., 2026). Yüksek boyutlu spektral verilerin işlenmesinde temel bileşenler analizi (PCA), veri boyutunun azaltılması ve veri yapısındaki temel varyasyonların incelenmesi amacıyla kullanılmaktadır. PCA skorları, Q-artıkları ve Hotelling'in T^2 istatistiği, kalibrasyon setindeki anormal gözlemlerin ve aykırı değerlerin belirlenmesinde birlikte değerlendirilebilmektedir (Lörchner ve ark., 2022; Mia ve ark., 2026). Tipik bir kemometrik iş akışında, matrise özgü uygun spektral ön işleme tekniklerinin uygulanmasının ardından PCA ile veri yapısı ve olası aykırı gözlemler değerlendirilebilmekte; PLSR gibi kalibrasyon modellerinin performansı ise uygun çapraz doğrulama ve mümkün olduğunda bağımsız dış doğrulama yaklaşımlarıyla değerlendirilmektedir (Mia ve ark., 2026; Ezenarro ve Schorn-García, 2025).

3. MAKİNE ÖĞRENMESİ TABANLI TAHMİN MODELLERİ

Kemometrik yöntemler ile makine öğrenmesi/yapay zekâ yöntemleri birbirinin yerine kullanılan kavramlar değildir; PLS ve PCA gibi klasik kemometrik yöntemler, spektroskopik verilerin işlenmesi ve modellemesinde temel yaklaşımlar olarak kullanılırken, RF, SVM, XGBoost ve derin öğrenme modelleri daha esnek makine öğrenmesi çerçeveleri sunmaktadır.

3.1. PLS-Regresyon ve Klasik Kemometrik Modeller

PLS, spektral verilerle kimyasal bileşim parametreleri arasındaki doğrusal ilişkileri modellemede uzun süredir tercih edilen bir kemometrik yöntemdir. Ancak gıda matrislerinin karmaşık ve doğrusal olmayan yapısı, klasik PLS modellerinin bazı uygulamalarda yetersiz kalmasına neden olabilmektedir (Saha ve Manickavasagan, 2021).

3.2. Random Forest, SVM ve XGBoost Gibi Denetimli Öğrenme Algoritmaları

Destek vektör makineleri (SVM), rastgele orman (RF) ve karar ağaçları (DT), sınıflandırma ve regresyon görevlerinde yaygın olarak kullanılan denetimli öğrenme algoritmalarıdır (Yusufoğlu ve ark., 2026). Gıda güvenliği risk değerlendirmesinde SVM ve RF gibi geleneksel algoritmaların güçlü performans sergilediği, XGBoost gibi topluluk yöntemlerin de gerçek zamanlı izleme süreçlerinde giderek daha fazla tercih edildiği bildirilmektedir (Zhang ve ark., 2025).

3.3. Derin Öğrenme (CNN, ANN) Yaklaşımları ve Spektral Veriye Uyarlanması

Birçok çalışmada, kimyasal analogların fizikokimyasal ve biyolojik özelliklerini tahmin etmek için yapay sinir ağları (ANN) kullanılmıştır. Diyabet, kanser ve HIV ile mücadele araştırmaları gibi çeşitli vaka çalışmalarında, moleküler fiziksel özelliklere ilişkin 2B ve 3B moleküler tanımlayıcılar, moleküler özellikleri veya biyolojik son noktaları tahmin etmek üzere sinir ağlarının girdi verileri olarak kullanılmıştır (Myint ve ark., 2012).

Evrişimli sinir ağları (CNN) gibi derin öğrenme mimarileri, NIR ve hiperspektral görüntüleme verilerinden gıda kalite özelliklerinin tahmininde kullanılmaya başlanmış ve özellikle karmaşık spektral örüntülerin modellenmesinde umut verici sonuçlar göstermiştir (Xiao ve ark., 2025; Zou ve ark., 2025). Bununla birlikte, bu alanın nispeten yeni olduğu ve tam potansiyelinin ortaya konması için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu vurgulanmaktadır (Saha ve Manickavasagan, 2021). Tablo 2'de, spektral veri analizinde kullanılan başlıca makine öğrenmesi modellerinin kullanım alanları, avantajları ve sınırlılıkları karşılaştırmalı olarak özetlenmektedir.

Tablo 2. Spektral veri analizinde kullanılan başlıca makine öğrenmesi modellerinin karşılaştırılması.

Model	Kullanım Alanı	Avantajları	Sınırlılıkları	Kaynak
PLS-Regresyon	Spektral veri-kimyasal bileşim ilişkisinin doğrusal modellenmesi	Yorumlanabilir, yüksek boyutlu ve kollinear spektral verilere uygun	Doğrusal olmayan ilişkilerde sınırlı kalabilir	Kharbach ve ark., 2023
Random Forest (RF)	Spektral verilerde sınıflandırma ve regresyon; çoklu karar ağacı modellenmesi	Doğrusal olmayan ilişkileri yakalar; çoklu karar ağaçlarıyla esnek modelleme sağlar	Model karmaşıklığı ve yorumlanabilirlik sınırlılığı	Saha ve Manickavasagan, 2021; Peng ve ark., 2025; Yusufoglu ve ark., 2026
SVM/SVR (Destek Vektör Makinesi)	Sınıflandırma ve regresyon görevleri; özellikle yüksek boyutlu spektral verilerde doğrusal olmayan örüntülerin modellenmesi.	Küçük ve orta veri setlerinde güçlü performans; doğrusal olmayan ilişkileri modelleyebilir	Parametre optimizasyonu gerektirir, ölçeklenebilirlik zorlukları	Saha ve Manickavasagan, 2021; Zhang ve ark., 2025)
XGBoost	Topluluk (ensemble) öğrenme ile risk/kalite tahmini; doğrusal olmayan ilişkilerin modellenmesi	Yüksek tahmin doğruluğu; gerçek zamanlı izlemeye uygunluk; karmaşık ilişkileri yakalar	Model karmaşıklığı; aşırı öğrenme riski	da Silva ve ark., 2025; Workman, 2025; Zou ve ark., 2025
ANN / CNN (Derin Öğrenme)	Karmaşık ve doğrusal olmayan spektral örüntülerin modellenmesi	Yüksek doğruluk; çok kaynaklı veri entegrasyonu; karmaşık örüntülerde güçlü	Yüksek veri seti ve hesaplama gereksinimi; düşük yorumlanabilirlik	Saha ve Manickavasagan, 2021; Zhang ve ark., 2025; Xiao ve ark., 2025

4. BİYOAKTİVİTE PARAMETRELERİNİN TAHMİNİ: UYGULAMA ALANLARI

Spektroskopik ve yapay zekâ tabanlı modellerin biyoaktif bileşenlerin tahmininde kullanımına ilişkin erken uygulamalardan biri, tahıl örneklerindeki fenolik bileşiklerin NIR spektroskopisiyle tahmin edilmesidir. Han ve ark. (2017), arpa tanelerinde toplam fenolik madde (TPC) ve serbest p-kumarik asit içeriğinin tahmini amacıyla NIR spektroskopisini kullanmış ve Kısmi En Küçük Kareler (Partial Least Squares; PLS) ve En Küçük Kareler Destek Vektör Makineleri (Least Squares Support Vector Machines; LS-SVM) regresyon modellerini karşılaştırmıştır. Çalışmada, spektral ön işlemler ve bilgilendirici dalga boylarının seçimiyle geliştirilen modellerin TPC ve p-kumarik asit içeriğinin hızlı tahmininde kullanılabileceği gösterilmiş; LS-SVM modeli her iki parametre için daha iyi performans sergilemiştir.

Yapay zekâ tabanlı yaklaşımların yalnızca spektral verilerle sınırlı olmadığı da görülmektedir. Metekia ve ark. (2022), bir mikroalg türü olan *Spirulina*'nın yetiştirme koşullarının TPC üzerindeki etkisini modellemek amacıyla Uyarlanabilir Nöro-Bulanık Çıkarım Sistemi (Adaptive-Neuro Fuzzy Inference System; ANFIS), Çok Katmanlı Perceptron (Multilayer perceptron; MLP) ve Adım Adım Doğrusal Regresyon (Step-Wise-Linear Regression; SWLR) kullanılabilirliği modellerini kullanmıştır. Çalışmada ANFIS ve SWLR modellerinin test aşamasında MLP'ye kıyasla daha yüksek performans gösterdiği bildirilmiştir (Metekia ve ark. 2022).

Antioksidan aktivite, yapay zekâ ve makine öğrenmesi tabanlı tahmin çalışmalarında en fazla ele alınan biyoaktivite parametrelerinden biridir. Kim ve ark. (2024), *Ainsliaea acerifolia* ekstraktlarının antioksidan aktivitesinin ekstraksiyon koşullarından tahmin edilmesinde XGBoost, random forest ve destek vektör makineleri gibi makine öğrenmesi algoritmalarını değerlendirmiş ve XGBoost modelinin en yüksek tahmin performansını sağladığını bildirmiştir. Yapay sinir ağlarının (Artificial Neural Network; ANN) gıdalarda radikal temizleme potansiyelini tahmin etmedeki başarısı da ayrıca rapor edilmiştir (Gorbachev ve ark., 2022).

NIR spektroskopisinin antioksidan kapasitenin hızlı tahminindeki potansiyeli farklı gıda ve bitkisel materyallerde de gösterilmiştir. Yenilebilir gül yapraklarında NIR spektrumlarından DPPH, ABTS ve FRAP değerlerinin tahmin edilmesine yönelik modeller geliştirilmiş; PLSR ve yapay sinir ağı yaklaşımlarının uygulanabilirliği ortaya konmuştur (Qiu ve ark., 2022). Daha yakın tarihli çalışmalarda ise NIR spektroskopisi kromatografik parmak izi ve makine öğrenmesi yaklaşımlarıyla bütünleştirilerek antioksidan etkinliği sağlayan anahtar kimyasal bileşikler tahmin edilmiştir (Song ve ark., 2025). Raman spektroskopisinin derin öğrenme ile bütünleştirildiği uygulamalarda da toplam fenolik madde ve antioksidan kapasite gibi parametrelerin tahmin edilebildiği bildirilmiştir (Xiao ve ark., 2025).

Makine öğrenmesi tabanlı QSAR yaklaşımları, α -glukozidaz gibi antidiyabetik hedeflerle etkileşebilecek bileşiklerin biyolojik aktivitelerinin tahmin edilmesinde de kullanılmaktadır. Odugbemi ve ark. (2024), yapısal kimyasal veriler ile makine öğrenmesi tabanlı QSAR yaklaşımlarını kullanarak α -glukozidaz inhibitörlerinin tahminine yönelik güncel uygulamaları sistematik olarak değerlendirmiştir. Çalışma, kimyasal yapıların sayısal olarak temsil edilmesi ve bu özelliklerin makine öğrenmesi modelleriyle ilişkilendirilmesinin yeni α -glukozidaz inhibitör adaylarının belirlenmesinde kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

5. MODEL DOĞRULAMA, GENELLENEBİLİRLİK VE SINIRLILIKLAR

5.1. Aşırı Öğrenme (Overfitting) Riski ve Çapraz Doğrulama Stratejileri

Klasik bias–variance çerçevesinde, model karmaşıklığının artması bias'ın azalmasına karşın varyansın ve aşırı öğrenme riskinin artmasına yol açabilmektedir. Bu nedenle model performansının yalnızca eğitim verisine uyumu üzerinden değil, çapraz doğrulama ve mümkün olduğunda bağımsız dış doğrulama verileri üzerindeki genelleme performansı üzerinden değerlendirilmesi gerekmektedir (Belkin ve ark., 2019; Ezenarro ve Schorn-García, 2025).

Makine öğrenmesi modellerinde aşırı öğrenme (overfitting), modelin eğitim verisindeki gürültü ve örüntüleri gereğinden fazla öğrenmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu durum modelin eğitim verisinde yüksek doğruluk göstermesine karşın yeni ve bağımsız veriler üzerindeki tahmin performansının düşmesine yol açmaktadır (Workman, 2025).

Çapraz doğrulama (cross-validation), spektral kalibrasyon modellerinin yeni ve görülmemiş örnekler üzerindeki tahmin performansını değerlendirmek ve aşırı öğrenme riskini azaltmak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. K-katlı çapraz doğrulama, leave-one-out ve leave-one-group-out gibi farklı stratejiler, veri setinin yapısına ve örnekler arasındaki ilişkilerin niteliğine göre tercih edilebilmektedir. Özellikle gıda NIR analizlerinde aynı parti, tekrar ölçüm veya benzer örneklerden kaynaklanan bağımlılıkların bulunması durumunda, rastgele veri bölme yaklaşımı model performansını olduğundan yüksek gösterebileceğinden, grup veya parti temelli çapraz doğrulama stratejileri daha gerçekçi bir değerlendirme sağlayabilmektedir. Bununla birlikte, çapraz doğrulama model geliştirme aşamasında önemli bir araç olmakla birlikte, modelin gerçek

dünyadaki genellenebilirliğini değerlendirmek için bağımsız bir dış doğrulama setinin kullanılması daha güçlü bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir (Ezenarro ve Schorn-García, 2025; Mia ve ark., 2026).

5.2. Veri Setinin Temsil Gücü ve Laboratuvarlar Arası Tekrarlanabilirlik Sorunu

Gıda matrislerinin heterojenliği ve ölçüm koşullarındaki farklılıklar, kalibrasyon modellerinin farklı örnek grupları, cihazlar ve ölçüm koşullarına aktarılabilirliğini ve sağlamlığını sınırlayabilmektedir (John ve ark., 2022; Andries ve Vander Heyden, 2024; Lintvedt ve ark., 2025). Ayrıca heterojen kaynaklardan gelen verilerin bütünleştirilmesindeki güçlükler ve yüksek hesaplama gereksinimleri, geniş ölçekli uygulamalara aktarılmayı sınırlayan pratik zorluklar arasında yer almaktadır (Zhang ve ark., 2025).

5.3. Kara Kutu (Black-Box) Modellerin Yorumlanabilirlik Sorunu

Özellikle derin öğrenme tabanlı modellerin yüksek tahmin doğruluğu sunmasına karşın, karar mekanizmalarının şeffaf olmaması bilimsel açıdan önemli bir kısıtlılık oluşturmaktadır (Workman, 2025). Bu sorunu aşmak amacıyla SHAP, LIME ve saliency map gibi açıklanabilir yapay zekâ (XAI) yaklaşımları geliştirilmiştir (Workman, 2025).

6. KLASİK YÖNTEMLERLE KARŞILAŞTIRMA: AVANTAJ VE DEZAVANTAJLAR

HPLC ve GC-MS gibi klasik yöntemler yüksek doğrulukta referans değerler sağlamakta; ancak karmaşık örnek hazırlama, kimyasal reaktif kullanımı ve pahalı enstrümantasyon gerektirmeleri nedeniyle emek yoğun ve zaman alıcı yöntemler olarak değerlendirilmektedir. Bu sınırlılıkların aşılması amacıyla NIR, MIR ve Raman spektroskopisi gibi tahribatsız yöntemler modern gıda inceleme iş akışlarında giderek daha fazla benimsenmektedir.

Taşınabilir NIR spektrometreleri, laboratuvar tipi cihazlara kıyasla daha düşük maliyet, taşınabilirlik ve yerinde analiz avantajları sunmakta; uygun kemometrik kalibrasyon ve doğrulama stratejileriyle laboratuvar tipi sistemlerle karşılaştırılabilir analitik performans sağlayabilmektedir (Gullifa ve ark., 2023). Buna karşın, evrişimli sinir ağları gibi derin öğrenme modellerinin bazı uygulamalarda katkı maddesi tespitinde %99,85 gibi yüksek doğruluk oranlarına ulaşabildiği de rapor edilmektedir (Ziani ve ark., 2025).

7. DİĞER HESAPLAMALI YAKLAŞIMLARLA ENTEGRASYON

7.1. Moleküler Docking ve QSAR Modelleriyle Birleşik Kullanım Potansiyeli

Moleküler docking, fenolik bileşiklerin protein hedefleriyle olası bağlanma bölgelerini ve kovalent olmayan etkileşimlerini in silico olarak değerlendirmeye olanak sağlayarak, deneysel bulguların moleküler düzeyde yorumlanmasına katkı sağlamaktadır (Tao ve ark., 2020; Shahidi ve Dissanayaka, 2023). Bu yöntem, fenolik bileşiklerin enzim inhibisyon mekanizmalarının deneysel bulgularla desteklenerek açıklanmasına imkân tanımıştır. Gıda proteinleri ve biyoaktif peptitler alanında ise moleküler docking analizlerinin moleküler dinamik simülasyonlarla birlikte kullanılmasının, docking çalışmalarındaki kısıtlı konformasyonel örnekleme sınırlılıklarının aşılmasına katkı sağladığı bildirilmektedir (Vidal-Limon ve ark., 2022).

QSAR yaklaşımları, özellikle kimyasal yapı-biyolojik aktivite ilişkilerinin modellenmesinde kullanılmaktadır. Bu yaklaşımın gıda kaynaklı biyoaktif bileşikler ve enzim inhibitörlerinin aktivite tahminine uyarlanması, spektral tahmin modellerini tamamlayıcı bir hesaplamalı yaklaşım sunmaktadır (Odugbemi ve ark., 2024; Jung ve ark., 2024).

7.2. Multi-Omik Veri Entegrasyonu: Geleceğe Yönelik Yaklaşımlar

Gelecekte spektroskopik verilerin metabolomik, proteomik ve diğer omik veri katmanlarıyla birlikte değerlendirilmesi, gıda bileşenlerinin yalnızca kimyasal profillerinin değil, aynı zamanda biyolojik işlevlerinin ve gıda-sağlık ilişkilerinin çok katmanlı biçimde değerlendirilmesine olanak sağlayabilir. Genomik, transkriptomik, proteomik ve metabolomik verilerin birlikte değerlendirilmesi, karmaşık biyolojik veri setlerinden anlamlı örüntülerin çıkarılmasını ve gıda bileşimi, kalite ve beslenme sonuçlarının daha kapsamlı biçimde modellenmesini mümkün kılmaktadır (Xiao ve ark., 2025). Özellikle metabolomik ve proteomik

verilerin bütünleştirilmesiyle gıda kaynaklı biyoaktif bileşiklerin yapısal özellikleri ile antioksidan, antidiyabetik ve diğer biyolojik aktiviteleri arasındaki ilişkilerin daha ayrıntılı ortaya konulabileceği bildirilmektedir (Nurkolis ve ark., 2025).

Spektral veri, moleküler docking ve QSAR gibi yaklaşımların genomik, proteomik ve metabolomik veri katmanlarıyla bütünleştirilmesi, gıda biyoaktivitesinin çok boyutlu olarak modellenmesine olanak tanıyan gelecek vaat eden bir yöneliş olarak değerlendirilmektedir.

8. SONUÇ

Bu derlemede ele alınan bulgular, spektral veri temelli yapay zekâ yaklaşımlarının gıda biyoaktivitesi tahmininde önemli bir potansiyel taşıdığını, ancak bu potansiyelin bazı yapısal sınırlılıklarla birlikte değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Gıda matrislerinin heterojen yapısı, kalibrasyon setlerinin örnek çeşitliliğini yeterince temsil etmesini zorlaştırarak geliştirilen NIR modellerinin sağlamlığını ve farklı örnek gruplarına uygulanabilirliğini sınırlayabilmektedir (John ve ark., 2022). Buna ek olarak, kara kutu niteliğindeki modeller, yüksek tahmin doğruluğuna rağmen sonuçların kimyasal açıdan yorumlanabilirliğini kısıtlamaktadır (Workman, 2025).

Alanın en önemli sınırlılıkları arasında ölçüm ve kalibrasyon protokollerindeki heterojenlik ile veri ve referans setlerinin sınırlı paylaşımı yer almaktadır. Farklı laboratuvarlarda elde edilen spektral verilerin karşılaştırılabilirliğinin sağlanması, ortak kalibrasyon protokolleri ve paylaşılan referans veri setlerinin oluşturulmasını gerektirmektedir.

Sonuç olarak, spektral veri temelli yapay zekâ yaklaşımları; hız, maliyet etkinliği ve tahribatsız analiz imkânı sunarak gıda biyoaktivitesi araştırmalarına önemli katkılar sağlama potansiyeli taşımaktadır. Bu yaklaşımların moleküler docking ve QSAR gibi tamamlayıcı hesaplamalı yöntemlerle entegrasyonu hem tahmin doğruluğunun hem de sonuçların biyolojik yorumlanabilirliğinin artırılmasına katkı sunabilir.

KAYNAKLAR

- Andries, J. P., & Vander Heyden, Y. (2024). Calibration transfer between NIR instruments using optimally predictive calibration subsets: Calibration transfer between NIR instruments using optimally predictive calibration subsets. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 416(24), 5351-5364.
- Belkin, M., Hsu, D., Ma, S., & Mandal, S. (2019). Reconciling modern machine-learning practice and the classical bias–variance trade-off. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(32), 15849-15854.
- Borba, A., & Gómez-Zavaglia, A. (2023). Infrared spectroscopy: An underexploited analytical tool for assessing physicochemical properties of food products and processing. *Current Opinion in Food Science*, 49, 100953.
- Cebi, N., Bekiroglu, H., & Erarslan, A. (2023). Nondestructive Metabolomic Fingerprinting: FTIR, NIR and Raman Spectroscopy in Food Screening. *Molecules*, 28(23), 7933.
- da Silva, L. P., Oliveira, M. D., & Villa, J. E. (2025). A comparison of decision tree-based algorithms for food discrimination using vibrational spectroscopy. *Food Chemistry*, 488, 144909.
- Dai, L., Luo, D., Zhang, J., Chen, Y., & Li, C. (2026). Near-Infrared Spectroscopy in Food Analysis: Applications, Chemometric Strategies, and Technological Advances. *Foods*, 15(10), 1814.
- Ezenarro, J., & Schorn-García, D. (2025). How are chemometric models validated? A systematic review of linear regression models for NIRS data in food analysis. *Journal of Chemometrics*, 39(6), e70036.
- Fodor, M., Matkovits, A., Benes, E. L., & Jókai, Z. (2024). The role of near-infrared spectroscopy in food quality assurance: A review of the past two decades. *Foods*, 13(21), 3501.
- Gorbachev, V., Nikitina, M., Velina, D., Mutallibzoda, S., Nosov, V., Korneva, G., ... & Nikitin, I. (2022). Artificial neural networks for predicting food antiradical potential. *Applied Sciences*, 12(12), 6290.
- Gullifa, G., Barone, L., Papa, E., Giuffrida, A., Materazzi, S., & Risoluti, R. (2023). Portable NIR spectroscopy: The route to green analytical chemistry. *Frontiers in Chemistry*, 11, 1214825.
- Guo, Z., Wu, X., Jayan, H., Yin, L., Xue, S., El-Seedi, H. R., & Zou, X. (2024). Recent developments and applications of surface enhanced Raman scattering spectroscopy in safety detection of fruits and vegetables. *Food Chemistry*, 434, 137469.
- Han, Z., Cai, S., Zhang, X., Qian, Q., Huang, Y., Dai, F., & Zhang, G. (2017). Development of predictive models for total phenolics and free p-coumaric acid contents in barley grain by near-infrared spectroscopy. *Food Chemistry*, 227, 342–348.
- Ikoyi, A. Y., & Younge, B. A. (2020). Influence of forage particle size and residual moisture on near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) calibration accuracy for macro-mineral determination. *Animal Feed Science and Technology*, 270, 114674.
- John, R., Bhardwaj, R., Jeyaseelan, C., Bollinedi, H., Singh, N., Harish, G. D., ... & Kumar, A. (2022). Germplasm variability-assisted near infrared reflectance spectroscopy chemometrics to develop multi-trait robust prediction models in rice. *Frontiers in Nutrition*, 2022, 946255.
- Jung, J., Moon, J. O., Ahn, S. I., & Lee, H. (2024). Predicting antioxidant activity of compounds based on chemical structure using machine learning methods. *The Korean Journal of Physiology & Pharmacology: Official Journal of the Korean Physiological Society and the Korean Society of Pharmacology*, 28(6), 527-537.
- Keithellakpam, L. B., Danielski, R., Singh, C. B., Jayas, D. S., & Karunakaran, C. (2025). A comprehensive review on minimally destructive quality and safety assessment of agri-food products: Chemometrics-coupled mid-infrared spectroscopy. *Foods*, 14(22), 3805.
- Kharbach, M., Alaoui Mansouri, M., Taabouz, M., & Yu, H. (2023). Current application of advancing spectroscopy techniques in food analysis: data handling with chemometric approaches. *Foods*, 12(14), 2753.

Kim, Hyeon Cheol and Ha, Si Young and Yang, Jae-Kyung, Application of machine learning to predict antioxidant activity of extract from *Ainsliaea Acerifolia*. (SSRN preprint) <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5061770>

Li, N., Hussain, N., Ding, Z., ve ark. (2024). Guidelines for Raman spectroscopy and imaging techniques in food safety analysis. *Food Safety and Health*, 2(2), 221–237. Lu, B., Wang, X., Liu, N., Hu, C., Xu, H., Wu, K., ... & Tang, X. (2020). Quantitative NIR spectroscopy determination of coco-peat substrate moisture content: Effect of particle size and non-uniformity. *Infrared Physics & Technology*, 111, 103482.

Lintvedt, T. A., Andersen, P. V., Afseth, N. K., & Wold, J. P. (2025). Raman and NIR spectroscopy: A discussion of calibration robustness for food quality measurements through two case studies. *Analytica Chimica Acta*, 344658.

Lörchner, C., Horn, M., Berger, F., Fahl-Hassek, C., Glomb, M. A., & Esslinger, S. (2022). Quality control of spectroscopic data in non-targeted analysis–Development of a multivariate control chart. *Food Control*, 133, 108601.

Metekia, W.A., Usman, A.G., Ulusoy, B.H., Abba, S.I., & Bali, K.C. (2022). Artificial intelligence-based approaches for modeling the effects of spirulina growth mediums on total phenolic compounds. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(2), 1111–1117.

Mia, N., Hashem, M. A., Halim, M. A., Tariq, S., & Ahamed, Z. (2026). Application of NIR spectroscopy with machine learning in the food industry: A comprehensive review. *Food Physics*, 100089.

Myint, K. Z., Wang, L., Tong, Q., & Xie, X. Q. (2012). Molecular fingerprint-based artificial neural networks QSAR for ligand biological activity predictions. *Molecular Pharmaceutics*, 9(10), 2912.

Nurkolis, F., Hendrawan, A. F., Leonardo, J., Taslim, N. A., Tallei, T. E., Syahputra, R. A., ... & Santini, A. (2025). Employing multi-omics, pharmacoinformatics, and in vitro approaches to discover functional biomolecules in oyster mushroom flour. *European Food Research and Technology*, 251(12), 4545-4572.

Odugbemi, A. I., Nyirenda, C., Christoffels, A., & Egieyeh, S. A. (2024). Artificial intelligence in antidiabetic drug discovery: The advances in QSAR and the prediction of α -glucosidase inhibitors. *Computational and Structural Biotechnology Journal*, 23, 2964-2977.

Pandiselvam, R., Prithviraj, V., Manikantan, M. R., Kothakota, A., Rusu, A. V., Trif, M., & Mousavi Khaneghah, A. (2022). Recent advancements in NIR spectroscopy for assessing the quality and safety of horticultural products: A comprehensive review. *Frontiers in Nutrition*, 9, 973457.

Peng, H., Yi, L., Fan, X., Zhang, J., Gu, Y., & Wang, S. (2025). Near-infrared spectroscopy assisted by random forest for predicting the physicochemical indicators of yak milk powder. *Food Chemistry*, 478, 143555.

Petersen, M., Yu, Z., & Lu, X. (2021). Application of Raman Spectroscopic Methods in Food Safety: A Review. *Biosensors*, 11(6), 187.

Qiu, L., Zhang, M., Mujumdar, A. S., & Chang, L. (2022). Convenient use of near-infrared spectroscopy to indirectly predict the antioxidant activity of edible rose (*Rosa chinensis* Jacq “Crimsin Glory” HT) petals during infrared drying. *Food Chemistry*, 369, 130951.

Saha, D., & Manickavasagan, A. (2021). Machine learning techniques for analysis of hyperspectral images to determine quality of food products: A review. *Current Research in Food Science*, 4, 28-44.

Shahidi, F., & Dissanayaka, C. S. (2023). Phenolic-protein interactions: insight from in-silico analyses—a review. *Food Production, Processing and Nutrition*, 5(1), 2.

Song, X., Feng, D., Li, J., Zang, L., Li, H., & Sun, J. (2025). Rapid evaluation of antioxidant activity of *Rheum tanguticum*: A synergistic strategy of near-infrared spectroscopy, chromatographic effects, and machine learning. *Food Chemistry: X*, 103019.

- Tao, X., Huang, Y., Wang, C., Chen, F., Yang, L., Ling, L., ... & Chen, X. (2020). Recent developments in molecular docking technology applied in food science: a review. *International Journal of Food Science and Technology*, 55(1), 33-45.
- Vidal-Limon, A., Aguilar-Toalá, J.E., & Liceaga, A.M. (2022). Integration of molecular docking analysis and molecular dynamics simulations for studying food proteins and bioactive peptides. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 70(4), 934–943.
- Workman Jr, J. (2025). Demystifying the Black Box: Making Machine Learning Models Explainable in Spectroscopy. *Spectroscopy Online*. <https://doi.org/10.56530/spectroscopy.ps4569v3>
- Xiao, Y., Zhou, L., Zhao, Y., Qi, H., Pu, Y., & Zhang, C. (2025). Deep learning-based regression of food quality attributes using near-infrared spectroscopy and hyperspectral imaging: A review. *Food Chemistry*, 145932.
- Xu, Y., Zhong, P., Jiang, A., Shen, X., Li, X., Xu, Z., ... & Lei, H. (2020). Raman spectroscopy coupled with chemometrics for food authentication: A review. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 131, 116017.
- Yan, C. (2025). A review on spectral data preprocessing techniques for machine learning and quantitative analysis. *iScience*, 28(7), 112759.
- Yusufoğlu, B., Özdemir, S., Zargarchi, S., Gündoğan, R., Capanoglu, E., Tekinerdoğan, B., & Esatbeyoglu, T. (2026). Machine and deep learning for food integrity: A review of emerging analytical applications in safety, quality, and authenticity. *Applied Food Research*, 6(1), 102100.
- Zhang, Q., Lu, Z., Liu, Z., Li, J., Chang, M., & Zuo, M. (2025). Application of Machine Learning in Food Safety Risk Assessment. *Foods*, 14(23), 4005.
- Ziani, I., Bouakline, H., El Guerra, A., El Bachiri, A., Fauconnier, M.-L., & Sher, F. (2025). Integrating AI and advanced spectroscopic techniques for precision food safety and quality control. *Trends in Food Science & Technology*, 156, 104850.
- Zou, X., Wang, Q., Chen, Y., Wang, J., Xu, S., Zhu, Z., ... & Fu, Y. (2025). Fusion of convolutional neural network with XGBoost feature extraction for predicting multi-constituents in corn using near infrared spectroscopy. *Food Chemistry*, 463, 141053.

BÖCEKLERDE RNAi BAZLI GEN SUSTURMA YÖNTEMİ**¹Yüksek Lisans Öğrencisi Aleyna ALTUNIŞIK/ ²Prof. Dr. Eyyüp Mennan YILDIRIM****¹Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye, aleynaaltunisik196@gmail.com, 0009-0003-5862-385X****²Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Aydın, Türkiye, emyildirim@adu.edu.tr, 0000-0002-0580-0555****Özet**

Bu çalışmada, böceklerde RNA interferansı (RNAi) temelli gen susturma mekanizmaları ve bu mekanizmanın zararlı yönetimindeki kullanım alanları ele alınmıştır. RNAi, çift sarmallı RNA'nın (dsRNA) hedef mRNA'yı baskılaması sonucu gen ekspresyonunun susturulmasına dayanan, ökaryotik canlılarda korunmuş bir mekanizmadır. Yüksek hedef özgüllüğü ve çevre dostu yapısı nedeniyle RNAi teknolojileri, geleneksel insektisitlere alternatif yenilikçi mücadele yöntemleri arasında değerlendirilmektedir. Çalışmada mikroyeksiyon, oral besleme, daldırma yöntemi ve topikal uygulama gibi doğrudan dsRNA iletim yöntemleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Mikroyeksiyon yüksek gen susturma etkinliği sağlamasına rağmen teknik zorluklar ve tarla koşullarına uygun olmaması nedeniyle sınırlı kullanım alanına sahiptir. Oral uygulama ise kolay uygulanabilir ve çevre dostu bir yöntem olmakla birlikte, bazı böcek gruplarında dsRNA'nın bağırsak nükleazları tarafından parçalanması etkinliği azaltmaktadır. Daldırma yöntemi daha çok hücre kültürü ve erken gelişim dönemlerinde tercih edilirken, topikal uygulamalar nanopartikül temelli taşıyıcı sistemlerle birlikte daha etkili hâle gelmektedir. Ayrıca bitki aracılı RNAi teknolojileri olan Spray-Induced Gene Silencing (SIGS) ve Host-Induced Gene Silencing (HIGS) yaklaşımları değerlendirilmiştir. SIGS yönteminde dsRNA dışarıdan bitki yüzeyine uygulanırken, HIGS yaklaşımında transgenik bitkiler aracılığıyla dsRNA üretimi sağlanmaktadır. Her iki yöntem de çevre dostu ve hedefe özgü mücadele stratejileri sunmasına rağmen, dsRNA stabilitesi, taşıma mekanizmaları, maliyet ve yasal düzenlemeler gibi çeşitli sınırlılıklar bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: RNAi tabanlı mücadele, dsRNA uygulamaları, zararlı kontrolü**RNAi-BASED GENE SILENCING METHOD IN INSECTS****Abstract**

This study focuses on RNA interference (RNAi)-based gene silencing mechanisms in insects and the potential applications of these mechanisms in pest management. RNAi is a conserved biological process in eukaryotic organisms in which double-stranded RNA (dsRNA) suppresses target mRNA, leading to gene silencing. Due to its high target specificity and environmentally friendly nature, RNAi technologies are considered promising alternatives to conventional insecticides. In this study, direct dsRNA delivery methods including microinjection, oral feeding, soaking, and topical application were comprehensively evaluated. Although microinjection provides high gene silencing efficiency, its practical application is limited because of technical difficulties and low suitability for field conditions. Oral delivery is considered a convenient and eco-friendly method; however, dsRNA degradation by gut nucleases may reduce RNAi efficiency in certain insect groups. While soaking is mainly preferred for cell culture and early developmental stages, topical applications have become more effective with the use of nanoparticle-based carrier systems. In addition, plant-mediated RNAi technologies, namely Spray-Induced Gene Silencing (SIGS) and Host-Induced Gene Silencing (HIGS), were examined. In the SIGS approach, dsRNA is externally applied onto plant surfaces, whereas in HIGS, transgenic plants are engineered to produce dsRNA molecules targeting specific pests or pathogens. Although both approaches offer environmentally sustainable and target-specific pest control strategies, challenges such as dsRNA stability, delivery mechanisms, cost, and regulatory concerns still remain.

Keywords: RNAi-based control, dsRNA applications, pest management

GİRİŞ

Böcek kaynaklı ürün kayıpları ile bu zararlılarla mücadelede yaygın olarak kullanılan insektisitler, dünya çapında her yıl milyarlarca dolarlık ekonomik zarara neden olmaktadır. Bunun yanında insektisitlerin uzun süreli ve yoğun biçimde uygulanması, zararlı popülasyonlarında direnç gelişimini teşvik eden önemli bir etken olarak değerlendirilmektedir (Katoch ve ark., 2013). Ayrıca biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik farkındalığın artması ve sürdürülebilir tarım uygulamalarına olan ilginin yükselmesi, alternatif mücadele stratejilerinin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır. Bu kapsamda RNA interferansı (RNAi) temelli gen susturma yöntemleri, hedefe özgü etkisi ve çevreye daha duyarlı yapısı nedeniyle dikkat çeken yenilikçi bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir (Liu ve ark., 2025).

RNA girişimi (RNA interference, RNAi), hücreye uygulanan çift zincirli RNA'nın (dsRNA) hedef mRNA'yı baskılayarak gen ifadesini engellediği post-transkripsiyonel bir gen susturma mekanizmasıdır. “RNA interferansı” kavramı, çift sarmallı RNA'nın *Caenorhabditis elegans* organizmasına uygulanması sonucunda homolog genlerin özgül şekilde susturulduğunun ortaya konmasıyla literatüre girmiştir (Fire ve ark., 1998). RNAi mekanizması ilk olarak 1998 yılında Andrew Fire ve çalışma arkadaşları tarafından tanımlanmış, dışarıdan uygulanan dsRNA'nın gen susturulmasına yol açtığı gösterilmiştir (Nitnavare ve ark., 2021). Sonraki araştırmalar ise bu mekanizmanın bitkiler, böcekler ve diğer ökaryotik canlılar arasında korunmuş bir savunma sistemi olduğunu ortaya koymuştur (Katoch ve ark., 2013; Abrieux ve Chiu, 2016).

RNAi mekanizması, Coleoptera, Lepidoptera, Hemiptera, Diptera ve Thysanoptera takımlarına bağlı çok sayıda böcek türünde kapsamlı biçimde incelenmiştir (Katoch ve ark., 2013). İlk RNAi çalışmalarında çift sarmallı RNA, *Caenorhabditis elegans* organizmasına mikroenjeksiyon yöntemiyle uygulanmış ve unc-22 geninin ekspresyonunun başarılı şekilde baskılandığı belirlenmiştir. Daha sonraki araştırmalarda ise *Drosophila melanogaster* üzerinde frizzled genlerinin susturulması, RNAi mekanizmasının böceklerde de etkili olduğunu göstermiştir. İzleyen yıllarda mikroenjeksiyon, oral uygulama, daldırma yöntemi, topikal uygulama ve transgenik bitki temelli sistemler gibi farklı RNAi uygulama yöntemleri geliştirilmiştir (Ghosh ve ark., 2017).

RNAi mekanizmasında hücre içerisine alınan çift sarmallı RNA (dsRNA), Dicer enzimi tarafından küçük RNA parçalarına ayrıştırılır. Oluşan küçük girişimci RNA'lar (siRNA), RNA kaynaklı susturma kompleksi (RISC) içerisine yüklenerek rehber zincir yardımıyla hedef mRNA'nın parçalanmasını sağlamaktadır ve böylece gen ekspresyonu baskılanmaktadır (Scott ve ark., 2013). Bu mekanizma, ökaryotik canlılarda korunmuş temel gen düzenleme süreçlerinden biri olarak kabul edilmektedir.

1. BÖCEKLERDE RNAi BAZLI GEN SUSTURMA YÖNTEMLERİ

1.1. Doğrudan dsRNA Uygulama Yöntemleri

1.1.1. Mikroenjeksiyon

Mikroenjeksiyon, çift sarmallı RNA'nın (dsRNA) doğrudan böceğin vücuduna veya embriyosuna enjekte edilmesine dayanan bir RNAi uygulama yöntemidir. Böceklerde dsRNA aktarımında en sık kullanılan yöntemlerden biri olup, RNAi'nin böceklerdeki ilk başarılı uygulamalarında da tercih edilmiştir. *Drosophila melanogaster* üzerinde frizzled geninin susturulması, mikroenjeksiyon yöntemiyle gerçekleştirilen ilk çalışmalardan biri olarak kabul edilmektedir (Yu ve ark., 2013; Scott ve ark., 2013).

Bu yöntemde dsRNA doğrudan hemolenfe verildiğinden, orta bağırsak bariyeri aşmakta ve hedef gen ekspresyonu yüksek verimle baskılanabilmektedir. Mikroenjeksiyon, özellikle sistemik RNAi yanıtı oluşturabilen türlerde oldukça etkili bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca düşük miktarda dsRNA ile uygulanabilmesi ve farklı gelişim dönemlerinde kullanılabilmesi nedeniyle fonksiyonel genomik çalışmalarında yaygın biçimde tercih edilmektedir (Yang ve ark., 2011; Burand ve Hunter, 2013; Zhu ve Palli, 2020).

Mikroenjeksiyon yönteminin en önemli avantajlarından biri, belirli miktardaki dsRNA'nın hedef dokulara doğrudan ve hızlı şekilde aktarılabilmesidir. Bununla birlikte yöntemin bazı önemli sınırlılıkları da bulunmaktadır. Uygulama yüksek düzeyde teknik beceri gerektirdiğinden, özellikle küçük veya hassas böcek

türlerinde uygulanması güç olabilmektedir. Ayrıca enjeksiyon sırasında meydana gelen mekanik hasar ve kutikula bütünlüğünün bozulması, bağışıklık yanıtını tetikleyerek bireylerin hayatta kalma oranını olumsuz etkileyebilmektedir. Mikroenjeksiyon sırasında dsRNA, ince cam kapiller iğneler ya da özel mikroenjeksiyon sistemleri aracılığıyla doğrudan hemolenfe, abdomen bölgesine veya embriyoya uygulanmaktadır. İşlem esnasında böcekler çoğunlukla CO₂, düşük sıcaklık ya da mekanik sabitleme yöntemleri kullanılarak immobilize edilmektedir. Enjeksiyon hacmi, uygulama bölgesi ve böceğin gelişim evresi ise RNAi etkinliğini doğrudan etkileyen temel faktörler arasında yer almaktadır (Yang ve ark., 2011; Scott ve ark., 2013; Darrington ve ark., 2017).

Her ne kadar mikroenjeksiyon yüksek düzeyde RNAi etkinliği sağlasa da her bireye ayrı ayrı uygulanması gerektirmesi nedeniyle tarla koşullarında zararlı yönetimi açısından pratik bir yöntem olarak görülmemektedir. Bu nedenle günümüzde araştırmalar, böceklerin dsRNA'yı beslenme yoluyla almasına dayanan alternatif RNAi uygulama yöntemlerinin geliştirilmesine yönelmiştir (Darrington ve ark., 2017; Burand ve Hunter, 2013).

1.1.2. Oral Besleme (Feeding)

Ağız yoluyla dsRNA uygulaması ilk olarak *Caenorhabditis elegans*'ta gösterilmiş, daha sonra ise çok sayıda böcek türünde başarıyla uygulanmıştır. Bu yöntemde dsRNA, yapay diyet, şeker çözeltisi veya bitki dokusu aracılığıyla böceğe verilmektedir. Besleme yöntemi; kolay uygulanabilmesi, böceğe fiziksel zarar vermemesi ve dsRNA'nın doğal beslenme süreciyle alınmasını sağlaması nedeniyle RNAi çalışmalarında yaygın olarak tercih edilmektedir (Katoch ve ark., 2013). Ayrıca mikroenjeksiyon uygulamasının zor olduğu küçük böcek türlerinde önemli avantajlar sunmaktadır.

Oral uygulamada dsRNA, bakterilerde üretilerek veya in vitro sentezlenerek böceklere verilebilmektedir. dsRNA yapay diyetle karıştırılabilmekte, besin yüzeyine uygulanabilmekte ya da damla besleme yöntemiyle sunulabilmektedir. Böcek tarafından tüketilen dsRNA, bağırsak üzerinden alınarak RNAi mekanizmasını aktive etmektedir (Katoch ve ark., 2013; Santos-Ortega ve Flynt, 2021).

Oral besleme yöntemi; enjeksiyon gerektirmemesi, kolay uygulanabilmesi, yüksek verim sağlaması ve çevre dostu bir yaklaşım sunması nedeniyle tarımsal zararlı yönetiminde önemli bir yöntem olarak değerlendirilmektedir (Coy ve ark., 2012). Özellikle RNAi temelli mücadele stratejilerinde tarla koşullarına uygun olması nedeniyle dikkat çekmektedir. Ancak ağız yoluyla uygulanan dsRNA'nın etkinliği, böcek türlerine bağlı olarak önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Coleoptera takımına ait türlerde yüksek RNAi duyarlılığı gözlenirken, Lepidoptera takımındaki türlerde yüksek bağırsak pH'sı ve güçlü nükleaz aktivitesi nedeniyle oral RNAi etkinliği genellikle daha düşük olmaktadır (Scott ve ark., 2013; Nitnavare ve ark., 2021). Ayrıca tükürük, bağırsak lümeni ve hemolenfe bulunan nükleazlar, dsRNA'yı parçalayarak gen susturma etkinliğini azaltabilmektedir (Santos-Ortega ve Flynt, 2021; Nitnavare ve ark., 2021).

Bu sınırlılıkların azaltılması amacıyla nanopartikül, lipozom ve hücreye nüfuz eden peptid (CPP) temelli taşıyıcı sistemler geliştirilmiştir. Özellikle Tat peptidi ve onun geliştirilmiş formu olan PTD'nin, dsRNA'nın bağırsakta parçalanmasını azaltarak hücre içerisine taşınmasını kolaylaştırdığı bildirilmektedir. Bu taşıyıcı sistemlerin, böceklerde RNAi etkinliğini artıracak önemli yaklaşımlar arasında yer aldığı düşünülmektedir (Huang ve ark., 2018; Coy ve ark., 2012). Besleme yaklaşımında dsRNA; bakterilerde üretilerek yapay diyet aracılığıyla, kimyasal olarak sentezlenip yapay diyetle karıştırılarak, nanopartikül veya lipozom taşıyıcı sistemleriyle ya da transgenik bitkilerde sentezlenerek böceğe aktarılabilir (Mamta ve Rajam, 2017).

Günümüzde oral RNAi stratejileri, transgenik bitkiler ve spreysel temelli RNAi teknolojilerinin geliştirilmesinde önemli bir temel oluşturmaktadır.

1.1.3. Daldırma Yöntemi

Daldırma yöntemi, organizmanın belirli bir süre dsRNA çözeltisi içerisinde bekletilmesine dayanan bir RNAi uygulama yöntemidir. Bu yöntem ilk olarak *Caenorhabditis elegans*'ta uygulanmış ve yalnızca dsRNA çözeltisine daldırmanın bile spesifik RNAi yanıtını indükleyebildiği gösterilmiştir (Yu ve ark., 2013). Daha

sonraki çalışmalarda ise özellikle yüksek verimli RNAi taramalarında ve gen fonksiyon analizlerinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Böceklerde daldırma yöntemi çoğunlukla hücre kültürü çalışmalarında tercih edilmektedir. Bu yöntemin böcek hücre kültürlerinde uygulanmasına ilişkin ilk başarılı örneklerinden biri *Drosophila melanogaster* embriyolarından elde edilen S2 hücreleridir. Hücre gelişim ortamına dsRNA'nın doğrudan eklenmesiyle belirli genlerin ekspresyonunun baskılanabildiği gösterilmiştir (Yu ve ark., 2013). Bu yöntemde larva, embriyo veya hücreler belirli bir süre boyunca dsRNA içeren çözelti içerisinde tutulmakta, ardından normal yetiştirme koşullarına geri aktarılmaktadır.

Daldırma yöntemi; özel ekipman gerektirmemesi, kolay uygulanabilmesi ve böceğe fiziksel zarar vermemesi nedeniyle en basit RNAi iletim yöntemlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Munawar ve ark., 2020). Bununla birlikte yöntemin etkinliği; böcek türüne, gelişim dönemine ve dokuların dsRNA'yı absorbe etme kapasitesine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Özellikle yeni çıkmış larvalar ile erken dönem pupalarda kutikulanın henüz tam sertleşmemiş olması nedeniyle dsRNA'nın daha kolay nüfuz ettiği ve RNAi etkinliğinin arttığı bildirilmektedir (Santos-Ortega ve Flynt, 2021; Nitnavare ve ark., 2021). Buna karşın, kutikula gibi fiziksel bariyerler nedeniyle bu yöntem her zaman tüm vücutta etkili sonuçlar vermemektedir. Bu nedenle daldırma yöntemi, böceklerde sınırlı kullanım alanına sahip olup daha çok hücre kültürü çalışmaları ve erken gelişim dönemlerine yönelik araştırmalarda tercih edilmektedir (Scott ve ark., 2013).

1.1.4. Topikal Uygulama (Püskürtme)

Topikal uygulama yönteminde dsRNA veya siRNA molekülleri çeşitli in vitro yöntemlerle sentezlenerek doğrudan böcek yüzeyine ya da bitki yüzeyine uygulanmaktadır. Özellikle dsRNA'nın böcek larvalarının vücuduna püskürtülmesiyle RNAi mekanizmasının tetiklenebildiği gösterilmiştir (Li ve ark., 2015).

Bu yöntem, özellikle yeni çıkmış larvalarda kutikulanın henüz tam sertleşmemiş olması nedeniyle daha başarılı sonuçlar vermektedir. Ancak floem özsuyla beslenen sokucu-emici zararlılar ile bitki dokuları içerisinde yaşayan türlerde püskürtme uygulamalarının etkinliği daha sınırlı kalmaktadır (Li ve ark., 2015; Santos-Ortega ve Flynt, 2021). İlk dönemlerde püskürtme sonrası dsRNA'nın çevresel koşullar altında hızla parçalanacağı düşünülmüş olsa da, son yıllarda yapılan çalışmalar uygun formülasyonlar ve taşıyıcı sistemlerle birlikte kullanıldığında topikal uygulamanın etkili bir RNAi stratejisi olabileceğini ortaya koymuştur (Mamta ve Rajam, 2017). Özellikle nanopartikül, lipozom ve diğer taşıyıcı sistemlerin dsRNA'nın stabilitesini artırarak hedef organizmaya ulaşmasını kolaylaştırdığı bildirilmektedir.

Nanopartikül taşıyıcı sistemler, dsRNA'yı nükleaz kaynaklı parçalanmaya karşı koruyarak bağırsak epiteli boyunca taşınmasını desteklemektedir. RNAi çalışmalarında kullanılan başlıca nanopartikül sistemleri arasında liposomlar, kitozan nanopartikülleri ve dallı amfifilik peptit kapsülleri (BAPCs) yer almaktadır. Özellikle guanidin içeren polimer nanopartiküllerin, dsRNA'yı alkali bağırsak koşullarında koruduğu ve hücresel alımı artırarak gen susturma etkinliğini yükselttiği bildirilmiştir. Bununla birlikte dsRNA'nın nanopartikülden uygun zamanda serbest bırakılması, biyoyumnluluk ve maliyet gibi konular hâlen optimizasyon gerektirmektedir (Nitnavare ve ark., 2021).

dsRNA'nın püskürtme veya kök bölgesine uygulanması, bitki dokularında geçici bir varlık oluşturduğundan genellikle tekrarlı uygulamaları gerekli kılmaktadır. Buna rağmen yaprak püskürtme, kök uygulamaları ve floem yoluyla taşınma sayesinde hedef zararlılarda etkili gen susturma sağlanabildiği bildirilmektedir (Nitnavare ve ark., 2021). Bu yaklaşım günümüzde sprey temelli RNAi teknolojileri ile Spray-Induced Gene Silencing (SIGS) çalışmalarının geliştirilmesine temel oluşturmaktadır.

1.2. Bitki Aracılı RNAi Teknolojisi

1.2.1. Spray-Induced Gene Silencing (SIGS)

Spray-Induced Gene Silencing (SIGS), dsRNA'nın bitki yüzeyine dışarıdan uygulanmasıyla hedef zararlılarda RNAi aracılı gen susturulmasını amaçlayan yenilikçi bir RNAi yaklaşımıdır. Bu yöntemde dsRNA; yaprak

yüzeyine püskürtme, kök bölgesine uygulama (root drenching), tohumların dsRNA çözeltisi içerisinde bekletilmesi veya gövde enjeksiyonu gibi farklı yöntemlerle bitkiye uygulanabilmektedir (Yang ve ark., 2011).

SIGS yaklaşımında hedef böcekler, dsRNA ile muamele edilmiş bitkilerle beslenerek dsRNA'yı doğal yollarla almaktadır. Alınan dsRNA, bağırsak hücrelerinde çevresel RNAi mekanizması aracılığıyla hücre içerisine alınmakta, ardından sistemik RNAi yoluyla farklı doku ve hücrelere taşınabilmektedir (Katoch ve ark., 2013). Floem dokusundaki RNaz aktivitesinin düşük olması ise dsRNA'nın bitki içerisinde daha uzun süre stabil kalmasına katkı sağlamaktadır (Nitnavare ve ark., 2021).

SIGS stratejisi hem monokot hem de dikot bitkilerde mantar hastalıkları ve zararlılara karşı başarılı sonuçlar vermiştir (Qi ve ark., 2019). Örneğin, arpa-*Fusarium graminearum* patosisteminde CYP3-dsRNA'nın yapraklara püskürtülmesi, uygulama yapılmayan bölgelerde bile enfeksiyonu baskılayarak SIGS'in sistemik etki potansiyelini ortaya koymuştur (Koch ve ark., 2016).

Bu yöntem; çevre dostu olması, farklı hedef genlere kolayca uyarlanabilmesi ve mevcut sulama sistemleriyle entegre edilebilmesi nedeniyle önemli avantajlar sunmaktadır. Özellikle kök yoluyla dsRNA uygulamalarının, püskürtme yönteminin etkili olmadığı sokucu-emici zararlılar ile gövde içerisinde yaşayan türlere karşı umut verici sonuçlar verdiği bildirilmektedir (Li ve ark., 2015). Bununla birlikte dsRNA'nın çevresel koşullarda hızlı şekilde parçalanması, kök bölgesindeki stabilitesi ve bitki içerisindeki taşınma mekanizmalarının henüz tam olarak açıklanamamış olması gibi konular araştırılmaya devam etmektedir (Katoch ve ark., 2013).

1.2.2. Host-Induced Gene Silencing (HIGS)

Host-Induced Gene Silencing (HIGS), bitkinin hedef zararlıya veya patojene karşı dsRNA üretecek şekilde genetik olarak dönüştürülmesine dayanan RNAi temelli bir biyoteknoloji yöntemidir. Bu terim ilk kez Nowara ve arkadaşları tarafından 2010 yılında kullanılmıştır. HIGS yönteminde genellikle hairpin RNA (hpRNA) yapıları kullanılarak transgenik bitkilerde dsRNA üretimi sağlanmaktadır (Koch ve Wassenegger, 2021).

HIGS yaklaşımı; virüsler, mantarlar, nematodlar ve böcek zararlıları üzerinde başarılı sonuçlar vermiştir. Bununla birlikte RNAi mekanizmasının varlığı tek başına yeterli olmamakta; hedef gen seçimi, dsRNA'nın uzunluğu, tasarımı ve hedef genin yaşamsal önemi HIGS etkinliğini doğrudan etkilemektedir (Koch ve Wassenegger, 2021). İdeal hedef genin, hedef organizma için yaşamsal öneme sahip ancak hedef dışı organizmalarda bulunmayan bir gen olması gerekmektedir.

HIGS yönteminde bitki genomuna aktarılan dsRNA veya hairpin RNA yapıları, bitkinin DICER enzimleri tarafından siRNA'lara parçalanmaktadır. Oluşan siRNA'lar sistemik olarak taşınmakta ve zararlı organizma tarafından alındığında hedef genlerin susturulmasını sağlamaktadır (Qi ve ark., 2019). Böceklerde ise uzun dsRNA moleküllerinin doğrudan alınarak RNAi mekanizmasını daha etkili biçimde aktive ettiği düşünülmektedir (Zand Karimi ve Innes, 2022). dsRNA'nın zararlı organizma tarafından alınmasında endositoz mekanizması ile Sid-1 benzeri taşıyıcı proteinlerin görev alabildiği gösterilmiştir. Özellikle *Tribolium castaneum* ve *Leptinotarsa decemlineata* üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar, klatrin bağımlı endositozun RNAi etkinliği açısından önemli rol oynadığını ortaya koymuştur (Zand Karimi ve Innes, 2022).

Bitki transformasyonu çoğunlukla *Agrobacterium tumefaciens* aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemle geliştirilen transgenik bitkiler; Hemiptera, Lepidoptera ve Coleoptera takımlarına ait çok sayıda zararlı türe karşı başarılı şekilde uygulanmıştır (Nitnavare ve ark., 2021). Bununla birlikte nükleer transformasyon yoluyla elde edilen bitkilerde sentezlenen dsRNA'ların, bitkinin kendi RNAi mekanizması tarafından siRNA'lara parçalanması RNAi etkinliğini azaltabilmektedir (Nitnavare ve ark., 2021). Bu nedenle kloroplastta dsRNA ekspresyonu gibi alternatif stratejiler geliştirilmektedir.

HIGS, çevre dostu ve hedefe özgü bir mücadele yöntemi olması nedeniyle önemli avantajlar sunmaktadır. Ancak transgenik bitki geliştirme sürecinin uzun sürmesi, yüksek maliyet, bazı bitki türlerinde transformasyon güçlükleri ve genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik toplumsal çekinceler yöntemin başlıca sınırlılıkları

arasında yer almaktadır. Ayrıca hedef dışı etkilerin azaltılabilmesi için uygun siRNA dizilerinin dikkatli şekilde tasarlanması gerekmektedir (Zand Karimi ve Innes, 2022).

2. RNAi Uygulama Yöntemlerinin Avantajları ve Sınırlılıkları

Mikroenjeksiyon yöntemi, dsRNA'nın doğrudan hemolenfe verilmesi sayesinde yüksek düzeyde gen susturma etkinliği sağlamaktadır. Orta bağırsak bariyerinin aşılması nedeniyle düşük miktarda dsRNA ile etkili sonuçlar elde edilebilmekte ve farklı gelişim dönemlerinde uygulanabilmektedir. Bununla birlikte uygulamanın yüksek teknik beceri gerektirmesi, küçük veya hassas türlerde zor uygulanması ve enjeksiyon sırasında mekanik hasar ile ölüm riskinin ortaya çıkabilmesi yöntemin önemli sınırlılıkları arasında yer almaktadır. Ayrıca bireysel uygulama gerektirdiği için tarla koşullarında kullanımı pratik değildir (Scott ve ark., 2013; Zhu ve Palli, 2020).

Oral uygulama yöntemi, kolay uygulanabilmesi ve böceğe fiziksel zarar vermemesi nedeniyle yaygın olarak tercih edilmektedir. Bu yöntemde dsRNA doğal beslenme yoluyla alındığından çevre dostu ve yüksek verimli bir yaklaşım sunmaktadır. Özellikle küçük böcek türlerinde mikroenjeksiyona göre önemli avantaj sağlamaktadır. Ancak bağırsakta bulunan nükleazların dsRNA'yı parçalayabilmesi, RNAi etkinliğinin türler arasında değişkenlik göstermesi ve özellikle Lepidoptera takımında etkinliğin düşük olması yöntemin başlıca sınırlılıklarıdır (Katoch ve ark., 2013; Santos-Ortega ve Flynt, 2021; Nitnavare ve ark., 2021).

Daldırma yöntemi, özel ekipman gerektirmemesi ve düşük maliyetli olması nedeniyle en basit RNAi uygulama yöntemlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Hücre kültürü çalışmalarında etkili sonuçlar vermekte ve organizmaya fiziksel zarar oluşturmamaktadır. Buna karşın kutikulanın dsRNA geçişini sınırlandırabilmesi nedeniyle tüm böcek türlerinde aynı başarıyı göstermemekte, daha çok erken gelişim dönemlerinde ve hücre kültürü çalışmalarında kullanılmaktadır (Yu ve ark., 2013; Scott ve ark., 2013).

Topikal uygulama yöntemi, dsRNA'nın doğrudan böcek veya bitki yüzeyine uygulanabilmesine olanak sağlamaktadır. Çevre dostu olması ve nanopartikül gibi taşıyıcı sistemlerle etkinliğinin artırılabilmesi nedeniyle tarla uygulamalarına uygun bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Ancak dsRNA'nın çevresel koşullarda hızla parçalanabilmesi, sokucu-emici zararlılarda etkinliğin sınırlı olması ve genellikle tekrarlı uygulama gerektirmesi yöntemin dezavantajları arasında yer almaktadır (Li ve ark., 2015; Wang ve ark., 2023; Nitnavare ve ark., 2021).

Spray-Induced Gene Silencing (SIGS) yöntemi, transgenik olmayan bir RNAi yaklaşımı olması nedeniyle dikkat çekmektedir. Çevre dostu yapısı, mevcut sulama ve püskürtme sistemleriyle entegre edilebilmesi ve farklı hedef genlere kolayca uyarlanabilmesi önemli avantajlar sağlamaktadır. Bununla birlikte dsRNA'nın çevrede hızlı şekilde parçalanabilmesi, bitki içerisindeki taşınma mekanizmalarının tam olarak açıklanamamış olması ve stabilite sorunları yöntemin sınırlılıkları arasında bulunmaktadır (Qi ve ark., 2019; Zand Karimi ve Innes, 2022).

Host-Induced Gene Silencing (HIGS) yöntemi ise uzun süreli ve hedefe özgü koruma sağlaması nedeniyle önemli avantajlar sunmaktadır. Pestisit kullanımını azaltabilmesi ve çok sayıda zararlı ile patojene karşı etkili sonuçlar vermesi bu yöntemin güçlü yönleri arasında yer almaktadır. Ancak transgenik bitki geliştirme sürecinin uzun sürmesi, yüksek maliyet gerektirmesi, yasal düzenlemeler ve kamuoyu çekinceleri önemli sınırlılıklar oluşturmaktadır. Ayrıca hedef dışı etkilerin önlenmesi için uygun siRNA dizilerinin dikkatli biçimde tasarlanması gerekmektedir (Koch ve Wassenegeger, 2021; Zand Karimi ve Innes, 2022).

3. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

RNA girişimi (RNAi), böcek zararlılarıyla mücadelede yüksek hedef özgüllüğü sağlayan ve kimyasal insektisitlere alternatif oluşturabilecek önemli bir biyoteknolojik yaklaşımdır. Mikroenjeksiyon, oral besleme, Daldırma yöntemi topikal uygulama, HIGS ve SIGS gibi farklı RNAi uygulama yöntemleri çeşitli avantaj ve sınırlılıklara sahiptir. Özellikle HIGS ve SIGS teknolojileri, sürdürülebilir tarım uygulamaları açısından büyük potansiyel taşımaktadır. Bununla birlikte dsRNA'nın stabilitesi, uygulama maliyetleri ve türler arasındaki RNAi duyarlılık farklılıkları gibi sorunların çözülmesi gerekmektedir.

Gelecekte yapılacak çalışmalarla RNAi temelli mücadele stratejilerinin tarımsal zararlı yönetiminde daha yaygın kullanılacağı düşünülmektedir. Son yıllarda nanopartikül taşıyıcı sistemleri, kontrollü salım teknolojileri ve dsRNA'nın kararlılığını artırmaya yönelik geliştirilen yöntemler, söz konusu sınırlılıkların aşılmasına yönelik önemli ilerlemeler sağlamıştır. Bu doğrultuda RNAi teknolojisinin, entegre zararlı yönetimi programlarının önemli bir bileşeni haline gelerek tarımsal üretimde verimliliğin artmasına, çevresel risklerin azalmasına ve sürdürülebilir tarım uygulamalarının desteklenmesine önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abrieux, A., & Chiu, J. C. (2016). Oral delivery of dsRNA by microbes: Beyond pest control. *Communicative & Integrative Biology*, 9(6), e1236166.
- Burand, J. P., & Hunter, W. B. (2013). RNAi: Future in insect management. *Journal of Invertebrate Pathology*, 112, S68–S74.
- Coy, M. R., Sanscrainte, N. D., Chalaire, K. C., Inberg, A., Maayan, I., Glick, E., Paldi, N., & Becnel, J. J. (2012). Gene silencing in adult *Aedes aegypti* mosquitoes through oral delivery of double-stranded RNA. *Journal of Applied Entomology*, 136(10), 741–748.
- Darrington, M., Dalmay, T., Morrison, N. I., & Chapman, T. (2017). Implementing the sterile insect technique with RNA interference—a review. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 164(3), 155–175.
- Fire, A., Xu, S., Montgomery, M. K., Kostas, S. A., Driver, S. E., & Mello, C. C. (1998). Potent and specific genetic interference by double-stranded RNA in *Caenorhabditis elegans*. *nature*, 391(6669), 806–811.
- Ghosh, S. K. B., Hunter, W. B., Park, A. L., & Gundersen-Rindal, D. E. (2017). Double strand RNA delivery system for plant-sap-feeding insects. *PLOS ONE*, 12(2), e0171861.
- Huang, J. H., Liu, Y., Lin, Y. H., Belles, X., & Lee, H. J. (2018). Practical use of RNA interference: Oral delivery of double-stranded RNA in liposome carriers for cockroaches. *Journal of Visualized Experiments*, 135, e57385.
- Katoch, R., Sethi, A., Thakur, N., & Murdock, L. L. (2013). RNAi for insect control: Current perspective and future challenges. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 171(4), 847–873.
- Koch, A., Biedenkopf, D., Furch, A., Weber, L., Rossbach, O., Abdellatef, E., Linicus, L., Johannsmeier, J., Jelonek, L., Goesmann, A., Cardoza, V., McMillan, J., Mentzel, T., & Kogel, K.-H. (2016). An RNAi-based control of *Fusarium graminearum* infections through spraying of long dsRNAs involves a plant passage and is controlled by the fungal silencing machinery. *PLOS Pathogens*, 12(10), e1005901. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1005901>
- Koch, A., & Wassenegger, M. (2021). Host-induced gene silencing—mechanisms and applications. *New Phytologist*, 231(1), 54–59.
- Li, H., Guan, R., Guo, H., & Miao, X. (2015). New insights into an RNAi approach for plant defence against piercing-sucking and stem-borer insect pests. *Plant, Cell & Environment*, 38(11), 2277–2285.
- Liu, W., Wang, X., Zhou, A., Zhang, J., Ge, X., Moussian, B., Yan, C., Gao, S., & Wang, Y. (2025). Trends and emerging hotspots in RNAi-based arthropod pest control: A comprehensive bibliometric analysis. *Journal of Insect Physiology*, 161, 104754. <https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2025.104754>
- Mamta, B., & Rajam, M. V. (2017). RNAi technology: A new platform for crop pest control. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 23(3), 487–501.
- Munawar, K., Alahmed, A. M., & Khalil, S. M. (2020). Delivery methods for RNAi in mosquito larvae. *Journal of Insect Science*, 20(4), 12.

- Nitnavare, R. B., Bhattacharya, J., Singh, S., Kour, A., Hawkesford, M. J., & Arora, N. (2021). Next generation dsRNA-based insect control: Success so far and challenges. *Frontiers in Plant Science*, 12, 673576.
- Qi, T., Guo, J., Peng, H., Liu, P., Kang, Z., & Guo, J. (2019). Host-induced gene silencing: A powerful strategy to control diseases of wheat and barley. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(1), 206.
- Santos-Ortega, Y., & Flynt, A. (2021). Double-strand RNA (dsRNA) delivery methods in insects: *Diaphorina citri*. In *RNAi Strategies for Pest Management: Methods and Protocols* (pp. 253–277). Springer US.
- Scott, J. G., Michel, K., Bartholomay, L. C., Siegfried, B. D., Hunter, W. B., Smagghe, G., Zhu, K. Y., & Douglas, A. E. (2013). Towards the elements of successful insect RNAi. *Journal of Insect Physiology*, 59(12), 1212–1221.
- Wang, X., Ji, S., Bi, S., Tang, Y., Zhang, G., Yan, S., et al. (2023). A promising approach to an environmentally friendly pest management solution: Nanocarrier-delivered dsRNA towards controlling the destructive invasive pest *Tuta absoluta*. *Environmental Science: Nano*, 10(4), 1003–1015.
- Yang, G., You, M., Vasseur, L., Zhao, Y., & Liu, C. (2011). Development of RNAi in insects and RNAi-based pest control. In M. Stoytcheva (Ed.), *Pesticides in the Modern World—Pests Control and Pesticides Exposure and Toxicity Assessment* (pp. 391–412). InTech.
- Yu, N., Christiaens, O., Liu, J., Niu, J., Cappelle, K., Caccia, S., Huvenne, H., & Smagghe, G. (2013). Delivery of dsRNA for RNAi in insects: An overview and future directions. *Insect Science*, 20(1), 4–14.
- Zand Karimi, H., & Innes, R. W. (2022). Molecular mechanisms underlying host-induced gene silencing. *The Plant Cell*, 34(9), 3183–3199.
- Zhu, K. Y., & Palli, S. R. (2020). Mechanisms, applications, and challenges of insect RNA interference. *Annual Review of Entomology*, 65(1), 293–311.

ENTOMOLOJİK ARAŞTIRMALARDA HPLC KULLANIM ALANLARI: GÜNCEL YAKLAŞIMLAR¹Yüksek Lisans Öğrencisi Aleyna ALTUNIŞIK / ²Prof. Dr. Eyyüp Mennan YILDIRIM¹Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye, aleynaaltunisik196@gmail.com, 0009-0003-5862-385X²Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Aydın, Türkiye, emyildirim@adu.edu.tr, 0000-0002-0580-0555**Özet**

Yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC), sahip olduğu yüksek duyarlılık, seçicilik ve çözünürlük özellikleri sayesinde son yıllarda entomoloji araştırmalarında giderek daha fazla tercih edilen bir analitik teknik haline gelmiştir. Böcek biyolojisi, fizyolojisi, toksikolojisi ve adli bilimler gibi birbirinden farklı disiplinlerde kullanılan bu yöntem, özellikle kütle spektrometresi ile birleştirildiğinde (LC-MS/MS) son derece düşük konsantrasyonlardaki hedef bileşiklerin bile başarıyla tespit edilebilmesine olanak tanımaktadır. Bu çalışmada, güncel bilimsel literatür taranarak HPLC ve türevi tekniklerin entomolojik araştırmalardaki başlıca kullanım alanlarının derlenmesi amaçlanmıştır. İnceleme kapsamında; adli entomotoksikoloji çalışmalarında nekrofag böcek larvalarındaki ilaç kalıntılarının tespiti, tarımsal ve çevresel örneklerde pestisit kalıntı analizleri, böcek gelişiminde rol oynayan ekdisteroid ve juvenil hormon gibi hormonların profillemesi, entometabolomik çalışmalar, yenilebilir böcek türlerinin besinsel bileşen analizleri, kimyasal iletişimde rol oynayan feromonların karakterizasyonu, beslenme fizyolojisi araştırmaları, böceklerden elde edilen biyoaktif bileşiklerin analizi ve entomopatojen mikroorganizmaların incelenmesi gibi çok yönlü uygulama alanları ele alınmıştır. Taranan literatür, HPLC tabanlı yöntemlerin karmaşık biyolojik matrislerden hedef analitlerin ayrıştırılmasında ve nicel/nitel olarak değerlendirilmesinde önemli avantajlar sunduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca örnek hazırlama tekniklerindeki minyatürizasyon ve UHPLC kolonlarının kullanımı gibi güncel metodolojik gelişmelerin, submikrolitre düzeyindeki böcek örneklerinin analizinde de yol gösterici olabileceği değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: HPLC, entomoloji, entomotoksikoloji**APPLICATIONS OF HPLC IN ENTOMOLOGICAL RESEARCH: CURRENT APPROACHES****Abstract**

High-performance liquid chromatography (HPLC) has become an increasingly preferred analytical technique in entomological research in recent years, owing to its high sensitivity, selectivity, and resolution capabilities. Employed across diverse disciplines such as insect biology, physiology, toxicology, and forensic science, this method, particularly when coupled with mass spectrometry (LC-MS/MS), enables the successful detection of target compounds even at extremely low concentrations.

This study aims to compile, through a review of current scientific literature, the principal applications of HPLC and its derivative techniques in entomological research. The review encompasses a wide range of multidisciplinary applications, including the detection of drug residues in necrophagous insect larvae within forensic entomotoxicology studies, pesticide residue analyses in agricultural and environmental samples, the profiling of hormones such as ecdysteroids and juvenile hormones involved in insect development, entometabolomic studies, nutritional component analyses of edible insect species, the characterization of pheromones involved in chemical communication, feeding physiology research, the analysis of bioactive compounds derived from insects, and the investigation of entomopathogenic microorganisms.

The literature reviewed indicates that HPLC-based methods offer significant advantages in separating target analytes from complex biological matrices and evaluating them both quantitatively and qualitatively. Furthermore, recent methodological advances such as miniaturization in sample preparation techniques and the use of UHPLC columns are considered to offer valuable guidance for the analysis of insect samples at the submicroliter scale.

Keywords: HPLC, entomology, entomotoxicology

GİRİŞ

Entomoloji, böceklerin biyolojisini, sistematüğini, ekolojisini ve insan faaliyetleriyle olan etkileşimlerini konu alan geniş kapsamlı bir bilim dalıdır. Böceklerin gerek tarımsal zararlı ya da yararlı organizma olarak ekonomik önemi, gerekse adli bilimler, halk sağlığı ve gıda güvenliği açısından taşıdığı değer, bu organizmaların biyokimyasal içeriklerinin duyarlı ve güvenilir yöntemlerle analiz edilmesini gerekli kılmaktadır (Lutz ve ark., 2021; Palli, 2022). Böceklerin bünyesinde ve gelişim süreçlerinde yer alan hormonlar, feromonlar, metabolitler, pestisit kalıntıları ve biyoaktif bileşikler gibi çok çeşitli kimyasal maddelerin doğru biçimde ayrıştırılıp tanımlanabilmesi hem temel entomolojik araştırmaların hem de adli bilimler, tarımsal zararlı yönetimi ve gıda güvenliği gibi uygulamalı alanların ortak ihtiyacıdır (Brunetti ve ark., 2018; Noriega ve ark., 2025).

Bu noktada Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC), karmaşık biyolojik matrislerden hedef bileşiklerin ayrıştırılması, tanımlanması ve miktarının belirlenmesinde geniş çapta kullanılan bir analitik tekniktir. Özellikle uçucu olmayan veya yüksek sıcaklıklarda bozunabilen bileşiklerin analizinde gaz kromatografisine kıyasla önemli avantajlar sunması, HPLC'yi biyokimya, farmasötik araştırmalar, gıda bilimi, çevre bilimleri ve biyoloji gibi birçok alanda olduğu gibi entomolojide de vazgeçilmez bir araç hâline getirmiştir (Chawla ve Chaudhary, 2019; Dong, 2019; Snyder ve ark., 2010). Son yıllarda HPLC'nin kütle spektrometresi (MS/MS) ile birleştirilmesi ve ultra yüksek performanslı sıvı kromatografisi (UPLC/UHPLC) gibi gelişmiş varyantlarının kullanıma girmesi, entomolojik örneklerdeki eser miktardaki bileşiklerin bile tespit edilebilmesini mümkün kılmıştır (Wolfender, 2009).

Bu çalışmanın amacı, güncel bilimsel literatürü tarayarak HPLC ve ilişkili tekniklerin entomolojik araştırmalardaki başlıca kullanım alanlarını sistematik biçimde ortaya koymaktır. Bu kapsamda, HPLC yönteminin kuramsal temelleri, adli entomotoksikoloji, pestisit kalıntı analizi, güncel HPLC-MS/MS yaklaşımları, yöntemin avantaj ve sınırlılıkları, hormonal profil belirleme, entometabolomik çalışmalar, böcek kaynaklı gıdaların besin bileşeni analizi, kimyasal iletişim/feromon araştırmaları, beslenme fizyolojisi çalışmaları, biyoaktif bileşik analizleri ve entomopatojen mikroorganizmaların incelenmesi başlıkları altında güncel literatür derlenmiştir.

1. HPLC YÖNTEMİNİN TEMEL İLKELERİ

HPLC'nin temel çalışma prensibi, bir sıvı hareketli fazın yüksek basınç altında sabit faz içeren bir kolondan geçirilmesi ve örnekteki bileşenlerin bu iki faz arasındaki farklı dağılım katsayılarına bağlı olarak zamana yayılı biçimde ayrışmasına dayanır (Dong, 2019; Snyder ve ark., 2010). Kromatografi biliminin kökeni, 1903 yılında Rus botanikçi Mikhail Tsvet'in bitki pigmentlerini kalsiyum karbonat dolgulu cam kolonlarda ayırmasına dayanmakta; 1960'lı yıllarda küçük parçacıklı kolonların ve yüksek basınçlı pompaların geliştirilmesiyle teknik "yüksek performanslı" hâle gelmiştir (Dong, 2019). Günümüzde HPLC dört temel ayırma modunda uygulanmaktadır: normal faz kromatografisi (NPC), ters faz kromatografisi (RPC), iyon değişim kromatografisi (IEC) ve boyut dışlama kromatografisi (SEC); bunlar arasında ters faz kromatografisi, HPLC analizlerinin %70'inden fazlasında kullanılan en yaygın moddur (Dong, 2019). Entomolojik örneklerde de amino asitler, ekdisteroidler ve pestisit kalıntıları gibi orta polar ile polar bileşiklerin çoğunlukta olması nedeniyle ters faz HPLC baskın olarak tercih edilmektedir. Böcek örnekleri, kütikula lipidleri, hemolenf, yağ dokusu, sindirim sistemi içeriği gibi karmaşık ve genellikle çok küçük hacimli matrisler içerdiğinden, bu tür örneklerin analizinde yüksek duyarlılığa sahip ayırma tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır (Ugalde ve ark., 2022). Örnek hazırlama aşamasında organik çözücülerle ekstraksiyon, katı faz ekstraksiyonu (SPE), QuEChERS temelli çoklu kalıntı ekstraksiyon teknikleri ve türevlendirme (derivatizasyon) işlemleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Kanu, 2021). Ayırma sonrası tespit basamağında UV/PDA dedektörler, floresan dedektörler ve özellikle tandem kütle spektrometresi (MS/MS) tercih edilmekte; bu kombinasyon hem yapısal doğrulama hem de pikogram-femtogram düzeyinde duyarlılık sağlamaktadır (Dong, 2019).

2. Adli Entomotoksikoloji

Entomotoksikoloji, ölüm sonrası bir cesette gelişen nekrofağ böcek türlerinden ilaç, ağır metal veya pestisit gibi ksenobiyotiklerin tespit edilmesini ve bu maddelerin böcek gelişimi üzerindeki etkilerinin incelenmesini konu alan, adli entomolojinin bir alt dalıdır (Hodeček, 2020; Hou ve ark., 2025). *Calliphora vomitoria* larvalarında ketamin tespiti için doğrulanmış bir HPLC-MS/MS yönteminin geliştirildiği çalışmada, ketamin varlığının böcek gelişim sürecini geciktirdiği ve bunun ölüm sonrası geçen süre (PMI) tahminlerini etkileyebileceği ortaya konmuştur (Magni ve ark., 2018). Genel olarak literatürde benzodiazepinler, kokain ve organofosfatlar gibi çeşitli ksenobiyotiklerin larva gelişimini etkileyebildiği ve bu etkilerin GC-MS, HPLC-MS ve ELISA gibi ileri tekniklerle yüksek doğrulukla tespit edilebildiği bildirilmektedir (Scieuzo ve ark., 2025).

Opioid grubu ilaçlara yönelik çalışmalarda, metadon ve ana metaboliti EDDP'nin (2-etiliden-1,5-dimetil-3,3-difenilpirolidin) *Lucilia sericata*'nın üçüncü evre larvalarında LC-MS/MS ile duyarlı biçimde miktarının belirlenebildiği gösterilmiştir (Gosselin ve ark., 2010). Daha yakın tarihli bir çalışmada ise morfin, kodein ve metadon ile bunların metabolitleri *L. sericata* larvalarında da UHPLC-FT-MS (ultra yüksek performanslı sıvı kromatografisi Fourier dönüşümlü kütle spektrometresi) yöntemiyle eş zamanlı olarak doğrulanmıştır (Buratti ve ark., 2023). Sentetik kannabinoid reseptör agonistlerinin (SCRA) nekrofağ Calliphoridae larvalarındaki entomolojik ve toksikolojik sonuçlarını inceleyen güncel bir çalışma da benzer analitik yaklaşımların bu yeni nesil psikoaktif maddeler için de geçerli olduğunu ortaya koymuştur (Blavier ve ark., 2026). Tramadol gibi analjeziklerin gerek klinik larva tedavisi gerekse adli entomoloji bağlamında *L. sericata* gelişimini nasıl etkilediği de ayrıca araştırılmıştır (Hodeček ve ark., 2025, 2026).

Kalıntı analizinde HPLC'nin yanı sıra tamamlayıcı tekniklerin de kullanıldığı görülmektedir; örneğin siprofloksasin gibi bazı ilaçların *L. sericata* larvalarında kapiler elektroforez-kütle spektrometresi (CE-MS) ile doğrulanmış biçimde belirlenebildiği bildirilmiştir (Czuma-Pokusa ve Walczak, 2024). Postmortem adli olgularda larva örneklerinde beklenmedik toksikolojik bulgulara rastlanabildiği bildirilmiştir (Groth ve ark., 2021). İskeletleşmiş insan kalıntılarının kimliklendirilmesinde saç örnekleri ile sinek larvalarının birlikte analiz edildiği yakın tarihli bir çalışma, entomotoksikolojik yaklaşımların adli kimliklendirme süreçlerine de katkı sağlayabileceğini göstermiştir (Palazzoli ve ark., 2026). Sarı ve ark. (2023) tarafından yapılan derleme çalışmasında da adli amaçlı entomolojik örneklerde ilaç ve zehirlerin analizine yönelik yöntemler değerlendirilmiş; toksik maddelerin böceklerin gelişim süreçleri üzerindeki etkilerinin adli değerlendirmelerde dikkate alınması gerektiği vurgulanmıştır. Bu nedenle HPLC, adli entomolojide tek başına bir sonuç belirleme yöntemi olmaktan çok, böceklerde bulunan kimyasal maddelerin belirlenmesine yardımcı olan analitik tekniklerden biri olarak değerlendirilmektedir.

3. Pestisit Kalıntı Analizi

HPLC, pestisit kalıntılarının analizinde kullanılan pratik yöntemlerden biridir. Pestisitler HPLC ile birbirlerinden ayrıldıktan sonra farklı kalıntılara ait kromatografik piklerin alanları değerlendirilir ve elde edilen sonuçlar gıda güvenliği standartlarıyla karşılaştırılır. HPLC'nin yüksek duyarlılığı ve yüksek analiz kapasitesi, kısa sürede çok sayıda numunenin analiz edilmesine olanak sağlamaktadır. Bu nedenle HPLC, pestisitlerin tespiti ve analizinde önemli analitik tekniklerden biri haline gelmiştir (Chen ve Wang, 2021). *Osmia bicornis* gibi yabani arı türlerinde pestisit maruziyetinin belirlenmesine yönelik bir çalışmada, çiçek, polen ve tek bir arı bireyi gibi düşük miktardaki çevresel örneklerde günümüzde kullanılan pestisit (CUP) kalıntılarının belirlenmesi amacıyla HPLC-ESI-MS/MS yöntemi kullanılmıştır. Analizler, kütle spektrometresinin çoklu reaksiyon izleme (MRM) modunda gerçekleştirilmiş ve analitlerin miktar tayini matriks eşleştirilmiş dış kalibrasyon yöntemiyle yapılmıştır. Çalışmada bu yaklaşım sayesinde düşük numune miktarlarında dahi çoklu pestisit kalıntılarının güvenilir şekilde tespit edilebildiği ve pestisitlerin çiçek–polen–arı arasındaki maruziyet yolunun değerlendirilmesine olanak sağlandığı gösterilmiştir (Honert ve ark., 2025). Ayrıca *Vespa velutina* gibi predatör böcek türlerinin de çevresel pestisit maruziyetinin biyoindikatörü olarak değerlendirildiği, HPLC-MS/MS temelli çoklu kalıntı analizleriyle bu türlerdeki kontaminasyon düzeylerinin ortaya konduğu görülmektedir (Tison ve ark., 2023). Ters fazlı HPLC (RP-HPLC) de çeşitli pestisit kalıntılarının analizinde

tercih edilen yöntemlerden biridir; Hegazy ve ark. (2023) tarafından geliştirilen ekonomik ve çevre dostu bir örnek hazırlama prosedürü ile hexythiazox, imidacloprid ve thiamethoxam gibi insektisitlerin tarımsal örneklerdeki kalıntıları RP-HPLC yöntemiyle başarıyla belirlenmiş ve bu yaklaşımın insektisit direnç mekanizmalarının araştırılmasına da katkı sağlayabileceği bildirilmiştir.

4. Güncel HPLC Yaklaşımları

4.1. HPLC-MS/MS ve LC-MS/MS Uygulamaları

HPLC'nin tandem kütle spektrometresi ile birleştirilmesi (HPLC-MS/MS, LC-MS/MS), entomolojik örneklerdeki hedef bileşiklerin hem yapısal olarak doğrulanmasını hem de eser düzeyde miktar tayinini mümkün kılmaktadır (Dong, 2019). Bu sistemlerde yaygın olarak kullanılan üçlü kuadropol kütle spektrometreleri, çoklu reaksiyon izleme (MRM) modunda çalışarak her hedef molekülü kendine özgü bir öncül iyon-ürün iyon çiftiyle izler; bu sayede karmaşık biyolojik örneklerdeki binlerce farklı bileşik arasından yalnızca aranan molekül yüksek seçicilikle tespit edilebilir (Wolfender, 2009). Bazı yapıları bileşikler, alkaloidler ve aminler gibi genellikle pozitif iyon modunda $[M + H]^+$ şeklinde iyonlaşma eğilimi gösterirken, asidik bileşikler negatif iyon modunda $[M - H]^-$ olarak tespit edilmektedir; bu prensip, ketamin gibi bazı yapıları ilaç kalıntılarının pozitif iyon modunda yüksek duyarlılıkla tespit edilebilmesinin de temelini oluşturmaktadır (Wolfender, 2009; Kafeenah ve ark., 2018). Bu özellik, örneğin ketamin gibi ilaç kalıntılarının *Calliphora vomitoria* larvalarında ya da juvenil hormon ve ekdisteroidlerin hemolenf gibi hacmi son derece kısıtlı ve biyokimyasal olarak karmaşık örneklerde eser düzeyde tespit edilmesini mümkün kılmaktadır (Marešová ve ark., 2024). Bu yaklaşımın bir diğer önemli katkısı, hemolenf veya doku ekstraktı gibi örneklerde sıklıkla karşılaşılan matriks etkisini, yani örnekteki diğer bileşenlerin hedef molekülün sinyalini bastırması veya artırmasını en aza indirerek ölçüm sonuçlarının güvenilirliğini artırmasıdır (Matuszewski ve ark., 2003).

4.2. Çoklu Metabolit Analizleri

Tek bir kromatografik analizde onlarca hedef bileşiğin eş zamanlı olarak taranabilmesi, güncel HPLC uygulamalarının en önemli avantajlarından biridir. Pestisit kalıntı taramalarında QuEChERS temelli örnek hazırlama ile birleştirilen çoklu kalıntı yöntemleri, tek bir arı veya bal örneğinde onlarca farklı pestisit sınıfının (neonikotinoidler, piretroidler, organofosfatlar, fungusitler) aynı anda belirlenmesine imkân tanımaktadır (Casula ve ark., 2024). Honert ve ark. (2025), HPLC-ESI-MS/MS ile MRM modunda çalışan bir yöntem geliştirerek çiçeklerde 83, polen provizyonunda 71 güncel kullanım pestisidinin eş zamanlı miktar tayinini gerçekleştirmiştir. Aynı yöntem, *Osmia bicornis* örneklerinde dişilerde 65, erkeklerde ise 45 pestisidin taranmasına imkân tanımış; bu da çoklu kalıntı yöntemlerinin yalnızca çevresel örneklerde değil, tek bir böcek bireyi düzeyinde bile yüksek sayıda hedef bileşiği tarayabildiğini göstermektedir. Benzer şekilde hormonal profil çalışmalarında da birden fazla ekdisteroid türevinin (20-hidroksiekdison, ekdison, makisteron A gibi) tek bir analizde eş zamanlı miktarının belirlenmesi mümkün olmaktadır (Marešová ve ark., 2024). Dhillon ve ark. (2014), HPLC-PDA tabanlı ortak bir yöntemle böcek ve bitki örneklerinden 17 amino asidin tek bir analizde eş zamanlı ayrımı ve miktar tayinini gerçekleştirmiştir. Geliştirilen bu yöntem, çeşitli böcek türleri ile konukçu bitki dokuları arasındaki amino asit kompozisyon farklılıklarının karşılaştırmalı olarak ortaya konmasına imkân tanımış, böylece böcek-bitki etkileşimlerinin biyokimyasal temelini aydınlatılmasına katkı sağlamıştır.

4.3. Yöntem Duyarlılığı ve Seçiciliğinin Geliştirilmesi

Böcek örneklerinin çoğunlukla submikrolitre hacimlerde olması, yöntem duyarlılığının artırılmasını gerektirmektedir. Bu duyarlılık ihtiyacı, tekil böcek bireyleri düzeyinde de kendini göstermektedir; Honert ve ark. (2025), yalnızca 0,01-0,02 g ağırlığındaki tekil yabani arı örneklerinden dahi 45-65 pestisidin eş zamanlı ve güvenilir biçimde tespit edilebildiği bir HPLC-ESI-MS/MS yöntemi geliştirmiştir. Bu amaçla pipet ucu katı faz ekstraksiyonu (PT-SPE) gibi minyatürize örnek hazırlama teknikleri ve keto grubunun oksime dönüştürülmesi gibi türevlendirme adımları, tespit sınırlarının önemli ölçüde iyileştirilmesine katkı sağlayabilmektedir (Marešová ve ark., 2024).

Benzer biçimde, alt-mikron partikül boyutuna sahip UHPLC kolonlarının kullanımı da genel olarak analiz süresini kısaltabilmekte, pik kapasitesini ve ayırma çözünürlüğünü artırabilmektedir (Dong, 2019; Fekete ve ark., 2014). Bu gelişmenin teknik temelinde, 2 µm'den küçük partiküllerle veya çekirdek-kabuk (core-shell) yapılı partiküllerle doldurulmuş kolonların kullanılması yatmaktadır (Fekete ve ark., 2014). UHPLC sistemleri, 1000 bar veya üzerindeki yüksek basınçlarda çalışabilme kapasitesi sayesinde geleneksel HPLC sistemlerine kıyasla analiz süresini önemli ölçüde kısaltmakta, ayırma çözünürlüğünü artırmakta ve daha yüksek duyarlılık sağlamaktadır (Hussein, 2025; Nguyen ve ark., 2007). Bu tür yöntemsel gelişmelerin güvenilir biçimde uygulanabilmesi için, geliştirilen yöntemlerin doğruluk, kesinlik, tespit sınırı (LOD), tayin sınırı (LOQ) ve geri kazanım gibi parametrelerle sistematik olarak değerlendirilmesi (validasyon) genel kabul gören bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır.

5. HPLC'nin Avantajları ve Sınırlılıkları

HPLC'nin entomolojik araştırmalarda tercih edilmesinin başlıca nedeni, gaz kromatografisinin aksine uçucu olmayan, ısıya duyarlı veya polar/iyonik yapıdaki bileşiklerin (örn. ekdisteroidler, amino asitler, proteinler) analiz edilebilmesidir (Snyder ve ark., 2010). UV/PDA, floresan ve kütle spektrometresi gibi farklı dedektörlerle esnek biçimde kullanılabilmesi, karmaşık biyolojik matrislerde bile yüksek tekrarlanabilirlik ve nicel doğruluk sağlaması, yöntemin diğer önemli avantajları arasındadır (Dong, 2019). Buna karşın HPLC'nin bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır: özellikle kütle spektrometresi ile birleştirilmiş sistemlerin (LC-MS/MS) yüksek cihaz ve işletim maliyeti, deneyimli teknik personel gerektirmesi ve kütle spektrometrik analizlerde görülebilen matriks kaynaklı iyon baskılanması/artırılması etkileri, yöntemin uygulanabilirliğini sınırlayabilmektedir. Ayrıca uçucu ve düşük polariteye sahip feromon gibi bileşiklerin analizinde gaz kromatografisi genellikle daha uygun bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Böcek örneklerinin çoğunlukla çok küçük hacimlerde olması nedeniyle, her böcek matrisi ve hedef bileşik grubu için örnek hazırlama ve analiz koşullarının ayrı ayrı optimize edilmesi gerekmektedir; bu durum yöntem geliştirme sürecini zaman alıcı hâle getirebilmektedir (Lafont, 1988; Kanu, 2021).

6. Hormonal Profil Belirleme: Ekdisteroid ve Juvenil Hormon Analizleri

Böceklerin gelişim, başkalaşım ve üreme süreçleri, başta ekdisteroidler (örn. 20-hidroksiekdison) ve juvenil hormonlar (JH) olmak üzere çeşitli hormonlar tarafından hassas biçimde düzenlenmektedir (Marešová ve ark., 2024). Ekdisteroid biyosentezinin başlıca kaynağı protoraks bezleridir; *Manduca sexta* üzerinde yapılan klasik bir çalışmada, protoraks bezlerinin hemolenf protein fraksiyonu varlığında ekdisteroid üretimini belirgin biçimde artırdığı ve bu bezlerden esas olarak 2- ve 3-dehidroekdison salgılandığı gösterilmiştir (Warren ve ark., 1988). Benzer biçimde, *Periplaneta americana*'nın deri değiştirme bezinden salgılanan 3-dehidroekdisonun HPLC fraksiyonlarında radyoimmünolojik yöntemlerle doğrulandığı bildirilmiştir (Richter, 1999). Ekdisteroid sentezinin yalnızca böceklere özgü olmadığı, argasid kene türlerinde de epidermisin ekdison kaynağı olarak işlev gördüğü ve bu bulgunun HPLC-RIA ile desteklendiği gösterilmiştir (Zhu ve ark., 1991). Güncel çalışmalarda, türevlendirme adımları ve pipet ucu katı faz ekstraksiyonu ile birleştirilmiş HPLC-MS/MS yöntemlerinin, tek bir *Drosophila* larvası gibi son derece küçük biyolojik örneklerden bile femtomol düzeyinde ekdisteroid miktarının doğrulanmış biçimde ölçülebilmesine olanak sağladığı gösterilmiştir (Marešová ve ark., 2024). Benzer şekilde, bal arısı kraliçe larvaları ve erkek arı pupalarında juvenil hormon III ve 20-hidroksiekdison düzeylerinin ultrasonik destekli ekstraksiyon ve LC-ESI-MS/MS ile eş zamanlı belirlendiği (Zhou ve ark., 2011) ve floresan etiketleme temelli HPLC yöntemleriyle juvenil hormon öncüllerinin tek bir analizde tespit edilebildiği (Rivera-Perez ve ark., 2012) çalışmalar da literatürde yer almaktadır. *Spodoptera frugiperda*'nın gelişim dönemleri boyunca 20-hidroksiekdison ile juvenil hormon I, II ve III arasındaki etkileşimlerin incelendiği bir çalışmada da HPLC temelli tespit yöntemleri kullanılmıştır (X. Li ve ark., 2023).

Ekdisteroid sinyal yolağının deneysel olarak modüle edilmesine yönelik çalışmalar da HPLC temelli yöntemlerden yararlanmaktadır. Böceğin kendi ürettiği ekdisteroidlere karşı reseptör düzeyinde antagonist etki gösteren bazı bitki kaynaklı bileşiklerin (kukurbitasinler) 20-hidroksiekdisonun neden olduğu hücresel yanıtları engelleyebildiği gösterilmiştir (Dinan ve ark., 1997). Entomopatojen mantarlardan elde edilen ekdisteroid-22-

oksidaz enzimi ise ekdisteroid titresini deneysel olarak azaltmak için geliştirilmiş bir araç olarak öne çıkmakta ve böceklerde deri değiştirme ile başkalaşımı doğrudan etkilemektedir (Kamimura ve ark., 2012). Protoraks bezi aktivitesini baskılayan nöropeptitlerin araştırılması da bu alanın önemli bir parçasıdır; ipek böceğinin larva beyninden dört aşamalı ters faz HPLC prosedürüyle izole edilen protorasikostatik peptidin (Bom-PTSP) ekdisteroid biyosentezini baskıladığı gösterilmiştir (Hua ve ark., 1999).

Ekdisteroidlerin yalnızca böceklerde değil bitkilerde de (fitoekdisteroidler) doğal olarak bulunduğu ve bu bileşiklerin HPLC ile doğrulanabildiği bilinmektedir; yerel bitki türlerinden elde edilen 20-hidroksiekdisonun HPLC kromatogramlarıyla teyit edildiği bir çalışma, fitoekdisteroidlerin ipek böceği yetiştiriciliğinde olgunlaşmanın senkronize edilmesi gibi uygulamalı amaçlarla kullanılabileceğini göstermiştir (Obra ve Salazar, 2022). Öte yandan, sivrisineklerde yumurtlama sürecini düzenleyen insülin benzeri peptitlerin yumurtalıklarda ekdisteroid üretimini uyardığı ve bu etkinin steroidojenik bir gonadotropin gibi işlev gördüğü gösterilmiştir (Nuss ve Brown, 2018); bu bulgu, ekdisteroid biyosentezinin böceklerde yalnızca protoraks bezleriyle sınırlı olmadığını, üreme fizyolojisiyle de yakından ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.

7. Entometabolomik Çalışmalar

Metabolomik yaklaşımlar, bir organizmanın metabolom profili ile fenotipik durumu arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlayan güçlü bir araç sunmaktadır (Snart ve ark., 2015). Örneğin, ipek böceğinde nükleopolihedrovirüs enfeksiyonuna karşı gelişen dört aşamalı metabolik yanıtların GC-MS temelli metabolomik analizle ortaya konduğu bir çalışma da bu yaklaşımın somut bir uygulamasını göstermektedir (Su ve ark., 2025). "Entometabolomik" olarak adlandırılan bu alan, böceklerde davranış, enfeksiyon, sıcaklık stresi yanıtları ve böcek-bakteri simbiyoz ilişkileri gibi çok çeşitli biyolojik süreçlerin incelenmesinde NMR, GC-MS ve LC-MS gibi yöntemleri bir arada kullanmaktadır (Snart ve ark., 2015). HPLC-MS/MS temelli metabolomik analizlerde elde edilen büyük veri setlerinin değerlendirilmesinde temel bileşenler analizi (PCA) ve kısmi en küçük kareler diskriminant analizi (PLS-DA) gibi çok değişkenli istatistiksel yöntemler yaygın olarak kullanılmaktadır (Worley ve Powers, 2013); bu yöntemler, karmaşık metabolomik profillerdeki örtük örüntülerin ve gruplar arası farklılıkların ortaya konmasını sağlamaktadır. Nitekim Z. Li ve ark. (2023), dokuz farklı böcek türünü kapsayan geniş kapsamlı bir HPLC-MS/MS metabolomik çalışmada amino asitler, organik asitler, yağ asitleri ve diğer metabolik bileşik gruplarına ait maddelerin böcek türleri arasındaki dağılımlarını karşılaştırmalı olarak değerlendirmiş; bu sayede türler arasındaki metabolik farklılıkların ve metabolitlerin çeşitli biyolojik süreçlerdeki rollerinin ortaya konabileceğini göstermiştir.

8. Böcek Kaynaklı Gıdalarda Besin Bileşeni Analizi

Sürdürülebilir protein kaynağı olarak yenilebilir böceklere yönelik artan ilgiyle birlikte, bu organizmaların besinsel içeriğinin özellikle amino asit ve protein profillerinin doğru biçimde karakterize edilmesi büyük önem kazanmıştır. Ters faz HPLC ve iyon değişim kromatografisi, hidrolize edilmiş böcek örneklerindeki serbest ve bağlı amino asitlerin ayrıştırılıp miktarının belirlenmesinde standart yöntemler arasında yer almaktadır (Dhillon ve ark., 2014). Farklı coğrafyalardan yenilebilir böcek türleri üzerinde yapılan çalışmalarda, HPLC ile belirlenen amino asit profillerinin genellikle WHO/FAO tarafından önerilen yetişkin protein gereksinim örüntülerini karşıladığı ya da aştığı bildirilmiştir (Ladrón de Guevara ve ark., 1995; Nsevolo Miankeba ve ark., 2022). Protein kalitesinin sindirilebilir esansiyel amino asit skoru (DIAAS) gibi yöntemlerle değerlendirildiği çalışmalar da böceklerin yüksek protein içeriğine ve tam esansiyel amino asit profiline sahip olduğunu doğrulamaktadır (Lampová ve ark., 2024). Ayrıca yağ asidi ve amino asit profillerinin birlikte değerlendirildiği çalışmalar da, HPLC'nin bu alandaki uygulanabilirliğini desteklemektedir (Perez-Santaescolastica ve ark., 2023).

9. Böceklerde Kimyasal İletişim

Böceklerin birbirleriyle iletişim kurmasında kimyasal maddeler önemli bir rol oynamaktadır. Feromonlar, özellikle aynı tür içerisinde bireylerin birbirlerini bulması, eşleşme, alarm ve savunma gibi davranışlarda görev alabilmektedir. Kontak (uçucu olmayan) feromonlara örnek olarak, böceklerde metil dallanmalı

hidrokarbonların (MBCH) izolasyonu ve mutlak konfigürasyonlarının ters faz HPLC ile belirlendiği bir çalışma gösterilebilir; bu çalışma, kromatografik ayırmanın feromon bileşiklerinin kimyasal kimliğinin doğrulanmasındaki rolünü ortaya koymaktadır (Bello ve ark., 2015). *Eupolyphaga sinensis* (Blattodea: Corydiidae)'den yeni çekici (atraktan) bileşiklerin izole edilip RP-HPLC ile doğrulandığı bir çalışma da yüksek hızlı karşı akım kromatografisi (HSCCC) ile birleştirilmiş ayırma yaklaşımlarının feromon araştırmalarındaki kullanımına örnek oluşturmaktadır (Jiang ve ark., 2013). Yumurta bırakmayı caydırıcı feromonların (ODP) kaynakları, kimliği ve davranışsal önemine ilişkin güncel bir derleme de literatürde HPLC/LC-MS tabanlı analitik yaklaşımların yaygın biçimde kullanıldığını ortaya koymaktadır (Zhang ve Wang, 2025). Feromon biyosentezinin endokrin kontrolü de RP-HPLC ile bileşen ayırmasına dayanan çalışmalarla aydınlatılmıştır; örneğin *Ips pini* (Coleoptera: Curculionidae)'de agregasyon feromonunun de novo biyosentezinin endokrin düzenlenmesi bu şekilde incelenmiştir (Tillman ve ark., 1998). Böceklerin ürettiği kimyasal maddelerin araştırılması, zararlı türlerin davranışlarının anlaşılması açısından da önemlidir; bu bilgiler, zararlı böceklerle mücadelede kullanılabilecek yöntemlerin geliştirilmesine katkı sağlayabilir (Barbosa-Cornelio ve ark., 2019). Analizde kullanılacak yöntem, incelenen bileşiğin kimyasal yapısına göre değişmektedir; uçucu bileşiklerin analizinde gaz kromatografisi daha uygun olabilirken, uçucu olmayan bileşiklerde HPLC tercih edilebilmektedir. Bu nedenle HPLC'nin kimyasal iletişim araştırmalarındaki kullanım alanı, incelenen bileşiğin özellikleri dikkate alınarak değerlendirilmelidir.

10. Böcek Beslenmesi ve Fizyolojik Araştırmalar

Böceklerin beslenme biçimi, gelişme dönemleri ve çevresel koşulları metabolik yapılarını etkileyebilmektedir. Amino asitler, organik asitler, yağ asitleri ve diğer metabolitlerin miktarlarının belirlenmesi, böceklerin beslenmeye ve gelişmeye bağlı olarak gösterdiği biyokimyasal değişikliklerin ortaya çıkarılmasına yardımcı olabilir. Nitekim dokuz farklı böcek türünü ve üç farklı başkalaşım tipini kapsayan geniş kapsamlı bir HPLC-MS/MS metabolomik çalışmada, amino asitler, organik asitler, yağ asitleri ve diğer metabolik bileşik gruplarına ait maddelerin böcek türleri arasındaki dağılımları karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş; bu sayede türler arasındaki metabolik farklılıkların ve metabolitlerin çeşitli biyolojik süreçlerdeki rollerinin ortaya konabileceği gösterilmiştir (Z. Li ve ark., 2023).

İpek böceği larvalarının farklı bitkisel diyetlerle beslenmesinin metabolik profilinde de belirgin farklılıklara yol açtığı gösterilmiştir; dut yaprağına karahindiba eklenerek oluşturulan karma diyetle beslenen larvalarda, yalnızca dut yaprağıyla beslenen grupta hiç saptanamayan sorbitol (13,35 mg/g) ve trehaloz gibi karbonhidratların ortaya çıktığı HPLC analizleriyle (refraktif indeks dedektörlü) ortaya konmuştur; ayrıca karma diyet grubunda toplam karbonhidrat içeriğinin dut yaprağı grubuna kıyasla 2,5 kat daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Trajković ve ark., 2025). Aynı çalışmada, larva tozlarındaki fenolik asit, flavonoid ve riboflavin gibi biyoaktif bileşiklerin kökeninin belirlenmesi amacıyla, larva ve bitki ekstraktlarının HPLC-DAD ile karşılaştırmalı analizi yapılmış; larva tozlarında saptanan fenolik bileşiklerin tamamının bitkilerde de bulunduğu, ancak riboflavinin yalnızca larva örneklerinde tespit edildiği (bitkilerde bulunmadığı) gösterilmiştir. Ayrıca riboflavin, sadece dut yaprağıyla beslenen grupta karma diyet grubuna kıyasla anlamlı derecede daha yüksek konsantrasyonda tespit edilmiştir. Bu bulgu, böceklerin bitki kaynaklı biyoaktif bileşikleri doğrudan biriktirmenin ötesinde, bazı bileşikler de novo sentezleyebildiğini veya metabolik olarak dönüştürebildiğini düşündürmektedir.

Diyetin böcek fizyolojisi üzerindeki bu belirleyici etkisi, doğal ve yapay diyetlerin karşılaştırıldığı çalışmalarda da açıkça ortaya konmuştur; ipek böceği larva hemolenfinin GC-MS/LC-MS temelli metabolomik analizinde, yapay diyetle beslenen bireylerde vitamin düzeylerinin belirgin biçimde azaldığı, buna karşın üre ve ürik asit gibi azotlu atık ürünlerin biriktiği gösterilmiştir; bu durum, yetersiz beslenmenin gelişim geriliği ve düşük ipek proteini sentez verimliliğiyle ilişkilendirilmiştir (Dong ve ark., 2017). Benzer biçimde, mısır bazlı optimize edilmiş bir yapay diyetle beslenen *Spodoptera litura* larvalarında LC-MS/MS temelli hedeflenmemiş metabolomik analiz yapılmış; kontrol diyetine kıyasla linoleik asit bakımından zengin olan bu diyetin, larva bağırsağındaki metabolit çeşitliliğini ve enerji ilişkili metabolik yolların zenginleşmesini artırdığı, bunun da

gelişim süresi, erginleşme oranı ve üreme performansında iyileşmelerle ilişkilendirildiği gösterilmiştir (Fan ve ark., 2026).

Bu tür analizler, böceklerin gelişim dönemleri arasındaki metabolik farklılıkların belirlenmesine, çevresel koşulların böcek fizyolojisi üzerindeki etkilerinin araştırılmasına ve hedefe yönelik böcek yetiştiriciliği stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

11. Biyoaktif Bileşiklerin Analizi

Böcekler; savunma, mikroorganizmalara karşı korunma veya bağışıklık yanıtı gibi biyolojik süreçlerde rol oynayan çeşitli biyoaktif maddeler üretebilmektedir. Bu bileşikler arasında özellikle antimikrobiyal peptitler ve pigmentler, bilimsel araştırmalarda sıklıkla incelenen gruplar arasında yer almaktadır. Örneğin *Rhynchophorus ferrugineus*'un bağışıklanmış hemolenfinden çeşitli antibakteriyel protein ve peptitlerin izole edilmesinde art arda uygulanan ters faz HPLC basamakları kullanılmış; elde edilen bileşenler N-terminal dizileme ve kütle spektrometrisiyle tanımlanarak biyoinformatik analizlerle karakterize edilmiştir (Knutelski ve ark., 2021). Benzer bir yaklaşımla, *Galleria mellonella*'nın bağışıklanmış hemolenfinden sekiz farklı antimikrobiyal peptidin izolasyonu ve karakterizasyonunda da ters faz kromatografi basamakları kullanılmış, elde edilen peptitlerin amino asit dizileri, izoelektrik noktaları ve antimikrobiyal etki spektrumları bakımından birbirinden belirgin biçimde farklılaştığı gösterilmiştir (Cytryńska ve ark., 2007). Pigment analizlerinde de HPLC kullanılabilmektedir; çeşitli böcek türlerinden izole edilen kütikula melaninlerinin kimyasal degradasyon ve HPLC analizi yoluyla incelendiği bir çalışmada, böcek melaninlerinin memeli epidermal melaninlerinden biyokimyasal açıdan belirgin biçimde farklılaştığı ve böceklerde melanin biyosentezinin öncelikle dopamin üzerinden gerçekleştiği ortaya konmuştur (Barek ve ark., 2018). Bu çalışmalar, HPLC'nin böcek kaynaklı karmaşık örneklerden (hemolenf, kütikula gibi) bireysel biyoaktif bileşenlerin ayrıştırılması, saflaştırılması ve sonraki yapısal analizler için hazırlanmasında nasıl kullanılabildiğini somut biçimde göstermektedir.

12. Entomopatojen Mikroorganizmaların Araştırılması

Entomopatojen mikroorganizmalar, böceklerde hastalık oluşturarak onların ölümüne neden olabilen ve bazı durumlarda biyolojik mücadelede kullanılan mikroorganizmalardır; entomopatojen mantarlar bu grupta önemli bir yere sahiptir ve böcek konaklarıyla karmaşık immünolojik ve davranışsal etkileşimler içindedir (Zhang ve ark., 2024). Bu mikroorganizmaların ürettiği sekonder metabolitlerin incelenmesi, biyolojik mücadeledeki etkilerinin anlaşılması açısından önemlidir. HPLC ve ilişkili teknikler, mikroorganizmaların kültür ortamlarında, konak böcek dokularında veya elde edilen ekstraktlarda bulunan farklı metabolitlerin ayrılması ve belirlenmesinde kullanılabılır. Örneğin entomopatojen mantar *Beauveria bassiana*'nın *Tenebrio molitor* larvalarını enfekte etmesi sonucunda üretilen sekiz farklı sekonder metabolitin, UPLC-Q-Orbitrap kütle spektrometresi ile hızlı ve eş zamanlı biçimde analiz edilebildiği gösterilmiştir; bu çalışmada enfekte larvalarda başlıca toksinlerin bassianolid (20,6-51,1 µg/g) ve beauverisin (63,6-109,8 µg/g) olduğu belirlenmiştir (Kim ve ark., 2023). Benzer biçimde, diğer bir yaygın entomopatojen mantar türü olan *Metarhizium anisopliae*'nin böceklerle karşı insektisidal etki gösteren temel toksinleri olan destruksinlerin üretim dinamiği, ters faz HPLC ve hızlı atom bombardımanlı kütle spektrometresi (FAB-MS) ile analiz edilmiş; on iki farklı destruksin türünün üretildiği belirlenmiş, en toksik bileşik olan destruksin E'nin toplam toksin üretiminin yaklaşık %35-40'ını oluşturduğu gösterilmiştir (Loutelier ve ark., 1996). Bu tür analizler, entomopatojen mantarların ürettiği toksik metabolitlerin hem tür hem de miktar bazında belirlenmesine olanak tanıyarak, bu mikroorganizmaların biyolojik mücadeledeki etkinliğinin değerlendirilmesine katkı sağlamaktadır. Böylece kimyasal mücadele yöntemlerine alternatif olabilecek biyolojik mücadele çalışmalarının geliştirilmesine destek sağlanabilmektedir.

Tablo 1. Entomolojik araştırmalarda başlıca HPLC kullanım alanlarının özeti

Uygulama Alanı	Analiz Edilen Bileşikler	Tercih Edilen Yöntem
Adli entomotoksikoloji	İlaç/ksenobiyotik kalıntıları (ketamin, opioidler vb.)	HPLC-MS/MS
Pestisit/insektisit kalıntı analizi	Neonikotinoidler, piretroidler, organofosfatlar	QuEChERS + HPLC-MS/MS / RP-HPLC
Hormonal profil belirleme	Ekdisteroidler, juvenil hormonlar	HPLC-MS/MS, HPLC-FD
Entometabolomik çalışmalar	Küçük moleküllü metabolitler	Hedeflenmiş HPLC-MS/MS
Böcek kaynaklı gıda analizleri	Amino asitler, proteinler	HPLC (RP-HPLC), İyon değişim kromatografisi
Kimyasal iletişim / feromon	Feromon bileşikler, savunma kimyasalları	RP-HPLC, HPLC-MS
Beslenme ve fizyoloji	Amino asit, vitamin ve metabolit profilleri	HPLC-MS/MS, HPLC
Biyoaktif bileşik analizi	Peptitler, pigmentler, antimikrobiyal bileşikler	RP-HPLC, HPLC-MS
Entomopatojen mikroorganizmalar	Fungal toksinler, sekonder metabolitler	HPLC-MS, UPLC-MS

13. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

İncelenen çalışmalar, HPLC'nin entomolojide tek başına kullanılmaktan çok, kapiler elektroforez-kütle spektrometresi, GC-MS, ELISA ve çoklu omik yaklaşımlar gibi tamamlayıcı tekniklerle birlikte kullanıldığında daha güvenilir sonuçlar verebileceğine işaret etmektedir. Özellikle adli entomotoksikoloji ve entomopatojen mikroorganizma çalışmalarında, HPLC-MS/MS'in başka yöntemlerle desteklenmesinin, hem bileşiklerin yapısını doğrulamak hem de çok düşük miktarları ölçebilmek açısından faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Derlemede dikkat çeken bir diğer nokta, böcek örneklerinin kendine özgü zorluklar taşımasıdır. Örnekler genellikle çok küçük hacimlerde (submikrolitre düzeyinde) ve biyokimyasal açıdan karmaşık yapıdadır; bu nedenle her böcek dokusu (hemolenf, kütikula, yağ doku gibi) ve her hedef bileşik grubu için örnek hazırlama ve analiz koşullarının ayrı ayrı düzenlenmesi gerekebilir. Bu durum, yöntem geliştirme sürecini uzatabilmekte ve alanda ortak bir standart eksikliğine yol açabilmektedir; nitekim adli entomotoksikoloji literatüründeki bulgular da bu ihtiyacı desteklemektedir.

Bu bağlamda, ileride yapılacak çalışmalar için üç konunun öne çıkabileceği değerlendirilmektedir. İlk olarak, pipet ucu katı faz ekstraksiyonu gibi örnek hazırlama tekniklerinin daha da küçültülerek, tek bir böcek örneğinden bile güvenilir sonuç alınabilmesinin yaygınlaştırılması faydalı olabilir. İkinci olarak, Orbitrap gibi yüksek çözünürlüklü kütle spektrometresi sistemleriyle entegrasyonun artırılması önemli görünmektedir. Üçüncü olarak, farklı böcek matrisleri için standart hâle getirilmiş ve doğrulanmış HPLC protokollerinin geliştirilip araştırmacılar arasında paylaşılması gerekli olabilir. Bu adımların, HPLC tabanlı yöntemlerin hem temel entomolojik araştırmalarda hem de adli bilimler, tarımsal zararlı yönetimi, gıda güvenliği ve halk sağlığı gibi uygulama alanlarında daha güvenilir ve karşılaştırılabilir sonuçlar üretmesine olanak sağlayabilir.

KAYNAKLAR

- Barbosa-Cornelio, R., Cantor, F., Coy-Barrera, E., & Rodríguez, D. (2019). Tools in the investigation of volatile semiochemicals on insects: From sampling to statistical analysis. *Insects*, 10(8), 241. <https://doi.org/10.3390/insects10080241>
- Barek, H., Sugumaran, M., Ito, S., & Wakamatsu, K. (2018). Insect cuticular melanins are distinctly different from those of mammalian epidermal melanins. *Pigment Cell & Melanoma Research*, 31, 384–392.
- Bello, J. E., McElfresh, J. S., & Millar, J. G. (2015). Isolation and determination of absolute configurations of insect-produced methyl-branched hydrocarbons. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(4), 1077–1082. <https://doi.org/10.1073/pnas.1417605112>
- Blavier, C. A. K., Villet, M. H., Zschiesche, A., Auwärter, V., Graw, M., Geffert, C., & Groth, O. (2026). Entomological consequences and toxicological detection of synthetic cannabinoid receptor agonists (SCRAs) in necrophagous larvae (Diptera: Calliphoridae). *International Journal of Legal Medicine*, 140(3), 1349–1365. <https://doi.org/10.1007/s00414-025-03688-8>
- Brunetti, A. E., Carnevale Neto, F., Vera, M. C., Taboada, C., Pavarini, D. P., Bauermeister, A., & Lopes, N. P. (2018). An integrative omics perspective for the analysis of chemical signals in ecological interactions. *Chemical Society Reviews*, 47(5), 1574–1591. <https://doi.org/10.1039/c7cs00368d>
- Buratti, E., Mietti, G., Cippitelli, M., Cerioni, A., Frolidi, R., Cingolani, M., & Scendonì, R. (2023). Detection of three opioids (morphine, codeine and methadone) and their metabolites (6-monoacetylmorphine and 2-ethylidene-1,5-dimethyl-3,3-diphenylpyrrolidine) in larvae of *Lucilia sericata* species by UHPLC-TF-MS and validation. *Molecules*, 28(12), 4649. <https://doi.org/10.3390/molecules28124649>
- Casula, M., Corrias, F., Atzei, A., Milia, M., Arru, N., Satta, A., Floris, I., Pusceddu, M., & Angioni, A. (2024). Multiresidue methods analysis to detect contamination of selected metals in honey and pesticides in honey and pollen. *Foods*, 13(24), 4099. <https://doi.org/10.3390/foods13244099>
- Chawla, G., & Chaudhary, K. K. (2019). A review of HPLC technique covering its pharmaceutical, environmental, forensic, clinical and other applications. *International Journal of Pharmaceutical Chemistry and Analysis*, 6(2), 27–39. <https://doi.org/10.18231/j.ijpca.2019.006>
- Chen, X., & Wang, L. (2021, May). Analysis of the application of high performance liquid chromatography. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 769, No. 3, p. 032020). IOP Publishing
- Cytryńska, M., Mak, P., Zdybicka-Barabas, A., Suder, P., & Jakubowicz, T. (2007). Purification and characterization of eight peptides from *Galleria mellonella* immune hemolymph. *Peptides*, 28(3), 533–546.
- Czuma-Pokusa, M., & Walczak, M. (2024). Method validation for the determination of ciprofloxacin in *Lucilia sericata* larvae via capillary electrophoresis combined with mass spectrometry. *Electrophoresis*, 45(21–22), 1939–1945. <https://doi.org/10.1002/elps.202400118>
- Dhillon, M. K., Kumar, S., & Gujar, G. T. (2014). A common HPLC-PDA method for amino acid analysis in insects and plants. *Indian Journal of Experimental Biology*, 52(1), 73–79.
- Dinan, L., Whiting, P., Girault, J. P., Lafont, R., Dhadialla, T. S., Cress, D. E., Mugat, B., Antoniewski, C., & Lepesant, J. A. (1997). Cucurbitacins are insect steroid hormone antagonists acting at the ecdysteroid receptor. *Biochemical Journal*, 327(3), 643–650. <https://doi.org/10.1042/bj3270643>
- Dong, H.-L., Zhang, S.-X., Tao, H., Chen, Z.-H., Li, X., Qiu, J.-F., Cui, W.-Z., Sima, Y.-H., Cui, W.-Z., & Xu, S.-Q. (2017). Metabolomics differences between silkworms (*Bombyx mori*) reared on fresh mulberry (*Morus*) leaves or artificial diets. *Scientific Reports*, 7, 10972.
- Dong, M. W. (2019). *HPLC and UHPLC for practicing scientists* (2nd ed.). Wiley.

- Fan, A., Kanjana, N., Xu, X., Li, Y., Li, H., Li, Y., Mao, J., Zhang, J., & Zhang, L. (2026). An optimized corn-based artificial diet reshapes the larval metabolome, leading to mixed improvements in longevity and reproductive traits in *Spodoptera litura*. *Insects*, 17(7), 725
- Fekete, S., Schappler, J., Veuthey, J.-L., & Guilleme, D. (2014). Current and future trends in UHPLC. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 63, 2–13. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2014.08.007>
- Gosselin, M., Ramirez Fernandez, M. del M., Wille, S. M. R., Samyn, N., De Boeck, G., & Bourel, B. (2010). Quantification of methadone and its metabolite 2-ethylidene-1,5-dimethyl-3,3-diphenylpyrrolidine (EDDP) in third instar larvae of *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae) using liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *Journal of Analytical Toxicology*, 34(7), 374–380. <https://doi.org/10.1093/jat/34.7.374>
- Groth, O., Franz, S., Fels, H., Krueger, J., Roeder, G., Dame, T., Musshoff, F., & Graw, M. (2021). Unexpected results found in larvae samples from two postmortem forensic cases. *Forensic Toxicology*, 40(1), 144–155. <https://doi.org/10.1007/s11419-021-00601-x>
- Hegazy, A. M., Mahmoud, H. M., Elsayed, M. A., Ali, N. W., & Abdelfatah, R. M. (2023). Applying novel economic simple green sample preparation procedures on natural and industrial specimens for chromatographic determination of insecticidal residues. *Scientific Reports*, 13, 7209. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-33421-7>
- Hodeček, J. (2020). Revisiting the concept of entomotoxicology. *Forensic Science International: Synergy*, 2, 282–286. <https://doi.org/10.1016/j.fsisyn.2020.09.003>
- Hodeček, J., Portevin, D., Dovat-Sabatella, M., Sporkert, F., Ludin, S., Pflueger, V., Vogel, G., & Varlet, V. (2025). How can forensic entomology help clinical wound healing? Xenobiotic effect on *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae) in the context of forensic entomology and larvatherapy. Part I: Tramadol. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-7638292/v1>
- Hodeček, J., Portevin, D., Luedin, S., Pflueger, V., Vogel, G., & Varlet, V. (2026). Tramadol modulates *Lucilia sericata* development: Clinical larval therapy and forensic insights. *Scientific Reports*, 16(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-026-46732-2>
- Honert, C., Wifling, K., Lazo Hernández, M. J., & Brühl, C. A. (2025). Assessment of current use pesticides in flowers, pollen provision, and wild bees: HPLC-ESI-MS/MS method development and field implementation. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 417(18), 4199–4213.
- Hou, S., Liu, Z., Su, J., Yang, Z., Wang, Z., Yao, X. Y., Lyu, Z., Yang, X., Zhang, S., Cui, W., Wang, Y., & Ren, L. (2025). Advances in forensic entomotoxicology for decomposed corpses: A review. *Insects*, 16(7), 744. <https://doi.org/10.3390/insects16070744>
- Hua, Y. J., Tanaka, Y., Nakamura, K., Sakakibara, M., Nagata, S., & Kataoka, H. (1999). Identification of a prothoracicostatic peptide in the larval brain of the silkworm, *Bombyx mori*. *Journal of Biological Chemistry*, 274(44), 31169–31173. <https://doi.org/10.1074/jbc.274.44.31169>
- Hussein, J. (2025). Principles and applications of high-performance liquid chromatography (HPLC): A review. *Biomedical and Pharmacology Journal*, 18(2), 1085–1091. <https://doi.org/10.13005/bpj/3154>
- Jiang, W., Wu, X., & Wu, B. (2013). Isolation and identification of two novel attractant compounds from Chinese cockroach (*Eupolyphaga sinensis* Walker) by combination of HSCCC, NMR and CD techniques. *Molecules*, 18(9), 11299–11310. <https://doi.org/10.3390/molecules180911299>
- Kafeenah, H. I. S., Osman, R., & Abu Bakar, N. K. (2018). UPLC-MS/MS screening method for simultaneous identification and characterisation of acidic and basic pharmaceuticals. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 98(13), 1207–1225. <https://doi.org/10.1080/03067319.2018.1543419>
- Kamimura, M., Saito, H., Niwa, R., Niimi, T., Toyoda, K., Ueno, C., Kanamori, Y., Shimura, S., & Kiuchi, M. (2012). Fungal ecdysteroid-22-oxidase, a new tool for manipulating ecdysteroid signaling and insect

development. *Journal of Biological Chemistry*, 287(20), 16488–16498.
<https://doi.org/10.1074/jbc.M112.341180>

Kanu, A. B. (2021). Recent developments in sample preparation techniques combined with high-performance liquid chromatography: A critical review. *Journal of Chromatography A*, 1654, 462444.
<https://doi.org/10.1016/j.chroma.2021.462444>

Kim, J.-C., Hwang, I. M., Kim, H. M., Kim, S., Shin, T. S., Woo, S.-D., & Park, H. W. (2023). Rapid analysis of insecticidal metabolites from the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* 331R using UPLC-Q-Orbitrap MS. *Mycotoxin Research*, 40(1), 123–132.

Knutelski, S., Awad, M., Łukasz, N., Bukowski, M., Śmiałek, J., Suder, P., Dubin, G., & Mak, P. (2021). Isolation, identification, and bioinformatic analysis of antibacterial proteins and peptides from immunized hemolymph of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus*. *Biomolecules*, 11(1), 83.
<https://doi.org/10.3390/biom11010083>

Ladrón de Guevara, O., Padilla, P., García, L., Pino, J. M., & Ramos-Elorduy, J. (1995). Amino acid determination in some edible Mexican insects. *Amino Acids*, 9(2), 161–173.

Lafont, R. (1988). HPLC analysis of ecdysteroids in plants and animals. In H. Kalász & E. S. Ettre (Eds.), *Chromatography '87* (pp. 1–15). Akademia Kiado.

Lampová, B., Kopecká, A., Šmíd, P., Kulma, M., Kurečka, M., Ogrinc, N., Adámková, A., & Kouřimská, L. (2024). Evaluating protein quality in edible insects: A comparative analysis of house cricket, yellow mealworm, and migratory locust using DIAAS methodologies. *LWT*, 213, 117062.

Li, X., Liao, S., Hou, J., Zhang, W., Yi, G., & Li, H. (2023a). Interactions between 20-hydroxyecdysone and juvenile hormone I, II, and III during the developmental stages of *Spodoptera frugiperda*. *Agronomy*, 13(8), 2177.

Li, Z., Cheng, Y., Chen, J., Xu, W., Ma, W., Li, S., & Du, E. (2023b). Widely targeted HPLC-MS/MS metabolomics analysis reveals natural metabolic insights in insects. *Metabolites*, 13(6), 735.

Loutelier, C., Cherton, J.-C., Lange, C., Traris, M., & Vey, A. (1996). Studies on the dynamics of the production of destruxins by *Metarhizium anisopliae*: Direct high-performance liquid chromatographic and fast atom bombardment mass spectrometric analysis correlated with biological activity tests. *Phytochemistry*, 43(5), 999–1005.

Lutz, L., Zehner, R., Verhoff, M. A., Bratzke, H., & Amendt, J. (2021). It is all about the insects: A retrospective on 20 years of forensic entomology highlights the importance of insects in legal investigations. *International Journal of Legal Medicine*, 136(1), 183–196. <https://doi.org/10.1007/s00414-021-02628-6>

Magni, P. A., Pazzi, M., Droghi, J., Vincenti, M., & Dadour, I. R. (2018). Development and validation of an HPLC-MS/MS method for the detection of ketamine in *Calliphora vomitoria* (L.) (Diptera: Calliphoridae). *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 58, 64–71. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2018.04.013>

Marešová, L., Moos, M., Opekar, S., Kazek, M., Eichler, C., & Šimek, P. (2024). A validated HPLC-MS/MS method for the simultaneous determination of ecdysteroid hormones in subminimal amounts of biological material. *Journal of Lipid Research*, 65(10), 100640. <https://doi.org/10.1016/j.jlr.2024.100640>

Matuszewski, B. K., Constanzer, M. L., & Chavez-Eng, C. M. (2003). Strategies for the assessment of matrix effect in quantitative bioanalytical methods based on HPLC-MS/MS. *Analytical Chemistry*, 75(13), 3019–3030.
<https://doi.org/10.1021/ac020361s>

Nguyen, D. T.-T., Guilleme, D., Heinisch, S., Barrioulet, M.-P., Rocca, J.-L., Rudaz, S., & Veuthey, J.-L. (2007). High throughput liquid chromatography with sub-2 µm particles at high pressure and high temperature. *Journal of Chromatography A*, 1167(1), 76–84. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2007.08.032>

- Noriega, F. G., Bloch, G., Moos, M., Simek, P., & Jindra, M. (2025). Approaches to quantify and manipulate insect hormone signals. *Current Opinion in Insect Science*, 72, 101425. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2025.101425>
- Nsevolo Miankeba, P., Taofic, A., Kiatoko, N., Mutiaka, K., Francis, F., & Caparros Megido, R. (2022). Protein content and amino acid profiles of selected edible insect species from the Democratic Republic of Congo relevant for transboundary trade across Africa. *Insects*, 13(11), 994.
- Nuss, A. B., & Brown, M. R. (2018). Isolation of an insulin-like peptide from the Asian malaria mosquito, *Anopheles stephensi*, that acts as a steroidogenic gonadotropin across diverse mosquito taxa. *General and Comparative Endocrinology*, 258, 140–148. <https://doi.org/10.1016/j.ygcen.2017.05.007>
- Obra, E. P., & Salazar, C. G. E. (2022). Synchronization of maturation in silkworms, *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae) using phytoecdysteroid from purslane, *Portulaca oleracea* L. *International Journal of Biosciences*, 21(5), 192–199.
- Palazzoli, F., Verri, P., Vandelli, D., Fabris, A. L., Castagnetti, V., Gualandri, G., & Santunione, A. L. (2026). The combined analysis of hair samples with fly larvae for the forensic identification of skeletonized human remains. *Forensic Toxicology*, 44(2), 445–451. <https://doi.org/10.1007/s11419-026-00758-3>
- Palli, S. R. (2022). Molecular genetics solutions to grand challenges in entomology. *Frontiers in Insect Science*, 2, 999165. <https://doi.org/10.3389/finsc.2022.999165>
- Perez-Santaescolastica, C., de Pril, I., van de Voorde, I., & Fraeye, I. (2023). Fatty acid and amino acid profiles of seven edible insects: Focus on lipid class composition and protein conversion factors. *Foods*, 12(22), 4090.
- Richter, K. (1999). 3-dehydroecdysone secretion by the molting gland of the cockroach, *Periplaneta americana* (L.). *Archives of Insect Biochemistry and Physiology*, 41(2), 107–116.
- Rivera-Perez, C., Nouzova, M., & Noriega, F. G. (2012). A quantitative assay for the juvenile hormones and their precursors using fluorescent tags. *PLOS ONE*, 7(8), e43784.
- Sari, S. A., Muda, N. W., Huri, M. A. M., Abdul Keyon, A. S., Azman, A. R., & Mahat, N. A. (2023). Analysis of poisons and drugs in entomological specimens for forensic applications: A review. *Arab Journal of Basic and Applied Sciences*, 30(1), 401–428. <https://doi.org/10.1080/25765299.2023.2230006>
- Scieuzo, C., Rinaldi, R., De Stefano, F., Di Fazio, A., & Falabella, P. (2025). The contribution of molecular biology to forensic entomology. *Insects*, 16(7), 694. <https://doi.org/10.3390/insects16070694>
- Snart, C. J. P., Hardy, I. C. W., & Barrett, D. A. (2015). Entometabolomics: Applications of modern analytical techniques to insect studies. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 155(1), 1–17. <https://doi.org/10.1111/eea.12281>
- Snyder, L. R., Kirkland, J. J., & Dolan, J. W. (2010). *Introduction to modern liquid chromatography* (3rd ed.). Wiley.
- Su, Z., Li, Y., Lin, Z., Huang, Q., Fan, X., Dong, Z., Xia, Q., Zhao, P., & Wang, X. (2025). GC-MS-based metabonomic analysis of silkworm haemolymph reveals four-stage metabolic responses to nucleopolyhedrovirus infection. *Insect Molecular Biology*, 34(2), 289–301.
- Tillman, J. A., Holbrook, G. L., Dallara, P. L., Schal, C., Wood, D. L., Blomquist, G. J., & Seybold, S. J. (1998). Endocrine regulation of de novo aggregation pheromone biosynthesis in the pine engraver, *Ips pini* (Say) (Coleoptera: Scolytidae). *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 28(9), 705–715. [https://doi.org/10.1016/S0965-1748\(98\)00058-7](https://doi.org/10.1016/S0965-1748(98)00058-7)
- Tison, L., Franc, C., Burkart, L., Jactel, H., Monceau, K., de Revel, G., & Thiéry, D. (2023). Pesticide contamination in an intensive insect predator of honey bees. *Environment International*, 176, 107975. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.107975>

- Trajković, A., Dragojlović, D., Stojanović, G., Zlatanović Đaić, I., Ristić, M., Ilić Milošević, M., Stanković, S. S., Žikić, V., & Joković, N. (2025). Diet diversification in *Bombyx mori* larvae: The impact of dandelion on nutritional and bioactive profiles for targeted farming goals. *Insects*, 16(2), 107.
- Ugalde, G. A., Santos, L. C., Chimendes, N. A., Santos, R., Rosa, V. G., et al. (2022). Forensic entomotoxicology: A brief look at sample preparation techniques – A review. *Global Journal of Pharmacy & Pharmaceutical Sciences*, 10(2), 555784. <https://doi.org/10.19080/GJPPS.2022.10.555784>
- Warren, J. T., Sakurai, S., Rountree, D. B., Gilbert, L. I., Lee, S. S., & Nakanishi, K. (1988). Regulation of the ecdysteroid titer of *Manduca sexta*: Reappraisal of the role of the prothoracic glands. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 85(3), 958–962. <https://doi.org/10.1073/pnas.85.3.958>
- Worley, B., & Powers, R. (2013). Multivariate analysis in metabolomics. *Current Metabolomics*, 1(1), 92–107.
- Wolfender, J.-L. (2009). HPLC in natural product analysis: The detection issue. *Planta Medica*, 75(7), 719–734. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1088393>
- Zhang, W., Chen, X., Eleftherianos, I., Mohamed, A., Bastin, A., & Keyhani, N. O. (2024). Cross-talk between immunity and behavior: Insights from entomopathogenic fungi and their insect hosts. *FEMS Microbiology Reviews*, 48(1), fuac003. <https://doi.org/10.1093/femsre/fuac003>
- Zhang, X., & Wang, G. (2025). Sources, identification, and behavioral significance of oviposition-detering pheromones in insects. *Pest Management Science*, 81, 7268–7285. <https://doi.org/10.1002/ps.8705>
- Zhou, J., Qi, Y., Hou, Y., Zhao, J., Li, Y., Xue, X., Wu, L., Zhang, J., & Chen, F. (2011). Quantitative determination of juvenile hormone III and 20-hydroxyecdysone in queen larvae and drone pupae of *Apis mellifera* by ultrasonic-assisted extraction and liquid chromatography with electrospray ionization tandem mass spectrometry. *Journal of Chromatography B*, 879(25), 2533–2541. <https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2011.07.006>
- Zhu, X. X., Oliver, J. H., & Dotson, E. M. (1991). Epidermis as the source of ecdysone in an argasid tick. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 88(9), 3744–3747. <https://doi.org/10.1073/pnas.88.9.3744>

TİCARİ POLİMERLERE ALTERNATİF YENİ NESİL KATYONİK POLİELEKTROLİT SENTEZİ VE ENDÜSTRİYEL BOYA GİDERİMİNDE KULLANIMI

Özhan CULHACI¹, Öğr. Gör. Müge MİRİOĞLU², Doç. Dr. Ersen GÖKTÜRK³

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, ozhanculhaci@gmail.com,
ORCID : 0009-0005-2442-5112

²Alanya Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Kimya Teknolojisi Programı, mugemirioglu789@gmail.com,
ORCID : 0009-0007-5507-0443

³Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, egokturk@mku.edu.tr,
ORCID : 0000-0001-6742-2847

Özet

Tekstil sektörü, üretim süreçlerindeki yüksek su tüketimi ve boyama aşamasında açığa çıkan atık suların arıtılması konusunda yoğun Ar-Ge çalışmalarının yürütüldüğü bir alandır. Yapılarında toksik organik moleküller barındıran tekstil boyalarının kanalizasyon sistemleri üzerinden alıcı ortamlara deşarj edilmesi, ciddi ekolojik riskleri beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda, anyonik karakterdeki reaktif boyaların (örneğin kongo kırmızısı) sulu çözeltilerden uzaklaştırılmasında, katyonik polimerler ve poliaminler gibi polielektrolit esaslı adsorbanlar sıklıkla tercih edilmektedir. Suda çözünebilen bu polimerik malzemeler; düşük maliyetleri, operasyonel kolaylıkları ve yüksek çöktürme verimleri sayesinde geleneksel arıtma yöntemlerine karşı güçlü bir alternatif sunarak hem çevresel sürdürülebilirliğe hem de döngüsel ekonomiye katkı sağlamaktadır. Bu çalışmada, dimetilamin (DMA), epiklorohidrin (ECH) ve Guanidin (G) monomerleri kullanılarak polielektrolit sentezi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen polimerlerin, tekstil endüstrisinde yaygın olarak kullanılan üç farklı boyanın (Strazol Blue, Strazol Orange ve Strazol Yellow) sulu çözeltilerden uzaklaştırılmasındaki giderim performansları incelenmiştir. Piyasadaki ticari polimerlere etkili bir alternatif geliştirilmesi hedeflenen bu araştırmada, maksimum boya giderme verimine ulaşılmasını sağlayan optimum monomer bileşim oranları başarıyla belirlenmiştir. Bu çalışmada boya giderme performansını belirleyen dört temel parametre; polimer konsantrasyonu, boya konsantrasyonu, çökelme süresi ve pH ortamı olarak optimize edilmiştir. Sentezlenen polielektrolit yapılar, Strazol Blue boyasının arıtımında %98 gibi kayda değer bir başarı yakalarken, Strazol Orange boyasının çöktürülmesinde daha sınırlı kalmıştır. Süreç optimizasyonunda flokülasyon (çökelme) fazının 20 ila 45 dakika gibi kısa bir zaman diliminde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Düşük maliyetli ve piyasada kolayca bulunabilen ham maddelerin kullanılması, bu polimerleri ticari uygulamalar için ekonomik bir alternatife dönüştürmektedir. Bu yönüyle araştırma, hem endüstriyel ölçekteki maliyetleri düşürecek hem de literatüre katkı sunacak özgün bir uygulama modeli sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Polielektrolit, tekstil atık suyu, boya giderme

Kaynak: [1] CULHACI, Özhan. (2025). Yeni tür poliamin çöktürücülerinin sentezi ve tekstil atık sularından boya gideriminde kullanımının araştırılması [Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi. Tez no: 966633

SYNTHESIS OF NOVEL CATIONIC POLYELECTROLYTES AS AN ALTERNATIVE TO COMMERCIAL POLYMERS AND THEIR USE IN INDUSTRIAL DYE REMOVAL**Özhan CULHACI¹, Lecturer Müge MİRİOĞLU², Assoc. Prof. Dr. Ersen GÖKTÜRK³****¹Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Chemistry, ozhanculhaci@gmail.com, ORCID : 0009-0005-2442-5112****²Alanya University, Vocational School, Chemical Technology Program, mugemirioglu789@gmail.com, ORCID : 0009-0007-5507-0443****³Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Chemistry, egokturk@mku.edu.tr, ORCID : 0000-0001-6742-2847****Abstract**

The textile sector is a prominent field where intensive R&D studies are conducted regarding high water consumption in production processes and the treatment of wastewater generated during the dyeing stage. The discharge of textile dyes containing toxic organic molecules into receiving environments via sewage systems brings about serious ecological risks. In this context, polyelectrolyte-based adsorbents such as cationic polymers and polyamines are frequently preferred for removing anionic reactive dyes (e.g., Congo red) from aqueous solutions. Due to their low cost, operational ease, and high flocculation efficiency, these water-soluble polymeric materials offer a robust alternative to conventional treatment methods, contributing to both environmental sustainability and the circular economy. In this study, the synthesis of polyelectrolytes was carried out using dimethylamine (DMA), epichlorohydrin (ECH), and guanidine (G) monomers. The removal performances of the synthesized polymers in eliminating three different commonly used textile dyes—Strazol Blue, Strazol Orange, and Strazol Yellow—from aqueous solutions were investigated. Aiming to develop an effective alternative to commercial polymers on the market, this research successfully determined the optimum monomer feed ratios that yield polymers showing maximum dye removal efficiency. Four fundamental parameters determining the dye removal performance—polymer concentration, dye concentration, flocculation time, and solution pH—were optimized within the scope of the study. The synthesized polyelectrolyte structures achieved a remarkable success rate of up to 98% in the treatment of Strazol Blue dye, whereas the flocculation efficiency remained relatively limited for Strazol Orange. Process optimization revealed that the flocculation phase occurred within a short time frame of 20 to 45 minutes. The utilization of low-cost and readily available raw materials transforms these polymers into an economic alternative for commercial applications. In this respect, the research offers an original application model that will both reduce industrial-scale costs and contribute to the literature.

Keywords: Polyelectrolyte, textile effluents, dye decolorization**Reference:** [1] CULHACI, Özhan. (2025). Yeni tür poliamin çöktürücülerinin sentezi ve tekstil atık sularından boya gideriminde kullanımının araştırılması [Master Thesis, Hatay Mustafa Kemal University]. YÖK National Thesis Center. Thesis no: 966633

AL³⁺ İYONLARININ SEÇİCİ FLORESANS TESPİTİNE YÖNELİK YENİ BİR HİDRAZON BAĞLI BENZOTİYAZOL TÜREVİ

Neslihan TAŞPINAR¹ / Doç. Dr. Duygu AYDIN² / Prof. Dr. Önder ALICI^{1*}

¹ Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Konya, Türkiye
neslihanaktas011@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7456-0674

²Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Kamil ÖZDAĞ Fen Fakültesi, Kimya Bölümü,
Karaman, Türkiye
duyguaydin@kmu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0436-1869

^{1*}Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Konya, Türkiye
E-posta: onderkimya@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5982-5128

Özet

Floresan sensörler, yüksek hassasiyetleri ve hızlı yanıt süreleri sayesinde metal iyonlarının tayininde yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle biyolojik ve çevresel açıdan önemli olan Al³⁺ iyonunun hassas tespiti büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda, güçlü emisyon ve kararlı yapıları nedeniyle benzotiyazol türevleri, Al³⁺ iyonlarına duyarlı floresans kemosenörlerin geliştirilmesinde umut vadeden yapılar olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, güçlü emisyon özellikleri ve kararlı yapısıyla öne çıkan, benzotiyazol türevli yeni bir floresan sensör olan N3 [4-(benzo[d]tiyazol-2-il)-2-((E)-(((E)-2-hidroksibenziliden) hidraziniliden)metil] fenol] tasarlanmış ve sentezlenmiştir. Sensör N3'ün kimyasal yapısı FTIR, ¹H NMR and ¹³C NMR spektroskopik teknikleri kullanılarak karakterize edilmiş ve doğrulanmıştır. EtOH/H₂O (70:30, v/v) çözücü sisteminde gerçekleştirilen floresans çalışmalarında, sentezlenen sensörün Al³⁺ iyonlarına karşı yüksek seçicilik ve duyarlılık gösterdiği ve belirgin bir floresans artışı ("turn-on" yanıtı) sergilediği belirlenmiştir. Ayrıca, sensörün Al³⁺ iyonlarına karşı düşük bir tespit limitine (LOD = 4,17 µM) sahip olduğu tespit edilmiştir. Sensör N3 ile Al³⁺ iyonları arasındaki bağlanma stokiometrisi Job's yöntemi kullanılarak incelenmiş ve 1:1 oranında olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, sensör-Al³⁺ kompleksinin bağlanma sabiti Benesi–Hildebrand yöntemi kullanılarak 0.9131 x 10² M⁻¹ (log K_a = 1.9605) olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar, geliştirilen benzotiyazol tabanlı sensör N3'ün çözeltilerde Al³⁺ iyonlarının seçici ve etkili bir şekilde tespit edilmesi ve izlenmesi açısından güçlü, pratik ve güvenilir bir analitik platform olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Benzotiyazol, floresan sensör, hidrazon bağı, Al³⁺ iyonu, alüminyum tayini

A NEW HYDRAZONE-LINKED BENZOTHAZOLE DERIVATIVE FOR THE SELECTIVE FLUORESCENT DETECTION OF Al^{3+} IONS

Neslihan TASPINAR¹ / Assoc. Prof. Dr. Duygu AYDIN² / Prof. Dr. Onder ALICI^{1*}

¹ Selçuk University, Science Faculty, Chemistry Department, Konya, Türkiye
neslihanaktas011@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7456-0674

²Karamanoglu Mehmetbey University, Kamil OZDAG Science Faculty, Chemistry Department, Karaman, Türkiye

duyguaydin@kmu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0436-1869

^{1*}Selçuk University, Science Faculty, Chemistry Department, Konya, Türkiye
onderkimya@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5982-5128

Abstract

Fluorescent sensors are widely used for the detection of metal ions due to their high sensitivity and rapid response times. In particular, the sensitive detection of Al^{3+} ions, which is biologically and environmentally important, is of great significance. In this context, benzothiazole derivatives have emerged as promising candidates for the development of Al^{3+} -responsive fluorescent sensors owing to their strong emission properties and stable structures. In this study, a novel benzothiazole-derivative fluorescent sensor, N3 (*4-(benzo[d]thiazol-2-yl)-2-((E)-(((E)-2-hydroxybenzylidene) hydrazinylidene)methyl)phenol*), characterized by its strong emission properties and structural stability, was designed and synthesized. The chemical structure of the sensor N3 was confirmed using FTIR, ¹H NMR and ¹³C NMR spectroscopic techniques. In an EtOH/H₂O (70:30, v/v) solvent system, the synthesized sensor N3 exhibited a highly selective and sensitive fluorescence "turn-on" response toward Al^{3+} ions with a low detection limit (LOD = 4.17 μ M). Job's plot analysis confirmed a 1:1 binding stoichiometry between the sensor N3 and Al^{3+} ions. Furthermore, the association constant (K_a) for the sensor N3- Al^{3+} complex was calculated to be $0.9131 \times 10^2 \text{ M}^{-1}$ ($\log K_a = 1.9605$) using the Benesi-Hildebrand method. These findings demonstrated that the developed benzothiazole-based sensor provided a robust, practical, and reliable analytical platform for the effective monitoring of Al^{3+} ions in solutions.

Keywords: Benzothiazole, Fluorescent sensor, Hydrazone linkage, Aluminum determination.

1. INTRODUCTION

Aluminum (Al) is the third most abundant metallic element in the Earth's crust (Qiu et al., 2019). It is widely used in industrial, domestic, and technological applications. However, excessive intake of aluminum ions can lead to various diseases; for example, there is significant evidence that Al plays an important role in the etiology or pathogenesis of Alzheimer's disease (Krewski et al., 2007; Yang et al., 2024). Al^{3+} is not only a mineral component but also a key factor affecting ecological environments, particularly the growth and reproduction of aquatic organisms (Gan et al., 2022; Zhang & Wang, 2024). According to the World Health Organization (WHO), the maximum permissible concentration of Al^{3+} in drinking water is 7.41 μM . Furthermore, the maximum allowable concentration of Al^{3+} in foods is 100 mg/kg (Duan et al., 2021; Tian et al., 2019; Yao et al., 2023). Therefore, the development of an Al^{3+} analysis technology is of great importance for human health and environment.

Among various analytical strategies, fluorescent sensors offer several advantages, including high sensitivity, rapid response, cost-effectiveness, and operational simplicity, making them attractive tools for analytical and biological applications (AL-Saeedi et al., 2023). Additionally, fluorescent sensors have attracted considerable attention in recent years because they exhibit distinct alterations in their optical behaviours upon interaction with target analytes (Li et al., 2025). For this reason, the development of fluorescent probes specifically designed for Al^{3+} detection, encompassing a wide variety of chemical skeletons and determination mechanisms, is of great importance for monitoring Al^{3+} in biological and environmental systems and mitigating its toxic effects.

In this work, the synthesis of a new fluorescent probe, N3, containing a benzothiazole–hydrazone framework for the selective detection of Al^{3+} ions was presented. The probe N3 exhibited a pronounced fluorescence response toward Al^{3+} in an EtOH/ H_2O (70:30, v/v) medium, indicating its high sensitivity toward the target ion. Furthermore, Job's method revealed a 1:1 stoichiometry for the interaction between N3 and Al^{3+} . The color changes associated with Al^{3+} recognition were also investigated using the CIE 1931 chromaticity diagram. Overall, these findings highlight the potential of N3 as a fluorescent probe for the recognition of Al^{3+} ions.

2. Experimental

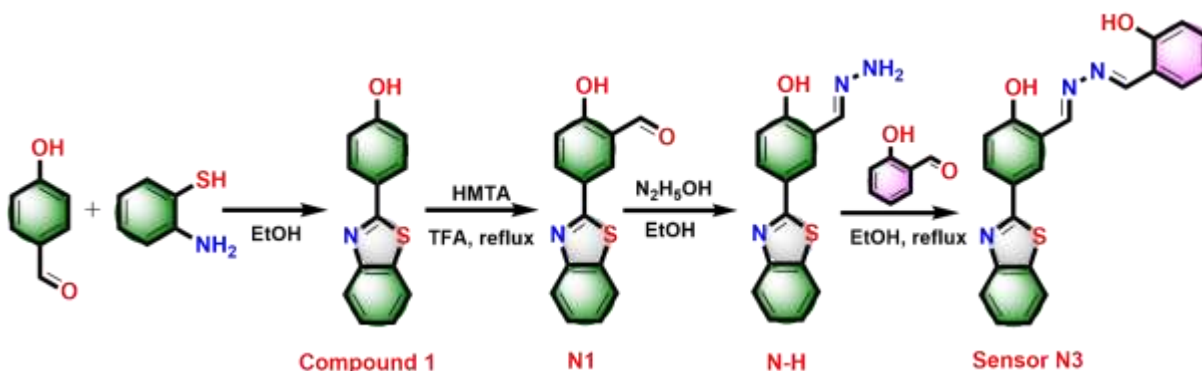
2.1. Materials and general techniques

All chemicals and solvents employed in this study were purchased from Sigma-Aldrich and Merck used as received without any additional purification. The synthesized compounds were structurally characterized by ^1H and ^{13}C NMR spectroscopy using a Bruker Ascend™ 400 spectrometer, while FTIR measurements were performed on a Bruker Vertex 70 spectrometer. Fluorescence emission spectra were acquired with a PerkinElmer LS 55 fluorescence spectrophotometer. All solutions were freshly prepared using double-distilled water prior to the experiments.

2.2. Synthesis

2.2.1 Synthesis of 4-(benzo[d]thiazol-2-yl)-2-(hydrazonomethyl)phenol (N-H)

Compound 1 (Malkondu et al., 2020; Wang et al., 2009) and N1 (Malkondu et al., 2020) were synthesized according to a previously reported literature procedure. N1 (0.8 g, 4.12 mmol) was dissolved in ethanol (40 mL), followed by the addition of hydrazine hydrate (10 mL). The reaction mixture was refluxed with continuous stirring for 6 h. Upon completion of the reaction, it was allowed to cool to room temperature and then poured into an ice-water bath, resulting in the formation of a precipitate. The precipitate was collected by filtration, thoroughly washed with distilled water (5×50 mL), and recrystallized from ethanol to afford the desired compound as a colorless solid in 87.5% yield. ^1H -NMR (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 11.93 (s, 1H), 8.07 (d, $J = 10.2$ Hz, 2H), 8.03 (s, 1H), 7.98 (d, $J = 8.1$ Hz, 1H), 7.82 (d, $J = 8.5$ Hz, 1H), 7.49 (t, $J = 7.6$ Hz, 1H), 7.39 (t, $J = 7.5$ Hz, 1H), 7.12 (s, 2H), 7.00 – 6.96 (m, 1H) (Fig. 1a).



Scheme 1. Synthesis pathway of the sensor N3

2.2.2 Synthesis of N3 (4-(benzo[d]thiazol-2-yl)-2-((E)-(((E)-2-hydroxybenzylidene)hydrazinylidene)methyl)phenol)

N-H (269 mg, 1.0 mmol) was dissolved in ethanol (50 mL), and salicylaldehyde (1.1 mmol) was subsequently added to the solution. The reaction mixture was stirred under reflux for 24 h. After completion of the reaction, the mixture was cooled to room temperature, and the resulting yellowish solid was collected by filtration. The isolated solid was washed three times with hot ethanol (3×30 mL) and dried under vacuum to afford the desired product. FTIR (ATR- cm^{-1}): 3054, 1626, 1574, 1509, 1315, 1272, 748, 453. ^1H NMR (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 11.63 (s, 1H), 11.15 (s, 1H), 9.10 (s, 1H), 9.07 (s, 1H), 8.52 (d, $J = 2.3$ Hz, 1H), 8.16 – 8.10 (m, 2H), 8.05 – 8.01 (m, 1H), 7.72 (dd, $J = 7.7, 1.6$ Hz, 1H), 7.57 – 7.50 (m, 1H), 7.48 – 7.41 (m, 2H), 7.18 – 7.12 (m, 1H), 7.02 – 6.97 (m, 2H). ^{13}C NMR (100 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 167.03, 163.82, 163.26, 161.38, 159.20, 154.08, 134.71, 133.84, 132.31, 131.37, 129.12, 127.08, 125.70, 125.14, 122.99, 122.75, 120.10, 119.71, 118.66, 118.06, 117.02 (Fig. 1b-1d).

2.3. General protocol for Al^{3+} detection

The sensing properties of sensor N3 toward Al^{3+} were systematically evaluated by fluorescence spectroscopy. For this purpose, a stock solution of the sensor N3 was prepared at an appropriate concentration, and its final concentration was adjusted to $5.0 \mu\text{M}$ in an EtOH/ H_2O (v/v, 70:30) medium. The selectivity of the sensor N3 was subsequently examined in the presence of a range of potentially interfering cations, including Hg^{2+} , Rb^+ , Li^+ , Mn^{2+} , Ba^{2+} , Cr^{3+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , Co^{2+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} , Ag^+ , Fe^{3+} , Pb^{2+} , Fe^{2+} , Sr^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , and Cs^+ . Each metal ion was introduced into the $5.0 \mu\text{M}$ N3 solution at 10 equivalents, and the resulting fluorescence responses were compared to evaluate the selectivity of N3 toward Al^{3+} .

The fluorescence response of N3 toward Al^{3+} was further investigated by titration experiments. Increasing concentrations of Al^{3+} were added to the sensor N3 solution, and the corresponding fluorescence spectra were recorded at room temperature in EtOH/ H_2O (v/v, 70:30). Fluorescence measurements were performed at an excitation wavelength of 420 nm, while the emission response was monitored at 544 nm. The excitation and emission slit widths were set at 10 and 5.5 nm, respectively. These measurements enabled the systematic assessment of the spectroscopic response of N3 upon interaction with Al^{3+} and provided a basis for evaluating its Al^{3+} -sensing behaviour.

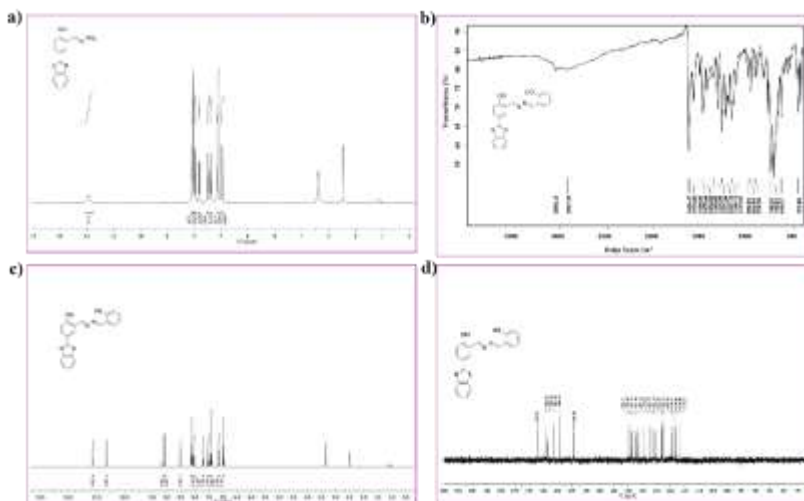


Figure 1. (a) ^1H NMR spectrum of the compound N-H; (b) FTIR spectrum of N3; (c) ^1H NMR spectrum of N3; (d) ^{13}C NMR spectrum of N3.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Synthesis of the probe N3

The synthesis procedure for probe N3 is outlined in Scheme 1. Compound 1 and intermediate N1 were prepared according to previously reported procedures (Malkondu et al., 2020). Subsequently, N1 was reacted with hydrazine hydrate to introduce the hydrazine functionality, affording the corresponding intermediate. Finally, probe N3 was readily synthesized through a condensation reaction between the hydrazine moiety (N1) and salicylaldehyde in ethanol. The structure of probe N3 was confirmed by FT-IR, ^1H NMR and ^{13}C NMR spectroscopy (Fig. 1b, 1c and 1d).

3.2. Fluorescence Response of the probe N3 toward Various Metal Ions

Fluorescence selectivity studies were carried out to investigate the response of probe N3 toward various metal ions in an EtOH/H₂O (70:30, v/v) solvent system. The fluorescence behaviour of probe N3 was evaluated in the presence of different metal ions (M^{n+}) under identical experimental conditions. As illustrated in Fig. 2a, the addition of Al^{3+} ions resulted in a pronounced enhancement of the fluorescence intensity at 544 nm, whereas the other investigated metal ions caused only negligible changes in the fluorescence emission. This remarkable fluorescence response exclusively toward Al^{3+} ions demonstrates the high selectivity of probe N3 for Al^{3+} recognition. Based on these promising selective fluorescence results, further fluorescence investigations were performed to elucidate the binding behaviour and complexation properties between probe N3 and Al^{3+} ions. Fluorescence titration experiments were carried out by gradually adding increasing amounts of Al^{3+} ions to a solution of probe N3 (5.0 μM) while monitoring the changes in the fluorescence spectra (excitation wavelength: 420 nm, Fig. 2b). The obtained results revealed that the fluorescence emission intensity at 544 nm increased gradually and significantly with increasing Al^{3+} concentration. The fluorescence enhancement reached a saturation point after the addition of approximately 10 equivalents of Al^{3+} , and further addition of Al^{3+} caused no significant alterations in the emission. These results indicate the formation of a stable complex between probe N3 and Al^{3+} . The CIE 1931 chromaticity diagram (Fig. 2c) further demonstrates a distinct change in the emission color of N3 upon the addition of Al^{3+} . The shift of the chromaticity coordinates within the green-yellow region indicates that Al^{3+} ions affect the emission colour of the probe N3. When this change is evaluated in conjunction with the increase in emission observed at 544 nm during fluorescence titration, these results demonstrate that the N3– Al^{3+} interaction induces a pronounced change in the photophysical properties of the probe.

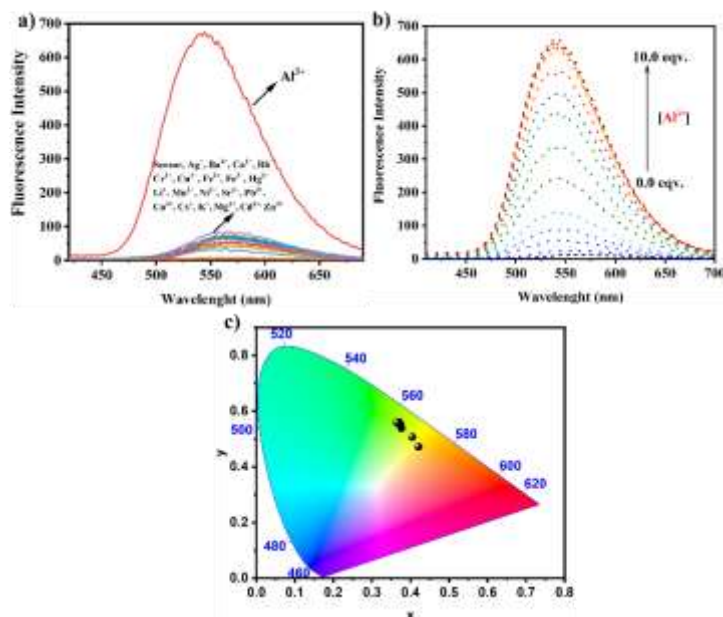


Figure 2 (a) Fluorescence response of the probe (5.0 μM) in EtOH/H₂O (70:30, v/v) toward a series of metal ions; (b) Fluorescence titration of N3 with Al³⁺; (c) CIE chromaticity diagram of N3 with increasing concentration of Al³⁺.

Furthermore, the association constant value of the N3–Al³⁺ system was $0.9131 \times 10^2 \text{ M}^{-1}$ ($\log K_a = 1.9605$) according to the Benesi–Hildebrand plot of the alterations in the titration of the probe N3 against Al³⁺ (Fig. 3a) (Alici & Erdemir, 2015). The LOD ($3 \times \sigma/S$) of N3 towards Al³⁺ was found to be 4.17 μM (Fig. 3b), which was lower than the acceptable Al³⁺ level in water by WHO (Duan et al., 2021) [σ = standard deviation (SD); S =slope of the analytical curve = analytical sensitivity]. Additionally, the interaction between probe N3 and Al³⁺ was investigated using Job's method of continuous variations to determine the stoichiometry of the resulting complex. As illustrated in Figure 3c, the maximum value of the Job's plot is observed at a mole fraction of 0.5, indicating a 1:1 molar stoichiometry for the complexation between probe N3 and Al³⁺. This result suggests that one molecule of probe N3 coordinates with one Al³⁺ to form the corresponding complex.

High selectivity toward the target analyte and excellent resistance to interference are essential features of an effective fluorescence (FL) probe. Therefore, the selectivity of probe N3 toward Al³⁺ was evaluated by monitoring the changes in its emission spectra upon the addition of Al³⁺ (10.0 equiv) in the presence of various potentially interfering metal ions. As shown in Figure 2a, the addition of Al³⁺ to the probe solution led to a pronounced enhancement of the FL intensity, whereas the other metal ions caused negligible changes in the intensity. Furthermore, as shown in Figure 3d, the fluorescence response of the probe N3 toward Al³⁺ remained largely unaffected by the coexistence of the investigated interfering ions, with the exception of Hg²⁺, Cu²⁺ and Fe³⁺ (Cui et al., 2016; Liu et al., 2016). These results demonstrate that the probe N3 exhibits a distinct and selective fluorescence response toward Al³⁺ over the other tested metal ions. Overall, the observed fluorescence changes indicate that the probe N3 has potential as a fluorescence sensor for the selective discrimination of Al³⁺ from other metal ions.

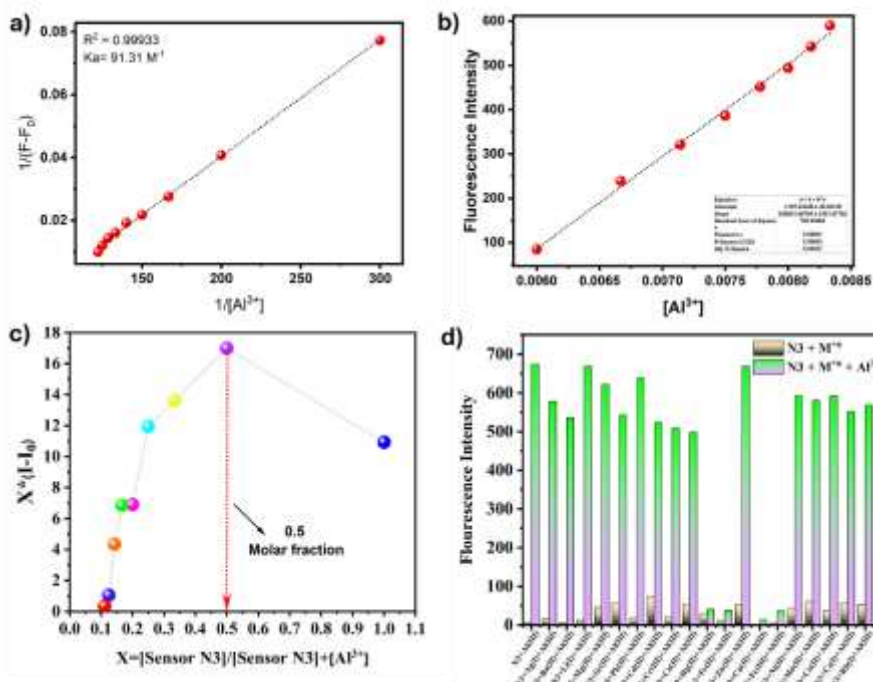


Figure 3. a) Benesi–Hildebrand plot assuming 1:1 stoichiometry from fluorescence titration data of N3 with Al^{3+} ; b) The plot of emission intensity of N3 at 544 nm versus Al^{3+} concentration; c) Job's plot showing the 1:1 stoichiometry; d) Emission intensity at 544 nm of N3 in response to Al^{3+} in the presence of various potentially interfering metal ions.

4. CONCLUSION

In conclusion, a new Schiff-base fluorescent probe, N3, containing a benzothiazole–hydrazone framework, was successfully synthesized and characterized by FTIR, ^1H NMR and ^{13}C NMR spectroscopy. The probe N3 exhibited promising analytical performance for Al^{3+} detection, featuring high sensitivity and a low detection limit of 4,17 μM . Job's method of continuous variations confirmed a 1:1 stoichiometry for the N3– Al^{3+} complex. Taken together, these findings demonstrate that probe N3 possesses promising fluorescence sensing characteristics and a pronounced fluorescence response toward Al^{3+} .

Acknowledgement

The present study was financially supported by SU BAP (Project No: 21201052).

REFERENCES

- Duan, N., Wang, H., Li, Y., Yang, S., Tian, H., & Sun, B. (2021). The research progress of organic fluorescent probe applied in food and drinking water detection. *Coordination Chemistry Reviews*, 427, 213557. <https://doi.org/10.1016/J.CCR.2020.213557>
- Gan, Y., Yin, G., Wang, J., & Yin, P. (2022). A novel AIE fluorescent probe for the monitoring of aluminum ions in living cells and zebrafish. *Analyst*, 147(12), 2828–2833. <https://doi.org/10.1039/D2AN00543C>
- Krewski, D., Yokel, R. A., Nieboer, E., Borchelt, D., Cohen, J., Harry, J., Kacew, S., Lindsay, J., Mahfouz, A. M., & Rondeau, V. (2007). Human Health Risk Assessment for Aluminium, Aluminium Oxide, and Aluminium Hydroxide. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, 10(SUPPL. 1), 1–269. <https://doi.org/10.1080/10937400701597766>
- Malkondu, S., Erdemir, S., & Karakurt, S. (2020). Red and blue emitting fluorescent probe for cyanide and hypochlorite ions: Biological sensing and environmental analysis. *Dyes and Pigments*, 174, 108019. <https://doi.org/10.1016/J.DYEPIG.2019.108019>
- Qiu, S., Cui, S., Shi, F., & Pu, S. (2019). Novel Diarylethene-Based Fluorescent Switching for the Detection of Al³⁺ and Construction of Logic Circuit. *ACS Omega*, 4(12), 14841–14848. <https://doi.org/10.1021/ACSOMEGA.9B01432>
- Tian, Z. N., Wu, D. Q., Sun, X. J., Liu, T. T., & Xing, Z. Y. (2019). A Benzothiazole-Based Fluorescent Probe for Ratiometric Detection of Al³⁺ and Its Application in Water Samples and Cell Imaging. *International Journal of Molecular Sciences* 2019, Vol. 20, Page 5993, 20(23), 5993. <https://doi.org/10.3390/IJMS20235993>
- Wang, Y. T., Kyoung, J. J., Myers, L. R., Glover, S. A., & Novak, M. (2009). Hydrolysis and Photolysis of 4-Acetoxy-4-(benzothiazol-2-yl)-2,5-cyclohexadien-1-one, a Model Anti-Tumor Quinol Ester. *The Journal of Organic Chemistry*, 74(12), 4463–4471. <https://doi.org/10.1021/JO9008436>
- Yang, H. R., Liu, J., Wei, T. B., Yao, H., Shi, B., & Lin, Q. (2024). Collaboration strategy-based fluorescence sensor for efficient detecting Al³⁺ and Hg²⁺. *Journal of Molecular Structure*, 1310, 138197. <https://doi.org/10.1016/J.MOLSTRUC.2024.138197>
- Yao, B., Zhang, J., Han, M., Liang, L., Li, X., Cai, X., & Leng, Y. (2023). Two novel “turn on” fluorescent probes for the determination of Al³⁺ and its applications. *Inorganic Chemistry Communications*, 153, 110798. <https://doi.org/10.1016/J.INOCHE.2023.110798>
- Zhang, Y., & Wang, G. (2024). A novel ethylene linkage-based covalent organic framework for turn-on fluorescence sensing for Al³⁺ with excellent selectivity and sensitivity. *International Journal of Biological Macromolecules*, 262, 130195. <https://doi.org/10.1016/J.IJBIOMAC.2024.130195>

ULTRASON DESTEKLİ VE MASERASYON EKSTRAKSİYON YÖNTEMLERİNİN *LAVANDULA ANGUSTIFOLIA* MILL. EKSTRAKTLARINDA FENOLİK VE FLAVONOİD DÜZEYLERİ İLE DPPH AKTİVİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Doç. Dr. Ebru BATI AY^{1*}, Doç. Dr. Beril KOCAMAN², Prof. Dr. Muhammed Akif AÇIKGÖZ³

¹Bitkisel 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

²Bitkisel 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

³Tarla Bitkileri Bölümü, Ziraat Fakültesi, Ordu Üniversitesi, 52200 Ordu, Türkiye, e-posta: makifacikgoz@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2436-5605

Özet

Bu çalışmada, *Lavandula angustifolia* Mill. bitkisinden biyoaktif bileşiklerin ve antioksidan bileşenlerin elde edilmesinde ultrason destekli ekstraksiyon (UAE) ile geleneksel maserasyon yöntemlerinin etkinliği karşılaştırılmıştır. Sera koşullarında yetiştirilen bitki materyali hasat edilmiş, öğütülmüş ve metanol kullanılarak ekstrakte edilmiştir. Ultrason destekli ekstraksiyon 2 saat, geleneksel maserasyon ise oda sıcaklığında 72 saat süreyle gerçekleştirilmiştir. Ekstraktların toplam fenolik içerikleri Folin-Ciocalteu yöntemi, toplam flavonoid içerikleri alüminyum klorür kolorimetrik yöntemi ve antioksidan aktiviteleri DPPH radikal süpürme testi kullanılarak belirlenmiştir. Ultrason destekli ekstraksiyon ile elde edilen ekstraktın toplam fenolik içeriği 2025.67 ± 0.008 mg GAE/g olarak belirlenmiş ve maserasyon yöntemiyle elde edilen 1985.17 ± 0.008 mg GAE/g değerinden daha yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde, toplam flavonoid içeriği UAE ve maserasyon için sırasıyla 925.1706 ± 0.01 ve 643.8094 ± 0.009 mg QE/g olarak belirlenmiştir. DPPH radikal süpürme aktivitesi ise UAE ekstraktında $\%83.51 \pm 1.65$, maserasyon ekstraktında $\%77.45 \pm 0.67$ olarak bulunmuştur. Genel olarak, UAE yönteminin daha kısa ekstraksiyon süresinde daha yüksek fenolik ve flavonoid içerik ile antioksidan aktivite sağlaması, bu yöntemin *L. angustifolia* biyoaktiflerinin elde edilmesinde hızlı ve etkili bir alternatif olduğunu göstermektedir. Elde edilen doğal antioksidan bakımından zengin ekstraktların gıda, farmasötik ve kozmetik alanlarında potansiyel kullanım olanağı taşındığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Lavandula angustifolia* Mill.; Ultrason destekli ekstraksiyon, Toplam fenolik içerik; Antioksidan aktivite

INFLUENCE OF ULTRASOUND-ASSISTED AND MACERATION EXTRACTION ON PHENOLIC AND FLAVONOID LEVELS AND DPPH ACTIVITY IN *LAVANDULA ANGUSTIFOLIA* MILL. EXTRACTS

Assoc. Prof. Dr. Ebru BATI AY^{1*}, Assoc. Prof. Dr. Beril KOCAMAN², Prof. Dr. Muhammed Akif AÇIKGÖZ³

¹Department 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

²Department 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

³Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Ordu University, 52200 Ordu, Türkiye, e-mail: makifacikgoz@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2436-5605

Abstract

This study compared ultrasound-assisted extraction (UAE) with conventional maceration for the recovery of bioactive compounds and antioxidant constituents from *Lavandula angustifolia* Mill. Greenhouse-grown plant material was harvested, milled, and extracted using methanol. Ultrasound-assisted extraction was performed for 2 h, whereas conventional maceration was carried out for 72 h at room temperature. Total phenolic content was determined using the Folin-Ciocalteu method, while total flavonoid content was quantified using the aluminum chloride colorimetric method. Antioxidant activity was evaluated by measuring DPPH radical-scavenging capacity. The UAE extract exhibited a total phenolic content of 2025.67 ± 0.008 mg GAE/g, which was higher than the 1985.17 ± 0.008 mg GAE/g obtained by conventional maceration. A more pronounced difference was observed in total flavonoid content, with values of 925.1706 ± 0.01 mg QE/g for UAE and 643.8094 ± 0.009 mg QE/g for maceration. The DPPH radical-scavenging activity was also higher in the UAE extract ($83.51 \pm 1.65\%$) than in the maceration extract ($77.45 \pm 0.67\%$). Overall, UAE provided higher levels of phenolic and flavonoid compounds and greater antioxidant activity while requiring a substantially shorter extraction time than conventional maceration. These findings indicate that UAE is a rapid and effective approach for recovering bioactive compounds from *L. angustifolia*. The antioxidant-rich extracts obtained through this approach may have potential applications in food, pharmaceutical, and cosmetic products, supporting the valorization of lavender as a natural source of bioactive compounds.

Keywords: *Achillea millefolium* L.; Ultrasound-assisted extraction; Maceration; Antioxidant activity

Introduction

Phenolics and flavonoids are prominent plant-derived bioactive groups because of their antioxidant behavior and associated benefits to human health. Both the amount recovered from plant tissue and the extent to which compound integrity is maintained depend strongly on the extraction procedure (Dai & Mumper, 2010). Selecting a suitable technique is therefore fundamental to phytochemical investigations and natural-product research.

Maceration remains a common conventional option because it is straightforward and requires little specialized equipment. Its practical limitations include prolonged processing, substantial solvent use, and comparatively modest recovery efficiency (Azmir et al., 2013). These drawbacks have encouraged the search for faster and more environmentally responsible extraction approaches.

Among these alternatives, ultrasound-assisted extraction (UAE) is widely regarded as a green extraction technology. Acoustic cavitation generated during sonication damages plant cell structures and intensifies solvent-to-matrix mass transfer, allowing bioactive constituents to be released more quickly and efficiently (Chemat et al., 2017). Because UAE can be conducted at relatively low temperatures, it may also limit losses of thermolabile molecules and help maintain extract quality.

Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) is a medicinal and aromatic member of the Lamiaceae that contains phenolic compounds, flavonoids, and essential oils. Its antioxidant, antimicrobial, and therapeutic attributes support its broad use in food and pharmaceutical applications (Adaszyńska-Skwirzyńska & Dziecioł, 2017).

Efficient recovery of these constituents requires a direct assessment of alternative extraction procedures. Comparing a traditional method with a modern technique can clarify how the extraction system affects both compound yield and antioxidant performance.

Accordingly, the present work examined whether UAE and maceration differed in their effects on TPC, TFC, and DPPH radical-scavenging activity in extracts of *Lavandula angustifolia* Mill.

Materials and Methods

Plant material

Seeds of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) were purchased from a commercial supplier in Yalova. The experiment was carried out during 2025 in the greenhouse of the Department of Plant and Animal Production at Amasya University, Suluova Vocational School. Seeds were placed 3–4 cm deep in sterilized plastic pots filled with a peat-perlite mixture.

Extraction Method

Following harvest, plant material was milled manually, placed in 50-mL Falcon tubes, and kept at 25 °C. For each extraction, 5 g of ground sample was weighed with an analytical balance and transferred to a lidded glass jar containing 200 mL methanol. Two procedures were then applied: samples assigned to UAE underwent sonication for 2 h, whereas those assigned to maceration were continuously shaken at room temperature for 72 h. After treatment, the mixtures were filtered to recover the supernatants, which were subsequently concentrated by solvent removal in a rotary evaporator.

Total Phenolic Content Determination

Total phenolics were assayed with the Folin-Ciocalteu procedure (Folin and Ciocalteu, 1927). An aliquot of 0.1 mL from each 1 mg/mL extract was combined in a test tube with 4.5 mL distilled water, followed by 0.1 mL Folin-Ciocalteu reagent and 0.3 mL of 2% sodium carbonate. The contents were mixed thoroughly and kept in darkness for 2 h. Absorbance was then recorded at 760 nm using distilled water as the blank (Slinkard and Singleton, 1997). A gallic-acid calibration curve was used for quantification, and values were reported as milligrams of gallic acid equivalents per gram of dry sample (mg GAE/g).

Total Flavonoid Content Determination

Total flavonoids were measured using the quercetin-based protocol of Park et al. (2008). One milliliter of extract was placed in a test tube, after which 2 mL distilled water, 0.15 mL of 0.5 M NaNO₂, and 0.15 mL of 0.3 M AlCl₃ were added in sequence. The mixture stood for 5 min before 1 mL NaOH was introduced. Absorbance was read spectrophotometrically at 510 nm. Concentrations were derived from a quercetin standard curve and expressed as milligrams of quercetin equivalents per gram of dry sample (mg QE/g).

DPPH Radical Scavenging Activity Assay

Antioxidant capacity was evaluated by scavenging of the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) radical. Extract solutions spanning 25–400 µg/mL were prepared, and 0.5 mL of each concentration was combined with 3 mL ethanol and 3 mL of a 20 mg/L DPPH solution. After vigorous mixing and incubation, absorbance was recorded at 517 nm. Butylated hydroxyanisole (BHA), butylated hydroxytoluene (BHT), and Trolox at 100–500 µg/mL served as reference antioxidants. The control contained 0.75 mL distilled water in place of the extract solution.

DPPH scavenging was expressed as percentage inhibition and calculated with the equation below:

$$\% \text{ Inhibition} = [(A_0 - A_1) / A_0] \times 100$$

In this expression, A₀ represents control absorbance and A₁ represents sample absorbance.

Results and Discussion

Total Phenolic Content

Ultrasound-assisted extraction yielded a TPC of 2025.67 ± 0.008 mg GAE/g, exceeding the 1985.17 ± 0.008 mg GAE/g measured after conventional maceration (Figure 1).

This advantage can be explained by cavitation during sonication. The repeated formation and collapse of microscopic bubbles disrupt plant cell walls, improve solvent access to the tissue, and strengthen mass transfer; together, these effects facilitate the liberation of intracellular bioactives. Maceration, by comparison, depends on slower diffusion and weaker mass transfer and consequently requires a much longer processing period.

The observed pattern agrees with earlier evidence that UAE promotes phenolic recovery from medicinal and aromatic species. Chemat et al. (2017) linked ultrasound treatment to greater extraction efficiency as well as shorter processing and lower solvent demand. Azmir et al. (2013) similarly attributed the higher phenolic yields of UAE relative to conventional procedures to enhanced cellular disruption and solvent accessibility. Albu et al. (2004) also obtained improved recovery of phenolic constituents from an aromatic plant using ultrasound, further supporting the benefit of this approach.

Taken together, the TPC findings indicate that UAE is a practical option for isolating phenolic constituents from lavender. Its higher recovery, abbreviated treatment time, reduced solvent requirement, and potential for reproducible processing are particularly relevant to food, pharmaceutical, and cosmetic production.

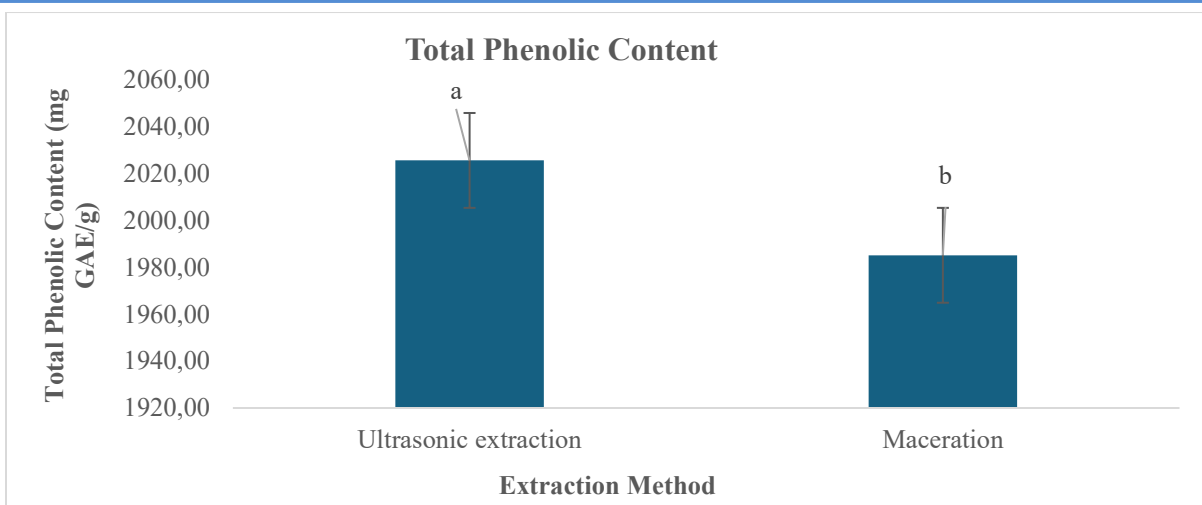


Figure 1. Total phenolic content (TPC) of *Lavandula angustifolia* Mill. extracts prepared by ultrasound-assisted extraction and maceration. Data are means $\pm$ standard error (SE; n = 3).

Total Flavonoid Content

The TFC obtained with UAE reached 925.1706 ± 0.01 mg QE/g, whereas maceration produced 643.8094 ± 0.009 mg QE/g (Figure 2). The very small standard errors indicate that the analytical measurements were precise and highly reproducible.

Comparable responses have been documented elsewhere. Azmir et al. (2013) explained that UAE can increase the recovery of flavonoids and related bioactives by intensifying mass transfer and solvent entry into plant matrices. Chemat et al. (2017) likewise described improved extraction performance together with savings in time and solvent. In the work of Dahmoune et al. (2015), ultrasound also increased flavonoid recovery from medicinal and aromatic plant material by enabling more effective disruption of cellular structures.

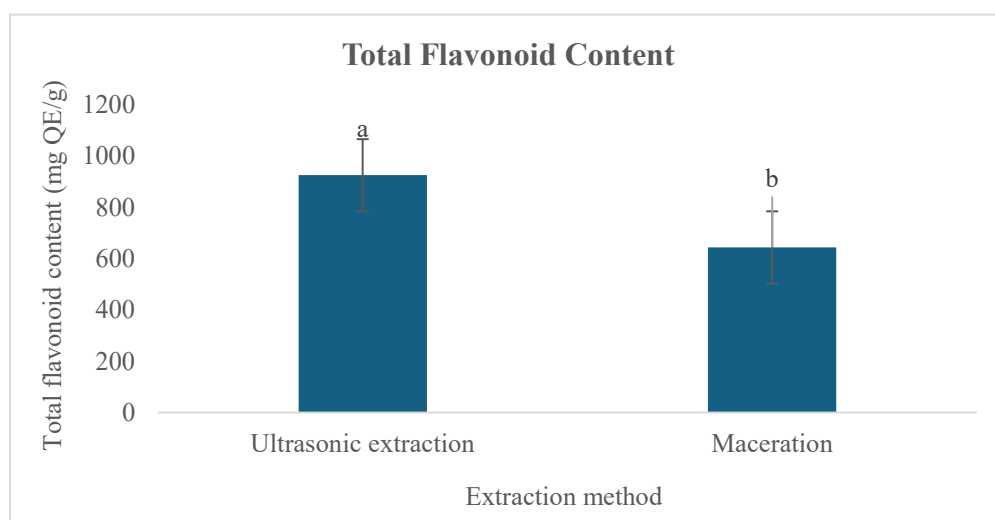


Figure 2. Total flavonoid content (TFC) of *Lavandula angustifolia* Mill. extracts generated by ultrasound-assisted extraction and maceration. Data are means $\pm$ standard error (SE; n = 3).

DPPH Radical Scavenging Activity

Lavender extracts generated by UAE showed $83.51\% \pm 1.65$ DPPH radical-scavenging activity, compared with $77.45\% \pm 0.67$ for extracts produced by maceration (Figure 3). This outcome is compatible with the higher antioxidant recovery under ultrasound reported by Azmir et al. (2013). Chemat et al. (2017) likewise found that

sonication can raise both bioactive-compound concentration and antioxidant capacity. In addition, da Porto et al. (2009) reported a close association between phenolic abundance and DPPH scavenging in lavender extracts.

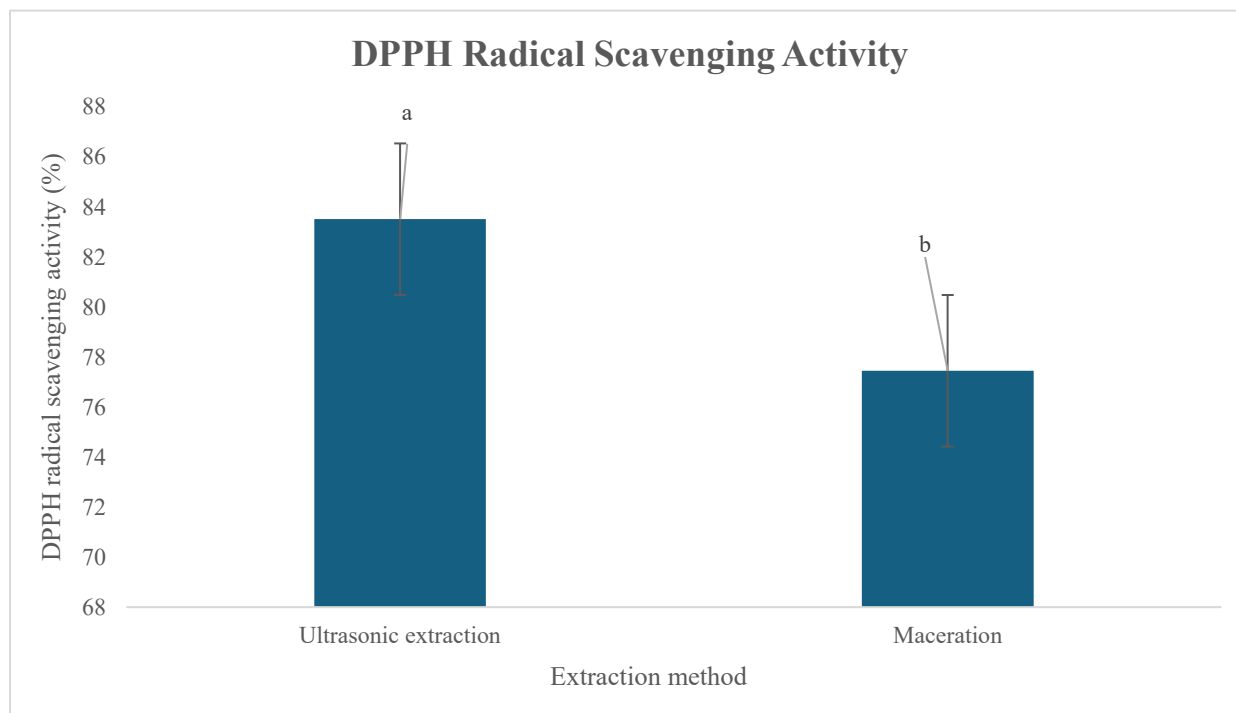


Figure 3. DPPH radical-scavenging activity of *Lavandula angustifolia* Mill. extracts obtained by ultrasound-assisted extraction and maceration. Data are means $\pm$ standard error (SE; n = 3).

Conclusion

The comparison showed that the procedure used to extract lavender strongly influenced the recovery and functional performance of its bioactive constituents. Across TPC, TFC, and DPPH measurements, UAE outperformed conventional maceration. Cavitation generated during sonication likely improved contact between methanol and the plant matrix, accelerated mass transfer, and increased the release of intracellular compounds. UAE also achieved these gains with a much shorter treatment and may therefore reduce solvent demand while improving process sustainability. These results support the use of UAE to maximize natural-antioxidant recovery from lavender and provide a basis for developing functional ingredients for food, pharmaceutical, and cosmetic applications.

References

- Adaszyńska-Skwirzyńska, M., & Dziecioł, M. (2017). Comparison of bioactive compounds and antioxidant properties of essential oils obtained from different lavender (*Lavandula angustifolia*) cultivars. *Natural Product Research*, 31(3), 386–389. <https://doi.org/10.1080/14786419.2016.1219864>
- Albu, S., Joyce, E., Paniwnyk, L., Lorimer, J. P., & Mason, T. J. (2004). Potential for the use of ultrasound in the extraction of antioxidants from *Rosmarinus officinalis* for the food and pharmaceutical industry. *Ultrasonics Sonochemistry*, 11(3–4), 261–265. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2004.01.015>
- Azmir, J., Zaidul, I. S. M., Rahman, M. M., Sharif, K. M., Mohamed, A., Sahena, F., ... & Omar, A. K. (2013). Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials: A review. *Journal of Food Engineering*, 117(4), 426–436. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013.01.014>
- 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. A review. *Ultrasonics Sonochemistry*, 34, 540–560. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2016.06.035>
- da Porto, C., Decorti, D., & Kikic, I. (2009). Flavour compounds of *Lavandula angustifolia* L. to use in food manufacturing: Comparison of three different extraction methods. *Food Chemistry*, 112(4), 1072–1078.
- Dahmoune, F., Nayak, B., Moussi, K., Remini, H., & Madani, K. (2015). Optimization of microwave-assisted extraction of polyphenols from *Myrtus communis* L. leaves. *Food Chemistry*, 166, 585–595. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.06.066>
- Dai, J., & Mumper, R. J. (2010). Plant phenolics: Extraction, analysis, and their antioxidant and anticancer properties. *Molecules*, 15(10), 7313–7352. <https://doi.org/10.3390/molecules15107313>
- Folin, O., & Ciocalteu, V. (1927). On tyrosine and tryptophane determinations in proteins. *The Journal of Biological Chemistry*, 73(2), 627–650.
- Park, Y. S., Jung, S. T., Kang, S. G., Heo, B. G., Arancibia-Avila, P., Toledo, F., Drzewiecki, J., Namiesnik, J., & Gorinstein, S. (2008). Antioxidants and proteins in ethylene-treated kiwifruits. *Food Chemistry*, 107(2), 640–648. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.08.050>
- Singleton, V. L., Orthofer, R., & Lamuela-Raventós, R. M. (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin–Ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology*, 299, 152–178. [https://doi.org/10.1016/S0076-6879\(99\)99017-1](https://doi.org/10.1016/S0076-6879(99)99017-1)

ULTRASON DESTEKLİ VE MASERASYON EKSTRAKSİYON YÖNTEMLERİNİN *ACHILLEA MILLEFOLIUM* L. EKSTRAKTLARINDA BİYOAKTİF BİLEŞİKLER VE ANTİOKSİDAN AKTİVİTE AÇISINDAN KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRİLMESİ

Doç. Dr. Ebru BATI AY^{1*}, Doç. Dr. Beril KOCAMAN², Prof. Dr. Muhammed Akif AÇIKGÖZ³

¹Bitkisel 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

²Bitkisel 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

³Tarla Bitkileri Bölümü, Ziraat Fakültesi, Ordu Üniversitesi, 52200 Ordu, Türkiye, e-posta: makifacikgoz@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2436-5605

Özet

Bu çalışmada, *Achillea millefolium* L. tohumlarından biyoaktif bileşiklerin elde edilmesinde ultrasonik ekstraksiyon ve maserasyon yöntemlerinin etkinliği karşılaştırılmıştır. Ekstraktların toplam fenolik içerikleri, toplam flavonoid içerikleri ve DPPH radikal süpürme aktiviteleri değerlendirilmiştir. Ultrasonik ekstraksiyon ile elde edilen ekstraktın TPC değeri 2262.83 ± 1.66 mg GAE/g olarak belirlenirken, maserasyon ekstraktında 1281.67 ± 1.01 mg GAE/g bulunmuştur. TFC değerleri ultrasonik ekstraksiyon ve maserasyon için sırasıyla 1411.60 ± 1.35 ve 1352.44 ± 0.88 mg QE/g olarak belirlenmiştir. DPPH radikal süpürme aktivitesi ise ultrasonik ekstraksiyonda $\%76.25 \pm 2.64$, maserasyonda $\%73.16 \pm 0.44$ olarak bulunmuştur. Genel olarak, ultrasonik ekstraksiyon yöntemi her üç parametrede de maserasyona kıyasla daha yüksek değerler sağlamıştır. Özellikle toplam fenolik içerikte gözlenen belirgin artış, ultrasonik kavitasyonun bitki hücre yapısını parçalayarak fenolik bileşiklerin ekstraksiyon ortamına geçişini kolaylaştırmasıyla ilişkilendirilebilir. Bulgular, ultrasonik ekstraksiyonun *A. millefolium* tohumlarından fenolik ve flavonoid bileşiklerin geri kazanılması ve antioksidan potansiyelin ortaya çıkarılması açısından etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Ayrıca, *A. millefolium* tohumlarının doğal biyoaktif bileşikler açısından değerli bir kaynak olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Achillea millefolium* L.; Ultrasonik ekstraksiyon, Maserasyon; Antioksidan aktivite

COMPARATIVE EVALUATION OF ULTRASOUND-ASSISTED AND MACERATION EXTRACTION FOR BIOACTIVE COMPOUNDS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF *ACHILLEA MILLEFOLIUM* L. EXTRACTS

Assoc. Prof. Dr. Ebru BATI AY^{1*}, Assoc. Prof. Dr. Beril KOCAMAN², Prof. Dr. Muhammed Akif AÇIKGÖZ³

¹Department 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

²Department 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

³Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Ordu University, 52200 Ordu, Türkiye, e-mail: makifacikgoz@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2436-5605

Abstract

This study compared the effectiveness of ultrasound-assisted extraction and maceration for the recovery of bioactive compounds from *Achillea millefolium* L. seeds. The extracts were evaluated for total phenolic content (TPC), total flavonoid content (TFC), and DPPH radical scavenging activity. The TPC of the ultrasound-assisted extract was 2262.83 ± 1.66 mg GAE/g, whereas the maceration extract showed a value of 1281.67 ± 1.01 mg GAE/g. The TFC values were 1411.60 ± 1.35 and 1352.44 ± 0.88 mg QE/g for ultrasound-assisted extraction and maceration, respectively. DPPH radical scavenging activity was $76.25 \pm 2.64\%$ for the ultrasound-assisted extract and $73.16 \pm 0.44\%$ for the maceration extract. Overall, ultrasound-assisted extraction produced higher values for all three evaluated parameters compared with maceration. The pronounced increase in total phenolic content may be associated with the cavitation effect of ultrasound, which facilitates disruption of plant cell structures and enhances the release of phenolic compounds into the extraction medium. The findings demonstrate that ultrasound-assisted extraction is an effective method for recovering phenolic and flavonoid compounds and enhancing the antioxidant potential of *A. millefolium* seeds. These results also highlight the potential of *A. millefolium* seeds as a valuable natural source of bioactive compounds with potential applications in food, nutraceutical, and natural product research.

Keywords: *Achillea millefolium* L.; Ultrasound-assisted extraction; Maceration; Antioxidant activity

Introduction

Achillea millefolium L. (yarrow) is a medically important Asteraceae species exhibiting high antioxidant potential due to its rich phenolic and flavonoid profile, particularly chlorogenic and dicaffeoylquinic acid derivatives (Keser et al., 2013; Krochmal-Marczak et al., 2025). The recovery yield of these bioactive constituents and their resulting antioxidant capacities depend heavily on the plant material and solvent type, as well as the chosen extraction methodology (Krochmal-Marczak et al., 2025).

While conventional maceration is widely preferred for its operational simplicity, it suffers from limitations such as prolonged processing times. In contrast, modern techniques like ultrasound-assisted extraction (UAE) utilize acoustic cavitation to disrupt plant cell walls, thereby accelerating mass transfer and significantly enhancing the recovery of bioactive compounds (Mazur et al., 2026). Recent studies confirm that intensified methods such as UAE yield higher phenolic and flavonoid concentrations in *A. millefolium* extracts compared to traditional approaches (Hayat et al., 2025).

This study directly compares ultrasound-assisted extraction (UAE) with conventional maceration for the preparation of *A. millefolium* extracts. By evaluating the effects of both procedures on Total Phenolic Content (TPC), Total Flavonoid Content (TFC), and DPPH Radical-Scavenging Activity, this work aims to demonstrate the efficacy of ultrasonic cavitation in maximizing the recovery of antioxidant bioactive compounds.

Materials and Methods

Plant Material

Seeds of *Achillea millefolium* L. (yarrow) were obtained from the Faculty of Agriculture, Ordu University, Ordu, Türkiye. The cultivation experiment was conducted in 2025 under greenhouse conditions at the Department of Plant and Animal Production, Amasya University, Suluova Vocational School. Prior to sowing, the pots were sterilized and filled with a peat–perlite growing substrate. The seeds were sown at a depth of approximately 3–4 cm and maintained under greenhouse conditions until harvest.

Preparation of Plant Extracts

After harvesting, the plant material was manually ground to obtain a homogeneous sample and transferred into 50-mL Falcon tubes. The samples were maintained at 25 °C until extraction. For each treatment, 5 g of the powdered plant material was accurately weighed using an analytical balance and transferred into a glass container containing 200 mL of methanol.

Two extraction approaches were investigated. For ultrasound-assisted extraction (UAE), the sample–solvent mixture was subjected to ultrasonic treatment for 2 h. In the maceration procedure, the corresponding mixtures were continuously agitated at room temperature for 72 h. Following extraction, the mixtures were filtered, and the resulting filtrates were collected. Methanol was subsequently removed under reduced pressure using a rotary evaporator to obtain the concentrated extracts. The extracts were stored under appropriate conditions until further analyses.

Determination of Total Phenolic Content

The total phenolic content (TPC) of the *A. millefolium* extracts was determined using the Folin–Ciocalteu colorimetric method originally described by Folin and Ciocalteu (1927). Briefly, 0.1 mL of extract solution prepared at a concentration of 1 mg/mL was transferred into a test tube and diluted with 4.5 mL of distilled water. Subsequently, 0.1 mL of Folin–Ciocalteu reagent and 0.3 mL of 2% sodium carbonate solution were added. The reaction mixture was thoroughly homogenized and incubated in the dark for 2 h at room temperature. Absorbance was measured at 760 nm against a distilled-water blank using a spectrophotometer, following the procedure reported by Slinkard and Singleton (1977).

Quantification was performed using a calibration curve prepared with gallic acid as the reference standard. The results were expressed as milligrams of gallic acid equivalents per gram of dry plant material (mg GAE/g).

Determination of Total Flavonoid Content

The total flavonoid content (TFC) was quantified using a colorimetric aluminum chloride method based on the procedure of Park et al. (2008), with quercetin used as the calibration standard. For the analysis, 1 mL of the extract was mixed with 2 mL of distilled water, followed by the sequential addition of 0.15 mL of 0.5 M sodium nitrite (NaNO_2) and 0.15 mL of 0.3 M aluminum chloride (AlCl_3). After a 5-min reaction period, 1 mL of NaOH solution was added to the mixture. The absorbance of the resulting solution was determined at 510 nm using a spectrophotometer.

A calibration curve generated with quercetin was used to calculate the flavonoid concentration. The findings were expressed as milligrams of quercetin equivalents per gram of dry sample (mg QE/g).

DPPH Radical Scavenging Assay

The free-radical-scavenging potential of the *A. millefolium* extracts was assessed using the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) assay. Extract solutions were prepared at concentrations ranging from 25 to 400 $\mu\text{g/mL}$. For each concentration, 0.5 mL of the extract solution was mixed with 3 mL of ethanol and 3 mL of freshly prepared DPPH solution at a concentration of 20 mg/L. The mixtures were thoroughly mixed and incubated under the assay conditions before their absorbance was measured at 517 nm (Brand-Williams et al., 1995).

BHA (butylated hydroxyanisole), BHT (butylated hydroxytoluene), and Trolox were included as reference antioxidant compounds and evaluated over a concentration range of 100–500 $\mu\text{g/mL}$. For the control preparation, 0.75 mL of distilled water was used instead of the plant extract.

The DPPH radical-scavenging activity was calculated as the percentage reduction in absorbance according to the following equation:

$$\% \text{ Inhibition} = [(A_0 - A_1) / A_0] \times 100$$

where A_0 denotes the absorbance of the control reaction and A_1 represents the absorbance measured in the presence of the plant extract.

Results and Discussion

Total Phenolic Content

The total phenolic content of *Achillea millefolium* extracts varied depending on the extraction method. The extract obtained by ultrasonic extraction showed a total phenolic content of 2262.83 ± 1.66 mg GAE/g, whereas the maceration extract contained 1281.67 ± 1.01 mg GAE/g. The approximately 76% higher phenolic content obtained by ultrasonic extraction may be attributed to the ability of ultrasonic energy to disrupt the plant matrix and facilitate the release of phenolic compounds into the extraction medium. This finding is consistent with previous studies reporting that ultrasound-assisted and other innovative extraction techniques can improve the recovery of phenolic compounds from *Achillea* species compared with conventional maceration. In particular, studies on *A. millefolium* have demonstrated the effectiveness of ultrasound-assisted extraction for recovering phenolic compounds and highlighted the significant influence of extraction conditions on total polyphenol yield (Trendafilova & Todorova, 2008; Vasiljević et al., 2025). Similarly, a comparative study of different *Achillea* species reported that non-conventional extraction techniques generally resulted in higher total phenolic contents than conventional methods such as maceration.

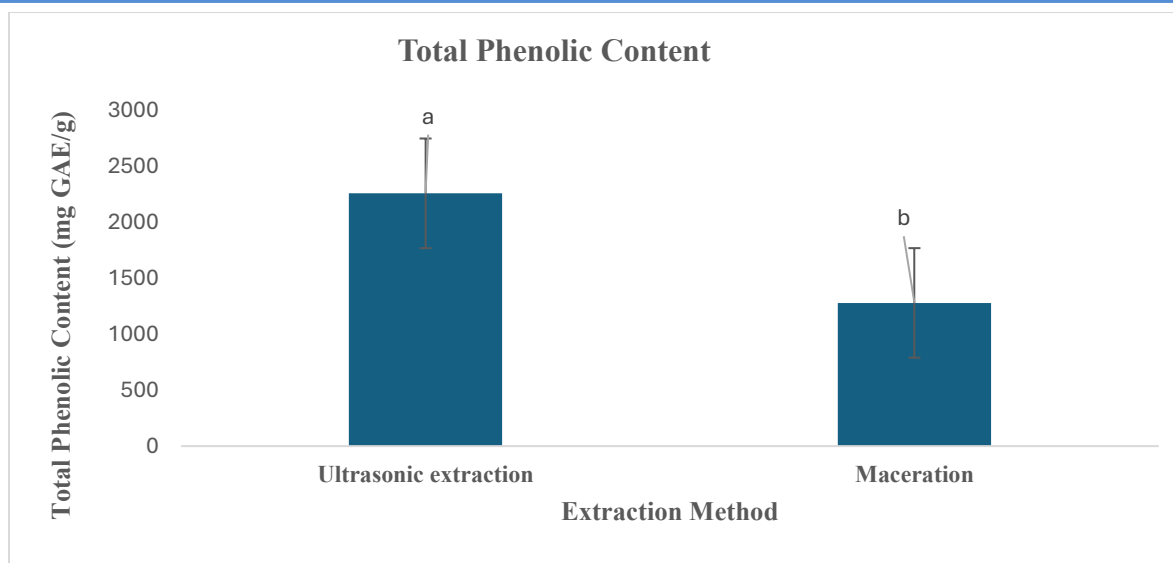


Figure 1. Total phenolic content (TPC) of *Achillea millefolium* extracts prepared by ultrasound-assisted extraction and maceration. Data are means $\pm$ standard error (SE; n = 3).

Total Flavonoid Content

The total flavonoid content of *Achillea millefolium* extracts varied depending on the extraction method. The extract obtained by ultrasonic extraction exhibited a total flavonoid content of 1411.60 ± 1.35 mg QE/g, whereas the maceration extract contained 1352.44 ± 0.88 mg QE/g. The approximately 4.4% higher total flavonoid content obtained by ultrasonic extraction may be associated with the cavitation effect of ultrasound, which can disrupt plant cell structures and facilitate the release of flavonoids into the extraction medium. This finding is generally consistent with previous studies on *A. millefolium*. Trendafilova and Todorova (2008) reported that ultrasound-assisted extraction could provide higher or comparable flavonoid yields compared with conventional extraction. Similarly, a comparative study of different *Achillea* species demonstrated that non-conventional extraction techniques, including ultrasound-assisted extraction, can be more effective than conventional methods for recovering total flavonoids

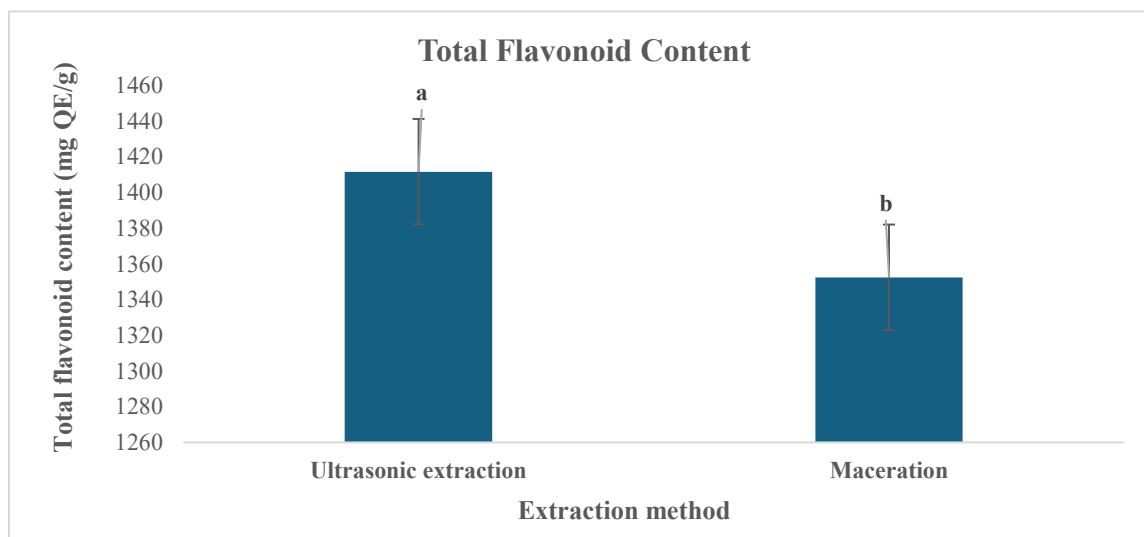


Figure 2. Total flavonoid content (TFC) of *Achillea millefolium* extracts generated by ultrasound-assisted extraction and maceration. Data are means $\pm$ standard error (SE; n = 3).

DPPH Radical Scavenging Activity

The DPPH radical scavenging activities of *Achillea millefolium* extracts varied depending on the extraction method. The extract obtained by ultrasonic extraction exhibited a DPPH radical scavenging activity of $76.25 \pm 2.64\%$, whereas the maceration extract showed an activity of $73.16 \pm 0.44\%$. Thus, ultrasonic extraction resulted in an approximately 4.2% higher radical scavenging activity than maceration. The higher antioxidant activity observed for the ultrasonic extract may be attributed to the cavitation effect of ultrasound, which promotes cell-wall disruption and facilitates the release of phenolic and flavonoid compounds into the extraction medium. This finding is consistent with previous reports indicating that *Achillea millefolium* and other *Achillea* species are rich in phenolic and flavonoid compounds, which contribute substantially to their antioxidant properties (Trendafilova & Todorova, 2008). Recent studies on *A. millefolium* have also demonstrated that ultrasound-assisted extraction conditions can significantly influence the recovery of bioactive compounds and, consequently, antioxidant capacity. Therefore, the present findings suggest that ultrasonic extraction may be an effective approach for recovering the antioxidant potential of *A. millefolium*.

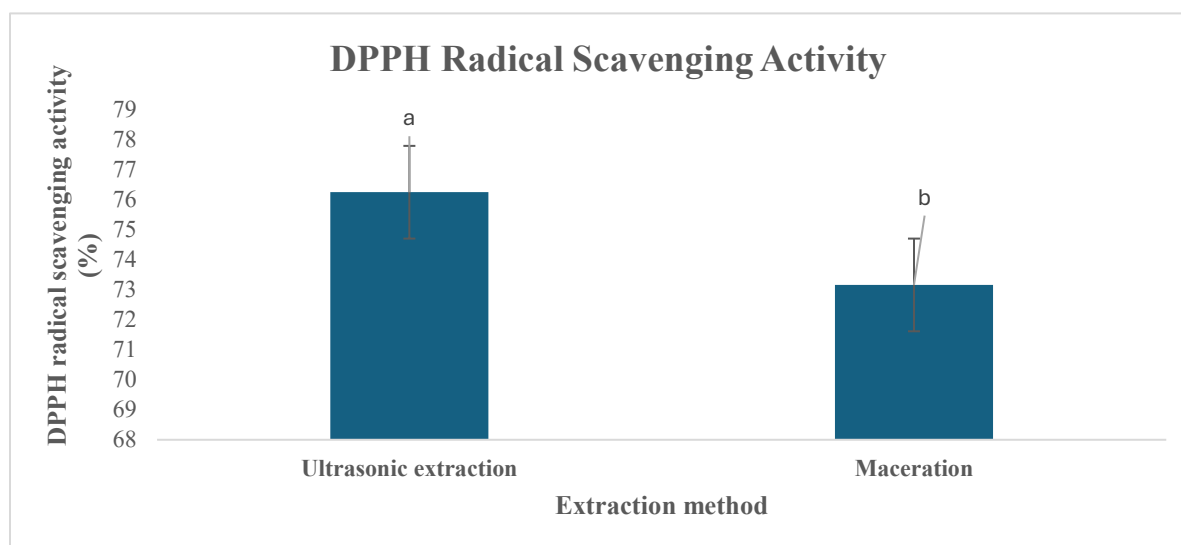


Figure 3. DPPH radical-scavenging activity of *Achillea millefolium* extracts obtained by ultrasound-assisted extraction and maceration. Data are means $\pm$ standard error (SE; n = 3).

Conclusion

In this study, ultrasound-assisted extraction and maceration were compared for the extraction of bioactive compounds from *Achillea millefolium* L. seeds based on total phenolic content, total flavonoid content, and DPPH radical scavenging activity. The findings demonstrated that ultrasound-assisted extraction was more effective than maceration, particularly for the recovery of phenolic compounds. Ultrasound-assisted extraction also resulted in higher total flavonoid content and DPPH radical scavenging activity. This may be attributed to the cavitation effect of ultrasound, which facilitates cell disruption and enhances the release of bioactive compounds into the extraction medium. Overall, the results indicate that ultrasound-assisted extraction is an effective and promising approach for recovering phenolic and flavonoid compounds and enhancing the antioxidant potential of *A. millefolium* seeds. Further optimization of the extraction conditions may contribute to improving the recovery of bioactive compounds and increasing the efficiency of the extraction process.

References

- 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](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5)
- Folin, O., & Ciocalteu, V. (1927). On tyrosine and tryptophane determinations in proteins. *The Journal of Biological Chemistry*, 73(2), 627–650.
- Hayat, S., Miana, G. A., Kanwal, M., Ahsan, Z., & Tariq, M. J. (2025). Determination of total flavonoid content and phenolic content, antioxidant assay, and antiepileptic activity of *Achillea millefolium* extract. *Natural Product Communications*, 20(2). <https://doi.org/10.1177/1934578X251319221>
- Keser, S., Celik, S., Türkoğlu, S., Yılmaz, Ö., & Türkoğlu, İ. (2013). Antioxidant activity, total phenolic and flavonoid content of water and ethanol extracts from *Achillea millefolium* L. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, 10(3), 385–392.
- Krochmal-Marczak, B., Sawicka, B., Barbaś, P., Pszczółkowski, P., & Ziarati, P. (2025). Medicinal plants: uses, cultivation, and preservation. In *Biotechnology and Phytochemical Prospects in Drug Discovery* (pp. 7-81). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Matić, S., et al. (2024). Comparative phytoprofilng of *Achillea millefolium* morphotypes: Assessing antioxidant activity, phenolic and triterpenic compounds variation across different plant parts. *Plants*, 13(7), 1043. <https://doi.org/10.3390/plants13071043>
- Mazur, M., Radošević, K., Cvjetko Bubalo, M., Gaurina Srček, V., & Radojčić Redovniković, I. (2026). From Oilseed Waste to High-Value Bioactives: Deep Eutectic Solvents as Sustainable Refining Media. *International Journal of Molecular Sciences*, 27(16), 7125.
- Park, Y. S., Jung, S. T., Kang, S. G., Heo, B. G., Arancibia-Avila, P., Toledo, F., Drzewiecki, J., Namiesnik, J., & Gorinstein, S. (2008). Antioxidants and proteins in ethylene-treated kiwifruits. *Food Chemistry*, 107(2), 640–648. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.08.050>
- Slinkard, K., & Singleton, V. L. (1977). Total phenol analyses: Automation and comparison with manual methods. *American Journal of Enology and Viticulture*, 28(1), 49–55. <https://doi.org/10.5344/ajev.1977.28.1.49>
- Trendafilova, A., & Todorova, M. (2008). Comparison of different techniques for extraction of biologically active compounds from *Achillea millefolium* Proa. *Natural Product Communications*, 3(9), 1515–1518. <https://doi.org/10.1177/1934578X0800300924>
- Vasiljević, N., Tomić, M., Panić, S., Ljubinac, T., & Mičić, V. (2025). Statistical modelling of ultrasound-assisted extraction of bioactive compounds from yarrow (*Achillea millefolium* L.). *Kemija u Industriji*, 74(11–12), 475–485. <https://doi.org/10.15255/KUI.2025.009>

KANATLI BESLEMEDE ENZİM KULLANIMI: PERFORMANS, SİNDİRİLEBİLİRLİK, BAĞIRSAK SAĞLIĞI VE SÜRDÜRÜLEBİLİR ÜRETİM ÜZERİNE ETKİLERİ

Doç. Dr. Esra KAYA¹/ Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin DENK² / Öğrenci Nurullah TEKİN³

¹Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi/Celal Oruç Hayvansal Üretim Yüksekokulu, Ziraat ve Orman ve Su Ürünleri Temel Alanı, egursoy@agri.edu.tr, ORCID:0000-0002-4697-7365

²Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi/Celal Oruç Hayvansal Üretim Yüksekokulu, Sağlık Bilimleri Temel Alanı, hdenk@agri.edu.tr, ORCID:0000-0003-2591-0361

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Celal Oruç Hayvansal Üretim Yüksekokulu, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü, nurullahtekin@gmail.com, ORCID:0009-0009-7153-3131

Özet

Kanatlı yetiştiriciliğinde yem giderleri toplam üretim maliyetlerinin önemli bir bölümünü oluşturduğundan, besin maddelerinden yararlanmayı artıran besleme uygulamaları giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu kapsamda ekzogen yem enzimleri, yem hammaddelerinde bulunan anti-besinsel faktörlerin etkisini azaltmaları ve besin maddelerinin sindirilebilirliğini artırmaları nedeniyle modern kanatlı besleme programlarının önemli bileşenlerinden biri haline gelmiştir. Bu çalışmada kanatlı beslemede yaygın olarak kullanılan fitaz, ksilanaz, β -glukanaz, proteaz, amilaz ve çoklu enzim preparatlarının etki mekanizmaları ile performans, yemden yararlanma oranı, besin maddesi sindirilebilirliği, bağırsak sağlığı ve çevresel sürdürülebilirlik üzerine etkileri güncel literatür doğrultusunda değerlendirilmiştir. İncelenen çalışmalar, enzim kullanımının özellikle fitik asit ve non-nişasta polisakkaritlerin neden olduğu anti-besinsel etkileri azaltarak fosfor, protein ve enerjiden yararlanmayı artırdığını göstermektedir. Bunun yanında bağırsak viskozitesinin azaltılması, bağırsak mikrobiyotasının dengelenmesi ve kısa zincirli yağ asidi üretiminin desteklenmesi yoluyla sindirim sistemi fonksiyonlarının iyileştiği bildirilmektedir. Özellikle fitaz kullanımının fosforun biyoyararlanımını artırdığı ve dışkıyla atılan fosfor miktarını azaltarak çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağladığı belirtilmektedir. Bununla birlikte enzimlerin etkinliği; kullanılan enzim tipi, yem hammaddesinin yapısı, rasyon bileşimi, hayvan türü ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak değişebilmektedir. Sonuç olarak uygun enzim kombinasyonlarının kullanımı, kanatlı işletmelerinde üretim performansının artırılması, yem maliyetlerinin azaltılması, bağırsak sağlığının desteklenmesi ve sürdürülebilir üretimin sağlanması açısından önemli bir besleme stratejisi olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kanatlı besleme, yem enzimi, fitaz, ksilanaz, sindirilebilirlik, bağırsak sağlığı

USE OF ENZYMES IN POULTRY NUTRITION: EFFECTS ON PERFORMANCE, DIGESTIBILITY, GUT HEALTH, AND SUSTAINABLE PRODUCTION

Assoc. Prof. Dr. Esra KAYA¹ / Asst. Prof. Dr. Hüseyin DENK² / Student Nurullah TEKİN³

¹Ağrı İbrahim Çeçen University, Celal Oruç School of Animal Production, Fundamental Field of Agriculture, Forestry and Aquaculture, egursoy@agri.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4697-7365

²Ağrı İbrahim Çeçen University, Celal Oruç School of Animal Production, Fundamental Field of Health Sciences, hdenk@agri.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2591-0361

³Ağrı İbrahim Çeçen University, Celal Oruç School of Animal Production, Department of Animal Production and Technologies, nurullahtekin@gmail.com, ORCID: 0009-0009-7153-3131

Abstract

Feed costs constitute a substantial proportion of total production expenses in poultry production; therefore, nutritional strategies that improve nutrient utilization have gained increasing importance. In this context, exogenous feed enzymes have become essential components of modern poultry nutrition due to their ability to reduce the adverse effects of anti-nutritional factors present in feed ingredients and enhance nutrient digestibility. This study reviews the mechanisms of action of commonly used feed enzymes in poultry nutrition, including phytase, xylanase, β -glucanase, protease, amylase, and multi-enzyme preparations, as well as their effects on performance, feed efficiency, nutrient digestibility, gut health, and environmental sustainability in light of current scientific literature. The reviewed studies indicate that enzyme supplementation enhances the utilization of phosphorus, protein, and energy by mitigating the anti-nutritional effects of phytic acid and non-starch polysaccharides. Furthermore, enzyme supplementation has been reported to improve digestive function by reducing intestinal viscosity, promoting a balanced gut microbiota, and stimulating the production of short-chain fatty acids. In particular, phytase supplementation has been shown to increase phosphorus bioavailability while reducing phosphorus excretion, thereby contributing to environmental sustainability. However, the efficacy of feed enzymes may vary depending on enzyme type, feed ingredient composition, diet formulation, poultry species, and production conditions. Overall, the appropriate use of enzyme combinations is considered an effective nutritional strategy for improving production performance, reducing feed costs, promoting gut health, and supporting sustainable poultry production.

Keywords: Poultry nutrition, feed enzyme, phytase, xylanase, digestibility, gut health

GİRİŞ

Kanatlı yetiştiriciliği, artan dünya nüfusunun kaliteli hayvansal protein gereksiniminin karşılanmasında stratejik öneme sahip hayvancılık sektörlerinden biridir. Kısa üretim süresi, yüksek biyolojik verim ve düşük üretim maliyetleri sayesinde etlik piliç ve yumurtacı tavuk yetiştiriciliği dünya genelinde hızla gelişmeye devam etmektedir. Bununla birlikte üretim maliyetlerinin yaklaşık %60–70'ini yem giderlerinin oluşturması, yemlerden daha etkin yararlanılmasını sağlayacak besleme stratejilerinin geliştirilmesini zorunlu hale getirmiştir (Karademir ve Karademir, 2003; Kırkpınar ve Atan, 2022).

Kanatlı hayvanlar tek mideli sindirim sistemine sahip olduklarından, bitkisel kökenli yem hammaddelerinde bulunan fitik asit, arabinoksilanlar, β -glukanlar ve diğer non-niştasta polisakkaritler (NSP) gibi anti-besinsel bileşenleri yeterli düzeyde parçalayamamaktadır. Bu durum fosfor, protein ve enerjinin biyoyararlanımını azaltmakta, bağırsak içeriğinin viskozitesini artırmakta ve sonuç olarak yemden yararlanma oranının düşmesine neden olmaktadır. Ayrıca sindirilemeyen besin maddelerinin bağırsakta birikmesi, bağırsak mikrobiyotasının olumsuz yönde değişmesine ve hayvan performansının azalmasına yol açabilmektedir (Ao, 2011; Munir ve Maqsood, 2013; Bedford ve Apajalahti, 2021).

Bu olumsuzlukların azaltılmasında kullanılan ekzogen yem enzimleri, modern kanatlı besleme programlarının temel yem katkı maddeleri arasında yer almaktadır. Fitaz, ksilanaz, β -glukanaz, proteaz, amilaz ve çeşitli çoklu enzim preparatları; kompleks karbonhidratların ve fitat yapısının hidrolizini sağlayarak besin maddelerinin sindirilebilirliğini artırmakta, bağırsak viskozitesini azaltmakta ve yem değerlendirme etkinliğini iyileştirmektedir. Bunun yanında enzim kullanımı, yemlerin metabolik enerji değerinin artırılması ve besin maddelerinden daha etkin yararlanılması yoluyla üretim performansına önemli katkılar sağlamaktadır (Karademir ve Karademir, 2003; Cowieson ve ark., 2006; Erdaw ve ark., 2016).

Kanatlı beslemede en yaygın kullanılan enzimlerden biri olan fitaz, bitkisel yem hammaddelerinde fitat formunda bulunan fosforun serbest hale geçmesini sağlayarak fosforun biyoyararlanımını artırmaktadır. Bunun yanı sıra kalsiyum, çinko, magnezyum ve amino asitlerin kullanılabilirliğini de iyileştirdiği bildirilmektedir. Ksilanaz ve β -glukanaz enzimleri ise özellikle buğday, arpa, çavdar ve tritikale gibi tahıllarda bulunan non-niştasta polisakkaritleri parçalayarak bağırsak viskozitesini azaltmakta ve protein, niştasta ile yağ sindirilebilirliğini artırmaktadır. Proteaz enzimleri ise proteinlerin hidrolizini kolaylaştırarak amino asit kullanım etkinliğini yükseltmekte ve anti-besinsel protein bileşiklerinin olumsuz etkilerini azaltmaktadır (Pettersson ve Åman, 1989; Ao, 2011; Zarghi, 2018; Abbasi ve ark., 2019).

Son yıllarda sürdürülebilir hayvansal üretim anlayışının yaygınlaşmasıyla birlikte yem katkı maddelerinin yalnızca performans üzerindeki etkileri değil, çevresel katkıları da önem kazanmıştır. Özellikle fitaz enziminin fosfor atılımını azaltması, çevresel fosfor yükünün düşürülmesine katkı sağlarken; karbonhidraz ve proteaz grubu enzimler sindirilmeyen besin maddelerinin miktarını azaltarak bağırsak mikrobiyotasının dengelenmesine yardımcı olmaktadır. Böylece yemlerden yararlanma düzeyi artırılırken üretim maliyetleri düşürülmekte ve daha sürdürülebilir kanatlı yetiştiriciliği desteklenmektedir (Munir ve Maqsood, 2013; Bedford ve Apajalahti, 2021).

Bu çalışmanın amacı, kanatlı beslemede kullanılan başlıca yem enzimlerinin etki mekanizmalarını, performans, besin maddesi sindirilebilirliği, bağırsak sağlığı ve çevresel sürdürülebilirlik üzerine etkilerini güncel literatür doğrultusunda değerlendirmek ve enzim kullanımının modern kanatlı yetiştiriciliğindeki önemini ortaya koymaktır.

1. KANATLI BESLEMEDE KULLANILAN ENZİMLER

Kanatlı hayvanlar, tek mideli sindirim sistemine sahip olmaları nedeniyle bitkisel kökenli yem hammaddelerinde bulunan bazı kompleks karbonhidratları ve anti-besinsel bileşenleri yeterli düzeyde sindirememektedir. Özellikle fitik asit, arabinoksilanlar, β -glukanlar ve çeşitli non-niştasta polisakkaritler (NSP), besin maddelerinin sindirilebilirliğini sınırlandırarak fosfor, protein ve enerjinin biyoyararlanımını azaltmaktadır. Bu nedenle modern kanatlı besleme programlarında söz konusu bileşiklerin olumsuz etkilerini

azaltmak amacıyla ekzogen yem enzimlerinin kullanımına yaygın olarak başvurulmaktadır (Karademir ve Karademir, 2003; Ao, 2011; Munir ve Maqsood, 2013).

Yem enzimleri, yem hammaddelerinde bulunan kompleks molekülleri daha küçük ve sindirilebilir bileşenlere dönüştürerek besin maddelerinden yararlanmayı artırmaktadır. Günümüzde kanatlı beslemede en yaygın kullanılan enzimler fitaz, ksilanaz, β -glukanaz, proteaz, amilaz ve bunların farklı kombinasyonlarından oluşan multi-enzim preparatlarıdır. Bu enzimler yalnızca performansın artırılmasına değil, aynı zamanda yem maliyetlerinin azaltılmasına, bağırsak sağlığının korunmasına ve çevresel besin maddesi kayıplarının azaltılmasına da katkı sağlamaktadır (Cowieson ve ark., 2006; Bedford ve Apajalahti, 2021).

1.1. Fitaz

Fitaz, kanatlı beslemede en yaygın kullanılan yem enzimlerinden biridir. Bitkisel yem hammaddelerinde fosforun büyük bölümü fitat formunda bulunduğundan, kanatlı hayvanlar bu fosfordan yeterince yararlanamamaktadır. Ekzogen fitaz enzimi fitik asidi hidrolize ederek fosforun serbest hale geçmesini sağlamakta ve fosforun biyoyararlanımını artırmaktadır. Bunun yanında kalsiyum, çinko, magnezyum ve amino asitlerin kullanılabilirliğini de iyileştirdiği bildirilmektedir (Ao, 2011; Yavaş, 2019).

Araştırmalar, fitaz kullanımının canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı ve kemik mineralizasyonu üzerinde olumlu etkiler oluşturduğunu göstermektedir. Ayrıca dışkıyla atılan fosfor miktarının azalması sayesinde çevresel fosfor kirliliğinin azaltılmasına katkı sağladığı bildirilmektedir (Naves ve ark., 2016; Abbasi ve ark., 2019).

1.2. Ksilanaz ve β -Glukanaz

Ksilanaz ve β -glukanaz enzimleri, özellikle buğday, arpa, çavdar ve tritikale gibi tahıllarda bulunan non-niştasta polisakkaritleri hidrolize ederek bağırsak içeriğinin viskozitesini azaltmaktadır. Böylece protein, niştasta ve yağ sindirilebilirliği artmakta, besin maddelerinin emilimi kolaylaşmakta ve yem değerlendirme etkinliği iyileşmektedir (Pettersson ve Åman, 1989; Zarghi, 2018).

Bağırsak viskozitesindeki azalmanın sindirim enzimlerinin substratlara erişimini kolaylaştırdığı ve yararlı bağırsak mikroorganizmalarının gelişimini desteklediği bildirilmektedir. Bunun sonucunda canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranında önemli iyileşmeler elde edilmektedir (Munir ve Maqsood, 2013; Bedford ve Apajalahti, 2021).

1.3. Proteaz

Proteaz enzimleri, yem proteinlerinin hidrolizini hızlandırarak amino asitlerin sindirilebilirliğini artırmaktadır. Özellikle soya küspesinde bulunan tripsin inhibitörleri ve diğer anti-besinsel protein bileşiklerinin etkisini azaltarak protein kullanım etkinliğini yükseltmektedir. Böylece rasyonların protein değerinden daha etkin yararlanılması sağlanmakta ve performans olumlu yönde etkilenmektedir (Ao, 2011; Erdaw ve ark., 2016).

1.4. Amilaz ve Multi-Enzim Preparatları

Amilaz enzimi niştastanın daha küçük karbonhidratlara parçalanmasını sağlayarak enerji kullanım etkinliğini artırmaktadır. Ancak ticari uygulamalarda amilaz genellikle tek başına değil, proteaz, ksilanaz, β -glukanaz ve fitaz ile birlikte multi-enzim preparatları içerisinde kullanılmaktadır. Farklı enzimlerin birlikte kullanılması, yem hammaddelerinde bulunan çeşitli substratların aynı anda parçalanmasına olanak sağlayarak tek enzim kullanımına göre daha başarılı sonuçlar verebilmektedir (Cowieson ve ark., 2006; Bedford ve Apajalahti, 2021).

Genel olarak değerlendirildiğinde, kullanılan enzim tipi ve uygulama dozu kadar rasyonun bileşimi, yem hammaddesinin özellikleri, hayvanın yaşı ve yetiştirme koşulları da enzimlerden elde edilen etkinliği belirleyen temel faktörlerdir. Bu nedenle enzim seçiminin rasyon özelliklerine göre yapılması, kanatlı işletmelerinde performans ve ekonomik verimliliğin artırılması açısından büyük önem taşımaktadır (Cowieson ve ark., 2006; Bedford ve Apajalahti, 2021).

2. ENZİMLERİN PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ

Kanatlı yetiştiriciliğinde performansın artırılması, yem maliyetlerinin azaltılması ve üretim verimliliğinin yükseltilmesi açısından ekzogen yem enzimlerinin kullanımı önemli bir besleme stratejisi olarak kabul edilmektedir. Özellikle sindirilebilirliği düşük tahıllar ve bitkisel protein kaynakları içeren rasyonlarda kullanılan enzimler, besin maddelerinin kullanılabilirliğini artırarak canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı, yem tüketimi ve yumurta verimi gibi performans kriterlerinde iyileşmeler sağlayabilmektedir. Bununla birlikte enzimlerin etkinliği; kullanılan enzim tipi, rasyonun bileşimi, hayvanın yaşı, genotipi ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak değişmektedir (Karademir ve Karademir, 2003; Cowieson ve ark., 2006).

Başer ve Yetişir (2014), etlik piliç rasyonlarında mısır yerine farklı düzeylerde tritikale kullanımının performans üzerine etkilerini araştırmış ve enzim kullanılmadan hazırlanan yüksek tritikale içeren rasyonlarda canlı ağırlık ile yemden yararlanma oranının önemli düzeyde azaldığını bildirmiştir. Araştırmacılar, tritikalede bulunan non-nişasta polisakkaritlerin bağırsak viskozitesini artırarak sindirilebilirliği olumsuz etkilediğini, uygun enzim ilavesiyle bu olumsuz etkinin azaltılabileceğini ifade etmiştir.

Yıldız ve ark. (2021a), yumurtlayan bıldırcın rasyonlarına probiyotik-enzim karışımı ilavesinin yumurta verimini artırdığını ve yemden yararlanma oranını iyileştirdiğini bildirmiştir. Ayrıca serum kalsiyum ve fosfor düzeylerinde gözlenen artışlar, enzim kullanımının mineral metabolizması üzerine de olumlu etkiler oluşturduğunu göstermektedir.

Mutlu ve Yıldız (2020), büyüyen Japon bıldırcınlarında enzim ilavesinin canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı üzerinde istatistiksel olarak önemli bir değişiklik oluşturmadığını, ancak bağırsak gelişimi ile ilişkili histomorfolojik özelliklerde iyileşmeler sağladığını bildirmiştir. Benzer şekilde Al-Bayati ve Cufadar (2019), yumurta tavuklarında enzim kullanımının performans kriterleri üzerine belirgin bir katkı sağlamadığını, buna karşın bazı yumurta kalite özelliklerinde değişikliklere neden olduğunu rapor etmiştir.

Multi-enzim preparatları ile gerçekleştirilen araştırmalarda ise farklı sonuçlar elde edilmiştir. Yıldız ve ark. (2021b), farklı düzeylerde multi-enzim kullanılan yumurtlayan Japon bıldırcınlarında performans parametrelerinin önemli düzeyde değişmediğini, ancak serum total protein, kalsiyum ve fosfor düzeylerinin arttığını bildirmiştir. Bu sonuçlar, multi-enzim preparatlarının performans üzerine etkisinin sınırlı olabileceğini, buna karşın besin maddelerinin metabolik kullanım etkinliğini artırabileceğini göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, yem enzimlerinin performans üzerine etkileri kullanılan yem hammaddesi, enzim tipi ve uygulama düzeyine göre değişmektedir. Özellikle non-nişasta polisakkaritler ve fitik asit bakımından zengin rasyonlarda enzim kullanımının canlı ağırlık artışı, yem değerlendirme katsayısı ve üretim performansında daha belirgin iyileşmeler sağladığı bildirilmektedir. Buna karşılık sindirilebilirliği yüksek rasyonlarda enzim uygulamalarının etkisi daha sınırlı kalabilmektedir (Munir ve Maqsood, 2013; Bedford ve Apajalahti, 2021).

Tablo 1. Kanatlı beslemede kullanılan enzimlerin performans üzerine etkileri

HAYVAN MATERYALİ	KULLANILAN ENZİM	İNCELENEN ÖZELLİK	BAŞLICA BULGULAR	ARAŞTIRMA
Ross 308 etlik piliç	Enzim kullanılmamıştır	Canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma	Enzim kullanılmadan yüksek düzeyde tritikale içeren rasyonlarda performans önemli ölçüde azalmıştır.	Başer ve Yetişir (2014)
Yumurtlayan bildircin	Probiyotik + enzim karışımı	Yumurta verimi, yemden yararlanma, serum parametreleri	Yumurta verimi artmış, yemden yararlanma oranı iyileşmiş ve serum mineral düzeyleri yükselmiştir.	Yıldız ve ark. (2021a)
Japon bildircini	Ticari enzim preparatı	Performans, bağırsak gelişimi	Performans üzerinde önemli değişiklik görülmemiş, bağırsak gelişimi desteklenmiştir.	Mutlu ve Yıldız (2020)
Yumurtlayan Japon bildircini	Multi-enzim	Performans, yumurta kalitesi, serum parametreleri	Performans büyük ölçüde değişmemiş, serum total protein, kalsiyum ve fosfor düzeyleri artmıştır.	Yıldız ve ark. (2021b)
Lohmann LSL yumurta tavuğu	Ticari enzim	Performans ve yumurta kalite özellikleri	Performans üzerine sınırlı etki görülmüş, bazı yumurta kalite kriterlerinde değişiklik belirlenmiştir.	Al-Bayati ve Cufadar (2019)

3. ENZİMLERİN BESİN MADDESİ SİNDİRİLEBİLİRLİĞİ VE YEMDEN YARARLANMA ÜZERİNE ETKİLERİ

Besin maddelerinin sindirilebilirliği, kanatlı yetiştiriciliğinde performansı doğrudan etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Kanatlı hayvanların sindirim sisteminde fitik asit, non-nişasta polisakkaritler (NSP), oligosakkaritler ve bazı kompleks protein yapılarını parçalayabilecek yeterli miktarda endojen enzim bulunmaması, yem hammaddelerindeki besin maddelerinden tam olarak yararlanılmasını sınırlandırmaktadır. Bu nedenle ekzogen yem enzimlerinin kullanımı, besin maddelerinin sindirimini artırarak yem değerlendirme etkinliğinin iyileştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Ao, 2011; Munir ve Maqsood, 2013).

Fitaz enzimi, bitkisel yem hammaddelerinde fitat formunda bulunan fosforu hidrolize ederek fosforun biyoyararlanımını artırmaktadır. Bunun yanında fitik asidin proteinler ve mineraller ile oluşturduğu kompleks yapıların parçalanmasını sağlayarak amino asitler, kalsiyum, çinko ve magnezyum gibi besin maddelerinin sindirilebilirliğini de artırmaktadır. Yapılan araştırmalar, fitaz kullanımının özellikle düşük fosforlu rasyonlarda hem besin maddesi kullanım etkinliğini hem de hayvan performansını önemli ölçüde iyileştirdiğini göstermektedir (Yavaş, 2019; Naves ve ark., 2016; Abbasi ve ark., 2019).

Ksilanaz ve β -glukanaz enzimleri ise özellikle buğday, arpa, çavdar ve tritikale gibi tahıllarda bulunan non-nişasta polisakkaritleri parçalayarak bağırsak içeriğinin viskozitesini azaltmaktadır. Bağırsak viskozitesinin azalması, sindirim enzimlerinin yemle temasını kolaylaştırmakta ve protein, nişasta ile yağların sindirilebilirliğini artırmaktadır. Ayrıca sindirilmeyen besin maddelerinin arka bağırsaklara geçişini azaltarak yemden yararlanma oranının iyileşmesine katkı sağlamaktadır (Pettersson ve Åman, 1989; Zarghi, 2018).

Proteaz enzimleri, özellikle soya küspesinde bulunan protein yapısındaki anti-besinsel faktörleri parçalayarak ham protein sindirilebilirliğini artırmaktadır. Proteinlerin daha küçük peptitlere ve amino asitlere parçalanması sonucunda azot kullanım etkinliği yükselmekte, rasyonların protein değerinden daha fazla yararlanılabilmektedir. Erdaw ve ark. (2016), proteazın fitaz ile birlikte kullanılmasının tek enzim uygulamalarına göre daha yüksek besin maddesi sindirilebilirliği sağladığını bildirmiştir. Ao (2011) ise proteaz kullanımının amino asit sindirilebilirliği ve metabolik enerji kullanımını önemli ölçüde artırdığını belirtmiştir.

Çoklu enzim preparatları farklı substratlar üzerinde eş zamanlı etki göstererek yem hammaddelerinin besleyici değerini daha etkin şekilde ortaya çıkarmaktadır. Özellikle fitaz, ksilanaz, β -glukanaz ve proteazın birlikte kullanıldığı preparatların fosfor, protein ve enerji sindirilebilirliğini artırdığı, yem değerlendirme katsayısını iyileştirdiği ve rasyonlardan daha yüksek düzeyde yararlanılmasını sağladığı bildirilmektedir (Cowieson ve ark., 2006; Bedford ve Apajalahti, 2021).

Literatürde yer alan çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, yem enzimlerinin besin maddesi sindirilebilirliği üzerine olumlu etkilerinin özellikle anti-besinsel faktörler bakımından zengin rasyonlarda daha belirgin olduğu görülmektedir. Enzimlerin uygun kombinasyonlarda kullanılmasıyla fosfor, protein ve enerjiden yararlanma artmakta, bağırsak viskozitesi azalmakta ve yem değerlendirme etkinliği önemli ölçüde iyileşmektedir. Bununla birlikte enzimlerden elde edilen fayda; kullanılan yem hammaddesinin özellikleri, enzim dozu ve hayvanın fizyolojik durumuna bağlı olarak değişebilmektedir (Munir ve Maqsood, 2013; Bedford ve Apajalahti, 2021).

Tablo 2. Kanatlı beslemede kullanılan enzimlerin besin maddesi sindirilebilirliği üzerine etkileri

KULLANILAN ENZİM	ETKİ MEKANİZMASI	BAŞLICA ETKİLERİ	ARAŞTIRMA
Fitaz	Fitik asidin hidrolizi	Fosfor, kalsiyum ve amino asit yararlanılabilirliğini artırır, fosfor atılımını azaltır.	Yavaş (2019); Naves ve ark. (2016); Abbasi ve ark. (2019)
Ksilanaz	Arabinoksilanların parçalanması	Bağırsak viskozitesini azaltır, enerji ve protein sindirilebilirliğini artırır.	Zarghi (2018); Munir ve Maqsood (2013)
β -Glukanaz	β -glukanların hidrolizi	Sindirim etkinliğini artırır, yemden yararlanmayı iyileştirir.	Pettersson ve Åman (1989); Zarghi (2018)
Proteaz	Proteinlerin hidrolizi	Ham protein ve amino asit sindirilebilirliğini artırır.	Ao (2011); Erdaw ve ark. (2016)
Multi-enzim preparatları	Birden fazla substratın eş zamanlı parçalanması	Fosfor, enerji ve protein kullanım etkinliğini artırır, yem değerlendirme oranını iyileştirir.	Cowieson ve ark. (2006); Bedford ve Apajalahti (2021)

4. ENZİMLERİN BAĞIRSAK SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ

Bağırsak sağlığı, kanatlı yetiştiriciliğinde besin maddelerinin sindirimi, emilimi, bağışıklık sistemi fonksiyonları ve üretim performansını doğrudan etkileyen temel faktörlerden biridir. Sağlıklı bir bağırsak yapısı; bağırsak epitel bütünlüğünün korunması, dengeli bir mikrobiyota kompozisyonunun sürdürülmesi ve sindirim kapasitesinin yüksek olması ile karakterizedir. Son yıllarda antibiyotik büyütme faktörlerinin kullanımının sınırlandırılmasıyla birlikte, bağırsak sağlığını destekleyen doğal yem katkı maddelerine olan ilgi önemli ölçüde artmış, bu kapsamda yem enzimleri modern kanatlı beslemenin önemli bileşenleri arasında yer almaya başlamıştır (Bedford ve Apajalahti, 2021).

Ekzogen yem enzimleri, sindirilmeyen besin maddelerinin miktarını azaltarak bağırsak ortamının daha stabil hale gelmesine katkı sağlamaktadır. Özellikle ksilanaz ve β -glukanaz gibi karbonhidraz enzimleri, non-niştasta polisakkaritleri parçalayarak bağırsak içeriğinin viskozitesini düşürmekte ve sindirim enzimlerinin yemle temasını kolaylaştırmaktadır. Bunun sonucunda sindirilmeden kalın bağırsağa ulaşan organik madde miktarı azalmakta, patojen mikroorganizmaların çoğalması sınırlandırılmakta ve yararlı bakterilerin gelişimi desteklenmektedir (Kiarie ve ark., 2013; Bedford ve Apajalahti, 2021).

Yem enzimlerinin bağırsak mikrobiyotası üzerine etkileri yalnızca patojen mikroorganizmaların baskılanması ile sınırlı değildir. NSP enzimlerinin hidroliz ürünleri, yararlı mikroorganizmalar tarafından kullanılabilen oligosakkaritlerin oluşmasına katkı sağlayarak *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* türlerinin gelişimini desteklemektedir. Buna karşılık *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli* ve *Salmonella spp.* gibi patojen

bakterilerin çoğalma potansiyeli azalmaktadır. Böylece bağırsak mikrobiyal dengesi korunmakta ve sindirim sistemi fonksiyonları iyileşmektedir (Bedford ve Apajalahti, 2021; Kiarie ve ark., 2013).

Fitaz enzimi ise yalnızca fosfor sindirilebilirliğini artırmakla kalmayıp bağırsak sağlığı üzerinde de olumlu etkiler göstermektedir. Fitik asidin parçalanmasıyla birlikte minerallerin ve amino asitlerin biyoyararlanımı artmakta, bağırsakta sindirilmeden kalan besin maddelerinin miktarı azalmaktadır. Ayrıca fitaz kullanımının bağırsak inflamasyonunu azaltabileceği, bağırsak epitel bütünlüğünü destekleyebileceği ve mikrobiyal dengenin korunmasına katkı sağlayabileceği bildirilmektedir (Abbasi ve ark., 2019; Bedford ve Apajalahti, 2021).

Proteaz enzimleri de bağırsak sağlığının korunmasında önemli rol oynamaktadır. Proteinlerin daha etkin sindirilmesi sayesinde bağırsakta fermentasyona uğrayabilecek protein miktarı azalmakta, toksik metabolitlerin oluşumu sınırlandırılmaktadır. Böylece bağırsak mukozasının korunmasına katkı sağlanırken sindirim sistemi fonksiyonları da iyileşmektedir (Erdaw ve ark., 2016).

Literatürde yer alan araştırmalar birlikte değerlendirildiğinde, yem enzimlerinin bağırsak sağlığı üzerine etkilerinin sindirim etkinliğinin artırılması, bağırsak viskozitesinin azaltılması, mikrobiyal dengenin korunması ve bağırsak bütünlüğünün desteklenmesi yoluyla ortaya çıktığı görülmektedir. Bu nedenle uygun enzim preparatlarının kullanımı, yalnızca performansın artırılması açısından değil, aynı zamanda bağırsak sağlığının korunması ve antibiyotik kullanımının azaltılmasına katkı sağlaması bakımından da önemli bir besleme yaklaşımı olarak değerlendirilmektedir (Munir ve Maqsood, 2013; Bedford ve Apajalahti, 2021).

Tablo 3. Kanatlı beslemede yem enzimlerinin bağırsak sağlığı üzerine başlıca etkileri

ENZİM	BAĞIRSAK ÜZERİNDEKİ ETKİSİ	SONUÇ	ARAŞTIRMA
Ksilanaz	Bağırsak viskozitesini azaltır	Sindirim ve besin maddesi emilimini artırır	Zarghi (2018); Bedford ve Apajalahti (2021)
β -Glukanaz	NSP'leri parçalar	Yararlı mikrobiyotayı destekler, sindirim etkinliğini artırır	Kiarie ve ark. (2013); Bedford ve Apajalahti (2021)
Fitaz	Fitatı hidrolize eder	Mineral biyoyararlanımını artırır, bağırsak bütünlüğünü destekler	Abbasi ve ark. (2019); Bedford ve Apajalahti (2021)
Proteaz	Protein sindirimini artırır	Zararlı protein fermentasyonunu azaltır	Erdaw ve ark. (2016)
Multi-enzim preparatları	Birden fazla substratı parçalar	Bağırsak fonksiyonlarını ve mikrobiyal dengeyi iyileştirir	Cowieson ve ark. (2006); Bedford ve Apajalahti (2021)

NSP: Non-niştasta polisakkaritler (*Non-Starch Polysaccharides*).

5. ENZİM KULLANIMININ ÇEVRESEL VE EKONOMİK KATKILARI

Kanatlı yetiştiriciliğinde sürdürülebilir üretim anlayışının yaygınlaşmasıyla birlikte, yem katkı maddelerinin yalnızca performans üzerindeki etkileri değil, aynı zamanda çevresel ve ekonomik katkıları da önem kazanmıştır. Yem maliyetlerinin toplam üretim giderleri içerisindeki yüksek payı, besin maddelerinden daha etkin yararlanılmasını sağlayan uygulamaların geliştirilmesini zorunlu hale getirmiştir. Bu kapsamda ekzogen yem enzimleri, besin maddelerinin sindirilebilirliğini artırarak yem kullanım etkinliğini yükseltmekte ve üretim maliyetlerinin azaltılmasına katkı sağlamaktadır (Karademir ve Karademir, 2003; Cowieson ve ark., 2006).

Kanatlı beslemede çevresel açıdan en önemli katkıyı sağlayan enzimlerden biri fitazdır. Bitkisel yem hammaddelerinde bulunan fosforun büyük bölümü fitat formunda yer almakta ve kanatlı hayvanlar bu fosfordan yeterince yararlanamamaktadır. Ekzogen fitaz enzimi fitik asidi hidrolize ederek fosforun biyoyararlanımını artırmakta, böylece rasyonlara ilave edilen inorganik fosfor kaynaklarına olan gereksinimi azaltmaktadır. Bunun sonucunda dışkıyla çevreye atılan fosfor miktarı azalmakta ve toprak ile su kaynaklarında ötrofikasyon riskinin düşürülmesine katkı sağlanmaktadır (Abbasi ve ark., 2019; Naves ve ark., 2016; Munir ve Maqsood, 2013).

Karbonhidraz ve proteaz grubu enzimler de besin maddelerinin daha etkin sindirilmesini sağlayarak sindirilmeden dışkıyla atılan organik madde miktarını azaltmaktadır. Bu durum yalnızca yem değerlendirme etkinliğini artırmakla kalmayıp, azot ve fosfor gibi çevreyi kirletici unsurların atılımını da sınırlandırmaktadır. Ayrıca yem hammaddelerinin besleyici değerinden daha yüksek düzeyde yararlanılması sayesinde alternatif ve ekonomik yem kaynaklarının rasyonlarda kullanımına olanak sağlanmaktadır (Ao, 2011; Cowieson ve ark., 2006).

Ekonomik açıdan değerlendirildiğinde, enzim kullanımının yem maliyetlerinin azaltılmasına önemli katkılar sağladığı bildirilmektedir. Yem hammaddelerindeki besin maddelerinin biyoyararlanımının artması, daha düşük besin maddesi yoğunluğuna sahip rasyonların hazırlanabilmesine olanak vermekte ve pahalı yem hammaddelerine olan bağımlılığı azaltmaktadır. Bunun yanı sıra yem değerlendirme katsayısının iyileşmesi, birim canlı ağırlık artışı veya yumurta üretimi için tüketilen yem miktarını azaltarak işletme kârlılığını artırmaktadır (Karademir ve Karademir, 2003; Munir ve Maqsood, 2013).

Genel olarak değerlendirildiğinde, yem enzimlerinin kullanımı hem çevresel sürdürülebilirlik hem de ekonomik verimlilik açısından önemli avantajlar sunmaktadır. Besin maddelerinin kullanım etkinliğinin artırılması, fosfor ve azot atılımının azaltılması, yem maliyetlerinin düşürülmesi ve üretim performansının korunması, modern kanatlı yetiştiriciliğinde enzim kullanımını vazgeçilmez besleme uygulamalarından biri haline getirmektedir.

Tablo 4. Kanatlı beslemede yem enzimlerinin çevresel ve ekonomik katkıları

ENZİM	KATKI ALANI	BAŞLICA ETKİLERİ	ARAŞTIRMA
Fitaz	Çevresel sürdürülebilirlik	Fosfor biyoyararlanımını artırır, fosfor atılımını azaltır	Abbasi ve ark. (2019); Naves ve ark. (2016)
Fitaz	Ekonomik katkı	İnorganik fosfor kullanımını azaltır, yem maliyetini düşürür	Munir ve Maqsood (2013); Yavaş (2019)
Ksilanaz ve β -glukanaz	Yem değerlendirme	Enerji kullanımını ve sindirilebilirliği artırır	Zarghi (2018); Munir ve Maqsood (2013)
Proteaz	Protein kullanımı	Protein sindirilebilirliğini artırarak azot kullanım etkinliğini yükseltir	Erdaw ve ark. (2016); Ao (2011)
Multi-enzim preparatları	Üretim ekonomisi	Yemden yararlanmayı artırır ve alternatif yem hammaddelerinin kullanımını destekler	Cowieson ve ark. (2006); Bedford ve Apajalahti (2021)

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kanatlı beslemede kullanılan ekzogen yem enzimleri, besin maddelerinin sindirilebilirliğini artırarak yemden yararlanma oranını iyileştirmekte, bağırsak sağlığını desteklemekte ve üretim performansına olumlu katkılar sağlamaktadır. Özellikle fitaz, ksilanaz, β -glukanaz ve proteaz enzimlerinin uygun kombinasyonlarda kullanılması; fosfor ve diğer besin maddelerinin biyoyararlanımını artırırken çevreye atılan besin maddesi miktarını azaltarak sürdürülebilir üretimi desteklemektedir. Bununla birlikte enzimlerden elde edilen fayda; rasyon bileşimi, kullanılan enzim tipi ve uygulama düzeyine bağlı olarak değişmektedir.

Öneriler

- Enzim seçimi, rasyonun bileşimi ve kullanılan yem hammaddelerine göre yapılmalıdır.
- Farklı enzim kombinasyonlarının performans ve bağırsak sağlığı üzerine etkilerini değerlendiren çalışmalar artırılmalıdır.
- Enzimlerin diğer doğal yem katkı maddeleriyle birlikte kullanımına yönelik araştırmalar desteklenmelidir.

KAYNAKLAR

- Abbasi, F., Fakhur-un-Nisa, T., Liu, J., Luo, X., & Abbasi, I. H. R. (2019). Low digestibility of phytate phosphorus, their impacts on the environment, and phytase opportunity in the poultry industry. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(10), 9469–9479. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-4000-0>
- Al-Bayati, A. A. Q., & Cufadar, Y. (2019). Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde fındık küspesi ve enzim ilavesinin performans ve yumurta kalite özelliklerine etkisi. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 8(2), 71–77.
- Ao, T. (2011). Using exogenous enzymes to increase the nutritional value of soybean meal in poultry diet. In H. El-Shemy (Ed.), *Soybean and Nutrition* (pp. 201–214). InTech.
- Başer, E., & Yetişir, R. (2014). Enzim ilave edilmeden mısır yerine farklı seviyelerde tritikale kullanımının etlik piliç civcivlerin büyüme performansı üzerine etkisi. *Hayvansal Üretim*, 55(1), 7–13.
- Bedford, M. R., & Apajalahti, J. H. (2021). The role of feed enzymes in maintaining poultry intestinal health. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 102(5), 1759–1770. <https://doi.org/10.1002/jsfa.11670>
- Cowieson, A. J., Hruby, M., & Pierson, E. E. M. (2006). Evolving enzyme technology: Impact on commercial poultry nutrition. *Nutrition Research Reviews*, 19(1), 90–103. <https://doi.org/10.1079/NRR2006121>
- Erdaw, M. M., Bhuiyan, M. M., & Iji, P. A. (2016). Enhancing the nutritional value of soybeans for poultry through supplementation with new-generation feed enzymes. *World's Poultry Science Journal*, 72(2), 307–322. <https://doi.org/10.1017/S0043933916000271>
- Karademir, G., & Karademir, B. (2003). Yem katkı maddesi olarak kullanılan biyoteknolojik ürünler (Derleme). *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 43(1), 61–74.
- Kiarie, E., Romero, L. F., & Nyachoti, C. M. (2013). The role of added feed enzymes in promoting gut health in swine and poultry. *Nutrition Research Reviews*, 26(1), 71–88. <https://doi.org/10.1017/S0954422413000048>
- Kırkpınar, F., & Atan, H. (2022). Kanatlı hayvanların beslenmesinde sürdürülebilirlik stratejileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 59(4), 733–744. <https://doi.org/10.20289/zfdergi.1096687>
- Munir, K., & Maqsood, S. (2013). A review on role of exogenous enzyme supplementation in poultry production. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 25(1), 66–80. <https://doi.org/10.9755/ejfa.v25i1.9138>
- Mutlu, M., & Yıldız, A. (2020). Effect of alfalfa meal and enzyme use on performance, carcass and intestinal parameters in growing quail rations. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 8(6), 1353–1358. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v8i6.1353-1358.3372>
- Naves, L. P., Rodrigues, P. B., Meneghetti, C., Bernardino, V. M. P., Oliveira, D. H., Saldanha, M. M., Teixeira, L. V., & Santos, L. M. (2016). Efficiency of microbial phytases in diets formulated with different calcium:phosphorus ratios supplied to broilers from 35 to 42 days of age. *Journal of Applied Animal Research*, 44(1), 446–453. <https://doi.org/10.1080/09712119.2015.1091324>
- Pettersson, D., & Åman, P. (1989). Enzyme supplementation of a poultry diet containing rye and wheat. *British Journal of Nutrition*, 62(1), 139–149. <https://doi.org/10.1079/BJN19890014>
- Yavaş, İ. (2019). *Etlik piliç yemlerinde 6-fitaz enzimi kullanım etkinliğinin değerlendirilmesi* (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı.

- Yıldız, A., Olgun, O., & Şentürk, E. T. (2021). Farklı seviyelerde metabolik enerji içeren rasyonlara probiyotik-enzim karışımı ilavesinin yumurtlayan bıldırcınlarda performans, yumurta kalitesine ve serum parametrelerine etkisi. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 10(1), 10–19.
- Yıldız, A., Şentürk, E. T., & Olgun, O. (2021). The effect of multi-enzyme addition to quail diets on performance, egg quality and serum parameters. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 9(3), 536–541. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v9i3.536-541.4006>
- Zarghi, H. (2018). Application of xylanase and β -glucanase to improve nutrient utilization in poultry fed cereal base diets: Used of enzymes in poultry diet. *Insights in Enzyme Research*, 2(1), 11.

KANATLI HAYVANLARDA PROBİYOTİK KULLANIMI: PERFORMANS, BAĞIRSAK SAĞLIĞI, BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ VE ÜRÜN KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Doç. Dr. Esra KAYA¹/ Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin DENK² / Öğrenci Beyza BAYRAM³

¹Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi/Celal Oruç Hayvansal Üretim Yüksekokulu, Ziraat ve Orman ve Su Ürünleri Temel Alanı, egursoy@agri.edu.tr, ORCID:0000-0002-4697-7365

²Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi/Celal Oruç Hayvansal Üretim Yüksekokulu, Sağlık Bilimleri Temel Alanı, hdenk@agri.edu.tr, ORCID:0000-0003-2591-0361

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Celal Oruç Hayvansal Üretim Yüksekokulu, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü, beyzabayram4004@icloud.com, ORCID:0009-0003-8894-1998

Özet

Kanatlı yetiştiriciliğinde yüksek verimliliğin sürdürülebilir şekilde sağlanabilmesi için sindirim sistemi sağlığının korunması ve yemden yararlanma etkinliğinin artırılması büyük önem taşımaktadır. Antibiyotik büyütme faktörlerinin kullanımının sınırlandırılmasıyla birlikte, probiyotikler güvenilir ve etkili alternatif yem katkı maddeleri arasında öne çıkmıştır. Bu çalışmada kanatlı hayvan beslemesinde probiyotik kullanımının büyüme performansı, bağırsak sağlığı, bağışıklık sistemi, yumurta verimi, ürün kalitesi ve hastalık kontrolü üzerine etkileri güncel literatür doğrultusunda değerlendirilmiştir. İncelenen araştırmalarda başta *Lactobacillus spp.*, *Bacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.* ve *Enterococcus faecium* olmak üzere farklı probiyotik mikroorganizmaların broyler, yumurtacı tavuk, bıldırcın, hindi, ördek ve kazlarda kullanıldığı belirlenmiştir. Araştırma sonuçları, probiyotik uygulamalarının canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı ve sindirilebilirlik üzerine genel olarak olumlu etkiler oluşturduğunu, bağırsak mikrobiyotasını düzenleyerek bağışıklık sistemini desteklediğini ve bazı patojen mikroorganizmaların baskılanmasına katkı sağladığını göstermektedir. Bununla birlikte probiyotiklerin etkinliğinin kullanılan mikroorganizma suşu, uygulama dozu, hayvan türü, yaş, çevresel koşullar ve rasyon bileşimine bağlı olarak değişebileceği bildirilmektedir. Sonuç olarak probiyotikler, kanatlı yetiştiriciliğinde performansın artırılması, bağırsak sağlığının korunması ve sürdürülebilir üretimin desteklenmesi açısından önemli bir besleme stratejisi olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kanatlı besleme, probiyotik, bağırsak sağlığı, performans, bağışıklık sistemi, ürün kalitesi.

USE OF PROBIOTICS IN POULTRY: EFFECTS ON PERFORMANCE, GUT HEALTH, IMMUNE SYSTEM, AND PRODUCT QUALITY

Assoc. Prof. Dr. Esra KAYA¹ / Assist. Prof. Dr. Hüseyin DENK² / Student Beyza BAYRAM³

¹ Ağrı İbrahim Çeçen University, Celal Oruç School of Animal Production, Department of Agriculture, Forestry and Aquaculture, egursoy@agri.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4697-7365

² Ağrı İbrahim Çeçen University, Celal Oruç School of Animal Production, Department of Health Sciences, hdenk@agri.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2591-0361

³ Ağrı İbrahim Çeçen University, Celal Oruç School of Animal Production, Department of Animal Production and Technologies, beyzabayram4004@icloud.com, ORCID: 0009-0003-8894-1998

Abstract

Maintaining intestinal health and improving feed utilization are essential for achieving sustainable productivity in poultry production. Following the restriction of antibiotic growth promoters, probiotics have become one of the most promising alternative feed additives. This study evaluated the effects of probiotic supplementation on growth performance, gut health, immune response, egg production, product quality, and disease control in poultry based on current literature. The reviewed studies demonstrated that various probiotic microorganisms, particularly *Lactobacillus spp.*, *Bacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, and *Enterococcus faecium*, have been widely used in broilers, laying hens, quails, turkeys, ducks, and geese. Research findings indicate that probiotic supplementation generally improves body weight gain, feed efficiency, and nutrient digestibility while supporting intestinal microbiota, enhancing immune function, and suppressing pathogenic microorganisms. However, the effectiveness of probiotics may vary depending on the microbial strain, supplementation level, poultry species, age, environmental conditions, and diet composition. Overall, probiotics are considered an effective nutritional strategy for improving poultry performance, maintaining intestinal health, and supporting sustainable poultry production.

Keywords: Poultry nutrition, probiotics, gut health, performance, immune system, product quality.

GİRİŞ

Kanatlı yetiştiriciliği, dünya nüfusunun artması ve hayvansal protein ihtiyacının yükselmesiyle birlikte hayvansal üretim sektörünün en hızlı gelişen alanlarından biri haline gelmiştir. Özellikle tavuk eti ve yumurta üretimindeki yüksek verim potansiyeli, kanatlı sektörünü küresel gıda güvenliği açısından stratejik bir konuma taşımaktadır (FAO, 2025; Halder ve ark., 2024). Türkiye'de de kanatlı hayvan varlığı ve üretim miktarı her geçen yıl artış göstermekte olup, modern yetiştiricilik uygulamalarında verimlilik ve hayvan sağlığının korunması temel hedefler arasında yer almaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2026).

Kanatlı üretiminde yüksek performansın sürdürülebilmesi, sindirim sistemi sağlığının korunmasına ve yemden yararlanma etkinliğinin artırılmasına bağlıdır. Ancak yoğun yetiştiricilik koşulları, çevresel stres faktörleri, yüksek hayvan yoğunluğu ve enterik hastalıklar bağırsak mikrobiyotasını olumsuz etkileyerek büyüme performansında ve üretim veriminde kayıplara neden olabilmektedir (Jha ve ark., 2020; Ayana ve Kamutambuko, 2024). Uzun yıllar boyunca bu olumsuzlukların kontrolünde antibiyotik büyüme faktörleri yaygın olarak kullanılmış, ancak antibiyotik direnci ve hayvansal ürünlerde kalıntı riski gibi nedenlerle bu uygulamaların sınırlandırılması alternatif yem katkı maddelerine olan ilgiyi artırmıştır (Abd El-Hack ve ark., 2020).

Bu alternatifler arasında yer alan probiyotikler; yeterli miktarda verildiklerinde konakçı sağlığı üzerinde olumlu etkiler oluşturan canlı mikroorganizmalar olarak tanımlanmaktadır (Jha ve ark., 2020; Krysiak ve ark., 2021). Probiyotiklerin bağırsak mikrobiyotasını düzenlediği, yararlı mikroorganizmaların gelişimini desteklediği, patojen bakterilerin çoğalmasını baskıladığı ve bağışıklık sistemini güçlendirdiği bildirilmektedir (Ayana ve Kamutambuko, 2024; Smialek ve ark., 2021). Ayrıca büyüme performansı, yemden yararlanma oranı, yumurta verimi ve ürün kalitesi üzerinde olumlu etkiler gösterebildiği birçok araştırmada ortaya konulmuştur (Poberezhets ve Kupchuk, 2021; Halder ve ark., 2024).

Bu çalışmanın amacı, kanatlı hayvan beslemesinde probiyotik kullanımının performans, bağırsak sağlığı, bağışıklık sistemi ve ürün kalitesi üzerine etkilerini güncel literatür doğrultusunda değerlendirmek ve sürdürülebilir kanatlı yetiştiriciliğindeki önemini ortaya koymaktır.

1. KANATLI HAYVAN BESLEMESİNDE PROBİYOTİKLER

Probiyotikler, yeterli miktarda verildiklerinde konakçı sağlığı üzerinde olumlu etkiler oluşturan canlı mikroorganizmalar olarak tanımlanmaktadır (Jha ve ark., 2020; Krysiak ve ark., 2021). Kanatlı beslemesinde probiyotikler genellikle yem veya içme suyu aracılığıyla uygulanmakta olup bağırsak mikrobiyotasının düzenlenmesi, sindirim sistemi fonksiyonlarının desteklenmesi ve hayvan sağlığının korunmasında önemli rol oynamaktadır. Özellikle *Lactobacillus spp.*, *Bacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Enterococcus spp.* ve *Saccharomyces spp.* en yaygın kullanılan probiyotik mikroorganizmalar arasında yer almaktadır (Jha ve ark., 2020; Ayana ve Kamutambuko, 2024).

Probiyotiklerin temel etki mekanizması, bağırsak mikrobiyotasının yararlı mikroorganizmalar lehine düzenlenmesine dayanmaktadır. Yararlı bakterilerin çoğalmasını teşvik ederken *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* ve *Campylobacter spp.* gibi patojen mikroorganizmaların bağırsak yüzeyine tutunmasını ve çoğalmasını baskılayabilmektedir. Ayrıca organik asitler, bakteriyosinler ve çeşitli antimikrobiyal bileşiklerin üretimini destekleyerek bağırsak ortamının dengelenmesine katkı sağlamaktadır (Smialek ve ark., 2021; Ayana ve Kamutambuko, 2024).

Bunun yanında probiyotiklerin bağırsak villus yüksekliğini artırdığı, epitel bütünlüğünü koruduğu ve besin maddelerinin sindirim ile emilim etkinliğini geliştirdiği bildirilmektedir. Bu etkiler sonucunda yemden yararlanma oranı iyileşmekte, büyüme performansı artmakta ve bağışıklık sistemi desteklenmektedir (Abd El-Hack ve ark., 2020; Jha ve ark., 2020). Bununla birlikte probiyotiklerin etkinliği; kullanılan mikroorganizma suşu, uygulama dozu, hayvan türü, yaş, çevresel koşullar ve rasyon bileşimine bağlı olarak değişebilmektedir (Krysiak ve ark., 2021; Halder ve ark., 2024).

Tablo 1. Kanatlı hayvan beslemesinde yaygın kullanılan probiyotik türleri ve temel özellikleri

PROBİYOTİK TÜRÜ	BAŞLICA MİKROORGANİZMALAR	TEMEL ETKİLERİ	ARAŞTIRMA
Laktik asit bakterileri	<i>Lactobacillus spp.</i>	Bağırsak mikrobiyotasını düzenler, patojen bakterileri baskılar ve sindirimi destekler.	Jha ve ark. (2020); Krysiak ve ark. (2021)
Spor oluşturan bakteriler	<i>Bacillus spp.</i>	Sindirim enzimlerinin etkinliğini artırır, yemden yararlanmayı ve büyüme performansını iyileştirir.	Abd El-Hack ve ark. (2020); Ayana ve Kamutambuko (2024)
Bifidobakteriler	<i>Bifidobacterium spp.</i>	Yararlı bakteri popülasyonunu artırır, bağırsak bütünlüğünü korur ve bağırsaklığı destekler.	Jha ve ark. (2020); Halder ve ark. (2024)
Enterokoklar	<i>Enterococcus faecium</i>	Bağırsak dengesini korur, yem değerlendirme etkinliğini artırır.	Atay (2021); Krysiak ve ark. (2021)
Mayalar	<i>Saccharomyces spp.</i>	Sindirim sistemi fonksiyonlarını destekler ve bağırsak sağlığını iyileştirir.	Jha ve ark. (2020); Abd El-Hack ve ark. (2020)

2. PROBİYOTİKLERİN PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ

Probiyotikler, kanatlı hayvanlarda büyüme performansını artırmak amacıyla en yaygın kullanılan biyolojik yem katkı maddeleri arasında yer almaktadır. İncelenen çalışmalar, probiyotik uygulamalarının özellikle canlı ağırlık artışı, günlük canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma oranı ve sindirilebilirlik üzerinde genel olarak olumlu etkiler oluşturduğunu göstermektedir. Bu olumlu etkilerin temelinde bağırsak mikrobiyotasının düzenlenmesi, besin maddelerinin sindirim ve emilim etkinliğinin artırılması ile bağırsak bütünlüğünün korunması yer almaktadır (Skvortsova ve ark., 2018; Jha ve ark., 2020; Abd El-Hack ve ark., 2020).

Broyler piliçlerde gerçekleştirilen araştırmalarda probiyotik kullanımının canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranını iyileştirdiği bildirilmektedir. Skvortsova ve ark. (2018), Biostim ve Bacell probiyotiklerinin canlı ağırlığı %6,7–11,2, sürü yaşama gücünü ise %6–10 oranında artırdığını bildirmiştir. Benzer şekilde Poberezhets ve Kupchuk (2021), probiyotik uygulamasıyla canlı ağırlığın %11,9, günlük canlı ağırlık artışının %12,1 ve toplam canlı ağırlık artışının %12,2 arttığını, yem tüketiminin ise %8,9 oranında azaldığını belirtmiştir.

Hindi, ördek ve kazlarda yürütülen çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Khaziakhmetov ve ark. (2018), farklı probiyotik preparatlarının hindilerde canlı ağırlık artışını %9,2–12,5, ördeklerde %5,0–5,2 ve kazlarda %3,7–10,5 oranında artırdığını bildirmiştir. Ayrıca Japon bıldırcınlarında *Bacillus subtilis* uygulamasının büyüme performansını olumlu yönde etkilediği, özellikle içme suyuyla uygulanan probiyotiklerin daha yüksek canlı ağırlık artışı sağladığı ifade edilmektedir (Özcan ve ark., 2022). Bununla birlikte probiyotiklerin etkinliği; kullanılan suş, uygulama dozu, hayvan türü ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak değişebilmektedir (Atay, 2021).

Tablo 2. Probiyotik kullanımının kanatlılarda büyüme performansı üzerine etkileri

HAYVAN MATERYALİ	PROBİYOTİK UYGULAMASI	İNCELENEN PARAMETRELER	TEMEL BULGULAR	ARAŞTIRMA
Broyler piliç	Biostim ve Bacell	Canlı ağırlık, yemden yararlanma, sindirilebilirlik	Canlı ağırlık %6,7–11,2 arttı, yaşama gücü %6–10 yükseldi, yem tüketimi %6,8–10,6 azaldı	Skvortsova ve ark. (2018)
Hindi, ördek ve kaz	Vitafort, Lactobifadol, Batsispecin	Canlı ağırlık artışı, sindirilebilirlik	Hindilerde %9,2–12,5; ördeklerde %5,0–5,2; kazlarda %3,7–10,5 canlı ağırlık artışı sağlandı	Khaziakhmetov ve ark. (2018)
Broyler piliç	Probiyotik yem katkısı	Canlı ağırlık, günlük canlı ağırlık artışı, karkas ağırlığı	Canlı ağırlık %11,9, günlük canlı ağırlık artışı %12,1 arttı; yem tüketimi %8,9 azaldı	Poberezhets ve Kupchuk (2021)
Ross 308 broyler	%0,05 probiyotik	Canlı ağırlık, yemden yararlanma, karkas	Kesim ağırlığı ve canlı ağırlık artışı yükseldi, yemden yararlanma iyileşti	Kırar ve ark. (2023)
Japon bıldırcını	<i>Bacillus subtilis</i>	Besi performansı, karkas parametreleri	En yüksek canlı ağırlık içme suyuna probiyotik ilave edilen grupta belirlendi	Özcan ve ark. (2022)
Etlik piliç	<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Enterococcus faecium</i>	Performans	Canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı iyileşti	Atay (2021)

3. PROBİYOTİKLERİN BAĞIRSAK SAĞLIĞI VE BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Bağırsak sağlığı, kanatlı hayvanlarda sindirim, besin maddelerinin emilimi, bağışıklık sistemi fonksiyonları ve üretim performansını doğrudan etkileyen temel faktörlerden biridir. Probiyotikler, bağırsak mikrobiyotasını düzenleyerek yararlı mikroorganizmaların gelişimini desteklemekte ve patojen bakterilerin bağırsak yüzeyine tutunmasını sınırlandırmaktadır. Bu sayede gastrointestinal sistem dengesi korunmakta, sindirim etkinliği artmakta ve bağırsak bariyer fonksiyonları güçlenmektedir (Jha ve ark., 2020; Krysiak ve ark., 2021; Ayana ve Kamutambuko, 2024).

Probiyotiklerin bağırsak sağlığı üzerindeki olumlu etkileri; organik asitler, bakteriyosinler ve diğer antimikrobiyal bileşiklerin üretimiyle ilişkilendirilmektedir. Bu bileşikler bağırsak pH'sını düşürerek *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* ve *Campylobacter spp.* gibi patojen mikroorganizmaların çoğalmasını baskılamakta, buna karşılık *Lactobacillus spp.* ve *Bifidobacterium spp.* gibi yararlı bakterilerin gelişimini desteklemektedir. Ayrıca probiyotiklerin bağırsak villus yüksekliğini artırarak emilim yüzeyini genişlettiği ve besin maddelerinden yararlanma etkinliğini iyileştirdiği bildirilmektedir (Abd El-Hack ve ark., 2020; Smialek ve ark., 2021; Ayana ve Kamutambuko, 2024).

Bağırsaklık sistemi üzerine yapılan araştırmalar, probiyotiklerin hem lokal hem de sistemik bağışıklık yanıtını desteklediğini göstermektedir. Probiyotik uygulamalarının T ve B lenfosit aktivasyonunu artırdığı, sitokin üretimini uyardığı ve immünoglobulin (IgA, IgG ve IgM) sentezini desteklediği bildirilmektedir. Bu etkiler sayesinde enfeksiyonlara karşı direnç artmakta, mortalite oranı azalmakta ve antibiyotik kullanımına olan gereksinim düşebilmektedir. Bununla birlikte probiyotiklerin etkinliği; kullanılan mikroorganizma suşu,

uygulama dozu, çevresel koşullar ve hayvan türüne bağlı olarak değişebilmektedir (Jha ve ark., 2020; Abd El-Hack ve ark., 2020; Ayana ve Kamutambuko, 2024).

Tablo 3. Probiyotiklerin bağırsak sağlığı ve bağışıklık sistemi üzerine başlıca etkileri

İNCELENEN ÖZELLİK	PROBİYOTİKLERİN ETKİSİ	SONUÇ	ARAŞTIRMA
Bağırsak mikrobiyotası	Yararlı bakterilerin gelişimini destekler	Mikrobiyal denge iyileşir	Jha ve ark. (2020); Krysiak ve ark. (2021)
Patojen bakteriler	<i>Salmonella</i> , <i>E. coli</i> ve <i>Campylobacter</i> baskılanır	Enfeksiyon riski azalır	Smialek ve ark. (2021); Abd El-Hack ve ark. (2020)
Bağırsak morfolojisi	Villus yüksekliği ve emilim yüzeyi artar	Sindirilebilirlik ve yemden yararlanma iyileşir	Abd El-Hack ve ark. (2020); Jha ve ark. (2020)
Bağışıklık sistemi	T ve B lenfosit aktivasyonu ile immünoglobulin üretimi artar	Hastalıklara karşı direnç güçlenir	Ayana ve Kamutambuko (2024); Jha ve ark. (2020)
Genel sağlık	Bağırsak bariyeri korunur, inflamasyon azalır	Performans ve yaşama gücü desteklenir	Halder ve ark. (2024); Ayana ve Kamutambuko (2024)

4. PROBİYOTİKLERİN YUMURTA VERİMİ, ÜRÜN KALİTESİ VE HASTALIK KONTROLÜ ÜZERİNE ETKİLERİ

Probiyotiklerin yumurtacı kanatlılarda performans ve ürün kalitesi üzerine etkileri incelendiğinde, özellikle yumurta verimi, yemden yararlanma oranı ve bazı yumurta kalite kriterlerinde olumlu gelişmeler bildirilmektedir. Bu olumlu etkilerin temelinde bağırsak mikrobiyotasının düzenlenmesi, besin maddelerinin sindirimi ve emilim etkinliğinin artırılması ile mineral metabolizmasının desteklenmesi yer almaktadır. Bununla birlikte probiyotik etkinliğinin kullanılan mikroorganizma suşu, uygulama dozu, çevresel koşullar ve hayvan türüne bağlı olarak değişebildiği bildirilmektedir.

Sıcaklık stresi altındaki yumurtacı bıldırcınlarda gerçekleştirilen araştırmalarda, probiyotik uygulamalarının yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve Haugh birimi gibi kalite kriterlerini iyileştirdiği belirlenmiştir. Ayrıca probiyotik-enzim karışımlarının yemden yararlanma oranını geliştirdiği, kabuk kalınlığını artırdığı ve serum kalsiyum ile fosfor düzeylerini yükselttiği bildirilmiştir (Ölmez ve ark., 2021; Yıldız ve ark., 2021). Buna karşılık bazı çalışmalarda probiyotik kullanımının genel performans parametreleri üzerinde önemli bir farklılık oluşturmadığı, ancak yumurta sarı rengi gibi bazı kalite özelliklerini olumlu yönde etkilediği ifade edilmektedir (Gökmen ve ark., 2023).

Probiyotikler yalnızca performans ve ürün kalitesi üzerine değil, aynı zamanda hastalık kontrolü ve bağışıklık sistemi üzerinde de önemli etkiler göstermektedir. İncelenen araştırmalarda probiyotiklerin bağırsak mikrobiyotasını düzenleyerek *Campylobacter spp.*, *Salmonella spp.* ve *Escherichia coli* gibi patojen mikroorganizmaların çoğalmasını baskıladığı, bağışıklık sistemini güçlendirdiği ve bazı enterik hastalıkların kontrolünde antibiyotiklere alternatif bir yaklaşım oluşturabileceği bildirilmektedir. Ayrıca koksidiyozise karşı destekleyici bir uygulama olarak değerlendirildiği belirtilmektedir (Smialek ve ark., 2021; Tegün ve ark., 2023; Ayana ve Kamutambuko, 2024).

Tablo 4. Probiyotiklerin yumurta verimi, ürün kalitesi ve hastalık kontrolü üzerine etkileri

İNCELENEN ÖZELLİK	PROBİYOTİK UYGULAMASI	BAŞLICA BULGULAR	ARAŞTIRMA
Yumurta verimi	%0,1–0,4 probiyotik	Yumurta verimi ve Haugh birimi arttı	Ölmez ve ark. (2021)
Yumurta kalite özellikleri	Probiyotik + enzim karışımı	Kabuk kalınlığı arttı, yemden yararlanma iyileşti	Yıldız ve ark. (2021)
Yumurta sarı rengi	500 mg/kg probiyotik	Sarı renk (a*) değeri arttı	Gökmen ve ark. (2023)
Campylobacter kontrolü	Probiyotik uygulaması	Campylobacter sayısında 0,82–5,85 log azalma	Smialek ve ark. (2021)
Koksidiyozis	Probiyotik uygulaması	Alternatif koruyucu yöntem olarak değerlendirildi	Tegün ve ark. (2023)
Bağışıklık sistemi	Çeşitli probiyotik suşları	Bağışıklık yanıtı güçlendi, mortalite azaldı	Ayana ve Kamutambuko (2024); Jha ve ark. (2020)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada kanatlı hayvan beslemesinde probiyotik kullanımının performans, bağırsak sağlığı, bağışıklık sistemi, hastalık kontrolü ve ürün kalitesi üzerine etkileri literatür verileri doğrultusunda değerlendirilmiştir. İncelenen çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, probiyotiklerin antibiyotik büyütme faktörlerine alternatif olarak kanatlı yetiştiriciliğinde önemli avantajlar sağlayabildiği görülmektedir. Özellikle bağırsak mikrobiyotasının düzenlenmesi, besin maddelerinin sindirilebilirliğinin artırılması ve bağışıklık sisteminin desteklenmesi yoluyla canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı ve genel üretim performansı üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu bildirilmektedir. Ayrıca yumurtacı kanatlılarda yumurta verimi ve bazı kalite kriterlerini iyileştirebildiği, patojen mikroorganizmaların baskılanmasına katkı sağlayarak hayvan sağlığını desteklediği belirtilmektedir. Bununla birlikte probiyotiklerden elde edilen etkinliğin; kullanılan mikroorganizma suşu, uygulama dozu, hayvan türü, yaş, çevresel koşullar ve rasyon bileşimine bağlı olarak değişebileceği vurgulanmaktadır.

Öneriler

- Probiyotik seçimi, hayvan türü, yetiştirme dönemi ve rasyon özellikleri dikkate alınarak yapılmalıdır.
- Farklı probiyotik suşları ve uygulama dozlarının uzun dönem etkilerini değerlendiren araştırmalar artırılmalıdır.
- Probiyotiklerin prebiyotik, enzim ve diğer doğal yem katkılarıyla birlikte kullanımına yönelik çalışmalar desteklenmelidir.
- Sürdürülebilir kanatlı yetiştiriciliğinde antibiyotik kullanımını azaltmaya yönelik besleme programlarında probiyotik uygulamalarına daha fazla yer verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Abd El-Hack, M. E., El-Saadony, M. T., Shafi, M. E., Qattan, S. Y., Batiha, G. E., Khafaga, A. F., ... & Alagawany, M. (2020). Probiotics in poultry feed: A comprehensive review. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 104(6), 1835-1850.
- Atay, A. (2021). Etlik piliçlerde probiyotik kullanımının performans, karkas özellikleri, bazı kan parametreleri ve bağırsak morfolojisi üzerine etkisi. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*, 3(2), 48-56.
- Ayana, G. U., & Kamutambuko, R. (2024). Probiotics in disease management for sustainable poultry production. *Advanced Gut & Microbiome Research*, 2024(1), 4326438.
- FAO, 2025. Erişim Tarihi: 28.04.2026. <https://ourworldindata.org/grapher/poultry-livestock-count>
- Gökmen, S. A., Cufadar, Y., & Curabay, B. (2023). Yumurta Tavuklarında Rasyona Fitobiyotik ve Probiyotik İlavesinin Performans ve Yumurta Kalite Özelliklerine Etkisi. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(Ek Sayı), 301-314.
- Halder, N., Sunder, J., De, A. K., Bhattacharya, D., & Joardar, S. N. (2024). Probiotics in poultry: a comprehensive review. *The Journal of Basic and Applied Zoology*, 85(1), 23.
- Jha, R., Das, R., Oak, S., & Mishra, P. (2020). Probiotics (direct-fed microbials) in poultry nutrition and their effects on nutrient utilization, growth and laying performance, and gut health: a systematic review. *Animals*, 10(10), 1863.
- Khaziakhmetov, F., Khabirov, A., Avzalov, R., Tsapalova, G., Rebezov, M., Tagirov, K., ... & Yessimbekov, Z. (2018). Valuable effect of using probiotics in poultry farming. *Annual Research & Review in Biology*, 25(1), 1-7.
- Kırar, N., Bozkaya, F., Atlı, M. O., & Avcı, M. (2023). Broiler Rasyonlarına Probiyotik ile Zencefil (*Zingiber officinale*) İlavesinin Besi Performansı, Karkas Parametreleri ve Et Kalitesi Üzerine Etkisi. *Harran University Journal of the Faculty of Veterinary Medicine*, 12(1), 58-66.
- Krysiak, K., Konkol, D., & Korczyński, M. (2021). Overview of the use of probiotics in poultry production. *Animals*, 11(6), 1620.
- Ölmez, M., Makav, M., Eroğlu, H. A., & Şahin, T. (2017). Kanatlı beslemede doğal bir yem katkı kaynağı: Resveratrol. *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 238-244.
- Özcan, C., Tufan, T., Karakoç, Z., İrak, K., Arslan, C., & Kaplan, O. (2022). Japon Bildircinlarında (*Coturnix Coturnix Japonica*) Farklı Formlarda Probiyotik (*Bacillus* Sp.) Kullanılmasının Besi Performansı, Kan ve Karkas Parametreleri Üzerine Etkisi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 6(1), 178-188.
- Poberezhets, J., & Kupchuk, I. (2021). Effectiveness of the use of probiotics in the diet of broiler chickens. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, 17(4).
- Skvortsova, L. N., Koshchaev, A. G., Shcherbatov, V. I., Lysenko, Y. A., Fisinin, V. I., Saleeva, I. P., & Sukhanova, S. F. (2018). The use of probiotics for improving the biological potential of broiler chickens. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 10(4), 760.
- Śmiałek, M., Kowalczyk, J., & Koncicki, A. (2021). The use of probiotics in the reduction of *Campylobacter* spp. prevalence in poultry. *Animals*, 11(5), 1355.
- Tarım ve Orman Bakanlığı, 2026. Erişim Tarihi: 28.04.2026. <https://istatistik.tarimorman.gov.tr/Sayfa/Detay/2222>
- Tegün, E., Özüüçü, M., Gökmen, M., & Aydın, R. (2023). Kanatlılarda koksidiyozise karşı probiyotiklerin kullanım olanakları. *Antakya Veteriner Bilimleri Dergisi*, 2(2), 61-67.
- Yıldız, A., Olgun, O., & Şentürk, E. T. (2021). Farklı Seviyelerde Metabolik Enerji İçeren Rasyonlara Probiyotik-Enzim Karışımı İlavesinin Yumurtlayan Bildircinlerde Performansa, Yumurta Kalitesine ve Serum Parametrelerine Etkisi. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 10(1), 10-19.

YÜKSEK RİSKLİ GEBELİKLERDE YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARINA İLİŞKİN ARAŞTIRMALARIN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

Dr. Öğr. Üyesi Aysun BADEM¹

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğum, Kadın Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye. E-posta: aysunbadem@ksu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5684-7639

Özet

Giriş: Yüksek riskli gebeliklerde yapay zekâ (AI) uygulamaları; erken tanı, risk sınıflandırması ve klinik karar destek sistemleri açısından giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu alandaki bilimsel üretimin bibliyometrik yöntemlerle değerlendirilmesi, araştırma eğilimlerinin değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır.

Amaç: Bu çalışmada, yüksek riskli gebeliklerde yapay zekâ uygulamalarına ilişkin bilimsel yayınların bibliyometrik özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Araştırma bibliyometrik tasarımda gerçekleştirilmiştir. Veriler, Web of Science Core Collection veri tabanında ilgili "artificial intelligence", "machine learning", "deep learning", "high risk pregnancy" ve ilişkili terimleri içeren anahtar kelimeler kullanılarak elde edilmiştir. Yalnızca İngilizce dilinde yayımlanmış araştırma makaleleri analize dâhil edilmiştir. Verilerin analizinde RStudio ortamında Bibliometrix/Biblioshiny paketi kullanılmış; yayın performansı ve bilimsel üretim göstergeleri değerlendirilmiştir.

Bulgular: Analiz 1988–2026 yılları arasında yayımlanan toplam 393 yayın değerlendirilmiştir. Çalışmaların 87 farklı dergide yayımlandığı ve araştırma alanının obstetrik, kadın sağlığı, tıbbi bilişim ve yapay zekâ disiplinleri arasında gelişim gösterdiği belirlendi. Yayınlarda toplam 2.598 araştırmacı yer almakta olup makale başına ortalama sekiz yazar bulunmaktadır. Uluslararası ortak yazarlık oranı %25,7 olarak hesaplanırken, yalnızca 10 yayın tek yazarlı olarak gerçekleştirildi. Veri setinde 952 yazar anahtar kelimesi ve 13.575 kaynak bulundu. Yayınların yıllık büyüme oranı %12,07 olarak belirlenirken, ortalama yayın yaşı 2,88 yıl ve makale başına ortalama atıf sayısı 11,16 olarak hesaplandı. Bulgular, alana yönelik bilimsel ilginin arttığını göstermektedir.

Sonuç: Bibliyometrik analiz sonuçları, yüksek riskli gebeliklerde yapay zekâ uygulamalarına yönelik araştırmaların son yıllarda ivme kazandığını ve alanın gelişmeye açık güçlü bir araştırma potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, yüksek riskli gebelik, bibliyometrik analiz, Web of Science, Bibliometrix.

A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF RESEARCH ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS IN HIGH-RISK PREGNANCIES

Asst. Prof. Aysun BADEM¹

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Health Sciences, Department of Obstetrics and Gynecology Nursing, Kahramanmaraş, Türkiye. E-mail: aysunbadem@ksu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5684-7639

Abstract

Introduction: Artificial intelligence (AI) applications in high-risk pregnancies are becoming increasingly important in terms of early diagnosis, risk stratification and clinical decision support systems. The evaluation of scientific output in this field using bibliometric methods enables the assessment of research trends.

Aim: The aim of this study was to examine the bibliometric characteristics of publications on artificial intelligence applications in high-risk pregnancies.

Method: The study was conducted using a bibliometric design. Data were obtained from the Web of Science Core Collection database using the keywords ‘artificial intelligence’, ‘machine learning’, ‘deep learning’, ‘high-risk pregnancy’ and related terms. Only English-language research articles were included in the analysis. The Bibliometrix/Biblioshiny package was used within the RStudio environment to analyse the data; publication performance and scientific output indicators were evaluated.

Findings: The analysis included 393 publications from 1988 to 2026. It was found that the studies were published in 87 different journals and that the field of research has developed across the disciplines of obstetrics, women’s health, medical informatics and artificial intelligence. A total of 2,598 researchers were listed in the publications, with an average of eight authors per article. Whilst the international co-authorship rate was calculated at 25.7 per cent, only 10 publications were authored by a single author. The dataset contained 952 author keywords and 13,575 sources. The annual growth rate of publications was determined to be 12.07 per cent, whilst the average age of publications was calculated at 2.88 years and the average number of citations per article at 11.16. The findings indicate growing scientific interest in this field.

Conclusion: The results of the bibliometric analysis reveal that research into artificial intelligence applications in high-risk pregnancies has gained momentum in recent years and that the field holds strong research potential for further development.

Keywords: Artificial intelligence, high-risk pregnancy, bibliometric analysis, Web of Science, Bibliometrix.

1. GİRİŞ

Yapay zekâ (AI), büyük veri analizi, örüntü tanıma ve öğrenme kapasitesi sayesinde birçok alanda karar verme süreçlerini destekleyen yenilikçi bir teknoloji olarak öne çıkmaktadır (Romeo ve Conti, 2026). Son yıllarda hesaplama gücü, veri işleme kapasitesi ve makine öğrenmesi algoritmalarındaki gelişmeler, yapay zekâ uygulamalarının sağlık hizmetlerinde giderek daha yaygın kullanılmasına olanak sağlamıştır. Sağlık alanında yapay zekâyâ yönelik çalışmaların temelleri 1970'li yıllara uzanmakta olup, özellikle erken tanı, tedavi planlaması ve tıbbi görüntüleme alanlarında kaydedilen gelişmeler bu teknolojinin klinik uygulamalardaki önemini artırmıştır (Uzun, 2020). Günümüzde çok modlu modeller, farklı veri türlerini eş zamanlı olarak analiz edebilme özellikleri sayesinde sağlık hizmetleri, bilimsel araştırmalar ve ilaç geliştirme gibi alanlarda önemli bir potansiyel sunmaktadır (Bharel ve ark., 2024).

Yapay zekâ; tanı koyma, risk sınıflandırması, klinik karar verme, tedavi planlaması ve hasta verilerinin yönetimi gibi sağlık hizmetlerinin birçok aşamasında kullanılmaktadır. Büyük miktardaki klinik veriyi kısa sürede analiz edebilmesi sayesinde hastalıkların erken dönemde belirlenmesine katkı sağlamakta, aynı zamanda sağlık profesyonellerine karar verme süreçlerinde destek sunarak insan kaynaklı hataların azaltılmasına yardımcı olmaktadır (Vo ve ark., 2023). Bununla birlikte yapay zekânın klinik kararların yerine geçen bir teknoloji olarak değil, sağlık profesyonellerini destekleyen bir araç olarak değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Macedonia, 2025). Günümüzde genetik veriler, laboratuvar sonuçları, tıbbi görüntüler ve elektronik sağlık kayıtlarının birlikte değerlendirilmesiyle geliştirilen yapay zekâ temelli modeller, hastalık riskinin belirlenmesi, erken tanı ve tedavi sürecinin izlenmesinde giderek daha yaygın kullanılmaktadır (Rittenberg ve ark., 2025).

Kadın sağlığı ve obstetri, yapay zekâ uygulamalarının hızla geliştiği alanlardan biridir. Yapay zekâ destekli sistemler; infertilite yönetimi, gebelik takibi, fetal değerlendirme, endometriozis ile jinekolojik kanserlerin tanısı ve taranması, mamografi ve ultrason gibi görüntüleme yöntemlerinin değerlendirilmesi ile klinik karar destek süreçlerinde kullanılmaktadır (Bulut, 2025; Tarcan ve ark., 2024). Ayrıca mobil sağlık uygulamaları, giyilebilir teknolojiler, dijital sağlık sistemleri ve uzaktan izlem platformları ile bütünleşen yapay zekâ uygulamaları, sağlık hizmetlerinin daha hızlı, erişilebilir ve bireyselleştirilmiş şekilde sunulmasına katkı sağlamaktadır (Tarcan ve ark., 2024). Bu gelişmeler, özellikle düzenli izlem gerektiren yüksek riskli gebeliklerde yapay zekânın kullanımına yönelik ilgiyi artırmıştır.

Yüksek riskli gebelikler; anne, fetus veya yenidoğan açısından morbidite ve mortalite riskinin arttığı gebelikler olup preeklampsi, gestasyonel diyabet, erken doğum, intrauterin gelişme geriliği, çoğul gebelikler ve plasental anomaliler gibi birçok klinik durumu kapsamaktadır (Iams, 2003). Erken doğum, gebeliğin 37. haftasından önce gerçekleşmesi olarak tanımlanmakta ve dünya genelindeki doğumların %4–18'ini oluşturmaktadır (Khandre ve ark., 2022). Prematürite, perinatal morbidite ve mortalitenin başlıca nedenlerinden biri olup her yıl milyonlarca bebeği etkilemektedir (Włodarczyk ve ark., 2021; Xu ve ark., 2022). Erken doğumun gelişiminde enfeksiyonlar, preeklampsi, servikal yetmezlik, çoğul gebelik, plasental patolojiler ve önceki erken doğum öyküsü gibi çok sayıda risk faktörü rol oynamasına rağmen olguların önemli bir kısmı herhangi bir belirgin klinik bulgu olmaksızın gelişebilmektedir (Schleußner, 2013; Khandre ve ark., 2022). Bu durum, gebelik komplikasyonlarının erken dönemde öngörülmesini güçleştirmekte ve güvenilir risk tahmin modellerine olan gereksinimi artırmaktadır.

Yapay zekâ tabanlı modeller, anne yaşı, vücut kitle indeksi, kronik hastalık öyküsü, laboratuvar bulguları, ultrason verileri ve önceki obstetrik öykü gibi çok sayıda klinik değişkeni birlikte değerlendirerek yüksek riskli gebeliklerin erken dönemde belirlenmesine katkı sağlamaktadır. Özellikle preeklampsi, gestasyonel diyabet ve erken doğum gibi komplikasyonlarda geliştirilen makine öğrenmesi modelleri, henüz klinik belirtiler ortaya çıkmadan risk sınıflandırması yapabilmekte ve klinisyenlere erken müdahale olanağı sunmaktadır (Rittenberg ve ark., 2025; Oprescu ve ark., 2020). Benzer şekilde yapay zekâ destekli ultrason sistemleri fetal anatomik değerlendirme, fetal büyümenin izlenmesi, plasental dolaşımın değerlendirilmesi ve konjenital anomalilerin saptanmasında yüksek doğruluk sağlayarak prenatal bakımın önemli bileşenlerinden biri hâline gelmiştir (Oprescu ve ark., 2020). Ayrıca uzaktan izlem sistemleri, mobil sağlık uygulamaları ve giyilebilir teknolojiler

sayesinde anne ve fetüse ait verilerin sürekli değerlendirilmesi mümkün olmakta, özellikle sağlık hizmetlerine erişimin sınırlı olduğu bölgelerde gebelik izlemini destekleyen önemli fırsatlar sunmaktadır (Ekrem ve Daşkan, 2021; Soğukpınar, 2025).

Yüksek riskli gebeliklerde yapay zekâ uygulamalarına yönelik araştırmalar son yıllarda hızla artmasına rağmen, bu alandaki bilimsel üretimin gelişim süreci, araştırma eğilimleri, iş birliği ağları ve öne çıkan çalışma alanlarını bütüncül olarak değerlendiren bibliyometrik çalışmalar sınırlıdır. Mevcut literatürün bibliyometrik yöntemlerle incelenmesi, araştırma eğilimlerinin ortaya konulması, bilgi boşluklarının belirlenmesi ve gelecekte yürütülecek çalışmalara yön verilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, bu çalışmada yüksek riskli gebeliklerde yapay zekâ uygulamalarına ilişkin yayınların bibliyometrik özelliklerinin kapsamlı olarak analiz edilmesi amaçlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

ARAŞTIRMANIN TASARIMI

Bu araştırma, yüksek riskli gebeliklerde yapay zekâ uygulamalarına ilişkin bilimsel yayınların gelişimini, eğilimlerini ve bibliyometrik özelliklerini değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilen tanımlayıcı nitelikte bir bibliyometrik analiz çalışmasıdır.

VERİ KAYNAĞI VE ARAMA STRATEJİSİ

Araştırmanın verileri 19 Temmuz 2026 tarihinde Web of Science Core Collection veri tabanından elde edilmiştir. Bibliyometrik çalışmalarda yaygın olarak kullanılan ve yüksek kalitede bibliyografik kayıtlar ile güvenilir atıf verileri sunması nedeniyle Web of Science veri tabanı tercih edilmiştir.

Arama stratejisinde yapay zekâ alanını temsil eden “artificial intelligence”, “machine learning”, “deep learning”, “neural network” gibi terimler ile yüksek riskli gebeliği temsil eden “high-risk pregnancy”, “hypertensive disorders of pregnancy”, “preeclampsia”, “gestational diabetes”, “preterm birth”, “fetal growth restriction”, “placenta previa”, “placenta accreta”, “placental abruption”, “cervical insufficiency”, “stillbirth” vb. terimler birlikte kullanılmıştır. Yüksek riskli gebeliğe ilişkin terimler, Amerikan Obstetrisyenler ve Jinekologlar Koleji (American College of Obstetricians and Gynecologists [ACOG]) tarafından tanımlanan yüksek riskli gebelik kapsamındaki başlıca obstetrik komplikasyonlar temel alınarak belirlenmiştir. İlk taramada 396 yayına ulaşılmıştır. Doküman türü filtrelemesi uygulandığında yayın sayısında değişiklik olmamıştır. Daha sonra deney hayvanları üzerinde gerçekleştirilen iki çalışma ve İngilizce dışındaki bir yayın çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır. Sonuç olarak analizler 393 makale üzerinden yürütülmüştür (Tablo 1).

DÂHİL ETME VE DIŞLAMA KRİTERLERİ

Çalışmaya, insanlarda yürütülen, yüksek riskli gebeliklerde yapay zekâ uygulamalarını konu alan ve Web of Science veri tabanında “Article” türünde indekslenen İngilizce özgün araştırmalar dâhil edilmiştir. Deney hayvanları üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar ile İngilizce dışındaki yayınlar analiz dışında bırakılmıştır. Yayınların uygunluğu başlık ve özet düzeyinde değerlendirilmiştir.

VERİ ANALİZİ

Bibliyometrik analizler RStudio-Bibliometrix paketinin Biblioshiny arayüzü kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Aria ve Cuccurullo, 2017). Analiz kapsamında yayın performansı, yıllara göre yayın eğilimleri, dergi, yazar, kurum ve ülke üretkenliği, atıf analizleri, uluslararası iş birliği durumu, anahtar kelime analizi, iş birliği ağları ve tematik yapı değerlendirilmiştir. Bulgular tablolar ve ağ görselleştirmeleri ile sunulmuştur.

Tablo 1. Çalışmaya dâhil edilen yayınların seçim süreci

WoS taraması n=396	Article n=396	Hayvan çalışmaları (n=2) çıkarıldı n=394	İngilizce olmayan yayın(n=1) çıkarıldı n=393

3. BULGULAR

Çalışma kapsamında yüksek riskli gebeliklerde yapay zekâ uygulamalarını konu alan 393 yayın bibliyometrik olarak analiz edilmiştir. Yayınlarla ilişkin genel bibliyometrik özellikler Tablo 2'de sunulmuştur. İncelenen yayınlar 1988-2026 yılları arasında yayımlanmış olup, 87 farklı dergide 2.598 yazar tarafından üretilmiştir. Makale başına ortalama ortak yazar sayısı 8, uluslararası ortak yazarlık oranı %25,7, makale başına ortalama atıf sayısı ise 11,16 olarak belirlenmiştir (Tablo 2).

En fazla yayın yapan dergiler Tablo 3'te gösterilmektedir. BMC Pregnancy and Childbirth 58 yayın ile ilk sırada yer alırken, bunu Scientific Reports (49 yayın) ve PLOS ONE (26 yayın) izlemiştir. İlk on dergi içerisinde kadın hastalıkları ve doğum ile maternal-fetal tıp alanında uzmanlaşmış dergilerin ağırlıkta olduğu görülmektedir (Tablo 3).

En fazla atıf alan ülkeler incelendiğinde, toplam atıf sayısı bakımından Amerika Birleşik Devletleri ilk sırada yer alırken, bunu Çin ve Birleşik Krallık izlemiştir. Makale başına ortalama atıf açısından ise İrlanda, İsveç ve Avustralya öne çıkan ülkeler olmuştur (Tablo 4).

En fazla yayın yapan ilk on yazar Tablo 5'te sunulmuştur. SHAW GM ve STEVENSON DK sekizer yayın ile ilk sırada yer alırken, LEE KS, LIU Y ve NICOLAIDES KH yedişer yayın ile bu araştırmacıları takip etmiştir (Tablo 5).

Yıllara göre bilimsel yayın sayılarının dağılımı Şekil 1'de gösterilmektedir. Araştırma alanındaki ilk yayınlar 1988 yılında başlamış olup, özellikle 2021 yılından sonra yayın sayısında belirgin bir artış görülmüştür. En yüksek yayın sayısına ise 2025 yılında ulaşılmıştır (Şekil 1).

Yayınlara sorumlu yazar ülkelerine göre dağılımı Şekil 2'de verilmiştir. En fazla yayın Çin ve Amerika Birleşik Devletleri kaynaklı olup, bu ülkeleri Birleşik Krallık, Kanada ve Kore izlemiştir. Yayınların önemli bir kısmının tek ülke iş birliği ile gerçekleştirildiği görülmektedir (Şekil 2).

Araştırma konularının tematik yapısı Şekil 3'te sunulmuştur. Tematik haritada temel temalar arasında “machine learning”, “preterm birth” ve “risk” kavramları öne çıkarken, “ultrasound”, “stillbirth” ve “fetal growth restriction” daha gelişmiş temalar arasında yer almaktadır. “Diagnosis”, “management” ve “validation” kavramları ise gelişmekte olan veya sınırlı çalışılan temalar arasında bulunmuştur (Şekil 3).

Araştırma alanındaki konu eğilimleri Şekil 4'te gösterilmektedir. Son yıllarda “machine learning”, “artificial intelligence”, “deep learning”, “preterm birth”, “pregnancy” ve “risk” kavramlarının literatürde daha sık kullanılmaya başladığı görülmektedir (Şekil 4).

Kelime bulutu incelendiğinde en sık kullanılan kavramların “machine learning”, “pregnancy”, “preeclampsia”, “preterm birth risk” ve “artificial intelligence” olduğu görülmektedir (Şekil 5).

Tablo 2. Çalışmanın genel bibliyometrik özellikleri

Gösterge	Değer
Yayın dönemi	1988–2026
Toplam yayın	393
Dergi sayısı	87
Toplam yazar	2.598
Tek yazarlı yayın	10
Makale başına ortak yazar	8
Uluslararası ortak yazarlık	%25,7
Yazar anahtar kelimesi	952
Toplam kaynak	13.575
Yıllık büyüme oranı	%12,07
Yayınların ortalama yaşı	2,88
Makale başına ortalama atıf	11,16

Tablo 3. En çok yayın yapan dergiler

Dergi	Yayın sayısı
BMC Pregnancy and Childbirth	58
Scientific Reports	49
PLOS ONE	26
International Journal of Gynecology & Obstetrics	16
American Journal of Obstetrics and Gynecology	15
Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine	15
Archives of Gynecology and Obstetrics	14
Placenta	12
Ultrasound in Obstetrics & Gynecology	9
Journal of Medical Internet Research	8

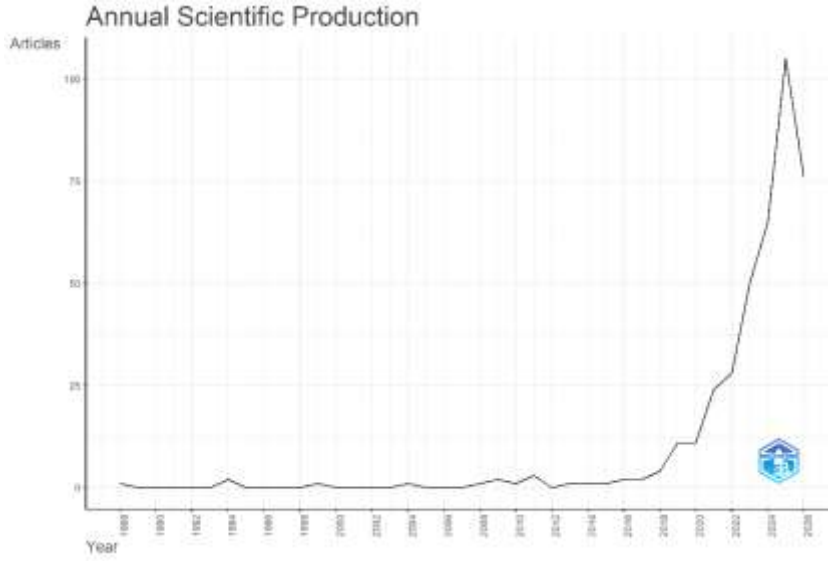
Tablo 4. En fazla atıf alan ülkeler

Ülke	Toplam Atıf	Makale Başına Ortalama Atıf
USA	1558	18.3
China	811	6.9
United Kingdom	286	13.0
Canada	254	15.9
Korea	249	15.6
Australia	156	22.3
Iran	153	15.3
India	133	9.5
Sweden	113	22.6
IRELAND	82	82

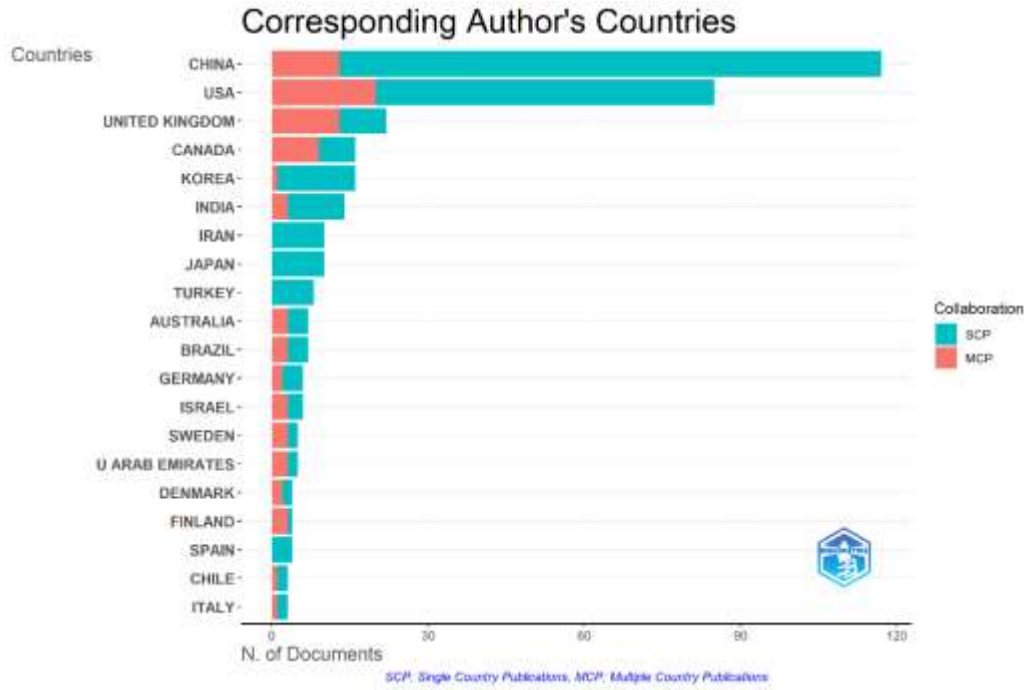
Tablo 5. En fazla yayın yapan ilk 10 yazar

Yazar	Yayın Sayısı
SHAW GM	8
STEVENSON DK	8
LEE KS	7
LIU Y	7
NICOLAIDES KH	7
AHN KH	6
AGHAEIPOUR N	5
CHEN Y	5
DARSAREH F	5
GAO Y	5

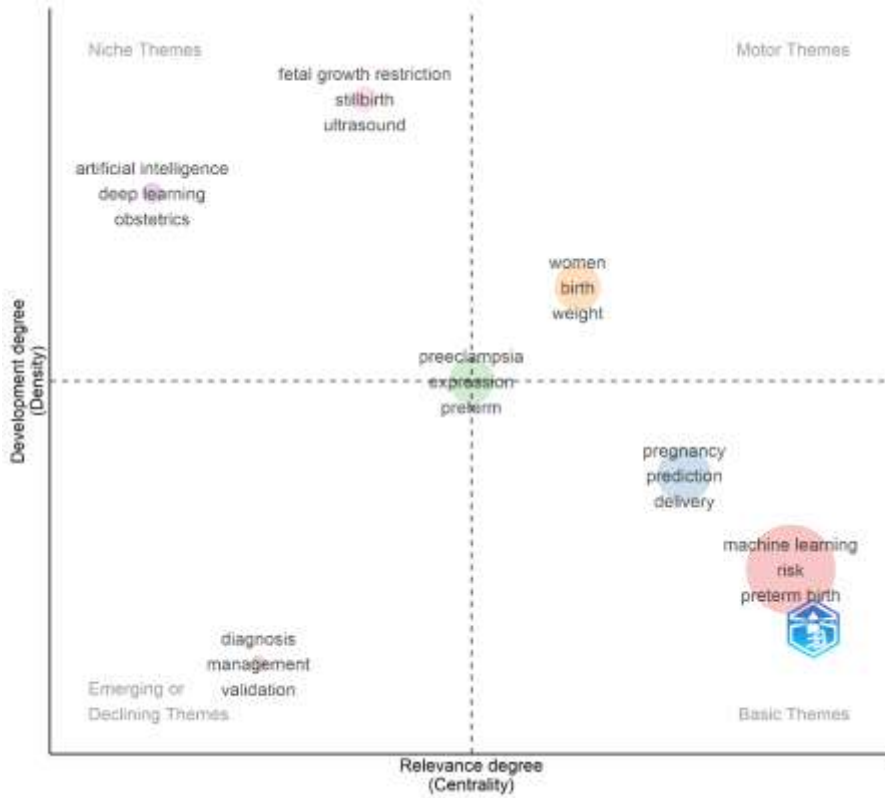
Şekil 1. Yıllara göre bilimsel yayın sayısı



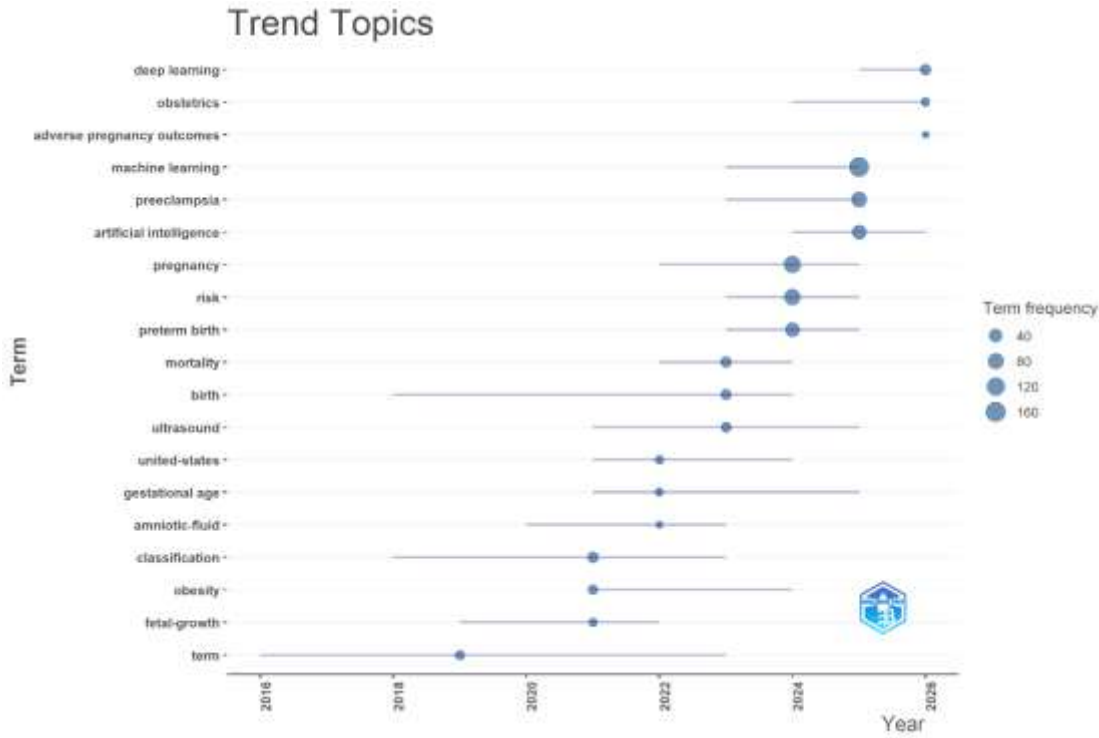
Şekil 2. Ülkelere göre bilimsel yayın dağılımı



Şekil 3. Araştırma konularının tematik haritası



Şekil 4. Trend konu haritası



Şekil 5. Kelime bulutu



4. TARTIŞMA

Bu çalışmada, yüksek riskli gebeliklerde yapay zekâ uygulamalarına ilişkin bilimsel yayınların yıllar içerisinde belirgin bir artış gösterdiği, özellikle 2021 yılından sonra yayın sayısında dikkat çekici bir yükseliş olduğu belirlenmiştir. Yapay zekâ teknolojilerindeki hızlı gelişim, büyük veri analitiği, makine öğrenmesi ve derin öğrenme algoritmalarının sağlık hizmetlerine daha fazla entegre edilmesi bu artışın temel nedenleri arasında gösterilebilir (Romeo ve Conti, 2026; Bharel ve ark., 2024). Kadın sağlığı ve obstetri alanında yapay zekâ uygulamalarının giderek yaygınlaşması da bu eğilimi desteklemektedir (Tarcan ve ark., 2024).

Çalışmada en fazla yayının BMC Pregnancy and Childbirth, Scientific Reports ve PLOS ONE dergilerinde yayımlandığı belirlenmiştir. Bu durum, yapay zekâ uygulamalarının özellikle obstetri, perinatoloji ve disiplinler arası sağlık araştırmaları kapsamında yoğun olarak ele alındığını göstermektedir. Aynı zamanda bu alanın yalnızca bilgisayar bilimleri değil, klinik uygulamalar açısından da önem kazandığını ortaya koymaktadır.

Yayınların ülkelere göre dağılımı incelendiğinde, Çin ve Amerika Birleşik Devletleri'nin araştırma üretkenliği açısından öne çıktığı görülmüştür. Her iki ülkenin yapay zekâ teknolojilerine yaptığı yatırımlar, geniş klinik veri tabanlarına sahip olmaları ve disiplinler arası araştırma altyapıları bu durumun olası nedenleri arasında değerlendirilebilir. Bununla birlikte uluslararası ortak yazarlık oranının %25,7 düzeyinde kalması, yüksek riskli gebeliklerde yapay zekâ uygulamalarına yönelik uluslararası araştırma iş birliklerinin geliştirilmesine ihtiyaç olduğunu düşündürmektedir.

Tematik analizde "machine learning", "preterm birth" ve "risk" kavramlarının temel temalar arasında yer alması, literatürde yapay zekâ çalışmalarının ağırlıklı olarak gebelik komplikasyonlarının erken öngörülmesine odaklandığını göstermektedir. Erken doğum, preeklampsi ve diğer gebelik komplikasyonlarının maternal ve perinatal morbidite ile mortalitenin başlıca nedenleri arasında yer alması, bu alanlara yönelik araştırma ilgisini artırmaktadır (WHO, 2023; Ohuma ve ark, 2023). Yapay zekâ temelli modellerin anneye ait klinik veriler, laboratuvar sonuçları ve görüntüleme bulgularını birlikte değerlendirerek komplikasyon riskini erken dönemde belirleyebildiği bildirilmektedir (Oprescu ve ark., 2020). Ayrıca makine öğrenmesi ve derin öğrenme algoritmalarının klinik karar destek sistemlerinde giderek daha fazla kullanılmasının, bu kavramların son yıllarda öne çıkmasını açıklayabileceği düşünülmektedir (Vo ve ark., 2023).

Araştırmada son yıllarda "artificial intelligence", "deep learning", "machine learning" ve "pregnancy" anahtar kelimelerinin kullanım sıklığındaki artış, kadın sağlığında dijital sağlık uygulamalarına yönelik ilginin giderek arttığını göstermektedir. Günümüzde yapay zekâ; preeklampsi, gestasyonel diyabet, erken doğum, fetal gelişme geriliği ve diğer yüksek riskli gebeliklerin öngörülmesinin yanı sıra prenatal izlem, ultrason görüntülerinin değerlendirilmesi ve uzaktan gebelik takibi gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Gümüş, 2025; Soğukpınar, 2025). Mobil sağlık uygulamaları ve giyilebilir teknolojilerin gelişmesiyle birlikte yapay zekâ destekli izlem

sistemlerinin özellikle sürekli takip gerektiren yüksek riskli gebeliklerde daha fazla önem kazandığı bildirilmektedir (Ekrem ve Daşkan, 2021).

Tematik haritada "diagnosis", "management" ve "validation" kavramlarının gelişmekte olan temalar arasında yer alması, yapay zekâ modellerinin geliştirilmesine yönelik çalışmaların hızla artmasına rağmen bu modellerin klinik uygulamadaki doğrulanmasına ve yönetim süreçlerine entegrasyonuna yönelik araştırmaların henüz istenilen düzeye ulaşmadığını düşündürmektedir. Yapay zekânın klinik uygulamalarda sağlık profesyonellerinin yerine geçen bir sistem olarak değil, karar verme süreçlerini destekleyen güvenilir bir araç olarak değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Macedonia, 2025). Bu nedenle gelecekte farklı popülasyonlarda gerçekleştirilecek çok merkezli doğrulama çalışmalarının ve klinik uygulamaya yönelik araştırmaların artması önem taşımaktadır.

Bu bibliyometrik analiz, yüksek riskli gebeliklerde yapay zekâ uygulamalarına ilişkin bilimsel üretimin son yıllarda hızla arttığını, araştırmaların özellikle erken risk tahmini ve makine öğrenmesi uygulamaları üzerinde yoğunlaştığını ortaya koymuştur. Elde edilen bulguların, bu alandaki araştırma eğilimlerinin izlenmesine, gelecekte öncelikli çalışma konularının belirlenmesine ve disiplinler arası araştırmaların planlanmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

SINIRLILIKLAR

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Analiz yalnızca Web of Science Core Collection veri tabanında indekslenen ve belirlenen arama stratejisi kapsamında erişilebilen yayınlar ile sınırlandırılmıştır. Bu nedenle diğer veri tabanlarında yer alan çalışmalar analiz kapsamına dâhil edilmemiştir. Ayrıca bibliyometrik analiz, veri toplama tarihine kadar yayımlanan yayınları kapsamaktadır.

5. SONUÇ

Bu bibliyometrik analiz, yüksek riskli gebeliklerde yapay zekâ uygulamalarına yönelik bilimsel üretimin özellikle son yıllarda belirgin biçimde arttığını göstermiştir. Araştırmaların ağırlıklı olarak makine öğrenmesi, derin öğrenme, erken doğum, preeklampsi ve risk tahmini konularına odaklandığı; Çin ve Amerika Birleşik Devletleri'nin bu alanda en fazla bilimsel üretim gerçekleştiren ülkeler olduğu belirlenmiştir. Ayrıca tematik analiz bulguları, tanı, doğrulama ve klinik yönetim süreçlerine yönelik çalışmaların gelişimini sürdürdüğünü ortaya koymuştur.

Elde edilen bulgular, yapay zekânın yüksek riskli gebeliklerin erken tanınması, risk değerlendirmesi ve klinik karar destek süreçlerinde giderek daha önemli bir araştırma alanı hâline geldiğini göstermektedir. Bununla birlikte, gelecekte farklı popülasyonlarda yürütülecek çok merkezli çalışmaların, yapay zekâ modellerinin klinik geçerliliğini değerlendiren araştırmaların ve disiplinler arası iş birliklerinin artırılmasının literatüre önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975.
- Bharell, M., Auerbach, J., Nguyen, V., & DeSalvo, K. B. (2024). Transforming public health practice with generative artificial intelligence. *Health Affairs*, 43(6), 776–782.
- Bulut, C. (2025). Sağlık kurumlarında yapay zekâ destekli karar destek sistemlerinin kullanımı. *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi*, 11(1), 27–37.
- Ekrem, E. C., & Daşkan, Z. (2021). Perinatal dönemde yapay zekâ teknolojisinin kullanımı. *Eurasian Journal of Health Technology Assessment*, 5(2), 147–162.
- Gümüş, H. H. (2025). Yapay zekâ'nın toplum sağlığına etkisi. *Sağlık & Bilim 2025: Kadın Doğum ve Jinekolojide Dijital Dönüşüm*, 31.
- Iams, J. D. (2003). Prediction and early detection of preterm labor. *Obstetrics & Gynecology*, 101(2), 402–412.
- Khandre, V., Potdar, J., Keerti, A., & Khandre Jr, V. (2022). Preterm birth: An overview. *Cureus*, 14(12).
- Macedonia, C. (2025). AI-driven advances in women's health diagnostics: Current applications and future directions. *Diagnostics*, 15(23), 3076.
- Ohuma, E. O., Moller, A. B., Bradley, E., Chakwera, S., Hussain-Alkhateeb, L., Lewin, A., ... & Moran, A. C. (2023). National, regional, and global estimates of preterm birth in 2020, with trends from 2010: A systematic analysis. *The Lancet*, 402(10409), 1261–1271.
- Oprescu, A. M., Miro-Amarante, G., García-Díaz, L., Beltrán, L. M., Rey, V. E., & Romero-Ternero, M. (2020). Artificial intelligence in pregnancy: A scoping review. *IEEE Access*, 8, 181450–181484.
- Rittenberg, E., Gross, C. P., Wong, M., & Inouye, S. K. (2025). Women's health and artificial intelligence. *JAMA Internal Medicine*, 185(12), 1421–1422.
- Romeo, G., & Conti, D. (2026). Exploring automation bias in human–AI collaboration: A review and implications for explainable AI. *AI & Society*, 41(1), 259–278.
- Schleußner, E. (2013). The prevention, diagnosis and treatment of premature labor. *Deutsches Ärzteblatt International*, 110(13), 227–236.
- Soğukpınar, N. (2025). Normal ve riskli gebeliklerin takibinde yapay zekâ. *Sağlık & Bilim 2025: Ebelik-II*, 31.
- Tarcan, G. Y., Balçık, P. Y., & Sebik, N. B. (2024). Türkiye ve dünyada sağlık hizmetlerinde yapay zekâ. *Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi*, 14(1), 50–60.
- Uzun, T. (2020). Yapay zeka ve sağlık uygulamaları. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(1), 80–92.
- Vo, V., Chen, G., Aquino, Y. S. J., Carter, S. M., Do, Q. N., & Woode, M. E. (2023). Multi-stakeholder preferences for the use of artificial intelligence in healthcare: A systematic review and thematic analysis. *Social Science & Medicine*, 338, 116357.
- Włodarczyk, T., Płotka, S., Szczepański, T., Rokita, P., Sochacki-Wojcicka, N., Wojcicki, J., ... & Trzciński, T. (2021). Machine learning methods for preterm birth prediction: A review. *Electronics*, 10(5), 586.
- World Health Organization. (2023). *Preterm birth*. Erişim Adresi: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth> Erişim tarihi: 16 Temmuz 2026.
- Xu, J., Chen, Z., Lou, H., Shen, G., & Pumir, A. (2022). Review on EHG signal analysis and its application in preterm diagnosis. *Biomedical Signal Processing and Control*, 71, 103231.

DİJİTAL GÖRÜNTÜ TABANLI ALAN ANALİZİ KULLANILARAK SERBEST DİŞ ETİ GREFTİ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Arş. Gör. İsmail GÜL 1/ Dr. Öğr. Üyesi Resül ÇOLAK 2

1: Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Departmanı.
ismail.gul@beun.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-8550-3250>

2: Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Departmanı.
resuldhf@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5210-1119>

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı, serbest diş eti grefti (SDG) uygulanan dişlerde, dijital görüntü analizi kullanılarak ölçülen greft alanı ile kök yüzeyi örtülenme alanı arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir. Ayrıca SDG uygulamasının periodontal klinik parametreler ve diş eti çekilme özellikleri üzerindeki etkisini değerlendirmektir

Gereç ve Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya, alt anterior bölgede diş eti çekilmesi bulunan 29 hastadan toplam 29 diş dahil edilmiştir. Tüm hastalara SDG operasyonu uygulanmış, operasyon öncesi ve ≥ 6 ay sonrası periodontal ve fotogrametrik ölçümler yapılmıştır. Diş eti çekilme alanı klinik fotoğraflar üzerinden ImageJ yazılımı kullanılarak hesaplanmıştır. Verilerin normallik dağılımı Shapiro-Wilk testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Normal dağılım gösteren değişkenlerde eşleştirilmiş t-testi, göstermeyenlerde Wilcoxon testi kullanıldı. Korelasyonlar için Spearman testi, gruplar arası karşılaştırmalarda ANOVA veya Kruskal-Wallis testleri tercih edildi. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

Bulgular: Çalışmaya yaş ortalaması $33,4 \pm 10,1$ yıl olan 29 hasta ve 29 diş dahil edildi. SDG operasyonu sonrasında plak indeksi, gingival indeks, sondalama derinliği ve klinik ataçman seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı azalma, keratinize dişeti genişliğinde ise anlamlı artış gözlemlendi (tümü $p < 0,05$). Cairo sınıflamasına göre tedavi sonrası dişeti çekilme uzunluğu ve çekilme alanı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (sırasıyla $p = 0,022$ ve $p = 0,025$). Dijital görüntü analizi sonucunda SDG alanı ile örtülen kök yüzeyi alanı arasında orta düzeyde pozitif korelasyon ($\rho = 0,579$, $p < 0,001$), SDG alanının başlangıç çekilme alanına oranı ile örtülen alan arasında ise güçlü pozitif korelasyon ($\rho = 0,723$, $p < 0,001$) bulundu.

Sonuç: SDG uygulaması, periodontal klinik parametrelerde ve diş eti çekilme alanında olumlu değişikliklerle ilişkilidir. Dijital görüntü analizi, SDG sonrası çekilme ve örtülen kök yüzeyi alanlarının kantitatif olarak değerlendirilmesinde kullanılabilir bir yöntem sunmaktadır. Özellikle SDG alanının başlangıç çekilme alanına oranının örtülen kök yüzeyi alanı ile güçlü pozitif korelasyon göstermesi, greft boyutunun tedavi sonucunun alan bazlı değerlendirilmesinde dikkate alınabilecek bir parametre olabileceğini düşündürmektedir. Elde edilen veriler, SDG operasyonunun dijital görüntüleme destekli alan ölçümleriyle de başarıyla takip edilebileceğini ve bu yöntemin klinik değerlendirmelere objektif bir katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Diş eti çekilmesi; serbest diş eti grefti; dijital görüntü analizi; kök yüzeyi örtülmesi; diş eti çekilme alanı.

EVALUATION OF FREE GINGIVAL GRAFT OUTCOMES USING DIGITAL IMAGE-BASED AREA ANALYSIS

Res. Asst. İsmail GÜL 1/ Ass. Prof. Resül ÇOLAK 2

1: Zonguldak Bülent Ecevit University Faculty of Dentistry Department of Periodontology.
ismail.gul@beun.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-8550-3250>

2: Zonguldak Bülent Ecevit University Faculty of Dentistry Department of Periodontology.
resuldhf@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5210-1119>

Abstract

Objective: The aim of this study was to evaluate the relationship between graft area and root surface coverage area measured using digital image analysis in teeth treated with free gingival grafts (FGGs). In addition, the effects of FGG treatment on periodontal clinical parameters and gingival recession characteristics were evaluated.

Materials and Methods: This retrospective study included a total of 29 teeth with gingival recession in the mandibular anterior region from 29 patients. All patients underwent FGG surgery, and periodontal and photogrammetric measurements were performed preoperatively and at ≥ 6 months postoperatively. The gingival recession area was calculated from clinical photographs using ImageJ software. Data distribution was assessed using the Shapiro–Wilk test. A paired t-test was used for normally distributed variables, whereas the Wilcoxon test was used for non-normally distributed variables. Spearman’s correlation test was used to assess correlations, while ANOVA or Kruskal–Wallis tests were used for between-group comparisons. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results: The study included 29 patients and 29 teeth, with a mean patient age of 33.4 ± 10.1 years. Following FGG surgery, statistically significant reductions in plaque index, gingival index, probing depth, and clinical attachment level, and a significant increase in keratinized tissue width were observed (all $p < 0.05$). According to the Cairo classification, statistically significant differences were observed between the groups in postoperative gingival recession length and recession area ($p = 0.022$ and $p = 0.025$, respectively). Digital image analysis revealed a moderate positive correlation between FGG area and root surface coverage area ($\rho = 0.579$, $p < 0.001$), whereas a strong positive correlation was found between the ratio of FGG area to baseline recession area and the covered root surface area ($\rho = 0.723$, $p < 0.001$).

Conclusion: FGG treatment is associated with favorable changes in periodontal clinical parameters and gingival recession area. Digital image analysis provides a useful method for the quantitative assessment of recession and root surface coverage areas following FGG treatment. In particular, the strong positive correlation between the ratio of FGG area to baseline recession area and the covered root surface area suggests that graft size may be a parameter to consider when evaluating treatment outcomes based on area. The findings suggest that digital image-based area measurements can be used successfully to monitor the outcomes of FGG procedures and may provide an objective contribution to clinical assessments.

Keywords: Gingival recession; free gingival graft; digital image analysis; root surface coverage; gingival recession area.

DIŞ HEKİMLİĞİ UYGULAMALARINA YÖNELİK ELMAS BENZERİ KARBON (DLC) KAPLAMALARINDAKİ GELİŞMELER: GÜNCEL BİR DERLEME

Araş. Gör. İsmail GÜL 1/ Prof. Dr. Murat İnanç CENGİZ 2/ Dr. Dt. Neslin VELİOĞLU 3

**1: Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Departmanı.
ismail.gul@beun.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-8550-3250>**

**2: Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Departmanı.
minanc.cengiz@beun.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7852-5614>**

**3: Navadent Oral Health Center, Merkez/ Zonguldak/ Turkey
@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0210-3348>**

Özet

Dental implantlar, restoratif diş hekimliğinde devrim yaratmış olmakla birlikte, uzun dönem başarısı başta peri-implantitis olmak üzere biyolojik ve mekanik komplikasyonlar nedeniyle olumsuz etkilenebilmektedir. Transmukozal bileşen olarak implant abutmanı, stabil bir yumuşak doku bariyerinin oluşturulmasında ve bakteriyel kolonizasyonun önlenmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Abutmentların yüzey modifikasyonu, performanslarının iyileştirilmesine yönelik temel stratejilerden biridir. Çeşitli materyaller arasında Elmas Benzeri Karbon (Diamond-Like Carbon, DLC) kaplamalar, mekanik, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin benzersiz kombinasyonu nedeniyle oldukça umut verici bir aday olarak öne çıkmaktadır. Bu derleme, DLC kaplamaların dental abutmentlar üzerindeki uygulamalarını, özellikle avantajları ve dezavantajlarına odaklanarak eleştirel bir şekilde değerlendirmektedir. Başlıca avantajlar arasında üstün biyoyumluluk, azalmış bakteriyel adezyon, mükemmel aşınma direnci ve düşük sürtünme katsayısı yer almakta olup, bu özelliklerin tamamı birlikte değerlendirildiğinde yumuşak doku entegrasyonunun iyileştirilmesine ve peri-implant hastalık riskinin azaltılmasına katkıda bulunmaktadır. Bununla birlikte, bazı önemli sorunlar bu kaplamaların yaygın klinik kullanımını sınırlandırmaktadır. Bu dezavantajlar arasında kaplamanın abutment altlığına uzun dönemli adezyonuna ilişkin endişeler (delaminasyon), oral ortamda olası bozunma, kaplama işleminin yüksek maliyeti ve teknik açıdan karmaşık olması ile materyalin koyu rengi nedeniyle ortaya çıkan estetik sınırlılıklar bulunmaktadır. Bu makale, mevcut in vitro ve in vivo kanıtları bir araya getirerek DLC kaplı abutmentların avantajları ve dezavantajları arasındaki kritik dengeyi tartışmakta ve bu umut verici teknolojinin güvenilir bir klinik çözüme dönüştürülebilmesi için gerekli gelecekteki araştırma yönelimlerini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Elmas Benzeri Karbon (DLC), Dental İmplant, Abutment, Biyoyumluluk, Antibakteriyel, Yüzey Kaplama.

ADVANCEMENTS IN DIAMOND-LIKE CARBON (DLC) COATINGS FOR DENTAL APPLICATIONS: A CURRENT REVIEW**Res. Asst. İsmail GÜL 1/ Prof. Dr. Murat İnanc CENGİZ 2/ Dr. Dt. Neslin VELİOĞLU 3****1: Zonguldak Bülent Ecevit University Faculty of Dentistry Department of Periodontology.
ismail.gul@beun.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-8550-3250>****2: Zonguldak Bülent Ecevit University Faculty of Dentistry Department of Periodontology.
minanc.cengiz@beun.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7852-5614>****3: Navadent Oral Health Center, Merkez/ Zonguldak/ Turkey****ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0210-3348>****Abstract**

Dental implants have revolutionized restorative dentistry, yet long-term success can be compromised by biological and mechanical complications, primarily peri-implantitis. The implant abutment, as the transmucosal component, plays a critical role in establishing a stable soft-tissue seal and preventing bacterial colonization. Surface modification of abutments is a key strategy to enhance their performance. Among various materials, Diamond-Like Carbon (DLC) coatings have emerged as a highly promising candidate due to their unique combination of mechanical, chemical, and biological properties. This review critically evaluates the application of DLC coatings on dental abutments, with a specific focus on their advantages and disadvantages. Key advantages include superior biocompatibility, reduced bacterial adhesion, excellent wear resistance, and a low coefficient of friction, which collectively contribute to improved soft-tissue integration and reduced risk of peri-implant disease. However, significant challenges hinder their widespread clinical adoption. These disadvantages include concerns regarding the long-term adhesion of the coating to the abutment substrate (delamination), potential degradation in the oral environment, the high cost and complexity of the deposition process, and aesthetic limitations due to the material's dark color. This article synthesizes the current in-vitro and in-vivo evidence, discusses the critical balance between the benefits and drawbacks of DLC-coated abutments, and outlines future research directions required to translate this promising technology into a reliable clinical solution.

Keywords: Diamond-Like Carbon (DLC), Dental Implant, Abutment, Biocompatibility, Antibacterial, Surface Coating.

PMOS YÖNETİMİNDE AKILLI DESTEK PLATFORMU (OVAMİND AI) GELİŞTİRİLMESİ**Doç. Dr. Yeliz DOĞAN MERİH¹, Msc. Sena ÜNGÖR², Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül ALİOĞULLARI³**¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Hemşirelik Fakültesi, Doğum ve Kadın Hastalıkları Hemşireliği
Anabilim Dalı, yelizmrh@gmail.com, 0000-0002-6112-0642²Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi, Jinekoloji Kliniği, ungorsena34@gmail.com, 0009-0003-6596-8418³Sağlık Bilimleri Üniversitesi Arnavutköy Darülaceze Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Hasta Bakım Programı, aysegul.aliogullari@sbu.edu.tr, 0000-0002-8265-6008**Özet**

Kadın sağlığında karmaşık bir endokrin ve metabolik tablo olan Poliendokrin Metabolik Over Sendromu (PMOS); üreme, metabolizma ve ruh sağlığını aynı anda etkileyen temelde yumurtlama fonksiyonlarını bozarak birçok yapıyı etkileyen çok yönlü bir bozukluktur. Erken teşhis, insülin direnci ve obezite gibi risklerin azaltılmasında kritik önem taşıırken, geciken tanıları kronik metabolik hastalıklar ve infertiliteye zemin hazırlamaktadır. Çoklu yönetim yaklaşımı; pelvik ultrasonografi, kapsamlı hormonal profiller ve metabolik taramaları gerektirir. Klinik tablosu adet düzensizlikleri, hirsutizm, akne, kilo alımı ve psikolojik belirtilerle seyredirken; yönetim beslenme, egzersiz, doğurganlık planlaması ve medikal ajanları kapsamaktadır. Bireyselleştirilmiş yaşam tarzı değişiklikleri ve sürekli takibin zorunluluğu, dijital sağlık teknolojilerinin rolünü artırmıştır. Çalışmada, PMOS tanısı almış kadınların hastalık yönetimini desteklemek, semptomları izlemek, günlük yaşam değişiklikleri oluşturmak, hatırlatmalar yapmak ve aynı zamanda hekimlere hasta hakkında ve hastalığın seyri konusunda düzenli veri sağlamak ve klinik karar vermede destek olmak amaçlanmıştır.

Uygulamada, PMOS tanısı almış kadınların ve sağlık profesyonellerinin yaşadığı sorunlar saptanmıştır. Literatür taraması ve patent alanlarında değerlendirmeler yapılmıştır. Yeni buluş özellikli uygulamanın tasarımı araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiştir. ARGE süreci başlatılmış ve birinci düzey tasarımı gerçekleştirilmiştir.

OvaMind AI, PMOS tanı ve takip sürecini bütüncül hâle getiren ekosistemidir. Ultrason görüntüsünü işleyerek folikül sayımı ve over hacmi gibi kriterleri analiz eden yapay zeka modülü, hormon testlerini sınıflandıran laboratuvar entegrasyonu, hasta belirti takibi, sağlık profesyoneli panelinde farmakolojik etkileşim uyarı sistemi, kanıta dayalı tedavi protokolü asistanı, prognostik analiz ve akademik literatür entegrasyonu sayesinde klinik karar destek mekanizmaları sağlamaktadır. Hasta tarafında ise tedavi uyumunu artıran yaşam tarzı puanlaması, kişiselleştirilmiş beslenme ve antrenman planlayıcısı, bilişsel destek modülleri, uzmanlara ait bilgilendirici video ve görüşme, topluluk alanı, ilaç hatırlatıcılarıyla bütüncül dijital sağlık deneyimi yaşatmaktadır. Ar-Ge sürecine yönelik sonuçlar değerlendirildiğinde; PMOS yönetimini ve tanı sürecini hatasızlaştıran, klinik iş yükünü hafifletirken hastanın tedavi uyumunu ve konforunu yükselten ve tek bir uygulama üzerinden hasta-sağlık profesyoneli köprüsü alanında özgün bir sağlık teknolojisi olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hasta takibi, Kadın sağlığı, PMOS, Yapay zeka

DEVELOPMENT OF A SMART SUPPORT PLATFORM (OvAMind AI) FOR PMOS MANAGEMENT**Assoc. Prof. Yeliz DOĞAN MERİH¹, Msc. Sena ÜNGÖR², Asst. Prof. Ayşegül ALİOĞULLARI³****¹Health Sciences University, Hamidiye Faculty of Nursing, Department of Obstetrics and Gynecology Nursing, İstanbul, Türkiye, yelizmrh@gmail.com, 0000-0002-6112-0642****²Dr. Lütü Kırda City Hospital, İstanbul, Türkiye, ungorsena34@gmail.com, 0009-0003-6596-8418****³Health Sciences University, Arnavutköy Darülaceze Vocational School of Health Services, Patient Care Program, aysegul.aliogullari@sbu.edu.tr, 0000-0002-8265-6008****Abstract**

Polyendocrine Metabolic Ovarian Syndrome (PMOS), a complex endocrine and metabolic condition in women, simultaneously impacts reproductive health, metabolism, and mental health by disrupting ovulatory functions. Early diagnosis is critical to mitigate insulin resistance and obesity risks, whereas delayed detection paves the way for chronic metabolic diseases and infertility. Multifaceted management requires pelvic ultrasound, comprehensive hormonal profiles, and metabolic screenings. While the clinical presentation features menstrual irregularities, hirsutism, acne, weight gain, and psychological symptoms, therapeutic strategies encompass medical interventions, nutrition, exercise, and fertility planning.

The necessity for personalized lifestyle modifications and continuous monitoring highlights the growing role of digital health technologies. This study aims to support disease management, track symptoms, facilitate lifestyle changes, and provide regular patient data to assist clinicians in decision-making. Following the identification of challenges faced by patients and professionals, a comprehensive literature and patent review was conducted. The R&D process has been initiated and the first-level design has been completed.

OvaMind AI is an innovative ecosystem that holistically integrates PMOS diagnosis and monitoring. For clinicians, it offers advanced decision-support tools, including an artificial intelligence module analyzing 3D ultrasound criteria, automated hormone test classification, a pharmacological interaction alert system, an evidence-based treatment protocol assistant, prognostic trend analysis, and academic literature integration. For patients, it provides a comprehensive digital health experience featuring gamified lifestyle scoring to enhance treatment adherence, personalized nutrition and training planners, cognitive support modules, specialist consultations, a secure community space, and medication reminders. Evaluation of the R&D outcomes confirms that OvaMind AI is a distinct health technology. It streamlines PMOS management and diagnostic workflows, reduces clinical workload, enhances patient comfort and treatment adherence, and bridges the gap between patients and healthcare professionals within a unified platform.

Keywords: Patient monitoring, Women's health, PMOS, Artificial intelligence

GİRİŞ

Uluslararası konsensusla yakın zamanda polikistik over sendromu teriminden poliendokrin metabolik over sendromu (PMOS) olarak değiştirilen bu sendrom, dünya genelinde üreme çağındaki kadınlarda en sık görülen endokrin patolojidir (Teede ve diğ., 2026). Yaygınlığı, uygulanan tanı kriterlerine bağlı olarak %5 ile %26 arasında değişmekle birlikte PMOS'un klinik tanısında kronik anovülasyon, hiperandrojenizm (klinik veya biyokimyasal) ve ultrasonografide polikistik over bulguları veya yüksek Anti-Müllerian Hormon (AMH) seviyeleri kriterlerinden en az ikisinin varlığına dayandırmak kılavuzlarda yaygın olarak kabul görmektedir. Düzensiz adet döngüleri ve hiperandrojenizm mevcut olduğunda, yetişkinlerde PMOS tanısı için ne ultrason ne de AMH testi gereklidir. Ergenlerde ise PMOS tanısı için hem hiperandrojenizm hem de ovulasyon bozukluğunun mevcut olması gerekir. Bununla birlikte, düşük özgülükleri nedeniyle bu popülasyonda ultrason ve AMH testi önerilmemektedir (Teede ve diğ., 2023). Tanıda gecikmeler, komorbiditelerin ilerlemesine yol açarak, PMOS özelliklerinin ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi için kritik olan yaşam tarzı müdahalelerinin uygulanmasını zorlaştırabilmektedir (Bozdağ ve diğ., 2016, Sahuka ve diğ., 2025). PMOS ile ilişkili çoklu komorbiditeler arasında kısırlık, metabolik sendrom, obezite, bozulmuş glukoz toleransı, tip 2 diyabetes mellitus, kardiyovasküler hastalık, depresyon, obstrüktif uyku apnesi, endometriyal kanser ve metabolik disfonksiyonla ilişkili karaciğer hastalığı yer almaktadır (Ding ve diğ., 2026; Zang ve diğ., 2018; Norman & Teede, 2018). Ömür boyu süren kronik bir metabolik durum olmasına rağmen, yaşam tarzı değişikliklerine ve %5 kadar düşük kilo kaybına verilen yanıtın, klinik semptomların düzelmesi ve doğurganlık sonuçlarında iyileşme ile birlikte faydalı olduğu kaydedilmiştir (Sahuka ve diğ., 2025).

Yaşam tarzı değişiklikleri, PMOS tedavisi için birincil ve en etkili yönetim yaklaşımıdır. Metabolik disfonksiyonlarını azaltmak için PMOS'lu tüm kadınlara yaşam tarzı müdahaleleri, örneğin sadece egzersiz veya diyet, egzersiz ve davranışsal stratejilerin bir kombinasyonu önerilmelidir. Bu hastalarda iyileşen metabolik sağlık, merkezi vücut yağındaki azalma ve lipid profilinin normalleşmesi gözlemlenerek izlenebilmektedir. Semptomatik PMOS'lu kadınlar için, özellikle adet düzensizlikleri, hirsutizm ve akne gibi sorunlar için ilk basamak tedavi, kombine hormonal kontraseptiftir (Teede ve diğ., 2023).

PMOS gibi kronik bir rahatsızlığın günlük yaşam ve uzun vadeli yükü, psikolojik ve ekonomik sonuçlar doğurmaktadır. Hasta eğitimleriyle, akran destek gruplarıyla ve sağlık ekipleriyle etkileşim kurmak, hastaların kendilerini savunmaları ve güçlendirmeleri, PMOS ile ilgili farkındalığı artırmak ve damgalanmayı azaltmak için büyük bir yol kat edilmesini sağlamaktadır. PMOS'un etkili yönetimi, çeşitli sağlık profesyonellerinin uzmanlığından yararlanan, disiplinler arası ve hasta merkezli bir yaklaşım gerektirir. Hekimler tanı koyma, tedaviyi başlatmada çok önemli bir rol oynarken dermatologlar, hirsutizm ve akne gibi ciltle ilgili belirtileri ele alırken infertilite uzmanları yumurtlama bozukluğu ve doğurganlık tedavilerinde yol göstermektedir. Obezite uzmanları ve diyetisyenler, metabolik sağlık için gerekli olan yaşam tarzı değişikliklerini vurgulayarak kişiselleştirilmiş kilo yönetimi stratejileri sunarken psikiyatristler ve psikologlar, PMOS'lu hastalarda yaygın olan depresyon, anksiyete ve yeme bozuklukları da dahil olmak üzere ruh sağlığı sorunlarına destek sağlamaktadır. Eczacılar, hormonal kontraseptifler, insülin duyarlılığını artıran ilaçlar ve antiandrojenler gibi ilaçların güvenli ve etkili kullanımını sağlar, hastaları ilaç kullanımına uyum ve olası yan etkiler konusunda bilgilendirmektedir. Hemşireler, tedavi planlarını pekiştirerek ve ilerlemeyi izlemek için takipleri kolaylaştırarak hasta eğitimcisi olarak görev yapmaktadır. Bu doğrultuda meslekler arası iletişim ve bakım koordinasyonu, hasta sonuçlarını, güvenliği ve genel ekip performansını iyileştirmek için hayati öneme sahiptir. Farkındalık ve eğitim çabaları klinik ortamların ötesine geçerek, fitness eğitmenleri ve estetik uzmanlarını da içermelidir. Destek gruplarına katılımı teşvik etmek, stresi azaltarak ve topluluk desteği duygusunu geliştirerek hasta refahını daha da artırmaktadır. Sağlık ekipleri, bu işbirlikçi model aracılığıyla bütünsel, kanıta dayalı bakım sağlayarak, PMOS'lu bireyler için erken teşhis, zamanında müdahale ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesini sağlayabilmektedir (Sahuka ve diğ., 2025). Bu doğrultuda, diyet değişiklikleri, fiziksel aktivite, davranışsal müdahaleleri, yaşam tarzı değişiklikleri, etkili stres yönetimi, kombine oral kontraseptiflerin kullanımını kapsayan yaşam tarzı değişiklikleri, hem metabolik hem de üreme komplikasyonlarını ele alarak PMOS yönetiminde çok önemlidir (Gautam ve diğ., 2023). PMOS alanındaki araştırmalar, kadınların büyük bir

bölümünü etkileyen bu bozukluk nedeniyle günümüzde kritik önem taşımaktadır (Narayanan ve diğ.,2026). PMOS'u yönetmenin ilk adımı farkındalığı artırmak ve doğru teşhis koymaktır, çünkü her ikisi de hastaların yaşam kalitesinin iyileştirilmesine katkıda bulunur. Hastalığın kronik doğası, hastaların yaşamları üzerindeki olumsuz etkisi ve ömür boyu tedavi ve izleme ihtiyacı göz önüne alındığında, PMOS'u yönetmek ve yaşam kalitesini artırmak için etkili öz bakım şarttır (Cowan ve diğ., 2023; Malekzadeh ve diğ., 2023). Uluslararası kılavuzlara göre, yaşam tarzı müdahaleleri (farkındalığı artırmak, uygun egzersiz yapmak ve diyet planlarına uymak) durumun yönetimi için başlangıç tedavi yaklaşımı olarak önerilmektedir (Agajani ve diğ., 2024).

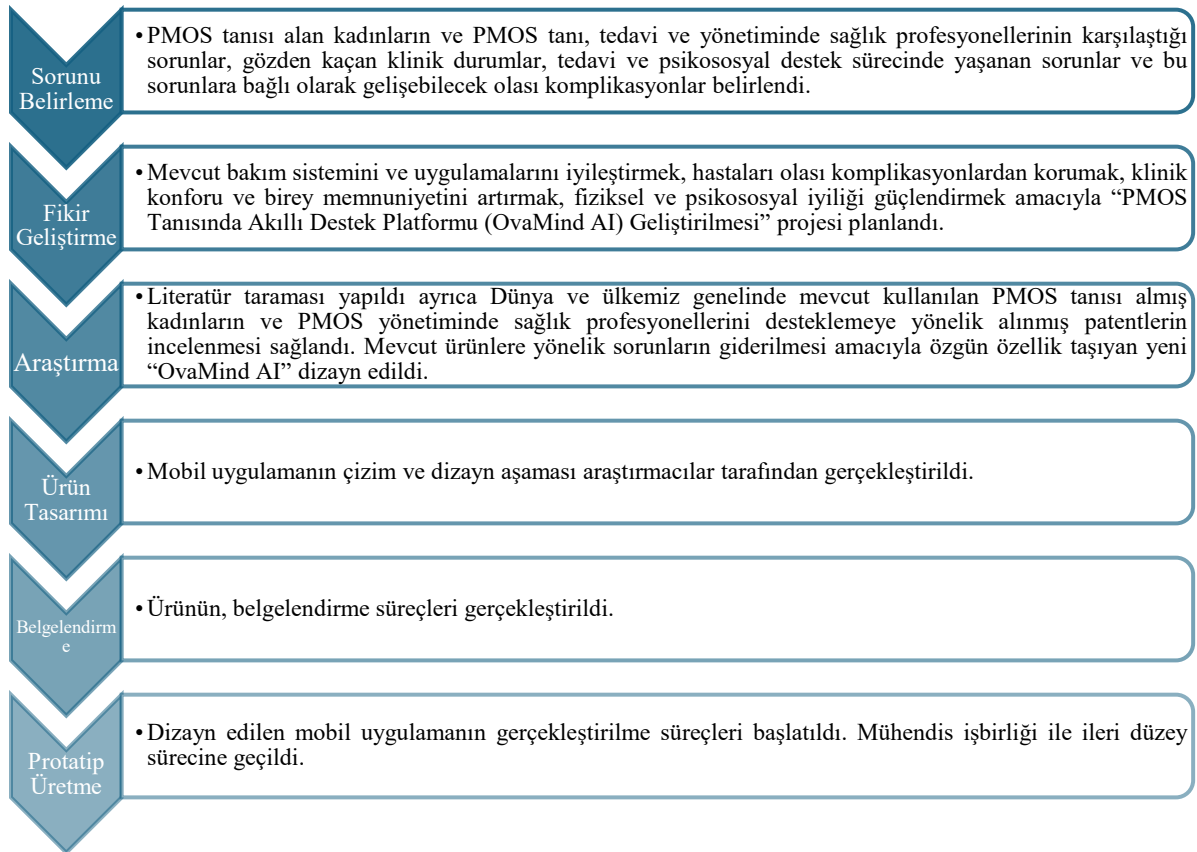
Gelişen teknoloji ile birlikte günümüzde dijital sağlık araçları PMOS yönetimini dönüştürme potansiyeline sahip olsa da yaygın olarak benimsenmeleri, araştırmacıların daha sezgisel ve kapsayıcı teknolojiler tasarlamasını zorunlu hale getirmiştir. Dahası, PMOS yönetiminin geleceği, teknoloji odaklı yaklaşım müdahalelerinin entegre edilmesinde yatmaktadır. Bu çabalar PMOS bakımına daha etkili ve bireyselleştirilmiş yaklaşımların yolunu açmayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda, mobil sağlık (mHealth) uygulamaları da dahil olmak üzere dijital sağlık teknolojileri, PMOS geliştirme riski yüksek olan kadınlar için farkındalığı artırmak, öz bakım ve güçlendirmeye odaklanan özel müdahaleler sağlamak açısından önemli bir potansiyel sunmaktadır. Son dönemdeki yapay zekâ (YZ) gelişmeleri, PMOS gibi durumlar için sağlık yönetim araçlarını geliştirmiştir. Makine öğrenme algoritmaları ve tahmine dayalı modeller de dahil olmak üzere YZ sistemleri, semptomları, hormonal düzenleri ve biyometrik verileri analiz ederek erken teşhise olanak tanır. Dahası, bu uygulamalar kadınların adet döngülerini, kan şekeri seviyelerini ve insülin direncini takip etmelerine olanak tanıyarak PMOS'un erken belirtilerini belirlemelerine ve derhal tıbbi yardım almalarına yardımcı olabilmektedir. YZ destekli uygulamalar, kişiselleştirilmiş öneriler, tahmine dayalı teşhis ve sohbet robotu desteği sunarak kullanıcıların sağlıklarını proaktif olarak yönetmelerini sağlamaktadır. Hasta odaklı geliştirilen uygulamaların yanında sağlık profesyonellerini destekleyici ultrasonografi yorumlama, laboratuvar değerlerine göre risk profili oluşturma gibi çeşitli yararları bulunmaktadır. Bu teknolojiler, tanı doğruluğunu artırır ve klinik müdahalelerdeki gecikmeleri azaltarak zamanında ve kişiselleştirilmiş bakım sağlanmasına olanak tanımaktadır (Rodriguez ve diğ., 2020; Shaufee ve diğ., 2024; Gupta ve diğ., 2024). Bu doğrultuda, yapay zekâ (YZ) ve makine öğreniminin (ML) tıbbi yönetime entegrasyonu, PMOS'lu hastaların genel sağlık ve refahını iyileştirmenin yanı sıra, durumla ilişkili uzun vadeli sağlık komplikasyonları riskini azaltmada umut verici sonuçlar göstermiş olup PMOS takip uygulamalarının kullanımıyla kadınlar, yaşam tarzı kalıplarını ve PMOS ile ilgili semptomlarını proaktif olarak izleyerek hekimler tarafından teşhis edilmeden önce bile durumun daha iyi yönetilmesine yol açabilmektedir (Subha ve diğ., 2023; Tsaliki, 2024; Rodriguez ve diğ., 2020).

Bu nedenle, araştırmalardaki son yeniliklerin etkili ve doğru bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Giyilebilir cihazlar ve mobil uygulamalar gibi dijital sağlık araçlarının benimsenmesinin, gerçek zamanlı hasta izleme, eğitim ve öz yönetimde önemli bir rol oynaması ve sağlık hizmeti sunumunda erişilebilirliği ve eşitliği potansiyel olarak iyileştirmesi beklenmektedir. Ayrıca, genetik, çevresel ve yaşam tarzı faktörleri arasındaki etkileşimin bütünsel bir şekilde anlaşılması, hastaların sonuçlarını iyileştirmek ve PMOS'tan etkilenenlerin yaşam kalitesini artırmak için kritik öneme sahiptir. Bu yenilikler göz ardı edilmemeli ve etkili bir şekilde kullanılmalıdır (Narayanan ve diğ.,2026). Önümüzdeki yıllarda, yeni nesil araştırmaları, teknolojik yenilikleri birleştiren çok disiplinli bir yaklaşım, PMOS yönetiminin yeniden tanımlayacaktır. Bununla birlikte, etik hususlar, maliyet engelleri ve protokollerin küresel standardizasyonuna duyulan ihtiyaç gibi zorlukların ele alınması gerekmektedir. Araştırmacılar ve klinisyenler, bu ilerlemeleri eleştirel bir şekilde analiz ederek ve etkili bir şekilde uygulayarak, PMOS hastaları için daha kapsamlı, eşitlikçi ve etkili bir bakımın yolunu açarak önemli ilerlemeler kaydedebilmektedir. Standartlaştırılmış tanı kriterlerinin eksikliği, sağlık hizmetlerine erişimdeki eşitsizlikler ve araştırmalarda çeşitli popülasyonların sınırlı temsili gibi zorlukların da ele alınması gerekmektedir. Bu boşlukların kapatılması, küresel işbirliğini ve maliyet etkin ve ölçeklenebilir dijital uygulamaların geliştirilmesini gerektirecektir. Teknolojik ilerlemelerden yararlanan ve bütünsel hasta bakımını vurgulayan çok disiplinli bir yaklaşımı benimseyerek, gelecekteki araştırmalar PMOS'u anlama ve yönetmede önemli adımlar atılmasında oldukça önemlidir.

Bu doğrultuda, PMOS yönetim sürecini yalnızca semptom izleme düzeyinde değil; yapay zekâ destekli 3D ultrason analizi, laboratuvar veri entegrasyonu, günlük belirti takibi ve uzmanlar arası güvenli veri paylaşımı, hasta bilgilendirmesi, fertilité ve psikolojik destek boyutlarıyla ele alan hasta ve hekim entegrasyonunu bir arada bulunduran bütüncül dijital sağlık çözümlerine daha fazla gereksinim bulunmaktadır. Bu ihtiyaçtan yola çıkarak geliştirilen OvaMind AI- PMOS Tanısında Akıllı Destek Platformu, yapay zekâ destekli modülleri, çoklu laboratuvar entegrasyonu ve multidisipliner doktor paneli, hasta takibi, tedavi hatırlatmaları, psikososyal destek ve akran yönderliği altyapısı ile hastaların tanı süreçlerini hızlandırmayı, klinik uyumu desteklemeyi ve kişiselleştirilmiş tedavi yönetimine katkı sağlamayı, hastaların özyönetim geliştirmesini desteklemeyi hedefleyen yenilikçi bir sistem olarak tasarlanmıştır.

YÖNTEM

Bu çalışma, PMOS tanısı almış kadınların ve sağlık profesyonellerinin PMOS yönetimi sürecinde yaşadıkları sorunlara yönelik yenilikçi, teknoloji tabanlı ve kullanıcı odaklı bir sağlık çözümü geliştirmek amacıyla gerçekleştirilen ürün geliştirme ve inovasyon çalışması olarak planlanmıştır. OvaMind AI PMOS Tanısında Akıllı Destek Platformu’nun geliştirilme sürecinde sağlık gereksinimlerinin belirlenmesi, mevcut uygulamaların değerlendirilmesi, yenilikçi çözümün tasarlanması ve fikri mülkiyet süreçlerinin yürütülmesini kapsayan sistematik bir yaklaşım benimsenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1: “OvaMind AI” Uygulamasının Ar-Ge Süreci.

Geliştirme sürecinin ilk aşamasında, PMOS tanısı almış kadınların sağlık yönetiminde karşılaştıkları güçlükler ve sağlık profesyonellerinin PMOS tanı, tedavi ve takip yönetiminde gözlemlediği gereksinimler değerlendirilmiştir. Bu kapsamda; hastaların sağlık yönetiminde yaşanan eksiklikler (ilaç kullanımında aksamalar, hekim kontrollerinde gidememe, psikososyal sorunlar, yaşam tarzı değişikliklerine adaptasyon sorunları gibi) ve sağlık profesyonellerinin tanı, takip ve tedavi sürecinde yaşanan sorunlar (çoklu veri parametrelerinin birlikte değerlendirilememesi, veri değişiklikleri arasında farklılıkların analizinin entegre

yapılmaması gibi) belirlenmiştir. Kullanıcı deneyimi ve klinik gereksinimler doğrultusunda, mevcut sistemlerin ötesinde; kişiselleştirilmiş sağlık yönetimini destekleyen bütüncül bir sistem gereksinimi ortaya konulmuştur.

İkinci aşamada, PMOS yönetiminde dijital sağlık uygulamaları, mobil sağlık teknolojileri, yapay zekâ destekli sağlık yönetimi ve kadın sağlığında kullanılan dijital çözümler ile ilgili güncel literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bilimsel veriler doğrultusunda mevcut teknolojik yaklaşımların avantajları ve sınırlılıkları değerlendirilmiş; kullanıcıların hem hasta profili hem de sağlık profesyoneli profili ile PMOS yönetimini bütüncül sağlamayı ve hasta ve sağlık profesyoneli ile veri paylaşımını kolaylaştırmaya yönelik fonksiyonlar tasarım kriterlerine dahil edilmiştir.

Özgünlük ve yeni buluş niteliğinin değerlendirilmesi amacıyla ulusal ve uluslararası patent veri tabanlarında araştırmalar yapılmıştır. Patent araştırmaları kapsamında mevcut mobil sağlık uygulamaları, PMOS izleme sistemleri ve benzer teknolojik çözümler incelenerek teknik özellikleri, çalışma prensipleri ve koruma kapsamı değerlendirilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda, bütüncül PMOS yönetimi, psikososyal destek, kadın sağlığına bütüncül bakış, partner bilgilendirilmesi, tedavi hatırlatmaları, akıllı beslenme ve egzersiz desteği, destek grupları, semptom izleme, giyilebilir teknolojiler ile kişinin düzenli olarak nabız, vücut sıcaklığı, günlük egzersiz ve kalori yakımı gibi verilerin entegrasyonu sağlama grafikler ile objektif veri oluşumu, hastanın görüntüleme verileri ile laboratuvar bulguları, anamnez bilgileri ile entegre şekilde değerlendirme ve sağlık profesyonellerine güncel kılavuzlar doğrultusunda destek sağlama, hasta ve sağlık profesyoneli ortak bir platformda birleştirecek güvenli veri yönetimi aynı platformda birleştiren bütüncül bir sistem yaklaşımına sahip özgün bir çözüm geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Belirlenen gereksinimler doğrultusunda OvaMind AI sisteminin teknik özellikleri araştırmacılar tarafından oluşturulmuş; yapay zekâ destekli mobil uygulama bileşenlerinden oluşan sistem mimarisi tasarlanmıştır. Ürünün kullanıcı arayüzü ve çalışma prensibine yönelik ilk tasarım çizimleri hazırlanmış, ürünün fonksiyonel özellikleri belirlenmiştir.

Tasarım sürecinde kullanıcı güvenliği, kullanım kolaylığı ve sürdürülebilir kullanıcı etkileşimi temel tasarım kriterleri olarak ele alınmıştır. Hastalar için PMOS semptom yönetimi, tedaviye uyum hatırlatmaları, hekim kontrol hatırlatmaları, fertilité modülü, kariyer ve iş yaşamı uyumu, partner bilgilendirme modülü, yaşam koçu ve 7/24 klinik asistan botu, beslenme ve aktivite programları, kişiye özgü günlük semptom analizi ve kişiselleştirilmiş grafikler, sağlık profesyonelleri için objektif veri sağlanması, yapay zeka destekli ultrason yorumlama, laboratuvar değerlerin yorumlanması, çoklu hasta verilerinin entegre şekilde değerlendirilmesi, hasta takibi, verilerin değerlendirilmesi ve güncel kılavuzlar doğrultusunda hastaya uygun tedavi yönetimi gibi modüller ile kullanıcı ve sağlık profesyoneli arasında güvenilir ve sürekli veri paylaşımı planlanmıştır.

Fikri mülkiyet haklarının korunması amacıyla tasarım ve teknik özellikleri doğrultusunda patent araştırmaları tamamlanmış ve patent başvuru süreci başlatılmıştır. Patent başvurusu kapsamında ürünün teknik yapısı, çalışma prensibi, özgün yönleri ve kullanım alanları tanımlanmış; ürünün birinci düzey tasarım aşaması tamamlanarak konsept tasarım ve teknik geliştirme süreci başlatılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kadın sağlığında karmaşık bir endokrin ve metabolik tablo olan Poliendokrin Metabolik Over Sendromu (PMOS); üreme, metabolizma ve ruh sağlığını aynı anda etkileyen temelde yumurtlama fonksiyonlarını bozarak birçok yapıyı etkileyen çok yönlü bir bozukluktur (Ding ve diğ., 2026; Zang ve diğ., 2018). Ömür boyu süren kronik bir metabolik durum olmasına rağmen, yaşam tarzı değişikliklerine verilen yanıtın, klinik semptomların düzelmesi ve doğurganlık sonuçlarında iyileşme ile birlikte faydalı olduğu kaydedilmiştir (Sahuka ve diğ., 2025). Yaşam tarzı değişiklikleri, PMOS tedavisi için birincil ve en etkili yönetim yaklaşımıdır. Hastalığın kronik doğası, hastaların yaşamları üzerindeki olumsuz etkisi ve ömür boyu tedavi ve izleme ihtiyacı göz önüne alındığında, PMOS'u yönetmek ve yaşam kalitesini artırmak için etkili öz bakım şarttır (Agajani ve diğ., 2024; Cowan ve diğ., 2023). PMOS yönetiminde uygulanan geleneksel yaklaşımlarda, kronik hastalıkların önlenmesinde ve sürdürülebilir yaşam tarzı değişikliklerinin entegrasyonunda yapısal engellerle

karşılaşılmaktadır. Geleneksel sağlık yönetimi modelleri genellikle reaktif bir nitelik taşıdığından, klinik ortamların dışındaki günlük yaşamda bireylerin motivasyonunun sürekliliğinin sağlanmasında yetersiz kalmakta; bu durum, bireyselleştirilmiş rehberliğin ve dinamik geri bildirim döngülerinin eksikliğine bağlı olarak takipsizlik ve düzensizlik gibi kronik uyum sorunlarını tetiklemektedir. Özellikle farmakolojik tedaviler ile davranışsal değişikliklerin eş zamanlı yürütülmesi gereken durumlarda, tedavi protokollerine ve sağlık yönetimine sadakatsizlik gibi dezavantajlar, müdahalelerin klinik etkinliğini ve biyobelirteçler üzerindeki uzun vadeli iyileştirici potansiyelini doğrudan zedelemektedir. Tanı ve tedavi süreçlerinin getirdiği kronik stres, belirsizlik hissi, hormonal tedavilerin psikolojik yan etkileri, toplumsal baskılar ve 7/24 sağlık profesyonellerine erişim zorluğu; bireylerde anksiyete, depresyon ve tükenmişlik sendromunu tetiklemektedir. Geleneksel sistemlerde bu psikolojik yükün klinik takip mekanizmalarına entegre edilmemesi, hastaların yalnızlaşmasına ve tedavi protokollerine olan mental dayanıklılıklarının zayıflamasına neden olmaktadır. Hasta ile hekim arasındaki bilgi akışının kesintili, tek yönlü ve muayenehane duvarları arasında sınırlı kalması, modern sağlık yönetimindeki en kritik iletişim engellerini oluşturmaktadır. Geleneksel sistemlerde hastanın ev ortamında deneyimlediği semptomlar, fizyolojik dalgalanmalar ve yaşam tarzı kaynaklı zorluklar ancak periyodik kontrol randevularında, çoğunlukla hastanın öz bildirimine dayalı ve eksik bir biçimde klinik kayıtlara yansımaktadır. Bu zamansal gecikme ve veri kaybı; hekimin hastanın anlık durumu hakkında bütüncül bir perspektif kazanmasını engellemekle kalmamakta, aynı zamanda klinik karar verme süreçlerinde proaktif müdahalelerin gecikmesine yol açarak hasta-hekim iş birliğini ve güven temelli tedavi uyumunu zayıflatmaktadır (Barreare ve diğ., 2023; Narayanan ve diğ., 2026). Bu durum, bireyselleştirilmiş PMOS danışmanlığın ve sürekli sağlık izleminin önemini ortaya koymaktadır.

Son yıllarda dijital sağlık teknolojileri, sensör sistemleri, yapay zekâ ve mobil uygulamaların gelişimiyle birlikte bireylerin sağlık verilerini sürekli izleyebilen ve kişiselleştirilmiş sağlık yönetimi sağlayabilen yenilikçi sistemler geliştirilmeye başlanmıştır. Bu dijital teknolojiler arasında yer alan mobil sağlık (mHealth) teknolojileri, tıbbi bakım sağlamak, sağlık durumunu izlemek ve hastaları, sağlık hizmeti sağlayıcılarını ve halkı eğitmek için akıllı telefonlar, tabletler ve giyilebilir cihazlar gibi mobil teknolojiyi ifade etmektedir. Yapılan çalışmalarda mHealth teknolojilerinin hastaların PMOS yönetimini artırmada, yeterli bilgi edinmeleri ve mobil uygulamalar aracılığıyla kişisel deneyimlerini paylaşmak için güvenli bir platforma erişimleri durumunda yaşam kalitelerinde, öz saygılarında ve sağlıklarını yönetme konusunda özgüvenlerinde iyileşmeler yaşama olasılıklarının yüksek olduğu belirtilmiştir. Bu durum mHealth teknolojilerinin hızlı genişlemesine katkıda bulunmuştur (Avery & Braunack-Mayer, 2007). Son yıllarda, PMOS gibi tanı sonrası çeşitli öz bakım önlemleri gerektiren kronik rahatsızlıkların yönetimi ve sağlık hizmetlerinin sunulması için mobil sağlık teknolojilerinin kullanımında önemli bir artış yaşanmıştır. Bu bağlamda, mHealth uygulamaları da dahil olmak üzere dijital sağlık teknolojileri, PMOS geliştirme riski yüksek olan kadınlar için farkındalığı artırmak öz bakım ve güçlendirmeye odaklanan özel müdahaleler sağlamak açısından önemli bir potansiyel sunmaktadır. Bu doğrultuda geliştirilen makine öğrenme algoritmaları ve tahmine dayalı modeller de dahil olmak üzere YZ sistemlerine sahip mobil teknolojiler, semptomları, hormonal düzenleri ve biyometrik verileri analiz ederek erken teşhise olanak tanımaktadır. YZ destekli mobil teknolojiler, kişiselleştirilmiş öneriler, tahmine dayalı teşhis ve sohbet robotu desteği sunarak kullanıcıların sağlıklarını proaktif olarak yönetmelerini sağlar. Bu teknolojiler, geleneksel yöntemlerde yaşanan sorunların önüne geçerek tanı doğruluğunu artırır ve klinik müdahalelerdeki gecikmeleri azaltarak zamanında ve kişiselleştirilmiş bakım sağlar (Rodriguez ve diğ., 2020; Shaufee ve diğ., 2024; Gupta ve diğ., 2024). Mobil sağlık uygulamalarına eğitim kaynaklarının ve davranış izleme özelliklerinin entegre edilmesi, semptomların izlenmesini kolaylaştırabilir ve hastalık göstergelerinin yanlış bildirilme olasılığını azaltabilir (Alotaibi & Shaman, 2020).

Bu doğrultuda geliştirilen OvaMind AI-PMOS Tanısında Akıllı Destek Platformu, PMOS tanısı alan bireylerin klinik yönetimini optimize etmek, çok yönlü semptom ve metabolik takibini standardize etmek, multidisipliner sağlık profesyonelleri arası veri entegrasyonunu sağlamak, hastanın yaşam kalitesi ile tedavi uyumunu artırmak, kadınların psikososyal iyiliğini desteklemek, PMOS süreci haricinde kadın sağlığı alanında bilgilendirmeler yapmak amacıyla geliştirilmiş yenilikçi bir dijital sağlık teknolojisidir. Geliştirme sürecinde PMOS tanısı alan

ve kullanan kadınların sağlık yönetiminde karşılaştıkları sorunlar, sağlık profesyonellerinin izlem gereksinimleri ve mevcut dijital çözümlerin sınırlılıkları değerlendirilmiş; literatür taraması ve patent araştırmaları doğrultusunda ürünün teknik özellikleri belirlenmiştir.

OvaMind AI platformunun oluşturan ilk bileşeni ile PMOS tanısı almış kadınların adet düzensizliği, hirsutizm (kılınma), akne ve kilo değişimleri gibi semptomlarının izlenmesi, günlük ruh hali (anksiyete, yorgunluk, iritabilite) girişlerini, adet döngüsü ve hormon seviyeleriyle çapraz analiz edilmesi, duygu durum değişimlerini önceden tahmin ederek kişiselleştirilmiş baş etme stratejileri (nefes egzersizleri, kısa meditasyonlar) önerilmesi, PMOS'un estetik ve metabolik etkileriyle (kilo artışı, tüylenme, saç dökülmesi) başa çıkmada rehberlik eden mikro-öğrenme modülleri, uzman moderatörler gözetiminde, benzer süreçlerden geçen hastaların deneyim paylaştığı, güvenli, anonim ve kategorize edilmiş topluluk alanları, PMOS'ta düzensiz döngülere özel olarak optimize edilmiş ovülasyon tahmin algoritması ile fertilitate desteği, doktor onaylı makaleler, infografikler ve interaktif rehberler ile PMOS, insülin direnci, beslenme ve gebelik planlaması üzerine mikro-kursları, jinekologlar, endokrinologlar, diyetisyenler ve klinik psikologlar tarafından hazırlanan kısa, anlaşılır video serileri, kullanıcıların uzmanlara anonim olarak soru sorabildiği interaktif canlı yayınları, doğum kontrol hapları, ilaç veya vitamin takviyeleri için dozaj ve zaman hatırlatıcıları, yıllık hormon testleri, jinekolojik muayeneler ve ultrason kontrol randevuları için akıllı takvim entegrasyonu, kan şekeri dengede tutan (düşük glisemik indeksli) kişiselleştirilmiş diyet önerileri ve alternatif tarifler sunması, market alışverişlerinde paketli gıdaların içerisindeki gizli şekerleri, trans yağları ve katkı maddelerini tarayarak PMOS hastası için uygunluk skoru vermesi özellikleri akıllı saatler ve karbonhidrat/aktivite takip cihazlarıyla senkronize çalışarak günlük adım, uyku kalitesi ve kalori yakımını hormonal döngüyle eşleştirmesi, tıbbi tanı koymamakla birlikte, doktorun yazdığı tedavi planı dışına çıkmadan hastanın günlük sorularını yanıtlaması özellikleri ile bireyin PMOS yönetimine ve bunun değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu yönüyle OvaMind AI, geleneksel hatırlatma sistemlerinden farklı olarak yalnızca kullanıcıyı bilgilendiren değil, kullanım davranışını takip eden ve veri oluşturan akıllı bir sağlık yönetim sistemi niteliğindedir.

Ürünün ikinci temel bileşeni olan yapay zekâ destekli mobil uygulama, kullanıcıların kontraseptif kullanım sürecini bütüncül olarak değerlendirmektedir. Uygulama içerisinde yer alan semptom ve yan etki değerlendirme modülü, duygudurum takip modülü, sağlık kurumlarında gerçekleştirilen ultrason görüntülerini 3D ultrason görüntüsüne işleyerek folikül sayımı, over hacmi ve stroma ekojenitesi gibi PMOS kriterlerini otomatik analiz modülü, testosteron, LH/FSH oranı, AMH ve insülin direnci gibi hormon testi sonuçlarının entegrasyonu ile verileri düzenli olarak kayıt altına alınmakta, elde edilen veriler doğrultusunda otomatik tanı ön analizi kişiselleştirilmiş geri bildirimler oluşturulmaktadır. Ayrıca sistem tarafından oluşturulan kullanım raporları, sağlık profesyonelleri ile paylaşılabılır formatta hazırlanarak hasta-sağlık çalışanı iletişiminin güçlendirilmesine katkı sağlamaktadır.

Çalışmanın önemli bulgularından biri, OvaMind AI sisteminin PMOS yönetimini yalnızca hasta profilinde yönetmekle kalmayıp eşlerin veya aile bireylerinin PMOS'un sadece bir "kilo veya hormonal sorun" değil, bütüncül bir metabolik ve ruhsal durum olduğunu anlamalarını sağlayan kısa, anlaşılır bilgilendirme kartları ve partnerin, hastanın en yoğun hormonal dalgalanma yaşadığı dönemlerde nasıl destek olabileceğine dair nazik hatırlatıcılar ve ipuçları ile destekleyen bütüncül bir dijital sağlık yaklaşımı olarak ele almasıdır. Çalışmanın diğer önemli bir bulgusu ise standartlaştırılmış mobil teknolojilerden farklı olarak hastaların ilaçlarını düzenli kullanan, günlük ruh hali ve semptom takibini aksatmayan hastalara ödül rozetleri vererek motivasyonu artırma, bu doğrultuda uygulama içerisinde çeşitli ödüller verme (uzman ile görüşme gibi) ve kullanıcının kendi içindeki gelişimini takip edebileceği haftalık mini hedefler oluşturma özellikleri ile alışlagelmiş sistemin dışında oyunlaştırma metodu kullanarak tedaviye uyum sürecini desteklemeyi hedeflemektedir. OvaMind AI ile elde edilen kullanım verilerinin, bireyselleştirilmiş danışmanlık süreçlerinde ve PMOS yöntemlerin değerlendirilmesinde klinik karar destek aracı olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

OvaMind AI, PMOS yönetiminde karşılaşılan hasta odaklı ve sağlık profesyoneli odaklı aksaklıklara ve sağlık profesyonelleri ile hasta arasında veri paylaşımı eksikliği gibi sorunlara yönelik geliştirilen; mobil sağlık ve

yapay zekâyı bir araya getiren özgün bir inovatif platform olarak değerlendirilmiştir. Sistem; kullanıcı uyumunu artırması, olası risklerin erken fark edilmesini sağlaması, kadınların sağlık yönetimine aktif katılımını desteklemesi ve kişiselleştirilmiş bakım yaklaşımına katkı sunması açısından kadın sağlığı alanında önemli bir dijital sağlık çözümü potansiyeli taşımaktadır.

SONUÇ

Bu çalışma kapsamında, PMOS tanısı alan bireyleri sağlık yönetimin konusunda desteklemek, semptom takip uyumunu artırmak, olası riskleri erken dönemde belirlemek, sağlık profesyonelleri ve hasta arası veri entegrasyonunu sağlamak ve yalnızca hastaya değil kronik bir hastalık olan PMOS yönetiminde partner ya da aile üyelerine de hastaya yaklaşım konusunda destek sağlamak amacıyla yapay zekâ destekli bütüncül bir dijital sağlık platformu geliştirilmiştir.

Ürün geliştirme sürecinde klinik gereksinimler ve hasta ihtiyaçları belirlenmiş; güncel tıbbi kılavuzlar, literatür ve patent araştırmaları doğrultusunda sistemin özgün teknik özellikleri tasarlanmıştır. Platform; yapay zekâ destekli 3D ultrason analizi, laboratuvar test entegrasyonu, akıllı semptom ve duygu durum takibi, hastanın fiziksel ve psikososyal desteği ve eğitimi, partner ve aile üyelerine hastaya yaklaşım eğitimi, hekim paneli bileşenleri sayesinde tanı ön analizi, erken risk skoru değerlendirmesi ve uzaktan klinik takip imkânı sunan kapsamlı bir sağlık teknolojisi olarak yapılandırılmıştır.

Sonuç olarak bu yenilikçi platform, PMOS hastalarının yönetiminde güvenli, kişiselleştirilmiş ve sürdürülebilir hem klinik takip hem de sağlık yönetimi yaklaşımı sunan; çok yönlü veri analizini optimize etme, olası komplikasyonları erken fark etme, hasta bilgilendirilmesi, hatırlatılması, desteklenmesi ve kadın sağlığında dijital dönüşümü destekleme potansiyeline sahip inovatif bir ürün olarak değerlendirilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Agajani Delavar, M., Esmaeilzadeh, S., Farhadi, Z., & Mirabi, P. (2024). A policy brief on improving the lifestyle of women with polycystic ovary syndrome. *Caspian journal of internal medicine*, 15(1), 176–183. <https://doi.org/10.22088/cjim.15.1.21>
2. Alotaibi, M., & Shaman, A. A. (2020). Enhancing polycystic ovarian syndrome awareness using private social network. *mHealth*, 6, 33. <https://doi.org/10.21037/mhealth.2019.12.02>
3. Avery, J. C., & Braunack-Mayer, A. J. (2007). The information needs of women diagnosed with Polycystic Ovarian Syndrome--implications for treatment and health outcomes. *BMC women's health*, 7, 9. <https://doi.org/10.1186/1472-6874-7-9>
4. Barrera, F. J., Brown, E. D. L., Rojo, A., Obeso, J., Plata, H., Lincango, E. P., Terry, N., Rodríguez-Gutiérrez, R., Hall, J. E., & Shekhar, S. (2023). Application of machine learning and artificial intelligence in the diagnosis and classification of polycystic ovarian syndrome: a systematic review. *Frontiers in endocrinology*, 14, 1106625. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1106625>
5. Bozdag, G., Mumusoglu, S., Zengin, D., Karabulut, E., & Yildiz, B. O. (2016). The prevalence and phenotypic features of polycystic ovary syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Human reproduction (Oxford, England)*, 31(12), 2841–2855. <https://doi.org/10.1093/humrep/dew218>
6. Cowan, S., Grassi, A., Monahan Couch, L., Jeanes, Y., Lim, S., Pirotta, S., Harris, J., McGirr, C., & Moran, L. (2023). Evidence-Based Lifestyle Guidelines and Self-Management Strategies Utilized by Women with Polycystic Ovary Syndrome. *Nutrients*, 15(3), 589. <https://doi.org/10.3390/nu15030589>
7. Ding, D. C., Chen, W., Wang, J. H., & Lin, S. Z. (2018). Association between polycystic ovarian syndrome and endometrial, ovarian, and breast cancer: A population-based cohort study in Taiwan. *Medicine*, 97(39), e12608. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000012608>
8. Gautam, R., Maan, P., Jyoti, A., Kumar, A., Malhotra, N., & Arora, T. (2025). The Role of Lifestyle Interventions in PCOS Management: A Systematic Review. *Nutrients*, 17(2), 310. <https://doi.org/10.3390/nu17020310>
9. Gupta, D., Gupta, A., Sharma, S., et al. (2024). PCOS and Gyno Help: AI based app and web application development. *Journal of the Institution of Engineers (India): Series B*, 105(1), 1–11.
10. Malekzadeh, F., Mohammadi, M., Navid, B., Moini, A., & Omani-Samani, R. (2023). Awareness of Polycystic Ovary Syndrome among Schoolgirls and Their Mothers: A Cross-Sectional Study. *International journal of fertility & sterility*, 17(4), 299–305. <https://doi.org/10.22074/ijfs.2023.543119.1224>
11. Narayanan, P. L., Sugumar, S., Rushendran, R., & Vellapandian, C. (2026). Next-generation Approaches in Targeting Polycystic Ovarian Syndrome: Innovative Strategies. *Current medicinal chemistry*, 33(1), 57–75. <https://doi.org/10.2174/0109298673368951250404170052>
12. Norman, R. J., & Teede, H. J. (2018). A new evidence-based guideline for assessment and management of polycystic ovary syndrome. *The Medical journal of Australia*, 209(7), 299–300. <https://doi.org/10.5694/mja18.00635>
13. Rodriguez, E. M., Thomas, D., Druet, A., Vlajic-Wheeler, M., Lane, K. J., & Mahalingaiah, S. (2020). Identifying Women at Risk for Polycystic Ovary Syndrome Using a Mobile Health App: Virtual Tool Functionality Assessment. *JMIR formative research*, 4(5), e15094. <https://doi.org/10.2196/15094>
14. Shaufee, L. H., Jantan, H., & Bahrin, U. F. M. (2024). Polycystic ovary syndrome (PCOS) prediction system using PSO-SVM. *Journal of Computing Research and Innovation (JCRINN)*, 9(1), 269–282.
15. Shukla, A., Rasquin, L. I., & Anastasopoulou, C. (2025). Polyendocrine Metabolic Ovarian Syndrome. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
16. Subha, R., Nayana, B. R., Radhakrishnan, R., & Sumalatha, P. (2023). Computerized diagnosis of polycystic ovary syndrome using machine learning and swarm intelligence techniques. *Research Square* [Preprint].
17. Teede, H. J., Tay, C. T., Laven, J. J. E., Dokras, A., Moran, L. J., Piltonen, T. T., Costello, M. F., Boivin, J., Redman, L. M., Boyle, J. A., Norman, R. J., Mousa, A., Joham, A. E., & International PCOS Network (2023). Recommendations from the 2023 international evidence-based guideline for the assessment and

- management of polycystic ovary syndrome. *European journal of endocrinology*, 189(2), G43–G64. <https://doi.org/10.1093/ejendo/lvad096>
18. Teede, H. J., Khomami, M. B., Morman, R., Laven, J. S. E., Joham, A. E., Costello, M. F., Patil, M., Rees, D. A., Berry, L., Cree, M. G., Zhao, H., Norman, R. J., Dokras, A., Piltonen, T., & Global Name Change Consortium (2026). Polyendocrine metabolic ovarian syndrome, the new name for polycystic ovary syndrome: a multistep global consensus process. *Lancet (London, England)*, 407(10545), 2329–2339. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(26\)00717-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(26)00717-8)
19. Tsaliki, K. C. (2024). AI-driven hormonal profiling: A game-changer in polycystic ovary syndrome prevention. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology (IJRASET)*, 12(5), 364–371.
20. Zhang, C., Ma, J., Wang, W., Sun, Y., & Sun, K. (2018). Lysyl oxidase blockade ameliorates anovulation in polycystic ovary syndrome. *Human reproduction (Oxford, England)*, 33(11), 2096–2106. <https://doi.org/10.1093/humrep/dey292>

ÜROJİNEKOLOJİ HEMŞİRELİĞİNDE İNOVATİF YAKLAŞIMLAR VE TEKNOLOJİK GELİŞMELER

MSc. Sena ÜNGÖR¹, Doç. Dr. Yeliz DOĞAN MERİH², Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül ALİOĞULLARI³

¹Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi, Jinekoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye, ungorsena34@gmail.com, 0009-0003-6596-8418

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Hemşirelik Fakültesi, Doğum ve Kadın Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye, yelizmrh@gmail.com, 0000-0002-6112-0642

³Sağlık Bilimleri Üniversitesi Arnavutköy Darülaceze Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Hasta Bakım Programı, aysegul.aliogullari@sbu.edu.tr, 0000-0002-8265-6008

Özet

Sağlık kurumlarının rekabetçi ve verimli bir yapıya ulaşma hedefi, hemşirelik mesleğinin rol ve sorumluluklarında köklü dönüşümleri zorunlu kılmıştır. Özellikle toplumsal sağlığın temel taşı olan kadın sağlığı alanında, bütüncül ve inovatif yaklaşımların uygulanması kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda, ürojinekoloji gibi multidisipliner alanlarda uzmanlaşan ürojinekoloji hemşireleri, klinik bakım, eğitim ve danışmanlık rolleriyle tanıdan rehabilitasyona kadar süreçlerin etkin yürütülmesinde kilit bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, hemşirelik hizmetlerinde inovasyonun teşvik edilmesi, sağlık sisteminin maliyet etkinliğinin artırılması ve hasta çıktılarının iyileştirilmesi için vazgeçilmez bir stratejidir.

Kadın sağlığı alanındaki teknolojik ilerlemeler, tanı, tedavi ve pelvik taban rehabilitasyonunda kullanılan yenilikçi cihaz ve uygulamaların geliştirilmesine öncülük etmektedir. Bu kapsamda, intraabdominal basıncın değerlendirilmesinde kullanılan vajinal basınç sensörleri, ileri derecede prolapsusu bulunmayan bireylerde fizyolojik ölçümler için işlevsel bir araç sunmaktadır. Bununla birlikte, doğum sonrası döneme yönelik geliştirilen ev tipi pelvik taban kas onarım ve elektroterapi destekli bacak egzersiz ekipmanları, rehabilitasyon süreçlerinin ev ortamında sürdürülebilmesini kolaylaştırmaktadır. Klinik dışı çözümler arasında öne çıkan bir diğer yenilik, çeşitli pelvik taban bozukluklarının cerrahi olmayan ve geçici yönetimini sağlayan aplikatörlü, tek kullanımlık vajinal cihaz teknolojileridir. Tampon benzeri kullanım mekanizmasıyla vajinal duvarlara anatomik destek sağlayan bu sistemler, hastaların yaşam kalitesini artırmayı hedeflemektedir. Ayrıca, inkontinans için geliştirilen alternatiflerden biri olan ileri düzey akıllı ped gibi çözümler klinik etkinliği desteklerken, idrar analizini eş zamanlı gerçekleştiren akıllı tuvalet sistemleri gibi tarama teknolojileri de sağlık izleme süreçlerinde dijitalleşmenin rolünü güçlendirmektedir. Bu inovatif ürünler, hem bireyselleştirilmiş bakıma katkı sağlamakta hem de hemşirelik bakım uygulamalarında teknoloji destekli yaklaşımların önemini ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda hemşirelik bakım uygulamalarında teknoloji destekli bakım sunan hemşirelergüncel teknolojik gelişmeleri takip ederek bilgi ve becerilerini yenilemeleri gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: İnovatif ürünler, Kadın sağlığı, Ürojinekoloji

**INNOVATIVE APPROACHES AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS IN
UROGYNAECOLOGICAL NURSING****Msc. Sena ÜNGÖR¹, Assoc. Prof. Yeliz DOĞAN MERİH², Asst. Prof. Ayşegül ALİOĞULLARI³****¹Dr. Lütfi Kırdar City Hospital, İstanbul, Türkiye, ungorsena34@gmail.com, 0009-0003-6596-8418****²Health Sciences University, Hamidiye Faculty of Nursing, Department of Obstetrics and Gynecology
Nursing, İstanbul, Türkiye, yelizmrh@gmail.com, 0000-0002-6112-0642****³Health Sciences University, Arnavutköy Darülaceze Vocational School of Health Services, Patient Care
Program, aysegul.aliogullari@sbu.edu.tr, 0000-0002-8265-6008****Abstract**

The drive of healthcare institutions toward competitive and efficient structures has necessitated fundamental transformations in nursing roles. Particularly in women's health—the cornerstone of public health—implementing holistic and innovative approaches is critical. Within multidisciplinary fields like urogynaecology, specialist continence nurses play a pivotal role in managing processes from diagnosis to rehabilitation through clinical care, education, and consultancy. Consequently, promoting nursing innovation remains an indispensable strategy for optimizing health care cost-effectiveness and patient outcomes.

Technological advances in women's health are leading the way in the development of innovative devices and applications used in diagnosis, treatment, and pelvic floor rehabilitation. In this context, vaginal pressure sensors used to assess intra-abdominal pressure provide a functional tool for physiological measurements in individuals without severe prolapse. Furthermore, home-use pelvic floor muscle rehabilitation and electrotherapy-assisted leg exercise equipment developed for the postpartum period facilitate the continuation of rehabilitation processes in the home environment. Another notable innovation among out-of-clinic solutions is applicator-based, single-use vaginal device technology that enable non-surgical and temporary management of various pelvic floor disorders. These systems, which provide anatomical support to the vaginal walls through a tampon-like application mechanism, aim to improve patients' quality of life. Furthermore, while solutions such as advanced smart pads—one of the alternatives developed for incontinence—support clinical efficacy, screening technologies like smart toilet systems that perform simultaneous urine analysis are strengthening the role of digitalization in health monitoring processes. These innovative products not only contribute to personalized care but also highlight the importance of technology-supported approaches in nursing care practices. Accordingly, nurses providing technology-supported care must stay abreast of current technological developments to update their knowledge and skills.

Keywords: Innovative products, Women's health, Urogynaecology

GİRİŞ

Günümüzde sağlık sektörü, teknolojik gelişmeler, bireyselleştirilmiş bakım ve tedaviye olan talepler ve küresel sağlık krizlerinin neden olduğu sorunlardan oldukça fazla etkilenmektedir. Dijital sağlık kayıtlarının benimsenmesi, tanılamada ve tedavide yapay zekanın kullanımı, tele-tıp ve uzaktan hasta izlem sistemleri, mobil uygulamalar ile birlikte bakım kalitesinin yükselmesi ve kişiselleştirilmiş tedavi ve bakıma odaklı bu yenilikler sayesinde sağlık hizmetlerinin sunumunu ve sağlık profesyonellerinin değişmesini zorunlu kılmıştır (Matcha, 2023; Doğan Merih, 2025). Bu hızlı değişim, hasta tanı, tedavi ve bakımını geliştirmekle birlikte hasta sonuçlarını iyileştirmiş, bireylerin sağlık hizmetlerine erişilebilirliğini, doğruluğunu ve sürekliliğini arttırmıştır. Bu yenilikler, ilerlemeye, güncellenmeye ve etik hususlar ile ilgili konuları ele almaya devam ettikçe, sağlık hizmetlerinde ve sunumunda devrim yaratma konusunda önemli katkılar sağlayacağı görülmektedir (Dang ve diğ., 2023; O'Reilly, 2023). Bu doğrultuda sağlık sektöründeki inovatif yaklaşımlarda ve teknolojilerde belirgin bir hızlanma yaşanmıştır. Bu süreçte kurumların ve mesleklerin varlıklarını sürdürebilmeleri için inovasyon yaklaşımlarını önceliklendirmeleri oldukça önemli bir hal almıştır (Mesherry&Douglas, 2011).

İnovasyon genel anlamda, yeni ürünler, hizmetler ve süreçler tasarlamak, bunları hayata geçirmek ve katma değer sağlamaktır. Literatürde farklı tanımları olmakla birlikte inovasyon; yeni bir fikir, araç veya yöntem sunma eylemini ya da sürecini ifade etmektedir (Avcı, 2017). Sağlık hizmetleri içerisinde inovasyonun entegre edilmesi, inovatif tıbbi sistemlerin oluşmasında oldukça önemlidir. Sağlık sektöründeki inovatif faaliyetler ilaç, tıbbi cihaz gibi yeni ürünler ile E-sağlık gibi yeni hizmet süreçleri ve dijital uygulamaları kapsamaktadır. İnovatif sağlık ürünlerinin kullanımı ile erken teşhis ve tedavi imkanları sağlamak ve ileride oluşabilecek daha maliyetli tedaviler ve komplikasyonların önüne geçmek mümkündür. İnovatif sağlık teknolojileri ile hastaların yaşam standartlarını yükseltmek, tanı ve tedavi süreçlerini daha kaliteli ve etkili yürütebilmek, sağlık hizmeti verimliliğini arttırmak, sağlık profesyonellerini desteklemek ve iş yüklerini hafifletmek hedeflenmektedir (Aslan ve diğ., 2018; Arpacı, 2011; Joseph, 2015).

Bu doğrultuda sağlık profesyonellerinin hizmet sunumu içerisinde iyi bir ihtiyaç analizi yapması, sahada var olan sorunları belirlemesi, bu sorunlara çözüm geliştirecek inovatif fikirleri geliştirmesi ve bu fikirleri uygulamaya entegre etmesi istenmektedir (Satioğlu& Altuntaş, 2017). Tüm bu gelişmeler ışığında sağlık profesyonelleri arasında önemli bir yere sahip olan hemşireler de inovasyon süreçlerinde aktif rollerini almıştır. Hemşireliğin uzmanlık alanların tamamında olduğu gibi kadın sağlığı hemşireliği alanında da inovatif yaklaşımlar oldukça önemli bir yerdedir. Kadın sağlığı hemşireliğinde inovasyon; gebelik, doğum eylemi ve yenidoğan bakımının kadının yaşam dönemlerindeki süreçlerde yer alan sağlık ve hastalık kavramlarını da detaylı bir şekilde kapsamaktadır. Kadın sağlığı alanında uzmanlaşan hemşireler, inovatif özelliklerini geliştirerek gereksiz sağlık harcamalarını azaltmakta, hizmet kalitesini arttırmakta, mesleki gelişimi desteklemektedir (Doğan Merih, 2021; Ricciardi ve diğ., 2019).

ÜROJİNEKOLOJİDE İNOVATİF YAKLAŞIMLAR VE TEKNOLOJİK GELİŞMELER

Kadın sağlığı içerisinde yer alan pelvik taban bozuklukları ve ürojinekolojik sorunlar kadının tüm yaşamını etkileyen durumlardır. Kadının fiziksel sağlığının yanında psikolojik ve sosyal yaşantısını, bu doğrultuda yaşam kalitesini de oldukça olumsuz etkilemektedir. Bu sorunların kadınlarda sık karşılaşılmaya paralel olarak kadın sağlığı alanında hastalıkları önleme, tanılama, tedavi etme ve bakımında kullanılacak bilim ve teknolojilerde devamlı bir gelişme yaşanmaktadır. Günümüzde gelişen teknoloji ile ürojinekoloji alanında bu süreçleri kolaylaştırmakta ve morbiditenin azaltılmasında ve önlenmesinde etkili olmaktadır. Son yıllarda geliştirilen ürojinekolojik ürünlerin yalnızca hasta izlemine desteklemekle kalmayıp aynı zamanda yapay zeka, büyük veri analitiği gibi ileri teknolojiler ile entegre çalışarak karar verme süreçlerine de katkı sağlamaktadır. Böylece koruyucu sağlık hizmetleri güçlenmekte, kişiselleştirilmiş bakım uygulamaları yaygınlaşmakta ve sağlık hizmetlerine erişim kolaylaşmaktadır (World Health Organization Regional Office for Europe, 2024; Pekcan & Deniz, 2025).

Günümüzde küresel kadın sağlığı alanında ürojinekolojik binlerce ürün ve dijital sağlık uygulaması bulunmasına rağmen, bazı ürünler klinik etkinlikleri, kullanıcı sayıları ve teknolojik yenilikleri sayesinde alanın

öncü örnekleri olarak kabul edilmektedir. Aşağıda kadın sağlığının ürojinekoloji alanında yaygın kullanılan ürünlerinden bazıları özetlenmiştir (Kukla ve diğ., 2023; Ertürk Coşkun, 2022; Tang, 2019; Dzobo ve diğ., 2018; Yan ve diğ., 2023; Torkan& Bal Öztürk, 2024; Wu ve diğ., 2023; Zakrzewski ve diğ., 2019; Gonçalves&Paiva, 2017; Karagöl ve diğ., 2023; da Mata ve diğ., 2021; Ardahan, 2019; Kopmaz & Arslanoğlu, 2018; Martinez-Perez ve diğ., 2013).

Tanı Tekniklerindeki İnovatif Gelişmeler

Görüntüleme ve Sanal Gerçeklik

Sağlık alanında gelecekteki gelişmeler, üç boyutlu (3B) ultrason ve sanal gerçeklik (VR) gibi gelişmiş görüntüleme teknolojilerinin entegrasyonuna katkı sağlamaktadır. Bu da kadın üreme organlarının anatomisinin daha ayrıntılı bir şekilde görüntülenmesine ve değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Tanılama süreçlerinde devrim niteliğine sahip olmakla birlikte sağlık profesyonellerine anomalilerin yapısal ayrıntıları hakkında gelişmiş öngörüler sağlayabilmekte, tanıda daha iyi doğruluğa katkıda bulunabilmektedir.



Transperineal Ultrasonografi (USG)

Ultrasonografinin (USG) pelvik tabanı görüntülemeye ürojinekolojide rutin kullanıma girmemesine rağmen USG’de 3B, 4B teknolojilerinin gelişmesiyle pelvik tabanı görüntülemeye rolü gündeme alınan tekniklerden biridir. Transperineal USG jinekolojik muayenenin yapıldığı dorsal litotomi pozisyonunda stres üriner inkontinans, pelvik organ prolapsusu, anal sfinkter değerlendirilmesi, geçirilmiş sentetik askı veya meş operasyonu, pelvik taban kaslarının rehabilitasyonu gibi birçok endikasyonda kalça fleksiyon ve abduksiyonda iken ultrasonografi probu perineye yerleştirilerek uygulanmaktadır.



Görüntüleme Analizinde Yapay Zekâ (AI)

Yapay zekânın görüntüleme tekniklerine dahil edilmesi, kadın üreme organı yapısal anomalilerinin teşhisinde önemli bir rol oynamaya hazır hale gelebilmektedir. Yapay zekâ, algoritmaları görüntüleme verilerini verimli bir şekilde sentezleyebilmekte ve analiz etmektedir. Bu sayede anomalileri yüksek doğrulukla tanımlamaya ve sınıflandırmaya yardımcı olmaktadır. Görüntünün yorumlanması, teşhisin verimliliğini iyileştirme, yorumlama hatalarını azaltma potansiyeline sahiptir.



Tedavi Tekniklerindeki İnovatif Gelişmeler

Rejeneratif Tıp ve Doku Mühendisliği

Rejeneratif tıp ve doku mühendisliğindeki ilerlemeler, kadın üreme sistemi anomalileri için yenilikçi tedavi yöntemlerini geliştirmek için umut vadeden stratejilerdir. Bu stratejiler, kadın üreme organlarındaki hasarlı veya eksik dokuların rejenerasyonunu sağlamak için rejeneratif biyoloji prensiplerinden yararlanmayı içermektedir. Geleneksel tedavi yöntemleriyle karşılaştırıldığında, bireysel farklılıklara göre tedavi planlanmasında, doku rejenerasyonu ve onarımının teşvik edilmesinde, terapötik etkiyi iyileştirerek cerrahi travma ve iyileşme süresini azaltabilmesinde etkili olabileceği düşünülmektedir.



Mikroakışkan Çip Sistemleri

Mikroakışkan çipler, milimetrik ölçülerin altında, hacim ve boyut olarak çok küçük yapılarda, yüzey kuvvetlerinin hakimiyetinde akışkanların davranışlarını ve bu davranışların kontrolünü ifade etmektedir. Mikroakışkan çip, farklı üreme organları ve dokuları arasındaki hücresel yapıyı, işlevi ve büyümeyi büyük ölçüde etkileyen bağlantıları ve mikroçevre ipuçlarını yeniden üretebildiği için kadın üreme sistemini incelemek için iyi bir destek sağlamaktadır.



Kök Hücre Tedavileri

Kadın üreme organ sistemlerinin konjenital yapı ve fonksiyon anomalileri infertiliteye neden olabilmektedir. Kök hücreler uzun süreli kendini yenileme kapasitesine sahiptir ve her dokunun özelleşmiş hücrelerine farklılaşan yavru hücreler sağlayarak, rejeneratif tıbbın bir biçimi olarak hasarlı dokuları veya organları onarma ve hatta değiştirme fırsatı sunmaktadır.



Gen Terapisi ve Moleküler Müdahaleler

Moleküler ve gen terapisi, kadın üreme organlarının yapısal anomalilerine katkıda bulunarak genetik faktörleri ele almaktadır. Kadın üreme organlarının yapısal anomalilerine yönelik yaklaşımlar, gen yapısını değiştirmeyi veya bu anomalilerle ilişkili genetik mutasyonları düzeltmeyi içerebilir. Gen terapisi, moleküler düzeyde müdahale ederek daha kesin ve kişiselleştirilmiş tedaviler için potansiyel hizmet sağlamaktadır. Aynı zamanda potansiyel olarak kadın üreme organı yapısal anomalilerine genetik yatkınlığı olan bireyler için tedavinin seyrini değiştirebilmektedir.



Biyobelirteçler

Devam eden araştırmalar, kadın üreme organı yapısal anomalileri olan bireylerde üreme sonuçlarıyla ilişkili biyobelirteçleri belirlemeye odaklanmaktadır. Güvenilir biyobelirteçler, hastalığın seyrini belirleyen değerlendirmelerde iyileştirme potansiyeline sahiptir. Araştırmanın bu alanı, anomalilerle ilgili öngörü yetenekleri geliştirmek ve müdahale etmektir. Kadın üreme organı yapısal anomalileri olan bireylerde doğurganlığı ve üreme başarısını optimize etmek için uyarlanmaktadır.



Robotik Cerrahi

Robotik cerrahi, hastanede kalış süresini önemli ölçüde kısaltan, postoperatif dönemde daha az ağrıya ve enfeksiyon riskine neden olan, kanama riskini azaltan ve daha az transfüzyon gereksinimi sağlayan, hastaların iyileşme sürelerini büyük ölçüde hızlandıran teknolojik cerrahi sistemlerdir.



Tele Sağlık

Tele sağlık telekomünikasyon teknolojileri aracılığıyla yapılan sağlık hizmetini içeren, uzaktan videoların izlenmesi dâhil olmak üzere birçok farklı yöntemi kapsayan sağlık hizmetidir. Yapılan bir sistematik derlemede kadınların pelvik taban disfonksiyonunun rehabilitasyonunda tele sağlık kullanımı sonuçları incelenmiştir ve tele sağlığın pelvik taban kaslarının işlevinde, üriner sistem semptomlarında ve kadının yaşam kalitesinde iyileştirici etkisi olduğu saptanmıştır.



Mobil Uygulamalar

Modern akıllı mobil cihazların artışı ile birlikte mobil sağlık uygulamaları için uygun alt yapı oluşturulmuştur. Hastalıkların tedavi edilmesi, sağlık okuryazarlığının artırılması ve davranış değişikliği sağlamak üzere yürütülen programlarda teşhis, tedavi, izleme gibi süreçleri kolaylaştırıcı araçlar olarak kullanılabilir. Dünya Sağlık Örgütü, mobil sağlığı, sağlık uygulamalarının mobil telefonlar, hasta takip araçları, kişisel dijital asistanlar gibi teknolojiler ile desteklenmesi olarak tanımlamaktadır.



Karın İçi Basıncı Ölçmek İçin Vajinal Basınç Sensör

Ürün, kadınlarda karın içi basıncını ölçmek için bir vajinal sensördür. Bu vajinal basınç sensörü, ileri derecede sarkması olmayan kadınlarda karın içi basıncını ölçmek için bir araç olarak kullanılabilir.



Doğum Sonrası Pelvik Taban Rehabilitasyon Cihazı

Doğum sonrası pelvik taban rehabilitasyon cihazları; gebelik ve doğum süreçlerinde zayıflayan veya esneyen perine kaslarını güçlendirmek, inkontinans sorunlarını azaltmak ve bölgedeki organ destek yapılarını toparlamak için kullanılır. Elektrik stimülasyonu, biogeribildirim veya elektromanyetik koltuk teknolojileriyle kas kontrolünü yeniden kazandırmaktadır.



Doğum Sonrası Pelvik Taban Kas Onarım Güçlendirme Eğitim Cihazı

Doğum sonrası pelvik taban kas onarım ve güçlendirme cihazları; gebelik ve doğum sürecinde zayıflayan veya esneyen idrar torbası, rahim ve bağırsak destek kaslarını eski gücüne kavuşturmak için tasarlanmış, ev tipi Kegel aletlerinden oluşan teknolojik sistemlerdir.



İnovatif Peserler

Çeşitli Pelvik Taban Bozukluğu olan kadınlar için son teknoloji cerrahi olmayan ve tek kullanımlık vajinal çözümler sunan son teknoloji konseptini izleyen vajinal cihazlardır. Hepsi kullanıma hazır olarak gelmekte ve bir aplikatörün içinde küçük boyutlarda olan bu cihaz vajinal olarak yerleştirilmektedir. Vajinanın içinde açılarak vajinal duvarlar boyunca önceden tanımlanmış belirli bölgelere destek sağlamaktadır.



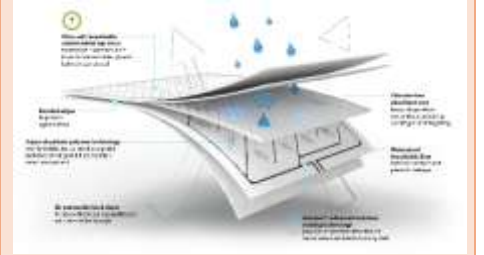
Impressa Cihazı

Kadınlarda stres inkonsinansın geçici yönetimi için tasarlanmıştır. Tek kullanımlık bir cihazdır ve bir aplikatör içinde kullanıma hazır olarak sağlanır. Takma ve çıkarma yöntemleri, vajinal regl tamponuna çok benzerdir. Vajinaya yerleştirilerek dokuların sıkışmasına ve bu doğrultuda idrar kaçırmanın önlenmesine olanak sağlamaktadır.



Drysmart Akıllı Ped

Yatak ıslatma ve inkontinans durumlarını anında tespit ederek bakıcıları ya da hemşire çağrı sistemlerini kablolu veya kablosuz alarmlarla uyaran teknolojik bir hasta altı örtüsüdür. Üzerindeki neme duyarlı iletken mürekkep teknolojisi sayesinde sıvı temasını anında algılamaktadır. İç yapısı bozulmadan 1.200 ml'ye kadar sıvı toplama kapasitesine sahiptir. Dakikalar içinde yüzeyini kuru hissedilir hale getiren özel bir dokusu bulunmaktadır.



Akıllı Tuvalet

Akıllı tuvalet idrar analizi, kişilerin tuvalet kullanımı sırasında idrar örneklerini otomatik olarak toplayıp, pH, protein, glikoz ve hidrasyon gibi temel sağlık parametrelerini analiz ederek sonuçları kablosuz ağ üzerinden akıllı telefona aktaran pasif bir sağlık izleme teknolojisidir. Termal veya hareket sensörleri idrar akışını otomatik olarak algılamaktadır.



Enna Pelvic Ball

Kadınlarda pelvik taban kaslarını güçlendirmek ve kegel egzersizleri yapmak için tasarlanmış tıbbi nitelikli bir üründür. Vücut hareketiyle aktive olan titreşimli iç mekanizması sayesinde kasların istemsiz olarak kasılmasını sağlar ve kas tonusunu artırmaya yardımcı olmaktadır. Hapşırma, öksürme veya spor sırasında oluşan hafif idrar kaçırma problemlerini önlemeye yardım etmektedir. Gebelik ve doğum sürecinde esneyen/zayıflayan bölgenin iyileşme sürecini desteklemektedir.



SONUÇ

Günümüzde gelişen teknoloji sağlık sistemi içerisinde birçok alanda yer almaya devam etmektedir. Sağlık sistemi içerisinde geniş bir yer kaplayan kadın sağlığı alanı teknolojik gelişmelerden yararlanarak birçok sorunun tanı, tedavi ve bakımında oldukça etkili olmaktadır. Kadın sağlığı ve ürojinekoloji alanındaki inovatif gelişmeler, geleneksel yaklaşımların sınırlarını aşarak hastalar için daha konforlu, etkili ve kalıcı çözümler sunmaktadır. Teknoloji destekli bakımı benimseyerek bu doğrultuda bakım sunan hemşirelerin kadın sağlığı alanındaki güncel inovatif ve teknolojik gelişmeleri takip ederek bilgi ve becerilerini bu doğrultuda yenilemeleri oldukça önemlidir. Dijital sağlık okuryazarlığına sahip, teknolojiyle uyumlu çalışan ve kanıta dayalı bakım ilkelerini benimseyen hemşirelik iş gücü, ürojinekolojide geleceğin sağlık sistemlerinin şekillenmesinde belirleyici bir rol oynamaya devam edecektir.

KAYNAKLAR

1. Ardahan, M. (2019). Mobil Sağlık ve Hemşirelik. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 27(6), 427-433. <https://izlik.org/JA36YR45DA>
2. Arpacı, İ. (2011). Kamu kurumlarında teknolojik inovasyon ve inovasyon politikası. *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 38(2),111-123.
3. Aslan, Ö., Boz, C., Cerit, M. (2018). Sağlık inovasyonu üzerine kavramsal bir çerçeve ve sağlıkta dönüşüm programı. *SocialSciencesStudiesJournal*, 4(15), 786-798.
4. Avcı, P. (2017). SAĞLIK ÖRGÜTLERİNDE İNOVASYON. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(5), 24-36.
5. Dang, V. A.,VuKhanh, Q., Nguyen, V. H., Nguyen, T., &Nguyen, D. C. (2023). Intelligent Healthcare: Integration of Emerging Technologies and Internet of ThingsforHumanity. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 23(9), 4200. <https://doi.org/10.3390/s23094200>
6. da Mata, K. R. U.,Costa, R. C. M., Carbone, É. D. S. M., Gimenez, M. M., Bortolini, M. A. T., Castro, R. A., &Fitz, F. F. (2021). Telehealth in therehabilitation of femalepelvicfloordysfunction: a systematicliteraturereview. *International urogynecologyjournal*, 32(2), 249–259. <https://doi.org/10.1007/s00192-020-04588-8>
7. Doğan Merih, Y. (2021). Bir Kamu Hastanesinde Kadın Sağlığı Hemşirelerinin İnovasyon Çalışmaları ve İnovatif Ürün Örnekleri; Gözlemsel Bir Çalışma. *Türkiye Klinikleri Hemşirelik Bilimleri Dergisi* , 13(1), 52 - 68. doi.org/10.5336/nurses.2020-75919
8. Doğan Merih, Y. (2025). Sağlıkta inovasyon ve kadın sağlığında inovatif yaklaşımlar. Y. Doğan Merih (Ed.), *Kadın sağlığında inovatif yaklaşımlar* (ss. 3-24) içinde. Ankara Nobel Tıp Kitabevleri.
9. Dzobo, K.,Thomford, N. E., Senthebane, D. A., Shipanga, H., Rowe, A., Dandara, C., Pillay, M., &Motaung, K. S. C. M. (2018). Advances in RegenerativeMedicineandTissueEngineering: InnovationandTransformation of Medicine. *Stemcellsinternational*, 2018, 2495848. <https://doi.org/10.1155/2018/2495848>
10. Ertürk Coşkun, A.D. (2022). Pelvik Tabanın Ultrasonografik Görüntülenmesi. C. Demir (Ed.), *Güncel kadın hastalıkları ve doğum çalışmaları IV* (ss. 297-305) içinde. Akademisyen Kitabevi.
11. Gonçalves, G. A. R.,&Paiva, R. M. A. (2017). Gene therapy: advances, challengesandperspectives. *Einstein (Sao Paulo, Brazil)*, 15(3), 369–375. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082017RB4024>
12. Joseph M. L. (2015). Organizationalcultureandclimateforpromotinginnovativeness. *TheJournal of nursingadministration*, 45(3), 172–178. <https://doi.org/10.1097/NNA.0000000000000178>
13. Karagöl, B., Bilmez, G., Arıöz, A., & Şahin, S. (2023). KADIN SAĞLIĞI ALANINDA TEKNOLOJİ KULLANIMI VE BAKIM. *Türkiye Sağlık Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 57-69.
14. Kopmaz, B.,& Arslanoğlu, A. (2018). Mobil Sağlık ve Akıllı Sağlık Uygulamaları. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 5(4), 251-255. <https://doi.org/10.5455/sad.13-1543239549>
15. Kukla, P.,Maciejewska, K., Strojna, I., Zapał, M., Zwierchowski, G., &Bak, B. (2023). ExtendedReality in DiagnosticImaging-A LiteratureReview. *Tomography (AnnArbor, Mich.)*, 9(3), 1071–1082. <https://doi.org/10.3390/tomography9030088>
16. Martínez-Pérez, B., de la Torre-Díez, I., &López-Coronado, M. (2013). Mobile healthapplicationsforthemostprevalentconditionsbythe World HealthOrganization: reviewandanalysis. *Journal of medical Internet research*, 15(6), e120. <https://doi.org/10.2196/jmir.2600>

17. Matcha, A. (2023). Innovations in healthcare: Transforming patient care through technology, personalized medicine, and global health crises. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 12(12), 1668–1672.
18. Mcsherry, R., Douglas, M. (2011). Innovation in nursing practice: a means to tackling the global challenges facing nurses, midwives and nurse leaders and managers in the future. *Journal of Nursing Management*, 19: 165-169. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2834.2011.01241.x>
19. Pekcan, N., Deniz, D. (2025). Üreme organ yapı ve fonksiyon bozukluklarında inovatif yaklaşımlar. Y. Doğan Merih (Ed.), *Kadın sağlığında inovatif yaklaşımlar* (ss. 299-327) içinde. Ankara Nobel Tıp Kitabevleri.
20. Ricciardi, W., Pita Barros, P., Bourek, A., Brouwer, W., Kelsey, T., Lehtonen, L., & Expert Panel on Effective Ways of Investing in Health (EXPH) (2019). How to govern the digital transformation of health services. *European journal of public health*, 29(Supplement_3), 7–12. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckz165>
21. Satioğlu Kemer, A., Altuntaş, S. (2017). Bireysel Yenilikçilik Ölçeği'nin hemşireliğe uyarlanması: Türkçe geçerlik-güvenirlik çalışması. *HEAD*, 14, 52-61.
22. Tang, X. (2019). The role of artificial intelligence in medical imaging research. *BJR Open*, 2(1), 20190031.
23. Torkay, G. ve Bal Öztürk, A. (2024). Mikroakışkan Çiplere Kök Hücre ve Doku Mühendisliği Perspektifinden Bakış. *Politeknik Dergisi*, 27 (2), 429-433. <https://doi.org/10.2339/politeknik.1094010>
24. O'Reilly, K. (2023). Wearable health tech: A new era. *Fitness & Health*, 88(3), 94-99.
25. World Health Organization Regional Office for Europe. (2024). *The role of digital health technologies in women's health, empowerment, and gender equality: Project report*. World Health Organization Regional Office for Europe. <https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EURO-2024-9293-49065-73153>
26. Wu, J., Fang, H., Zhang, J., & Yan, S. (2023). Modular microfluidics for life sciences. *Journal of nanobiotechnology*, 21(1), 85. <https://doi.org/10.1186/s12951-023-01846-x>
27. Yan, J., Wu, T., Zhang, J., Gao, Y., Wu, J. M., & Wang, S. (2023). Revolutionizing the female reproductive system research using microfluidic chip platform. *Journal of nanobiotechnology*, 21(1), 490. <https://doi.org/10.1186/s12951-023-02258-7>
28. Zakrzewski, W., Dobrzyński, M., Szymonowicz, M., & Rybak, Z. (2019). Stem cells: past, present, and future. *Stem cell research & therapy*, 10(1), 68. <https://doi.org/10.1186/s13287-019-1165-5>

POTASYUM DİKROMAT KAYNAKLI KARACİĞER HASARINDA 1,8-SİNEOLÜN KORUYUCU ETKİLERİ: HİSTOPATOLOJİK BULGULAR VE TUNEL İLE APOPTOTİK DEĞERLENDİRME

Dr. Öğr. Üyesi Tansu KUŞAT¹

¹Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı,
tansukusat@karabuk.edu.tr, ORCID:0000-0001-7237-1562

Özet

Amaç: Potasyum dikromat [Cr(VI)], güçlü oksidatif özellikleri nedeniyle çeşitli organlarda yapısal ve fonksiyonel bozukluklara yol açabilen önemli bir çevresel toksik ajandır. Karaciğer, ksenobiyotiklerin metabolizmasındaki merkezi rolü nedeniyle Cr(VI)'nın zararlı etkilerine karşı oldukça duyarlıdır. Doğal bir monoterpen olan 1,8-sineol ise antioksidan ve antiinflamatuvar özellikleri ile dikkat çekmektedir. Bu çalışmada, potasyum dikromat ile oluşturulan deneysel karaciğer hasarında 1,8-sineolün olası koruyucu etkilerinin histopatolojik değişiklikler ve apoptoz açısından değerlendirilmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada 40 erkek Wistar albino rat; Kontrol, Sham, 1,8-Sineol (Si), Potasyum Dikromat (Pd) ve Potasyum Dikromat+1,8-Sineol (Pd+Si) olmak üzere beş gruba ayrıldı (n=8). Karaciğer dokuları rutin histolojik işlemlerden geçirilerek Hematoksilen-Eozin ile boyandı. Hepatosit dejenerasyonu ve sitoplazmik vakuolizasyon, sinüzoidal dilatasyon, vasküler konjesyon ve inflamatuvar hücre infiltrasyonu yarı kantitatif olarak skorlanarak modifiye histopatolojik hasar skoru (MHDS) hesaplandı. Apoptotik hücrelerin belirlenmesi amacıyla TUNEL boyaması uygulandı ve apoptotik indeks (%) belirlendi.

Bulgular: Kontrol, Sham ve Si gruplarında normal karaciğer histolojisinin korunduğu gözlemlendi. Pd grubunda yaygın hepatosit dejenerasyonu ve sitoplazmik vakuolizasyon, sinüzoidal dilatasyon ve inflamatuvar hücre infiltrasyonu ile karakterize belirgin karaciğer hasarı saptandı. Pd+Si grubunda histopatolojik değişikliklerin azaldığı ve MHDS değerlerinin Pd grubuna göre anlamlı düzeyde düşük olduğu belirlendi ($P<0.05$). Apoptotik indeks Pd grubunda (18.65 ± 3.12) Kontrol (1.18 ± 0.16), Sham (2.03 ± 0.18) ve Si (1.67 ± 0.21) gruplarına göre anlamlı düzeyde artarken, Pd+Si grubunda (9.37 ± 2.11) Pd grubuna göre anlamlı düzeyde azaldı ($P<0.05$).

Sonuç: Bulgular, Pd uygulamasının karaciğer dokusunda belirgin histopatolojik hasara ve artmış apoptoza yol açtığını, 1,8-sineol uygulamasının ise histopatolojik hasarı ve apoptotik indeksi anlamlı ölçüde azalttığını göstermektedir. Bu sonuçlar, 1,8-sineolün Pd kaynaklı karaciğer hasarına karşı koruyucu etkisinin apoptozun azaltılmasıyla ilişkili olabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Potasyum dikromat, 1,8-sineol, hepatotoksisite, histopatoloji, TUNEL.

PROTECTIVE EFFECTS OF 1,8-CINEOLE AGAINST POTASSIUM DICHROMATE-INDUCED LIVER INJURY: HISTOPATHOLOGICAL FINDINGS AND TUNEL-BASED APOPTOTIC EVALUATION

Asst. Prof. Tansu KUŞAT¹

¹Department of Histology and Embryology, Faculty of Medicine, Karabük University,
tansukusat@karabuk.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7237-1562

Abstract

Objective: Potassium dichromate [Cr(VI)] is an important environmental toxicant with potent oxidative properties capable of inducing structural and functional alterations in various organs. The liver is particularly vulnerable to Cr(VI)-induced toxicity due to its central role in xenobiotic metabolism. 1,8-Cineole, a naturally occurring monoterpene, has attracted considerable attention for its antioxidant and anti-inflammatory properties. This study aimed to evaluate the potential protective effects of 1,8-cineole against potassium dichromate-induced liver injury, with particular emphasis on histopathological alterations and apoptosis.

Materials and Methods: Forty male Wistar albino rats were allocated into five groups: Control, Sham, 1,8-Cineole (Ci), Potassium Dichromate (Pd), and Potassium Dichromate+1,8-Cineole (Pd+Ci) (n=8 per group). Liver tissues were routinely processed and stained with hematoxylin and eosin. Hepatocyte degeneration and cytoplasmic vacuolization, sinusoidal dilatation, vascular congestion, and inflammatory cell infiltration were semiquantitatively scored, and a modified histopathological damage score (MHDS) was calculated. Apoptotic cells were detected using TUNEL staining, and the apoptotic index (%) was determined.

Results: Normal hepatic histology was preserved in the Control, Sham, and Ci groups. In contrast, the Pd group exhibited marked liver injury characterized by extensive hepatocyte degeneration and cytoplasmic vacuolization, sinusoidal dilatation, and inflammatory cell infiltration. These histopathological alterations were attenuated in the Pd+Ci group, with significantly lower MHDS values than those in the Pd group ($P<0.05$). The apoptotic index was significantly increased in the Pd group (18.65 ± 3.12) compared with the Control (1.18 ± 0.16), Sham (2.03 ± 0.18), and Ci (1.67 ± 0.21) groups, whereas it was significantly reduced in the Pd+Ci group (9.37 ± 2.11) compared with the Pd group ($P<0.05$).

Conclusion: The findings demonstrate that Pd exposure induces pronounced histopathological injury and increased apoptosis in the liver, whereas 1,8-cineole administration significantly attenuates histopathological damage and reduces the apoptotic index. These results suggest that the protective effects of 1,8-cineole against Pd-induced liver injury may, at least in part, be associated with attenuation of apoptosis.

Keywords: Potassium dichromate, 1,8-cineole, hepatotoxicity, histopathology, TUNEL.

KOAH'TA KAN EOZİNOFİL SAYISININ KLİNİK YÖNETİMDEKİ YERİ: GÜNCEL KANITLAR VE TEDAVİYE ETKİSİ

Uzm. Dr. Ahmet AKCAN¹

¹Afyonkarahisar Devlet Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği; çalışma alanı: Göğüs Hastalıkları; e-posta: ahmetakcan05@gmail.com; ORCID: 0000-0003-4578-8762

Özet

Amaç: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), farklı inflamatuvar örüntüler ve tedavi yanıtları gösteren heterojen bir hastalıktır. Bu derlemenin amacı, kan eozinofil sayısının stabil KOAH'ta klinik yorumunu, inhale kortikosteroid (İKS) ve biyolojik tedavi kararlarına katkısını güncel kanıtlar ışığında değerlendirmektir.

Yöntem: PubMed/MEDLINE, güncel Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) raporu ve seçilmiş temel randomize kontrollü çalışmalar; “COPD”, “blood eosinophil”, “inhaled corticosteroid”, “triple therapy” ve “biologic therapy” terimleriyle anlatsal olarak tarandı.

Bulgular: Kan eozinofil sayısı, bağımsız bir tanı testi olmaktan çok, alevlenme öyküsüyle birlikte İKS'nin alevlenmeleri azaltıcı etkisini öngören sürekli bir biyobelirteçtir. Yaklaşık <100 hücre/ μ L düzeylerinde İKS'den beklenen yarar düşüktür; yanıt olasılığı 100 hücre/ μ L'den itibaren artar ve ≥ 300 hücre/ μ L düzeylerinde en belirgin hale gelir. Bu eşikler mutlak sınırlar değildir. Tek ölçüm; sistemik kortikosteroid, enfeksiyon, biyolojik değişkenlik ve eşlik eden astımdan etkilenebilir. İKS kullanımı pnömoni ve diğer advers etkilerle dengelenmelidir. BOREAS ve NOTUS çalışmalarında, üçlü tedaviye rağmen alevlenmeleri süren ve kan eozinofili ≥ 300 hücre/ μ L olan seçilmiş hastalarda dupilumab; MATINEE çalışmasında ise eozinofilik fenotipte mepolizumab alevlenmeleri azaltmıştır.

Sonuç: Kan eozinofil sayısı, KOAH'ta kişiselleştirilmiş tedavi için erişilebilir ve klinik olarak yararlı bir biyobelirteçtir; ancak tedavi kararı tek bir değere değil, tekrarlanan ölçümlere, alevlenme yüküne, astım özelliklerine ve yarar–risk değerlendirmesine dayanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: KOAH; eozinofil; inhale kortikosteroid; alevlenme; biyobelirteç

THE ROLE OF BLOOD EOSINOPHIL COUNT IN THE CLINICAL MANAGEMENT OF COPD: CURRENT EVIDENCE AND THERAPEUTIC IMPLICATIONS

Ahmet AKCAN, MD, Specialist¹

¹Afyonkarahisar State Hospital, Department of Chest Diseases; field: Chest Diseases; e-mail: ahmetakcan05@gmail.com; ORCID: 0000-0003-4578-8762

Abstract

Objective: Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a heterogeneous disorder with diverse inflammatory patterns and treatment responses. This review evaluates the clinical interpretation of blood eosinophil count and its contribution to inhaled corticosteroid (ICS) and biologic treatment decisions in stable COPD.

Methods: PubMed/MEDLINE, the current Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) report, and selected pivotal randomized trials were narratively searched using the terms “COPD,” “blood eosinophil,” “inhaled corticosteroid,” “triple therapy,” and “biologic therapy.”

Results: Blood eosinophil count is not a stand-alone diagnostic test; rather, together with exacerbation history, it is a continuous biomarker predicting the preventive effect of ICS on exacerbations. The expected benefit is low at approximately <100 cells/ μL , increases from 100 cells/ μL , and is greatest at ≥ 300 cells/ μL . These values are approximate decision points, not absolute cut-offs. A single result may be influenced by systemic corticosteroids, infection, biological variability, and coexisting asthma. The preventive benefit of ICS must be balanced against pneumonia and other adverse effects. In the BOREAS and NOTUS trials, dupilumab reduced exacerbations in selected patients with blood eosinophils ≥ 300 cells/ μL and persistent exacerbations despite triple therapy; the MATINEE trial demonstrated an exacerbation benefit with mepolizumab in eosinophilic COPD.

Conclusion: Blood eosinophil count is an accessible and clinically useful biomarker for precision treatment in COPD. Decisions should integrate repeated measurements, exacerbation burden, asthma features, and individualized benefit–risk assessment rather than rely on a single value.

Keywords: COPD; eosinophil; inhaled corticosteroid; exacerbation; biomarker

GİRİŞ

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, kalıcı hava akımı kısıtlanmasıyla tanımlanan; klinik seyri, inflamatuvar biyolojisi ve tedavi yanıtı hastadan hastaya değişen heterojen bir hastalıktır. Alevlenmeler akciğer fonksiyon kaybını hızlandırır, yaşam kalitesini bozar ve sağlık hizmeti kullanımını artırır. Bu nedenle yalnız symptom kontrolü değil, gelecekteki alevlenme riskinin azaltılması da tedavinin temel hedefidir (GOLD, 2026).

İnhale kortikosteroidler KOAH'ta tüm hastalara rutin verilmesi gereken ilaçlar değildir. En belirgin yarar, uygun uzun etkili bronkodilatör tedavisine rağmen alevlenme yaşayan ve kortikosteroide duyarlı inflamatuvar özellikler taşıyan hastalarda görülür. Kan eozinofil sayısı, bu duyarlılığı yansıtan, ucuz ve yaygın erişilebilir bir biyobelirteç olarak öne çıkmıştır (Singh et al., 2022; Bafadhel et al., 2018; Harries et al., 2020; Liu et al., 2021). Bununla birlikte değer, astımdaki eozinofili ile eş anlamlı değildir; tek başına KOAH tanısı, alevlenme prognozu veya biyolojik tedavi uygunluğu belirlemez.

1. YÖNTEM

Bu çalışma anlatısal derleme olarak planlandı. PubMed/MEDLINE veri tabanında başlangıçtan Temmuz 2026'ya kadar yayımlanan İngilizce çalışmalar; “chronic obstructive pulmonary disease”, “blood eosinophil count”, “inhaled corticosteroid”, “ICS withdrawal”, “triple therapy”, “dupilumab”, “mepolizumab” ve “biologic therapy” anahtar sözcüklerinin kombinasyonlarıyla değerlendirildi. Güncel GOLD raporu, sistematik derlemeler, randomize kontrollü çalışmalar ve klinik uygulamayı değiştiren temel post-hoc analizlere öncelik verildi. Çalışma sistematik derleme olmadığından PRISMA akış şeması uygulanmadı; bulgular klinik karar başlıkları altında nitel olarak sentezlendi.

2. BULGULAR

2.1. Biyolojik temel ve eozinofilik inflamasyon

KOAH inflamasyonu sıklıkla nötrofil, makrofaj ve CD8+ T lenfosit baskınlığıyla ilişkilendirilse de hastaların bir bölümünde tip 2 inflamasyonla uyumlu bir örüntü görülür. Eozinofillerin kemik iliğinde gelişimi ve dokuda yaşamı başta interlökin-5 olmak üzere sitokin sinyalleriyle desteklenir; interlökin-4 ve interlökin-13 ise mukus hipersekresyonu, epitel yanıtı ve tip 2 inflamatuvar ağın sürdürülmesine katkıda bulunur (Singh et al., 2022; Bhatt et al., 2023; Bhatt et al., 2024). Periferik kandaki sayı, hava yolu eozinofilisinin kusursuz karşılığı değildir; ancak klinik çalışmalarda tedavi yanıtını sınıflandırmak için uygulanabilir bir vekil belirteçtir.

2.2. Ölçüm, değişkenlik ve klinik yorum

Kan eozinofil sayısı mutlak değer (hücre/ μ L) olarak raporlanmalı ve mümkünse stabil klinik dönemde değerlendirilmelidir. Sistemik kortikosteroidler sayıyı hızla düşürebilir; akut enfeksiyonlar, paraziter hastalıklar, atopik durumlar, malignite, ilaç reaksiyonları ve eşlik eden astım sonucu değiştirebilir. Bu nedenle beklenmedik veya tedavi açısından belirleyici bir değer, klinik olarak uygun zamanda tekrarlanması yararlıdır. Geçmiş sonuçlar da fenotipin kalıcılığını değerlendirmek için incelenmelidir (GOLD, 2026; Singh et al., 2022).

GOLD, 100 ve 300 hücre/ μ L değerlerini biyolojik olarak keskin sınırlar değil, sürekli yarar ilişkisinin yaklaşık karar noktaları olarak ele alır. Düşük değer, özellikle <100 hücre/ μ L, İKS'den beklenen alevlenme azalmasının az olduğuna; ≥ 300 hücre/ μ L ise en yüksek yarar olasılığına işaret eder. Aradaki değerlerde karar; son bir yıldaki orta/ağır alevlenme sayısı, hastane yatışı, önceki İKS yanıtı, pnömoni riski ve astım özellikleriyle birlikte verilmelidir (GOLD, 2026; Bafadhel et al., 2018; Harries et al., 2020; Liu et al., 2021).

Tablo 1. Kan eozinofil düzeylerinin pratik klinik yorumu

Kan eozinofil sayısı	Klinik yorum	Tedaviye olası etkisi
<100 hücre/ μ L	İKS yanıt olasılığı genellikle düşük; bakteriyel enfeksiyon/pnömoni riski ayrıca düşünülmeli.	Tek başına İKS başlama gerekçesi değildir. Bronkodilatasyon ve diğer alevlenme nedenleri optimize edilir.
100–299 hücre/ μ L	Olası yarar giderek artar; alevlenme öyküsü belirleyicidir.	Sık/şiddetli alevlenme, önceki yanıt ve advers etki riskiyle bireyselleştirilir.
≥ 300 hücre/ μ L	İKS içeren tedaviden en yüksek alevlenme azaltıcı yarar olasılığı.	Uygun hastada üçlü tedavi lehine güçlü destek; İKS çekilmesinde alevlenme riski artabilir.

Not: Eşikler yaklaşık karar noktalarıdır; mutlak endikasyon veya kontrendikasyon değildir. Astım eşlik ediyorsa tedavi astım ilkelerini de kapsamalıdır.

2.3. Alevlenme riski ve prognostik değer

Yüksek kan eozinofil sayısı ile gelecekteki alevlenme riski arasındaki ilişki tüm kohortlarda aynı değildir. Bu belirtecin en güçlü ve tekrarlanabilir klinik rolü, tedavisiz doğal prognozu tahmin etmekten ziyade İKS içeren tedaviye göreceli yanıtı öngörmesidir (Bafadhel et al., 2018; Harries et al., 2020; Liu et al., 2021; Dalin et al., 2022). Akut alevlenme sırasında ölçülen eozinofil sayısının mortalite veya yeniden yatışı tek başına öngörme performansı sınırlıdır (Cioffi et al., 2025). Bu ayrım önemlidir: eozinofili, “hastalık daha ağırdır” sonucundan çok, uygun klinik bağlamda “kortikosteroid duyarlı bir bileşen bulunabilir” mesajı verir.

2.4. İnhal kortikosteroid kararı ve yarar–risk dengesi

İKS’nin temel klinik katkısı, seçilmiş hastalarda orta ve ağır alevlenmeleri azaltmasıdır. Etki, kan eozinofil sayısı yükseldikçe artan bir gradyan gösterir. Sistemik derleme ve meta-analizler, özellikle ≥ 150 –300 hücre/ μ L düzeylerinde alevlenme azalmasının daha belirgin olduğunu; ancak çalışmalar arasında tasarım ve hasta seçimi farklılıkları bulunduğunu göstermiştir (Bafadhel et al., 2018; Harries et al., 2020; Liu et al., 2021; Dalin et al., 2022). IMPACT ve ETHOS gibi büyük randomize çalışmalar, alevlenme riski taşıyan hastalarda tek inhaler üçlü tedavinin ikili rejimlere kıyasla alevlenmeleri azaltabildiğini göstermiş; alt grup analizleri İKS etkisinin eozinofil düzeyiyle arttığını desteklemiştir (Lipson et al., 2018; Rabe et al., 2020).

Yarar, pnömoni, oral kandidiyazis, ses kısıklığı, cilt morarması ve uzun süreli kullanımda sistemik etkiler gibi risklerle dengelenmelidir. İleri yaş, düşük beden kitle indeksi, ağır hava akımı kısıtlanması, önceki pnömoni, aktif sigara kullanımı ve bronşektazi/enfeksiyon eğilimi risk değerlendirmesinde dikkate alınır. Tekrarlayan pnömoni veya önemli advers etki durumunda İKS azaltma/çekme düşünülebilir; fakat ≥ 300 hücre/ μ L olan ve alevlenme öyküsü bulunan hastalarda çekilme alevlenme riskini artırabilir (GOLD, 2026; Papi et al., 2018).

2.5. Üçlü tedavide kan eozinofilinin yeri

Semptomatik KOAH’ta uzun etkili beta-2 agonist ve uzun etkili muskarinik antagonist kombinasyonu bronkodilatasyonun temelini oluşturur. Uygun ikili bronkodilatör tedaviye rağmen alevlenme devam ediyorsa kan eozinofil sayısı İKS eklenmesini yönlendirir. Güncel takip algoritmasında ≥ 100 hücre/ μ L değeri, alevlenme yaşayan hastada LABA+LAMA+İKS’ye geçişi destekler; ≥ 300 hücre/ μ L ise ilk değerlendirmede yüksek alevlenme riski bulunan seçilmiş hastalarda üçlü tedavi lehine daha güçlü bir işarettir (GOLD, 2026). İKS monoterapisi ve yalnız LABA+İKS kombinasyonu, KOAH’ta genel tercih değildir; eşlik eden astım varsa İKS içeren rejim zorunlu hale gelebilir.

2.6. Biyolojik tedaviler: yeni kanıtlar

Biyolojik tedaviler, standart inhaler tedavinin yerini alan genel KOAH ilaçları değildir. Çalışmalar, kronik bronşit özellikleri, sık alevlenme, optimal üçlü inhaler tedavi ve belirgin eozinofili gibi sıkı seçim ölçütleri kullanmıştır. BOREAS ve NOTUS faz 3 çalışmalarında kan eozinofil sayısı ≥ 300 hücre/ μ L olan, üçlü tedaviye rağmen alevlenme riski süren hastalarda interlökin-4/interlökin-13 sinyalini bloke eden dupilumab orta/ağır alevlenmeleri azaltmış ve FEV1’de iyileşme sağlamıştır (Bhatt et al., 2023; Bhatt et al., 2024). Sonuçlar, tip 2 inflamasyonun seçilmiş KOAH hastalarında tedavi edilebilir bir özellik olduğunu göstermektedir.

Anti-interlökin-5 tedavisi mepolizumab için daha önce METREX/METREO çalışmalarında heterojen sonuçlar elde edilmişti (Pavord et al., 2017). MATINEE faz 3 çalışması, eozinofilik fenotipli ve üçlü tedavi alan hastalarda mepolizumab eklenmesinin orta/ağır alevlenme oranını düşürdüğünü göstermiştir (Sciurba et al., 2025). Buna karşın semptom, yaşam kalitesi ve akciğer fonksiyonu üzerindeki etkiler daha sınırlı veya değişken olabilir. Bu nedenle biyolojik tedavi düşünülürken KOAH tanısının doğrulanması, inhaler tekniği ve uyumun değerlendirilmesi, sigara bırakma ve komorbiditelerin yönetimi, alevlenme fenotipinin belgelenmesi ve yerel ruhsat/geri ödeme koşullarının kontrol edilmesi gerekir.

Tablo 2. Kan eozinofili ile ilişkili seçilmiş temel çalışmalar

Çalışma	Popülasyon / eşik	Müdahale	Başlıca klinik mesaj
IMPACT [8]	Alevlenme riski taşıyan 10.355 KOAH hastası	Tek inhaler üçlü tedavi vs ikili tedaviler	Üçlü tedavi alevlenmeleri azalttı; İKS etkisi eozinofille artan örüntü gösterdi.
ETHOS [9]	Orta–çok ağır KOAH; alevlenme öyküsü	İki doz budesonid içeren üçlü tedavi vs ikili tedaviler	Üçlü tedavi alevlenme yükünü azalttı; hasta seçimi ve İKS dozu önemlidir.
BOREAS [13]	Eozinofil ≥ 300 hücre/ μ L; üçlü tedaviye rağmen risk	Dupilumab vs plasebo	Alevlenme, akciğer fonksiyonu ve bazı hasta bildirimli sonuçlarda yarar.
NOTUS [14]	Eozinofil ≥ 300 hücre/ μ L; tip 2 inflamasyon	Dupilumab vs plasebo	Alevlenmeler azaldı ve FEV1 arttı; BOREAS bulguları doğrulandı.
METREX/MET REO [15]	Eozinofilik fenotip; üçlü tedavi	Mepolizumab vs plasebo	Alt gruplarda sinyal; sonuçlar çalışmalar arasında heterojendi.
MATINEE [16]	Eozinofilik KOAH; arka planda üçlü tedavi	Mepolizumab vs plasebo	Orta/ağır alevlenme oranı azaldı; diğer sonuçlarda etki daha sınırlıydı.

2.7. Pratik klinik karar akışı

1. Doğrula	Post-bronkodilatör spirometri ile KOAH tanısını; alevlenme sayısı ve hastane yatışlarını doğrula.
2. Optimize et	Sigara bırakma, aşılama, inhaler teknik/uyum, pulmoner rehabilitasyon ve LABA+LAMA tedavisini optimize et.
3. Ölç ve bağlama yerleştir	Stabil dönemde mutlak kan eozinofilini değerlendir; steroid kullanımı, astım, enfeksiyon ve diğer eozinofili nedenlerini gözden geçir.
4. İKS kararını bireyselleştir	<100 hücre/ μ L: yarar düşük; 100–299: alevlenme yüküyle birlikte karar; $\geq$ 300: uygun hastada üçlü tedavi lehine güçlü destek.
5. İzle	Alevlenme, pnömoni, semptom, inhaler uyumu ve eozinofil örüntüsünü izleyerek tedaviyi yeniden değerlendir.
6. Uzman düzeyinde ileri tedavi	Optimal üçlü tedaviye rağmen uygun fenotipte devam eden alevlenmelerde, güncel ruhsat ve kılavuzlara göre biyolojik tedaviyi değerlendir.

2.8. Sınırlılıklar ve araştırma gereksinimleri

Kan eozinofil sayısının kolay erişilebilirliği, ölçümün bağlama bağımlı olmasını ortadan kaldırmaz. Çalışmalarda farklı eşikler, farklı alevlenme tanımları ve seçilmiş popülasyonlar kullanılmıştır. Randomize çalışmalarda göreli tedavi etkileri gerçek yaşam kohortlarında aynı büyüklükte görülmeyebilir (Harries et al., 2020; Liu et al., 2021). Ayrıca eozinofil sayısı tip 2 inflamasyonun tüm boyutlarını yansıtmaz. Gelecekte tekrarlanan ölçümlerin, hava yolu biyobelirteçlerinin, görüntüleme, proteomik ve klinik fenotiplerin birlikte kullanıldığı çoklu belirteç modelleri daha hassas hasta seçimi sağlayabilir.

3. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Kan eozinofil sayısı KOAH'ta özellikle İKS'nin alevlenmeleri önleyici etkisini öngörmede klinik değeri en iyi belgelenmiş biyobelirteçlerden biridir. Klinik yarar, yaklaşık 100 hücre/ μ L'den itibaren artan ve $\geq$ 300 hücre/ μ L düzeylerinde en belirgin hale gelen sürekli bir ilişki gösterir. Bununla birlikte eşikler tek başına tedavi emri değildir. Alevlenme öyküsü, eşlik eden astım, önceki tedavi yanıtı, pnömoni/enfeksiyon riski, inhaler uyumu ve tekrarlanan ölçümler birlikte değerlendirilmelidir. Optimal üçlü tedaviye rağmen alevlenmeleri süren belirgin eozinofilik fenotipte dupilumab ve mepolizumab çalışmaları hassas tedavi yaklaşımını güçlendirmiştir. Kongre pratiğine dönük temel mesaj, “eozinofil sayısına göre ilaç vermek” değil; eozinofili, doğrulanmış klinik risk ve tedavi edilebilir özelliklerle birlikte yorumlamaktır.

ETİK BEYANLAR

Etik kurul onayı: Bu çalışma yayımlanmış literatüre dayalı bir derleme olup insan veya hayvan katılımcı içermemektedir; etik kurul onayı gerektirmemektedir.

Hasta onamı: Uygulanamaz.

Çıkar çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemektedir.

Finansal destek: Bu çalışma için herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

Yazar katkısı: Kavramsallaştırma, literatür değerlendirmesi, yazım ve son onay: Ahmet AKCAN.

KAYNAKLAR

- Agusti, A., Fabbri, L. M., Singh, D., Vestbo, J., Celli, B., Franssen, F. M. E., Rabe, K. F., & Papi, A. (2018). Inhaled corticosteroids in COPD: Friend or foe? *European Respiratory Journal*, 52(6), 1801219.
- Bafadhel, M., Peterson, S., De Blas, M. A., Calverley, P. M., Rennard, S. I., Richter, K., & Fagerås, M. (2018). Predictors of exacerbation risk and response to budesonide in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A post-hoc analysis of three randomised trials. *The Lancet Respiratory Medicine*, 6(2), 117–126.
- Bhatt, S. P., Rabe, K. F., Hanania, N. A., et al. (2023). Dupilumab for COPD with type 2 inflammation indicated by eosinophil counts. *New England Journal of Medicine*, 389(3), 205–214.
- Bhatt, S. P., Rabe, K. F., Hanania, N. A., et al. (2024). Dupilumab for COPD with blood eosinophil evidence of type 2 inflammation. *New England Journal of Medicine*, 390(24), 2274–2283.
- Cheng, S. L. (2018). Blood eosinophils and inhaled corticosteroids in patients with COPD: Systematic review and meta-analysis. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 13, 2775–2784.
- Cioffi, A., et al. (2025). Prognostic role of blood eosinophils in acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: Systematic review and meta-analysis. *Internal and Emergency Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s11739-025-03920-8>
- Dalin, D. A., Løkke, A., Kristiansen, P., et al. (2022). A systematic review of blood eosinophils and continued treatment with inhaled corticosteroids in patients with COPD. *Respiratory Medicine*, 198, 106880.
- Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. (2026). Global strategy for prevention, diagnosis and management of COPD: 2026 report. GOLD.
- Harries, T. H., Rowland, V., Corrigan, C. J., et al. (2020). Blood eosinophil count, a marker of inhaled corticosteroid effectiveness in preventing COPD exacerbations in post-hoc RCT and observational studies: Systematic review and meta-analysis. *Respiratory Research*, 21(1), 3.
- Lipson, D. A., Barnhart, F., Brealey, N., et al. (2018). Once-daily single-inhaler triple versus dual therapy in patients with COPD. *New England Journal of Medicine*, 378(18), 1671–1680.
- Liu, T., Xiang, Z. J., Hou, X. M., et al. (2021). Blood eosinophil count-guided corticosteroid therapy and as a prognostic biomarker of exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. *Therapeutic Advances in Chronic Disease*, 12, 20406223211028768.
- Papi, A., Vestbo, J., Fabbri, L., et al. (2018). Extrafine inhaled triple therapy versus dual bronchodilator therapy in chronic obstructive pulmonary disease (TRIBUTE): A double-blind, parallel group, randomised controlled trial. *The Lancet*, 391(10125), 1076–1084.
- Pavord, I. D., Chanez, P., Criner, G. J., et al. (2017). Mepolizumab for eosinophilic chronic obstructive pulmonary disease. *New England Journal of Medicine*, 377(17), 1613–1629.
- Rabe, K. F., Martinez, F. J., Ferguson, G. T., et al. (2020). Triple inhaled therapy at two glucocorticoid doses in moderate-to-very-severe COPD. *New England Journal of Medicine*, 383(1), 35–48.
- Sciurba, F. C., Criner, G. J., Christenson, S. A., et al. (2025). Mepolizumab to prevent exacerbations of COPD with an eosinophilic phenotype. *New England Journal of Medicine*, 392(17), 1710–1720.
- Singh, D., Agusti, A., Anzueto, A., et al. (2022). Blood eosinophils and chronic obstructive pulmonary disease: A GOLD Science Committee 2022 review. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 206(1), 17–24.

- Vogelmeier, C. F., Román-Rodríguez, M., Singh, D., Han, M. K., Rodríguez-Roisin, R., & Ferguson, G. T. (2020). Goals of COPD treatment: Focus on symptoms and exacerbations. *Respiratory Medicine*, 166, 105938.
- Watz, H., Tetzlaff, K., Wouters, E. F. M., et al. (2016). Blood eosinophil count and exacerbations in severe chronic obstructive pulmonary disease after withdrawal of inhaled corticosteroids: A post-hoc analysis of the WISDOM trial. *The Lancet Respiratory Medicine*, 4(5), 390–398.

SALYA AKINTISI OLAN SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA LOKAL VİBRASYON UYGULAMASININ PERİORAL VE SUBMANDİBULAR KAS BİYOMEKANİĞİ VE SALYA AKINTISI ÜZERİNE ETKİSİ

Dr. Öğr. Üyesi, Merve TUNÇDEMİR DURSUN¹/ Doç. Dr., Ömer DURSUN²

¹ Bitlis Eren Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Bitlis Türkiye, pediatrik rehabilitasyon, merve.kd@hotmail.com, 0000-0003-3453-6893

² Bitlis Eren Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Bitlis Türkiye, nörolojik rehabilitasyon, fztomrdrsn@gmail.com, 0000-0002-0522-4228

Özet

Serebral palsili (SP) çocuklarda salya akıntısı, oral motor yetersizliklere bağlı olarak sık görülen ve sosyal katılım ile yaşam kalitesini olumsuz etkileyen önemli bir klinik problemdir. Salya akıntısının yönetiminde farklı tedavi yaklaşımları kullanılmasına rağmen, lokal vibrasyonun perioral ve submandibular kas biyomekanik üzerindeki etkisine ilişkin kanıtlar sınırlıdır. Bu çalışmada, salya akıntısı olan SP'li çocuklarda lokal vibrasyon uygulamasının kas biyomekanik özellikleri ve salya akıntısı üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi amaçlandı. Randomize kontrollü olarak yürütülen çalışmada, çalışma grubuna üç gün ardışık lokal vibrasyon, kontrol grubuna ise plasebo uygulama gerçekleştirildi. Orbicularis oris superior, orbicularis oris inferior ve anterior digastrik kaslarının biyomekanik özellikleri (tonus, sertlik ve elastikiyet) MyotonPRO cihazı ile başlangıçta, müdahale sonrasında ve takip değerlendirmesinde ölçüldü. Salya akıntısının şiddeti ve sıklığı klinik ölçeklerle, tedaviye ilişkin algılanan değişim ise Global Değişim Ölçeği ile değerlendirildi. Analizler sonucunda kas biyomekaniklerine ait tüm parametrelerde zaman, grup ve zaman×grup etkileşimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0,05$). Benzer şekilde, salya akıntısının şiddeti ve sıklığında çalışma grubunda iyileşme eğilimi gözlenmesine karşın bu değişim istatistiksel anlamlılığa ulaşmadı ve gruplar arasında global değişim açısından anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Bulgular, kısa dönem lokal vibrasyon uygulamasının perioral ve submandibular kas biyomekanik ile salya akıntısı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Bu çalışma, salya akıntısının değerlendirilmesinde objektif kas biyomekanik ölçümlerinin kullanılabilirliğine ilişkin öncü veriler sunmakta ve lokal vibrasyon uygulamalarının farklı doz ve sürelerde değerlendirileceği gelecekteki randomize kontrollü çalışmalara ışık tutmaktadır.

Anahtar kelimeler: Serebral palsy, salya akıntısı, lokal vibrasyon, MyotonPRO, kas biyomekanik.

THE EFFECT OF LOCAL VIBRATION ON THE BIOMECHANICAL PROPERTIES OF PERIORAL AND SUBMANDIBULAR MUSCLES AND DROOLING IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

Asst. Prof. Dr., Merve TUNÇDEMİR DURSUN¹, Assoc. Prof. Dr., Ömer DURSUN²

¹Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Faculty of Health Sciences Bitlis Eren University Bitlis Türkiye, pediatric rehabilitation, merve.kd@hotmail.com, 0000-0003-3453-6893

²Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Faculty of Health Sciences Bitlis Eren University Bitlis Türkiye, neurological rehabilitation, fztomrdrsn@gmail.com, 0000-0002-0522-4228

Abstract

Drooling is a common clinical problem in children with cerebral palsy (CP), primarily resulting from oral motor impairments, and may adversely affect social participation and quality of life. Although various therapeutic approaches have been proposed for drooling management, evidence regarding the effects of local vibration on the biomechanical properties of the perioral and submandibular muscles remains limited. This study aimed to evaluate the effects of local vibration on muscle biomechanical properties and drooling in children with CP presenting with drooling. In this randomized controlled study, the intervention group received local vibration for three consecutive days, while the control group received a placebo intervention. The biomechanical properties, including muscle tone, stiffness, and elasticity, of the orbicularis oris superior, orbicularis oris inferior, and anterior digastric muscles were assessed using the MyotonPRO device at baseline, immediately after the intervention, and at follow-up. Drooling severity and frequency were evaluated using clinical scales, whereas perceived treatment-related change was assessed using the Global Rating of Change Scale. No statistically significant time, group, or time $\times$ group interaction effects were observed for any of the muscle biomechanical parameters ($p>0.05$). Similarly, although a trend toward improvement in drooling severity and frequency was observed in the intervention group, these changes did not reach statistical significance, and no significant between-group difference was found in global change ($p>0.05$). These findings indicate that short-term local vibration has no significant effect on the biomechanical properties of the perioral and submandibular muscles or on drooling in children with CP. This study provides preliminary evidence regarding the use of objective muscle biomechanical assessments in the evaluation of drooling and may inform future randomized controlled trials investigating local vibration protocols with different doses and intervention durations.

Keywords: Cerebral palsy, drooling, local vibration, MyotonPRO, muscle biomechanics.

PISA ÖLÇEKLERİNİN FARKLI ALT GRUPLARDA ÖLÇME DEĞİŞMEZLİĞİNİN SINANMASI: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Doç. Dr. Gökhan KAYIR¹/ Doç. Dr. Ünal DENİZ²

¹ Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, 0000-0002-9830-0006.

² Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, 0000-0001-7447-6050.

Özet

Uluslararası büyük ölçekli değerlendirmelerden elde edilen puanlar, Türkiye'de kırsal-kentsel, cinsiyet ve sosyoekonomik düzey temelli alt grup karşılaştırmaları için başvuru istatistiksel kaynaklar arasındadır; ancak bu karşılaştırmaların geçerli olabilmesi, ölçme değişmezliğinin önceden gösterilmiş olmasını gerektirir. Bu çalışmanın amacı, PISA 2022 Türkiye 15 yaş örnekleminde Ev Varlıkları (HOMEPOS) ölçeğinin yerleşim yeri, cinsiyet ve sosyoekonomik düzey (SED) alt gruplarında ölçme değişmezliği gösterip göstermediğini çok gruplu doğrulayıcı faktör analizi (MGCFA) çerçevesinde sınamaktır. Araştırmanın verileri PISA 2022 Türkiye öğrenci ve okul veri setlerinden (N=7.250) elde edilmiş; beş ikili maddeden oluşan HOMEPOS ölçeği WLSMV kestiricisiyle yapısal, metrik ve skaler düzeylerde analiz edilmiştir. Sosyoekonomik düzey grubu, yazarın paralel TIMSS çalışmasında karşılaşılan döngüsellik sorunundan hareketle, ölçek maddelerinden bağımsız bir harici gösterge (okul türü) kullanılarak oluşturulmuştur. Bulgular, yerleşim yeri, cinsiyet ve sosyoekonomik düzey alt grupları tamamında pratik uyum ölçütlerine göre scaler değişmezliğinin desteklendiğini göstermiştir. Mutlak uyum, paralel TIMSS çalışmasında gözlenenden belirgin biçimde daha iyi bulunmuştur. İki çalışmanın karşılaştırılması, sosyoekonomik düzey gruplamasının ölçek maddelerinden bağımsız bir kaynaktan türetilmesinin, ölçme değişmezliği sınamalarında karşılaşılabilecek tanımlanabilirlik sorunlarını önlemede belirleyici olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Ölçme değişmezliği, PISA 2022, HOMEPOS, çok gruplu doğrulayıcı faktör analizi, Türkiye

MEASUREMENT INVARIANCE TESTING OF PISA SCALES ACROSS SUBGROUPS: THE CASE OF TÜRKİYE

Assoc. Prof. Dr. Gökhan KAYIR¹/ Assoc. Prof. Dr. Ünal DENİZ²

¹ Manisa Celal Bayar University, Department of Educational Sciences, 0000-0002-9830-0006.

² Manisa Celal Bayar University, Department of Educational Sciences, 0000-0001-7447-6050.

Abstract

Scores obtained from large-scale international assessments are among the statistical sources used for subgroup comparisons in Türkiye based on rural-urban status, gender and socio-economic status; however, for these comparisons to be valid, measurement invariance must have been demonstrated beforehand. The aim of this study is to examine, within the framework of multi-group confirmatory factor analysis (MGCFA), whether the Home Assets (HOMEPOS) scale demonstrates measurement invariance across subgroups defined by place of residence, gender and socio-economic status (SES) in the PISA 2022 Türkiye 15-year-old sample. The data for the study were obtained from the PISA 2022 Türkiye student and school datasets (N=7,250); the HOMEPOS scale, comprising five dichotomous items, was analysed at structural, metric and scalar levels using the WLSMV estimator. The socio-economic status group was constructed using an external indicator (school type), independent of the scale items, to address the cyclicity issue encountered in the author's parallel TIMSS study. The findings indicate that scalar invariance is supported according to practical fit criteria across all subgroups: place of residence, gender and socio-economic status. Absolute fit was significantly better than that observed in the parallel TIMSS study. A comparison of the two studies revealed that deriving the socio-economic status grouping from a source independent of the scale items is crucial in preventing identifiability issues that may arise in measurement invariance tests.

Keywords: Measurement invariance, PISA 2022, HOMEPOS, multi-group confirmatory factor analysis, Türkiye

INTRODUCTION

The ESCS index, part of the PISA program, is a widely used socio-economic indicator in research on educational equity and achievement. It combines three main elements: parents' occupational status (HISEI), educational levels (PARED), and household assets (HOMEPOS), which together reflect household material resources (Avvisati, 2020; Schulz, 2005). The index's design, measurement accuracy, and comparability across cycles have been debated and revised within the OECD and by independent researchers. Notably, the 'household assets' (HOMEPOS) sub-scale exhibits differential item functioning (DIF) across countries and cultures due to diverse consumption patterns, reducing its cross-cultural validity and measurement invariance (Avvisati and Wuyts, 2024; Rutkowski and Rutkowski, 2013). Despite these limitations, the ESCS and its components remain among the most reliable and consistent predictors of student achievement, outperforming local socio-economic indicators in large-scale studies (Lee et al., 2019; Banerjee and Eryılmaz, 2024).

The question of whether the ESCS itself or its subcomponents exhibit measurement invariance across subgroups within a country has been relatively under-researched, despite debates about the index's comparability. Rolfe (2021) reports that, in a Swedish sample, the ESCS demonstrated metric invariance across the 2000–2015 cycles; however, full scalar invariance could not be achieved with traditional methods and was established only within acceptable limits using alignment optimization. Similarly, Mittal et al. (2022) examined the invariance of the HOMEPOS scale between students of migrant origin and native students using Norwegian and Swedish data; by identifying differential item functioning (DIF) on certain critical items, they showed that this situation risks masking patterns of inequality between students of migrant origin's socio-economic status and academic achievement. In the Turkish sample, however, although the ESCS and its components are frequently and directly used in empirical research as one of the strongest predictors of academic achievement (Ataç, 2017; Esen and Adıgüzel, 2023; Özdemir, 2016; Yediyıldız and Üstün, 2024), the assumption of measurement invariance—a logical and methodological prerequisite for cross-group comparisons (Vandenberg and Lance, 2000)—has not been directly tested.

This study aims to examine, within the PISA 2022 Türkiye sample, whether the items comprising the 'home possessions' (HOMEPOS) component of the ESCS index demonstrate measurement invariance across subgroups within the country (rural–urban settlement, gender, and socio-economic status) using multi-group confirmatory factor analysis (MGCFA). The study aims to adapt the methodological framework—developed and tested by the author in a parallel study using TIMSS 2023 data—to PISA's structurally distinct socio-economic indicator system, in order to examine whether the findings can be generalized independently of the measurement instrument. Furthermore, building on the issue of definability, which arose because the socio-economic level subgroups in the aforementioned parallel study were derived from scale items, this study established the socio-economic level grouping using school type—an external indicator independent of the HOMEPOS items—thereby preventing the aforementioned circularity.

1. THEOROTICAL BACKGROUND

The Structure and Controversial Aspects of the ESCS Index

The ESCS is a composite indicator that has been used to measure family influence since 2000, when PISA was first implemented; it is based on parents' highest international socio-economic occupational status score (HISEI), parents' highest level of education (PARED) and the household assets and resources reported by the student (HOMEPOS) (Schulz, 2005). Avvisati (2020) notes that the components of the index and the scaling method have varied from cycle to cycle, making cross-temporal comparisons difficult; he states that some of the technical recommendations proposed to achieve a more stable measurement structure have been implemented from the 2018 cycle onwards. In the OECD's technical report (Avvisati and Wuyts, 2024), the quality of the indicators and scales comprising the index was reassessed through survey development and scaling processes (such as experiments shifting from open-ended to multiple-choice formats), leading to new recommendations for future cycles. Despite these technical improvements and revision processes, Rutkowski and Rutkowski (2013) emphasised that the 'Household Assets' (HOMEPOS) sub-scale, in particular, presented issues of

variable reliability across countries, poor model-data fit and limited cross-cultural comparability. Similarly, Banerjee and Eryılmaz (2024) demonstrated that the ESCS shows a weak correlation with country-specific socio-economic measures, but nevertheless serves as a more consistent and robust predictor of academic achievement than local-level measures.

Measurement Invariance of the ESCS

When examining studies that directly assess the measurement invariance of the ESCS or its sub-components across different sub-groups, Rolfe (2021) found that the ESCS exhibited configural and metric measurement invariance across the PISA cycles in Sweden from 2000 to 2015. However, full scalar invariance was not directly established; applying alignment optimization indicated that reliability within acceptable limits was achievable. Mittal and colleagues (2022) assessed the measurement reliability of the HOMEPOS scale in students of migrant origin and native students, concluding that some items showed differential item functioning (DIF). This could undermine the accurate interpretation of the relationship between HOMEPOS and academic achievement among migrant students, as well as the validity of cross-group comparisons. These studies suggest that the measurement invariance of ESCS components depends on the data set and group structure analyzed. Nonetheless, all these studies are limited to the socio-cultural context of Northern Europe, making their applicability to countries like Türkiye less clear.

In the Turkish sample, the ESCS is a key indicator in PISA-based research on educational inequality. In their study using PISA 2018 data for Türkiye, Esen and Adıgüzel (2023) demonstrated that ESCS is a significant predictor of students' scores in reading, mathematics, and science literacy, and that this predictive power is more pronounced in private schools than in state schools. Özdemir (2016) and Ataç (2017), meanwhile, have argued that a family's socio-economic characteristics and geographical background are strong determinants of academic achievement. Yediyıldız and Üstün (2024), on the other hand, argue that placing students into school types based on their academic achievement further deepens socio-economic stratification and inequality between schools. A common thread running through these studies is the assumption that the ESCS operates the same way for all subgroups.

2. METHODS

2.1. Research Model

This study is a quantitative methodological study based on secondary data from large-scale international assessments. The research is designed as a descriptive-correlational survey study and aims to examine, within the framework of multi-group confirmatory factor analysis (MGCFA), whether the Home Assets (HOMEPOS) scale included in the PISA 2022 Türkiye dataset demonstrates measurement invariance across different sub-groups.

2.2. Population and Sample

The data for this study were obtained from the publicly available Turkish dataset for the 2022 cycle of the PISA survey—conducted triennially by the OECD, in which Türkiye has participated since 2003—specifically the files CY08MSP_STU_QQQ and CY08MSP_SCH_QQQ. Approximately 690,000 students from 81 countries worldwide took part in the PISA 2022 assessment; in Türkiye, the assessment was computer-based and conducted between 19 April and 13 May 2022, involving 196 schools and 7,250 students from 60 provinces (MEB, 2024). The student and school data files were merged using the school identification number (CNTSCHID), and all 7,250 students remained available for analysis in the merged dataset.

2.3. Household Assets (HOMEPOS) Scale

In this study, the five international common items that make up the household assets component of PISA's Economic, Social and Cultural Status (ESCS) index were used at the raw data level: a room of one's own (ST250Q01JA), a computer that can be used for schoolwork (ST250Q02JA), educational software or an app (ST250Q03JA), a personal smartphone with internet access (ST250Q04JA) and internet access excluding Wi-Fi

(ST250Q05JA); all were coded in binary (present/absent) format. As the dataset already contains a HOMEPOS score (Weighted Likelihood Estimate [WLE]) derived by the OECD, the latent variable in this study has been named 'EVVARLIK' to avoid naming conflicts. The contents of the two country-specific additional items (ST250D06JA, ST250D07JA) were not included in the model as they are not defined in the international codebook.

2.4. Variables and Subgroups

Measurement invariance was tested using independent MGCFA analyses based on three distinct categorisation variables: (a) Place of residence: rural–urban dichotomous categorisation based on the community definition item in the school questionnaire (SC001Q01TA) (Urban $n=6,162$, Rural $n=142$); (b) Gender: a male–female dichotomous grouping derived from the pupil questionnaire (Male $n=3,689$, Female $n=3,561$); (c) Socio-economic status: public–private dichotomous grouping based on the school type variable (SCHLTYPE: Public/Private Government-dependent/Private independent; the two private categories have been combined under 'Private School') (Public School $n=6,533$, Private School $n=677$). As an indicator of socio-economic status, and in light of the identifiability issues encountered in the TIMSS-based parallel study, a deliberate choice was made to use an external indicator that is entirely independent of the HOMEPOS items; this design decision aims to prevent circularity at its source.

2.5. Data Analysis

The analysis was conducted to allow direct comparison with the parallel TIMSS study. For each subgroup, the fit of the basic measurement model to the data was assessed using a separate single-group confirmatory factor analysis; subsequently, structural (configural), metric and scalar invariance models were tested for each grouping variable, in that order. Model comparisons were interpreted using cut-off points based on ΔCFI and $\Delta RMSEA$ (Cheung and Rensvold, 2002) as the primary decision criteria, along with the chi-squared difference test, given the latter's excessive sensitivity to sample size. As all items were dichotomous, the degrees of freedom of the scalar model were identical to those of the metric model; this is an expected feature for dichotomous indicators in the delta parameterisation of the WLSMV estimator, consistent with the literature (Xia and Yang, 2018). The analyses were conducted using the lavaan and semTools packages in R.

3. RESULTS

Models were successfully estimated for all three clustering variables, and the MGCFA sequence was successfully completed. The absolute fit at the structural level is acceptable for all three clusters (robust CFI = .93–.95, RMSEA = .12–.13).

3.1. Place of Residence

Metric invariance between the urban and rural subgroups was strongly supported by both the chi-squared difference test ($\Delta\chi^2(4) = 2.68$, $p = 0.612$) and practical criteria ($\Delta CFI = 0.001$, $\Delta RMSEA = -0.021$). As all items are dichotomous, the scalar model was numerically identical to the metric model ($\Delta CFI = \Delta RMSEA = 0$), and scalar invariance was therefore automatically supported. Consequently, the HOMEPOS scale demonstrates full measurement invariance between urban and rural students.

3.2. Gender

The chi-squared test for differences between female and male students was found to be statistically significant at the metric level ($\Delta\chi^2(4)=11.66$, $p=0.020$); however, the ΔCFI (-0.004) and $\Delta RMSEA$ (-0.015) values remained well below the cut-off points set by Cheung and Rensvold (2002); given the sensitivity of the chi-square test to sample size ($N = 7,250$), it was concluded that metric invariance is supported based on practical criteria. The scalar model is again congruent with the metric model. Based on these findings, the HOMEPOS scale demonstrates full measurement invariance between female and male students.

3.3. Socio-economic Status

The comparison between students in state and private schools showed marginal significance in the chi-square difference test ($\Delta\chi^2(4)=8.74$, $p=0.068$); however, ΔCFI (-0.005) and $\Delta RMSEA$ (-0.014) remained well below the cut-off points, thereby supporting metric (and consequently scalar) invariance.

4. RESULTS, DISCUSSION AND SUGGESTIONS

This study tested the measurement invariance of the Home Assets (HOMEPOS) scale across three different sub-groups (place of residence, gender, socio-economic status) within the PISA 2022 Türkiye 15-year-old sample, using the MGCFA framework. Scalar invariance was supported across all three groups.

The analysis results obtained in this study demonstrated full scalar invariance across all three sub-groups. A review of the literature reveals that Rolfe (2021), who conducted a longitudinal analysis of 15 years of PISA data from a Swedish sample, reported that the ESCS scale demonstrated full invariance only at the structural and metric levels, whilst direct scalar invariance could not be established; however, invariance within acceptable limits was achieved with the aid of alignment optimisation. Although cross-cycle longitudinal comparisons and cross-subgroup cross-sectional comparisons involve different methodological dynamics, this study achieved direct full scalar invariance by following the standard multi-group confirmatory factor analysis (MGCFA) hierarchy. On the other hand, Mittal et al. (2022) tested the measurement invariance of the HOMEPOS scale between students of migrant origin and native students using data from Norway and Sweden. By identifying differential item functioning (DIF) on some items, they demonstrated that the scale exhibited group bias. In contrast, this study found no such violation in any of the three subgroups tested in the Turkish sample, and full-scale invariance was confirmed. This comparison confirms that the psychometric stability and invariance performance of the HOMEPOS scale may vary significantly depending on the structural characteristics of the groups being compared. It can be argued that groups characterised by deep socio-cultural divisions, such as those with a history of migration or linguistic differences, carry a much higher risk of measurement non-invariance than the administrative, geographical or demographic sub-groups examined in this study.

The absolute fit indices obtained in this study (robust CFI = .93–.95, RMSEA = .10–.13) are markedly better than those observed in the parallel TIMSS study (CFI = .73–.78, RMSEA = .19–.21). The first possible source of the difference in absolute fit between these two parallel studies is the relationship between model size and the number of items; indeed, the negative impact on fit indices as the number of items in the scale increases is consistent with the known methodological effects of model complexity on fit indices. It has been demonstrated in the literature that an increase in model complexity and the number of items leads to an artificial decline in fit indices such as CFI and TLI—due to the assumption that small, unidentified factor loadings and error variances are zero—and also affects RMSEA values (Cheung and Rensvold, 2002). On the other hand, the fact that all five items on the HOMEPOS scale were coded as dichotomous (binary: present/absent), in contrast to the mixed item structure of the TIMSS scale—which includes both dichotomous and multi-categorical items—may have produced more stable fit values during the estimation process. When the WLSMV (DWLS) estimation method is used with categorical data, it is known that the asymmetry in the distribution of item categorization and threshold values has a systematic effect on the inflation or desensitization of fit indices (CFI, TLI and RMSEA) (Xia and Yang, 2019). This situation clearly demonstrates that the psychometric properties of two different measurement instruments cannot simply be assumed to be identical, and that each scale must be assessed separately in the context of its own data structure and categorical characteristics.

This study has several limitations. Firstly, the rural sub-sample ($n=142$) is smaller than its counterpart in the TIMSS study ($n=300$); this may have limited the study's power to detect potential scalar-level violations. Secondly, PISA's complex sampling design was addressed solely using normalised student weights; no standard error correction based on official replicate weights was applied. Thirdly, during data exploration, it was observed that the PRIVATESCH variable was entirely missing from the Turkish sample, and that the SCHLTYPE variable should have been used instead; this is an observation worth noting for future secondary

analyses regarding the data quality specific to Türkiye in PISA. Finally, the study covers only the HOMEPOS component; the other components of the ESCS (parental education, parental occupation) were not tested separately.

Three potential directions for future research are outlined. First, expanding this study to include other ESCS components, such as PARED and HISEI, could help develop a Türkiye-specific invariance profile for the entire index. Second, following Mittal et al. (2022), the invariance of HOMEPOS might be tested separately within culturally more vulnerable groups, such as those with migration histories or different mother tongues. Third, by adapting Rolfe's (2020) cross-cycle design, previously used in Sweden, to the Turkish setting, researchers could explore whether HOMEPOS remains temporally invariant across the 2015–2022 PISA cycles.

In conclusion, when considering this study alongside the TIMSS study, it is clear that subgroup comparisons based on residence and gender have a valid measurement foundation across both international assessments—regardless of the assessment method. However, comparisons based on socio-economic status were either not tested at all in TIMSS or could be tested reliably in PISA using an external indicator, depending on how the grouping variable was made. This finding provides a methodological guideline for research on socio-economic inequality in Türkiye using PISA and TIMSS: where possible, socio-economic status groups should be created using an external source separate from the assessment items.

REFERENCES

- Ataç, A. (2017). Türkiye'de eğitimsel eşitsizliğin mekansal ve sınıfsal analizi. *Alternatif Politika*, 9(3), 443–472.
- Avvisati, F. (2020). The measure of socio-economic status in PISA: A review of recent experiments and changes. *OECD Education Working Papers*, No. 321. OECD Publishing.
- Avvisati, F. ve Wuyts, C. (2024). *The measurement of socio-economic status in PISA: A review of recent experiments and changes* (OECD Education Working Papers No. 321). OECD Publishing.
- Banerjee, P. ve Eryılmaz, N. (2024). A critical evaluation of the validity of socioeconomic measures used in PISA. *International Journal of Comparative Education and Development*, 26(4), 342–375. <https://doi.org/10.1108/IJCED-03-2024-0021>
- Baykal Gedik, Ö. D. (2024). [YENİ] *PISA 2022 dijital kaynak ölçeğinin ülkelere göre ölçme değişmezliğinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Cheung, G. W. ve Rensvold, R. B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 9(2), 233–255. https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0902_5
- Çağlayan, N. ve Gelbal, S. (2026). [YENİ] Öğrencilerin matematik başarısını yordayan faktörler. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 758–780.
- Demir, S., Atalay-Kabasakal, K. ve Şahin, M. G. (2024). [YENİ] PISA Türkiye verilerinde sosyoekonomik düzey ile okuryazarlık arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Turkish Journal of Education*, 13(4), 360–375.
- Esen, E. ve Adıgüzel, O. C. (2023). Sosyoekonomik düzeyin akademik başarı üzerindeki etkisi: PISA'dan kanıtlar. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 16(4), 925–947. <https://doi.org/10.30831/aku-kef.1204123>
- Lee, J., Zhang, Y. ve Stankov, L. (2019). Socio-economic status (SES) measures and academic achievement: A decade of PISA data. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 31(2), 183–205. <https://doi.org/10.1007/s11092-019-09296-x>
- Luong, R. ve Flake, J. K. (2023). Measurement invariance testing using confirmatory factor analysis and alignment optimization: A tutorial for transparent analysis planning and reporting. *Psychological Methods*, 28(4), 905–924. <https://doi.org/10.1037/met0000490>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2022). *PISA 2022 Türkiye Raporu*. MEB Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Mittal, O., Scherer, R. ve Nilsen, T. (2022). Assessing the evidence for the comparability of socioeconomic status between students with and without immigrant background in Norway and Sweden. *Large-scale Assessments in Education*, 10, Makale 13. <https://doi.org/10.1186/s40536-022-00132-w>
- Özdemir, S. (2016). Türkiye'de eğitimde fırsat eşitliği: PISA 2012 verileriyle çok düzeyli bir analiz. *Eğitim ve Bilim*, 41(184), 185–199. <https://doi.org/10.15390/EB.2016.6112>
- Rolfe, V. (2021). Tailoring a measurement model of socioeconomic status: Applying the alignment optimization method to 15 years of PISA. *International Journal of Educational Research*, 106, 101723. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101723>
- Rutkowski, D. ve Rutkowski, L. (2013). Measuring socioeconomic background in PISA: One size might not fit all. *Research in Comparative and International Education*, 8(3), 259–278. <https://doi.org/10.2304/rcie.2013.8.3.259>
- Schulz, W. (2005). *Measuring the socio-economic background of students and its relation to achievement: The PISA index of ESCS*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Montreal, Canada.

- Vandenberg, R. J. ve Lance, C. E. (2000). A review and synthesis of the measurement invariance literature: Suggestions, practices, and recommendations for organizational research. *Organizational Research Methods*, 3(1), 4–70. <https://doi.org/10.1177/109442810031002>
- van de Schoot, R., Lugtig, P. ve Hox, J. (2012). A checklist for testing measurement invariance. *European Journal of Developmental Psychology*, 9(4), 486–492. <https://doi.org/10.1080/17405629.2012.686740>
- Xia, Y. ve Yang, Y. (2019). RMSEA, CFI, and TLI in structural equation modeling with ordered categorical data: The story they tell depends on the estimation methods. *Behavior Research Methods*, 51(1), 409–428. <https://doi.org/10.3758/s13428-018-1055-2>
- Yediyıldız, B. ve Üstün, U. (2024). Deciphering socioeconomic inequality in science literacy: Evidence from PISA 2015 in Türkiye. *International Journal of Educational Development*, 111, 103173. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2024.103173>

TIMSS ÖLÇEKLERİNİN FARKLI ALT GRUPLARDA ÖLÇME DEĞİŞMEZLİĞİNİN SINANMASI: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Doç. Dr. Gökhan KAYIR¹/ Doç. Dr. Ünal DENİZ²

¹ Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, 0000-0002-9830-0006.

² Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, 0000-0001-7447-6050.

Özet

Uluslararası büyük ölçekli değerlendirmelerden elde edilen puanlar, Türkiye'de kırsal-kentsel, cinsiyet ve sosyoekonomik düzey temelli alt grup karşılaştırmaları için yaygın biçimde kullanılmaktadır; ancak bu karşılaştırmaların geçerli olabilmesi, kullanılan ölçme aracının karşılaştırılan gruplarda aynı yapıyı ölçtüğünün önceden gösterilmiş olması gerektirir. Bu çalışmanın amacı, TIMSS 2023 Türkiye 8. sınıf örnekleminde Ev Eğitim Kaynakları (HER) ölçeğinin yerleşim yeri, cinsiyet ve sosyoekonomik düzey (SED) alt gruplarında ölçme değişmezliğini çok gruplu doğrulayıcı faktör analizi (MGCFA) çerçevesinde sınamaktır. Araştırmanın verileri, TIMSS 2023 Türkiye 8. sınıf öğrenci ve okul arka plan veri setlerinden (N=4.925) elde edilmiş; altı maddelik HER ölçeği (ev olanakları ve ebeveyn eğitimi) WLSMV kestiricisiyle yapısal, metrik ve skaler düzeylerde sınanmıştır. Bulgular, yerleşim yeri ve cinsiyet alt gruplarında pratik uyum ölçütlerine (ΔCFI , $\Delta RMSEA$) göre tam (skaler) değişmezliğin desteklendiğini göstermiştir. Buna karşılık, sosyoekonomik düzey karşılaştırması, SED gruplarının ölçme modelinin kendi maddelerinden türetilen bir indeksten oluşturulması nedeniyle ortaya çıkan bir döngüsellik sonucunda tanımlanamamış, model kurulamamıştır. Bulgular, ölçme değişmezliğinin alt grup karşılaştırmaları için mantıksal bir ön koşul olduğunu ve gruplama değişkeninin seçiminin ölçme modeliyle istatistiksel ilişkisinin dikkatle değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ölçme değişmezliği, TIMSS 2023, sosyoekonomik düzey, çok gruplu doğrulayıcı faktör analizi, Türkiye

MEASUREMENT INVARIANCE TESTING OF TIMSS SCALES ACROSS SUBGROUPS: THE CASE OF TÜRKİYE

Assoc. Prof. Dr. Gökhan KAYIR¹/ Assoc. Prof. Dr. Ünal DENİZ²

¹ Manisa Celal Bayar University, Department of Educational Sciences, 0000-0002-9830-0006.

² Manisa Celal Bayar University, Department of Educational Sciences, 0000-0001-7447-6050.

Abstract

Scores from international large-scale assessments are widely used in Türkiye to compare rural-urban, gender, and socioeconomic subgroups; however, such comparisons are only meaningful if the measurement instrument has been shown to assess the same construct across the compared groups, that is, if measurement invariance has been established. This study aims to test whether the Home Educational Resources (HER) scale in the TIMSS 2023 Türkiye eighth-grade sample shows measurement invariance across subgroups defined by locale (rural-urban), gender, and socioeconomic status (SES), within a multi-group confirmatory factor analysis (MGCFA) framework. Data were obtained from the TIMSS 2023 Türkiye eighth-grade student and school background files (N=4,925); the six-item HER scale (home possessions and parental education) was tested for configural, metric, and scalar invariance using the WLSMV estimator. Findings indicated that full (scalar) invariance was supported for the locale and gender subgroups based on practical fit criteria (ΔCFI , $\Delta RMSEA$). By contrast, the SES comparison could not be tested because the model failed to be identified, a consequence of circularity arising from the SES grouping itself being derived from an index built on the same items used in the measurement model. The findings underscore that measurement invariance is a logical precondition for subgroup comparisons, and that the choice of grouping variable must be carefully evaluated for its statistical relationship with the measurement model.

Keywords: Measurement invariance, TIMSS 2023, socioeconomic status, multi-group confirmatory factor analysis, Türkiye

INTRODUCTION

Large-scale international assessments such as PISA and TIMSS are widely used by countries to compare education system outcomes globally. The scores are used not only for cross-country comparisons but also to analyze differences among subgroups such as rural versus urban areas, gender, socio-economic status, and language groups. For these comparisons to be valid, the measured construct must have identical content, measurement units, and baselines across groups—this is known as measurement invariance (Dimitrov, 2010; van de Schoot et al., 2012). Without invariance, it's hard to determine whether observed differences are due to true structural variation or measurement error (Putnick & Bornstein, 2016). One major challenge to invariance is translating test items into different languages, as translation can alter how items function (Alatlı, 2020; Bağdu Söyler et al., 2021). Cultural and geographical differences also affect invariance levels; high similarity can yield strong invariance, whereas larger cultural gaps may allow only structural or metric invariance (Coşkun & Gülleroğlu, 2025). Achieving scalar invariance is especially challenging for non-cognitive scales like motivation and self-efficacy, and comparing countries based on means can be misleading (Ding et al., 2022; He et al., 2019). Since full scalar invariance is often infeasible across many countries, current research favors approaches such as partial measurement invariance, Bayesian approximate invariance, or alignment optimization (Jusufi et al., 2026; Reynolds et al., 2022; Sandoval-Hernández et al., 2025; Wurster, 2022).

Numerous studies in Türkiye using PISA and TIMSS data have explored subgroup differences such as rural–urban gaps (Ataç, 2019; Özdemir, 2016), socio-economic status variations (Ersan & Rodriguez, 2020; Suna & Özer, 2021; Yediyıldız & Üstün, 2024), and gender disparities (Özdemir, 2016). Most of these studies focus on mean scores and affective traits without directly testing whether measurement invariance is established across groups. Conversely, the international literature has extensively addressed the measurement invariance of PISA and TIMSS scales across countries (Davidov et al., 2018; Kankaraş & Moors, 2014; Sandoval-Hernández et al., 2025), primarily in cross-national comparisons. However, research on measurement invariance within subgroups of a single country remains relatively limited. In Türkiye, studies often compare the country with others (Alatlı, 2020; Bağdu Söyler et al., 2021; Ertürk & Oyar, 2021), with fewer focusing on invariance among internal sub-groups. Some studies have tested invariance across gender and regions within Türkiye—for example, affective scales in science and mathematics by gender (Gülleroğlu, 2017; Uzun & Öğretmen, 2010) and factors influencing reading and math achievement across regions (Bahadır, 2012; Ölçüoğlu, 2015). Additionally, invariance of PISA learning strategies (Uyar & Doğan, 2014) and scales measuring science motivation and self-efficacy (Güngör & Atalay Kabasakal, 2020) have been examined at gender and regional levels, though issues such as the exclusion of certain geographical areas that did not show invariance have sparked methodological debates (Xu & Soland, 2024).

The aim of this study is to examine, using multi-group confirmatory factor analysis (MGCFA), whether the selected scale used in the Turkish TIMSS sample demonstrates measurement invariance across subgroups within the country (rural–urban settlement, gender, and/or socio-economic status). In this regard, the study aims both to make a methodological contribution to the existing literature conducting PISA/TIMSS-based sub-group comparisons in Türkiye and to generate empirical evidence regarding the validity of these comparisons.

1. THEOROTICAL BACKGROUND

Measurement invariance is the condition in which the psychometric properties of a measurement instrument (item-factor relationships, item cut-off points/thresholds, error variances) are equivalent across the groups being compared (Dimitrov, 2010). Within multi-group confirmatory factor analysis (MGCFA), measurement invariance is typically tested using a hierarchical series of models with increasing constraints: configural invariance indicates that the same factor structure holds across groups; metric invariance indicates that factor loadings are equal across groups; and scalar invariance indicates that item cut-off points are also equal, thereby allowing meaningful comparison of latent means (van de Schoot et al., 2012; Xu et al., 2017). Because the chi-squared difference test ($\Delta\chi^2$) becomes overly sensitive in large samples, tending to reject invariance even for trivial model deviations (Dimitrov, 2010; Putnick & Bornstein, 2016), researchers are advised to use cut-off

points based on the change (Δ) values in alternative fit indices such as CFI and RMSEA. In this context, Cheung and Rensvold (2002) recommend $\Delta\text{CFI} \leq -0.01$ for model comparisons, and Chen (2007) extends this criterion to $\Delta\text{RMSEA} \leq 0.015$. By contrast, Meade et al. (2008) advocate a more conservative approach, proposing $\Delta\text{CFI} \leq -0.002$. In large-scale international assessments involving numerous countries, such as TIMSS and PISA, Rutkowski and Svetina (2014) propose more flexible thresholds for the metric level ($\Delta\text{CFI} \leq 0.02$ and $\Delta\text{RMSEA} \leq 0.03$), on the grounds that traditional measurement invariance criteria remain excessively strict. When scalar invariance cannot be established, traditional data-driven partial invariance models based on modification indices (Byrne et al., 1989) have been criticized for the risk of random capitalization; instead, modern and flexible approaches, such as alignment optimization—which mathematically minimizes parameter non-invariance in multi-group structures—are recommended (Luong & Flake, 2023; Marsh et al., 2018; Sandoval-Hernández et al., 2025). Finally, Putnick and Bornstein’s (2016) comprehensive review indicates that tests of measurement invariance in the psychology and education literature predominantly focus on the structural, metric, and scalar levels, whereas the residual/strict invariance level is reported far less frequently (41 per cent) because it is not a prerequisite for comparing latent means (see also Vandenberg and Lance, 2000).

1.1. Studies on Measurement Invariance in TIMSS

In international research, a substantial body of methodological studies explores invariance across different subdimensions of large-scale assessments. For instance, Reynolds et al. (2022) found that the student attitude scales for mathematics and science in Years 4 and 8 of TIMSS 2019 were largely comparable across most countries under partial invariance, enabling direct group comparisons. Wurster (2022) conducted a longitudinal analysis of the 2007, 2011, and 2015 TIMSS cycles across 26 countries and found that traditional MGCFA showed invariance only at the structural level for most scales, while latent mean comparisons became feasible through alignment optimization, which provides a flexible approach to invariance. Similarly, He et al. (2019) noted that affective scales in the PISA and TIMSS 2015 cycles achieved at least metric invariance, but full scalar invariance was not attainable; thus, rankings based on manifest scores have methodological constraints. This invariance issue is not limited to affective scales but also applies to socio-economic background measures. Wendt et al. (2017) tested the invariance of the TIMSS 2011 ‘*Home Resources for Learning*’ (HRL) index across 37 countries and showed that models developed without invariance testing could bias country-level regression results. Additionally, cross-cultural comparisons reveal intriguing psychometric patterns. Marsh et al. (2013), comparing Arab and Anglo-Saxon countries, found partial scalar invariance in motivation scales, with the relationship between achievement and motivation varying across countries—motivation being lower in high-achieving nations.

TIMSS-based stability studies that focus on or include the Turkish sample enrich these discussions. Ertürk and Oyar (2021) found that different psychometric methods—MGCFA, latent class analysis, and a mixed Rasch model—yielded varying degrees of invariance in the US-Canada and US-Türkiye comparisons of the TIMSS 2015 Maths Enjoyment Scale. While traditional MGCFA supported invariance up to the scalar level in the US did not support invariance. This highlights how the choice of statistical method can influence invariance results. Coşkun and Gülleroğlu (2025), analyzing six countries including Türkiye in TIMSS 2019, reported that strict invariance was found only in two pairs—Singapore–Hong Kong and Hong Kong–Norway South Africa comparison only reached the configural level. Lastly, Yalçınkaya et al. (2024), comparing TIMSS 2019 paper-and-pencil and computer-based formats at Year 4 and Year 8, found that the overall test achieved strict invariance, but at the item level, only a few items showed moderate invariance, indicating that the test formats are psychometrically comparable with limited item function differences.

Many subgroup comparisons in Türkiye using PISA and TIMSS data focus mainly on observed score differences without verifying whether the scales are psychometrically equivalent. For instance, Özdemir (2016) observed that female students, students from low socio-economic backgrounds, and students in eastern regions tended to perform worse on the PISA mathematics assessment. Additionally, the achievement gap between selective and non-selective schools was roughly equivalent to four academic years (about 100 PISA points).

Similarly, Ersan and Rodriguez (2020) found that socio-economic status is the strongest predictor of mathematics achievement at both the student and school levels in TIMSS Year 4 data, with the school-level socio-economic structure explaining much of the variation between schools. Conversely, Suna and Özer (2021) reported that while Türkiye's average TIMSS scores increased over three cycles, the achievement gap between schools did not narrow; instead, it widened in the most recent cycle at both year-group levels. Yediyıldız and Üstün (2024) highlighted that the variance in science literacy achievement between schools, as reflected in PISA data, was very high at 55.1%. They noted that nearly half of this variance (49.4%) was explained by the school-level socio-economic structure, concluding that practices such as grouping by academic achievement (including selection exams and hierarchical ranking) exacerbate socio-economic polarization between school types. Ataç (2019), using spatial models, identified that children's residential areas and family socio-economic status are the strongest geographical predictors of academic achievement. The OECD's recent education policy review for Türkiye (2022), based on PISA and TIMSS analyses, also confirms that gender, geographical location, and socio-economic background are the key structural factors influencing student performance.

A key methodological limitation in these empirical studies is the lack of testing for measurement invariance of the affective scales or achievement tests used across subgroups, such as female–male, rural–urban, and low–high SES. Conducting analyses without verifying invariance can introduce serious psychometric biases. For instance, Wendt et al. (2017) showed that differing assumptions about measurement invariance—either full or country-specific approximate invariance—in the TIMSS/PIRLS Home Learning Resources (HRL) index significantly impacted regression coefficients predicting achievement in a third of the countries (Wendt et al., 2017). Additionally, analyses of TIMSS background questionnaires indicate that key indicators such as 'number of books at home' exhibit notable Differential Item Functioning (DIF) across countries and regions, which could lead to misleading conclusions when compared directly (Jusufi et al., 2026). These findings imply that assuming measurement invariance without empirical testing may distort policy implications derived from subgroup comparisons and inequality estimates. The international literature includes two main streams: (a) a collection of studies that test the cross-national invariance of TIMSS scales, and (b) subgroup comparison research in Türkiye using TIMSS data, which rarely tests for invariance. There is a notable gap in studies that directly assess the measurement invariance of PISA and TIMSS scales within Türkiye across subgroups such as rural–urban, gender, and socio-economic status. This study seeks to fill this gap by providing an empirical foundation for the validity and reliability of local subgroup comparisons based on large-scale assessments in Türkiye, with a particular focus on TIMSS.

2. METHODS

2.1. Research Model

This is a quantitative methodological study utilizing secondary data from large-scale international assessments. It is a descriptive-correlational survey designed to test, using multi-group confirmatory factor analysis (MGCFA), whether the Home Educational Resources scale in the TIMSS 2023 Türkiye dataset exhibits measurement invariance across subgroups.

2.2. Population and Sample

The data for this study will be drawn from the publicly available Turkish dataset for the 2023 cycle of the TIMSS study, which is conducted every four years by the International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) and in which Türkiye has participated since 1999. Forty-four countries worldwide participated in the TIMSS 2023 assessment at the Year 8 level; in Türkiye, the assessment was administered as a computer-based test (eTIMSS) between 2 and 5 May 2023, with 4,925 pupils from 141 schools participating (MEB, 2024). The sample of Year 8 pupils for whom the Home Education Resources scale was fully administered based on pupil self-report will constitute the unit of analysis for this study. The sample will be divided into sub-groups independently according to the three different grouping variables defined below.

2.3. Data Collection Tool: Home Educational Resources (Socio-economic Status) Scale

This study utilizes the 'Home Educational Resources' (HER) data from the TIMSS 2023 Year 8 Türkiye dataset, under the background scale, as a measure of socio-economic status. The items confirmed through direct examination of the TIMSS 2023 International Database Codebook include: having a personal computer at home (BSBG05A), internet access at home (BSBG05D), a personal study desk (BSBG05E), and a personal room (BSBG05F), all in binary 'present/absent' formats. Additionally, the highest educational level reported separately for each parent or guardian (BSBG06A, BSBG06B) was considered; categories for short-cycle tertiary education and above were combined into a single five-category ordinal scale. The item on the number of books in the home (BSBG04) was excluded after a preliminary analysis revealed zero variance across all socio-economic subgroups, as the index already includes this component (Broer et al., 2019). Including this item both as part of the SED measure and as an indicator in the measurement model would cause circularity. Consequently, the SED structure was operationalized using six items: four housing conditions and two parental education indicators, applied consistently across all grouping variables. This scale is widely used as an indicator of socio-economic status in TIMSS, with its validity frequently examined across different contexts (Bofah et al., 2017; Jusufi et al., 2026). Similar item clusters have also been identified as significant predictors of mathematics and science achievement in the Turkish sample (Coşkun, B. et al., 2023; Ersan et al., 2020).

2.4. Variables and Subgroups

Measurement invariance will be evaluated through independent MGCFA analyses based on three categorisation variables: (a) Location, distinguished as rural or urban, depending on the population density classification reported in the TIMSS school questionnaire; (b) Gender, classified as girls or boys, derived from the student questionnaire; and (c) Socio-economic status, categorized into high, medium, and low SED, based on the Home Educational Resources index (BSDGHER: Many/Some/Few Resources). Using this index directly ensures that the socio-economic status (SED) group is independently calculated by the IEA, not from a subset of the test items, thus minimizing circularity risks (Bofah et al., 2017). Separate MGCFA analyses will be performed for each grouping variable, allowing a comparison of whether the scale shows invariance across different subgroups, such as place of residence, gender, or socio-economic status.

2.5. Data Analysis

The analysis consists of five stages. First, descriptive statistics for both item-level and total scores will be examined, and tests for multivariate normality will be performed. Second, separate single-group confirmatory factor analyses (CFA) will be conducted for each subgroup to evaluate the fit of the measurement model. Third, models testing configural, metric, and scalar invariance will be sequentially assessed for each grouping variable, using cut-off points based on differences in fit indices such as ΔCFI and $\Delta RMSEA$ rather than the chi-squared difference test, which is sensitive to sample size (Cheung and Rensvold, 2002). Fourth, when scalar invariance cannot be fully achieved, partial invariance models (van de Schoot, Lugtig, and Hox, 2012) will be applied, complemented by sensitivity analysis using the alignment optimization method (Luong et al., 2021; Marsh et al., 2017). Finally, considering TIMSS's multi-stage complex sampling design, student weights recommended by the IEA and the jackknife repeated replication method will be incorporated in the analyses, which will be performed using the lavaan package in R (Hirschfeld et al., 2014).

2. RESULTS

The absolute fit at the configural level of the unidimensional, six-item SED measurement model, established for all three grouping variables, was consistently found to be poor when assessed using the robust fit indices provided by the WLSMV estimator (Place of Residence: $RMSEA = .213$, $CFI = .737$, $TLI = .562$; Gender: $RMSEA = .213$, $CFI = .771$, $TLI = .619$). The fact that this pattern was replicated across two different grouping variables suggests that the poor absolute fit is not specific to any particular subgroup but rather reflects the measurement model itself; this point is addressed in the Discussion section. Consistency comparisons were interpreted based on practical differences in fit indices, such as ΔCFI and $\Delta RMSEA$, in line with the literature

(Cheung and Rensvold, 2002), rather than using the chi-square difference test, which is known to be highly sensitive to sample size.

2.1. Location

The test of measurement invariance between the urban ($n=4,625$) and rural ($n=300$) subgroups was strongly supported at the metric level by both the chi-squared difference test and practical criteria: $\Delta\chi^2(5)=5.31$, $p=.380$ (non-significant); $\Delta CFI = 0.001$, $\Delta RMSEA = -0.025$ — well below Cheung and Rensvold's (2002) cut-off points of ± 0.010 and ± 0.015 , respectively. Although the chi-square difference test was found to be significant at the scalar level ($\Delta\chi^2(4) = 27.43$, $p < 0.001$), the values of ΔCFI (0.004) and $\Delta RMSEA$ (0.009) remain well below the cut-off points, thereby supporting scalar invariance; it was assessed that the significance in the chi-square test was a known statistical sensitivity attributable to the large sample size ($N = 4,925$). Based on these findings, the SED scale demonstrates full (scalar) measurement invariance between urban and rural students.

2.2. Gender

A similar pattern was observed in the comparison between female and male students. Metric invariance was clearly supported by both the chi-squared difference test ($\Delta\chi^2(5) = 2.25$, $p = 0.813$) and the practical criteria ($\Delta CFI = 0.001$, $\Delta RMSEA = -0.025$). Although the chi-square difference test at the scalar level was found to be significant ($\Delta\chi^2(4) = 11.31$, $p = 0.023$), the ΔCFI (0.007) and $\Delta RMSEA$ (0.009) values again remained below the cut-off points. These results indicate that the SED scale demonstrates full measurement invariance between female and male students as well.

2.3. Socio-economic Status

The analysis of socio-economic status (SED) sub-groups (Low, Medium and High SED categories based on the IEA's BSDGHER index) yielded a qualitatively different result from the comparisons by place of residence and gender. The structural (configural) model established using standard convergence criteria did not converge; in a second run, where the gradient control proposed by Lavaan was relaxed (`check.gradient=FALSE`), the model appeared to converge technically; however, it was reported that the inverse of the information matrix could not be calculated and that some estimated variances of observed variables were negative (Heywood's situation). A combined assessment of these technical indicators shows that the model is statistically unidentifiable in at least one SED subgroup; consequently, measurement invariance across the SED subgroups could not be empirically tested.

It is considered that this finding should be interpreted not so much as a shortcoming of the study, but rather as an empirical example of a risk previously highlighted in the Introduction (Wendt et al., 2017): The fact that the SED sub-groups were derived from the items of the measurement model itself (home facilities and parental education) results in a ceiling or floor effect on almost all of these items in the extreme groups; this leads to the item covariance/correlation matrix becoming near-singular and, consequently, renders the model undefinable. In other words, testing the measurement invariance of a socio-economic status indicator across subgroups derived from that indicator inherently involves a self-limiting methodological cycle.

3. RESULTS, DISCUSSION and RECOMMENDATIONS

This study examined the test invariance of the Home Educational Resources (SED) scale across three subgroup categories within the TIMSS 2023 Türkiye Year 8 sample, using the MGCFA framework. Results showed two distinct outcomes: full (scalar) invariance was confirmed for subgroups based on place of residence and gender, but the model could not be statistically applied to socio-economic status subgroups, and invariance testing was not possible for them.

3.1. Invariance Across Location and Gender

This study shows that the TIMSS Home Learning Resources (HRL) scale has full measurement invariance across urban and rural areas as well as between female and male students. This means the scale functions

equivalently at the structural, metric, and scalar levels for both groups, ensuring the reliability of previous analyses in Türkiye on rural-urban and gender achievement gaps using TIMSS data (Ersan & Rodriguez, 2020; Suna & Özer, 2021). Meanwhile, although there is extensive evidence from Türkiye reporting similar rural-urban, regional, and gender disadvantages using PISA data (Ataç, 2019; Özdemir, 2016; Yediyıldız & Üstün, 2024), the measurement invariance of the Economic, Social and Cultural Status (ESCS) index—which underpins these studies—has not been thoroughly tested at the sub-group level. Since the ESCS index encompasses diverse aspects such as family well-being, cultural assets, and home-based educational resources (Yediyıldız & Üstün, 2024), empirically testing its invariance locally is essential for validating future PISA-based policy recommendations.

Our research's demonstration of full measurement invariance is notably strong and stands out compared to typical findings in the literature on large-scale international assessments. Usually, studies on cross-cultural invariance struggle to achieve full invariance due to cultural and linguistic differences, often relying on methods such as partial invariance models or alignment to approximate equivalence (Ertürk & Oyar, 2021; Reynolds et al., 2022). For instance, Coşkun and Gülleroğlu (2025) found that full invariance was not possible across six countries, including Türkiye, with only configural invariance between Türkiye and South Africa. This contrast suggests that comparisons within a single country, where cultural, linguistic, and educational contexts are more similar, are likely more reliable. Specifically, in Türkiye, the use of a centrally administered, standardized national curriculum (Ersan & Rodriguez, 2020; Yediyıldız & Üstün, 2024), testing conducted solely in Turkish, and a shared educational culture may have contributed to achieving full invariance by reducing measurement biases related to structure or translation.

Ensuring measurement invariance across subgroups within a country is not always automatic. In the Turkish sample, few local studies that tested regional or affective scale invariance encountered significant limitations. For instance, Güngör and Atalay Kabasakal (2020) examined the invariance of the PISA 2015 science motivation scales by region and gender in Türkiye but had to exclude certain geographical areas to achieve a good model fit, thus violating the invariance assumption. Xu and Soland (2024) criticized this approach, arguing the sample could no longer represent all of Türkiye. In contrast, our study successfully demonstrated full invariance of the TIMSS Home Learning Resources scale across all regions, settlements, and gender groups. This enhances the empirical robustness and generalisability of our findings to the entire Turkish population, establishing a stronger psychometric basis for TIMSS-based comparisons and future multilevel prediction models.

3.2. Interpretation of Weak Absolute Fit

In both successful analyses, the fact that the absolute fit indices at the structural level remain weak relative to traditional cut-off points (robust RMSEA = .213, CFI = .74–.77) may, at first glance, suggest that the measurement model is seriously misspecified. However, the methodological literature strongly cautions researchers against interpreting such findings of weak absolute fit as a direct rejection of the model. By its very formulation, the RMSEA is extremely sensitive to the model's degrees of freedom (df); particularly in models with low degrees of freedom (df = 18–27), as in this study, RMSEA produces artificially inflated values due to increased statistical variance and may even erroneously reject models that are, in fact, correctly specified (Kenny et al., 2015; Putnick and Bornstein, 2016). Furthermore, in models utilising categorical indicators and favouring DWLS/WLSMV-type estimators, the population-level behaviour of RMSEA, CFI and TLI systematically deviates from the traditional Hu and Bentler (1999) cut-off points developed for continuous data (Xia and Yang, 2019). Although under normal circumstances, DWLS/WLSMV estimators tend to produce more favourable fit indices than ML (Xia and Yang, 2019), when the item loadings in the model are at a medium-to-high level (the standardised loadings observed in the preliminary analyses of this study ranged from .45 to .80), the RMSEA value can become significantly inflated. Consequently, when viewed from the perspective of the dynamic fit index cutoffs proposed by McNeish and Wolf (2023), in both successful analyses, the weak absolute fit indices at the structural level may initially seem to indicate a serious misspecification of the

measurement model. However, methodological literature advises against harshly interpreting these weak fit indicators as outright model rejection. RMSEA, by design, is highly sensitive to the model's degrees of freedom (df); especially in models with low df (18–27), as in this study, it can produce artificially high values due to increased statistical variance, leading to potential false rejections of correctly specified models (Kenny et al., 2015; Putnick and Bornstein, 2016). Additionally, models using categorical indicators with DWLS/WLSMV estimators tend to deviate from traditional Hu and Bentler (1999) cut-offs for continuous data in the population-level behavior of fit indices such as RMSEA, CFI, and TLI (Xia and Yang, 2019). While DWLS/WLSMV estimators typically yield more favorable fit indices than ML (Xia and Yang, 2019), high item loadings (ranging from .45 to .80 in preliminary analyses) can inflate the RMSEA value significantly. According to the dynamic fit index cutoffs proposed by McNeish and Wolf (2023), an RMSEA that appears 'poor' in this context might actually reflect an acceptable model-data fit. Therefore, the observed poor absolute fit is noted as a methodological limitation, but it does not necessarily mean the model is invalid. Considering the multidimensional nature of the TIMSS Home Learning Resources (HRL) scale, which includes indicators like parental educational attainment and tangible resources such as books and devices (Broer et al., 2019; Jusufi et al., 2026), demanding a unidimensional structure might contribute to this inconsistency (see also Wurster, 2022). Future research could test a two-factor model separating home resources from parental education to clarify this issue (Wendt et al., 2017).

The RMSEA value, which can appear inadequate in situations with high item loadings, might actually hide an acceptable fit between the model and data. Therefore, the poor absolute fit observed in this study is acknowledged as a significant methodological limitation, but it does not imply that the model is completely invalid. The TIMSS Home Learning Resources (HRL) scale's multidimensional structure, which includes both human capital indicators like parental educational attainment and tangible cultural or economic capital aspects such as the number of books and devices in the home (Broer et al., 2019; Jusufi et al., 2026), suggests that enforcing a unidimensional model may cause this inconsistency (see also Wurster, 2022). Future research could compare a two-factor model that considers home resources and parental education as separate dimensions to clarify this uncertainty (Wendt et al., 2017).

3.3. The Problem of Identifiability at the Socioeconomic Level

The model's failure to identify sociodemographic and economic subgroups is the most significant and instructive finding of this study. As Vandenberg and Lance (2000) noted in their influential work on measurement invariance, ensuring the psychometric equivalence of a measurement tool is essential for valid cross-group comparisons. The fact that testing this equivalence encountered an identification issue highlights a fundamental limitation of measurement theory, rather than a mere technical problem. In multi-group confirmatory factor analysis (MGCFA), artificially categorizing groups based on total or latent scores (e.g., low, medium, high) results in data truncation and limits the range of response variation. This artificial grouping can lead to some ordinal items within subgroups having zero responses in certain categories, which can cause the variance-covariance matrix to become singular resulting in mathematical indeterminacy.

A similar problem of circularity and dependence has been explored in another domain, specifically in performance validity tests in clinical neuropsychology. Schroeder et al. (2019) conducted a simulation study showing that when a criterion group is identified using a single indicator closely linked to the test, classification results tend to be artificially inflated and distorted, with psychometric validity declining due to aligned error. Our results reflect this circularity issue in confirmatory factor analysis: using measurement invariance on socioeconomic status indicators across artificially created categories from that same indicator is essentially tautological, since the group-defining measure and the model are fully confounded. This poses a methodological challenge that is difficult to overcome. Wendt et al. (2017) previously highlighted this empirical and conceptual concern concerning the TIMSS/PIRLS home resources index at a theoretical level. In our study, this was empirically demonstrated for the first time within a Turkish sample. Given that TIMSS background surveys and the HRL index are inherently artificial composites testing invariance on groups derived from this heterogeneous

structure compromises the fundamental definability of the model. To better address this issue, future research should consider socioeconomic status as a continuous variable and analyze it with Differential Item Functioning (DIF) techniques using MIMIC (Multiple Indicators Multiple Causes) models (Luong & Flake, 2023), or as suggested by Bofah and Hannula (2017), perform invariance testing based on data-driven, flexible socioeconomic profiles through Latent Class Analysis (LCA). These methods are more robust and theoretically sound.

3.4. Limitations

This study has several notable limitations. First, the small rural subsample size ($n=300$) may have reduced the ability to detect invariance violations, especially at the scalar level. Second, the analysis includes only the TIMSS 2023 cycle and 8th-grade data; the applicability to 4th-grade or earlier/later cycles remains untested. Third, the SED scale was shortened from seven to six items due to identifiability issues, potentially narrowing its content validity. Lastly, sample weights were limited to normalized student weights, and the full JRR standard error correction recommended by the IEA was not used; thus, significance levels should be interpreted cautiously.

3.5. Recommendations

Four directions are proposed for future research. First, this study's design could be replicated using PISA's socioeconomic indicator scale (ESCS), which would help determine if the results from TIMSS are also applicable to PISA and facilitate a comparison of the socioeconomic indicator structures between these two international assessments. Second, to address the challenge of differentiating SED subgroups, the same analysis could be performed utilizing a socioeconomic indicator that is independent of the scale items, such as external data like school type or regional income levels. Third, as an alternative to traditional MGCFA, the alignment optimization method (Luong et al., 2021) might provide a more adaptable approach, especially when item variance is limited among extreme groups. Fourth, reassessing the scale as a two-factor model (home resources and parental education) could help clarify the reason behind the weak absolute fit observed in this study.

3.6. Conclusion

In conclusion, this study demonstrates that the SED scale provides a valid basis for subgroup comparisons by residential area and gender in the TIMSS 2023 Türkiye sample; however, it also shows that comparisons based on socioeconomic status cannot be directly tested using the same scale. This second finding serves as a concrete warning that the underlying measurement assumptions of PISA/TIMSS-based research on socioeconomic inequality in Türkiye (Ersan et al., 2020; Suna et al., 2021; Yediyıldız et al., 2024) must be explicitly tested.

REFERENCES

- Alatlı, B. (2020). Cross-cultural measurement invariance of the items in the science literacy test in the Programme for International Student Assessment (PISA-2015). *International Journal of Education and Literacy Studies*, 8(2), 16-27. [10.7575/aiac.ijels.v.8n.2p.16](https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.8n.2p.16)
- Asil, M., & Brown, G. T. L. (2016). Comparing OECD PISA reading in English to other languages: identifying potential sources of non-invariance. *International Journal of Testing*, 16(1), 71–93. <https://doi.org/10.1080/15305058.2015.1064431>
- Ataç, E. (2019). Modeling educational inequalities: Class, academic achievement, and regional differences in Türkiye. *Education and Urban Society*, 51(5), 659-692. <https://doi.org/10.1177/0013124517747036>
- Bağdu Söyler, P., Aydın, B., & Atılğan, H. (2021). PISA 2015 reading test item parameters across language groups: A measurement invariance study with binary variables. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 12(2), 112-128. <https://doi.org/10.21031/epod.800697>
- Bofah, E. vd. (2017). Home resources as a measure of socio-economic status in Ghana. *Large-scale Assessments in Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40536-017-0039-5>
- Broer, M., Bai, Y., & Fonseca, F. (2019). *Socioeconomic inequality and educational outcomes* (Vol 5). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-11991-1>
- Cheung, G. W., & Rensvold, R. B. (2002). Evaluating Goodness-of-Fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 9(2), 233–255. https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0902_5
- Coşkun, B., & Karakaya Özyer, K. (2023). The effect of student characteristics and socioeconomic status on mathematics achievement in Türkiye: Insights from TIMSS 2011-2019. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 10(3), 454-481. <https://doi.org/10.21449/ijate.1272517>
- Coşkun, F., & Gülleroğlu, H. D. (2025). Investigation of cross-cultural measurement invariance through multi-group confirmatory factor analysis and multi-group latent class analysis. *Kastamonu Education Journal*, 33(4), 816-828. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.1795829>
- Davidov, E., Muthen, B., & Schmidt, P. (2018). Measurement invariance in cross-national studies: challenging traditional approaches and evaluating new ones: challenging traditional approaches and evaluating new ones. *Sociological Methods & Research*, 47(4), 631-636. <https://doi.org/10.1177/0049124118789708>
- de Vries, J., Feskens, R., Keuning, J., & van der Kleij, F. (2022). Comparability of feedback in PISA 2015 across culturally diverse countries. *Education Sciences*, 12(2), 145. <https://doi.org/10.3390/educsci12020145>
- Dimitrov, D. M. (2010). Testing for factorial invariance in the context of construct validation. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 43(2), 121-149.
- Ding, Y., Yang Hansen, K. & Klapp, A. (2023). Testing measurement invariance of mathematics self-concept and self-efficacy in PISA using MGCFA and the alignment method. *European Journal of Psychology of Education*. 38, 709–732. <https://doi.org/10.1007/s10212-022-00623-y>
- Ersan, O., Rodriguez, M.C (2020). Socioeconomic status and beyond: A multilevel analysis of TIMSS mathematics achievement given student and school context in Türkiye. *Large-scale Assessments in Education*. 8, 15. <https://doi.org/10.1186/s40536-020-00093-y>
- Ertürk, Z., & Oyar, E. (2021). Examining the measurement invariance of TIMSS 2015 mathematics liking scale through different methods. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 8(1), 67-89. <https://doi.org/10.21449/ijate.705426>

- Eryılmaz, N., Rivera-Gutiérrez, M., & Sandoval-Hernández, A. (2020). Should different countries participating in PISA interpret socioeconomic background in the same way? A measurement invariance approach. *Revista Ibero Americana*, 84(1), 109-133. <https://doi.org/10.35362/rie8413981>
- He, J., Barrera-Pedemonte, F., & Buchholz, J. (2019). Cross-cultural comparability of noncognitive constructs in TIMSS and PISA. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 26(4), 369–385. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2018.1469467>
- Hirschfeld, G., & Brachel, R.V. (2014). Multiple-Group Confirmatory Factor Analysis in R: A tutorial in measurement invariance with continuous and ordinal indicators. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 19, 7.
- Jusufo, D., Yavuz Temel, G. & Schwippert, K. (2026). Books as educational resource? Assessing cross-country measurement invariance of the TIMSS home resources for learning scale in post-conflict societies. *Large-scale Assessments in Education*. 14, 5. <https://doi.org/10.1186/s40536-025-00269-4>
- Kankaraš, M., & Moors, G. (2014). Analysis of Cross-Cultural Comparability of PISA 2009 Scores. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 45(3), 381-399. <https://doi.org/10.1177/0022022113511297>
- Kenny, D. A., Kaniskan, B., & McCoach, D. B. (2015). The performance of RMSEA in models with small degrees of freedom. *Sociological Methods & Research*, 44(3), 486-507. <https://doi.org/10.1177/0049124114543236>
- Luong, R., & Flake, J. K. (2023). Measurement invariance testing using confirmatory factor analysis and alignment optimization: A tutorial for transparent analysis planning and reporting. *Psychological methods*, 28(4), 905–924. <https://doi.org/10.1037/met0000441>
- Marsh, H. W., Abduljabbar, A. S., Abu-Hilal, M. M., Morin, A. J. S., Abdelfattah, F., Leung, K. C., Xu, M. K., Nagengast, B., & Parker, P. (2013). Factorial, convergent, and discriminant validity of timss math and science motivation measures: A comparison of Arab and Anglo-Saxon countries. *Journal of Educational Psychology*, 105(1), 108–128.
- Marsh, H. W., Guo, J., Parker, P. D., Nagengast, B., Asparouhov, T., Muthén, B., & Dicke, T. (2018). What to do when scalar invariance fails: The extended alignment method for multi-group factor analysis comparison of latent means across many groups. *Psychological methods*, 23(3), 524–545. <https://doi.org/10.1037/met0000113>
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024). *TIMSS 2023 Türkiye raporu*. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- OECD (2022), “Policy options for stronger, more equitable student outcomes in Türkiye”, *OECD Education Policy Perspectives*, No. 63, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/2c578d0c-en>.
- Özdemir, C. (2016). Equity in the Turkish education system: A multilevel analysis of social background influences on the mathematics performance of 15-year-old students. *European Educational Research Journal*, 15(2), 193-217. <https://doi.org/10.1177/1474904115627159>
- George Piccio, Vasiliki Pitsia, Gráinne McHugh, Aidan Clerkin and Sylvia Denner (2025). *The home learning environment of students in Ireland: New findings from TIMSS 2023*. Educational Research Centre. <https://doi.org/10.70092/2091381.1225>
- Putnick, D. L., & Bornstein, M. H. (2016). Measurement invariance conventions and reporting: The state of the art and future directions for psychological research. *Developmental review: DR*, 41, 71–90. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2016.06.004>

- Reynolds, Katherine, Lale Khorramdel, Matthias von Davier (2022). Can students' attitudes towards mathematics and science be compared across countries? Evidence from measurement invariance modeling in TIMSS 2019. *Studies in Educational Evaluation*. 74. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2022.101169>
- Sandoval-Hernández, A., Crasco, D. & Eryılmaz, N. (2025). Alignment optimization in international large-scale assessments: A scoping review and future directions. *Educational Methods and Psychometrics*.3. <https://dx.doi.org/10.61186/emp.2025.3>
- Schroeder, R. W., Martin, P. K., Heinrichs, R. J., & Baade, L. E. (2019). Research methods in performance validity testing studies: Criterion grouping approach impacts study outcomes. *The Clinical neuropsychologist*, 33(3), 466–477. <https://doi.org/10.1080/13854046.2018.1484517>
- Suna, E., & Özer, M. (2021). The Achievement Gap between Schools and Relationship between Achievement and Socioeconomic Status in Türkiye. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 12(1), 54-70. <https://doi.org/10.21031/epod.860431>
- Vandenberg, R. J., & Lance, C. E. (2000). A Review and Synthesis of the Measurement Invariance Literature: Suggestions, Practices, and Recommendations for Organizational Research. *Organizational Research Methods*, 3(1), 4-70. <https://doi.org/10.1177/109442810031002>
- van de Schoot, R., Lugtig, P., & Hox, J. (2012). A checklist for testing measurement invariance. *European Journal of Developmental Psychology*, 9(4), 486–492. <https://doi.org/10.1080/17405629.2012.686740>
- Wendt, H., Kasper, D. & Trendtel, M. (2017). Assuming measurement invariance of background indicators in international comparative educational achievement studies: A challenge for the interpretation of achievement differences. *Large-scale Assessments in Education*. 5, 10. <https://doi.org/10.1186/s40536-017-0043-9>
- Wurster, S. (2022). Measurement invariance of non-cognitive measures in TIMSS across countries and across time. *Studies in Educational Evaluation*. 73 <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2022.101143>
- Xia, Y., & Yang, Y. (2019). RMSEA, CFI, and TLI in structural equation modeling with ordered categorical data: The story they tell depends on the estimation methods. *Behavior Research Methods*, 51(1), 409–428. <https://doi.org/10.3758/s13428-018-1055-2>
- Xu, H., & Tracey, T. J. G. (2017). Use of multi-group confirmatory factor analysis in examining measurement invariance in counseling psychology research. *The European Journal of Counselling Psychology*, 6(1), 75–82. <https://doi.org/10.5964/ejcop.v6i1.120>
- Xu, R., & Soland, J. (2024). Beyond group comparisons: Accounting for intersectional sources of bias in international survey measures. *International Journal of Testing*, 24(3), 230–258. <https://doi.org/10.1080/15305058.2024.2364168>
- Yalçinkaya, M., Atılğan, H., Daşcıoğlu, S., & Aydın, B. (2024). The eTIMSS and TIMSS measurement invariance study: Multigroup factor analyses and differential item functioning analyses with the 2019 cycle. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 15(2), 94-119. <https://doi.org/10.21031/epod.1426739>
- Yediyıldız, B. & Üstün, U. (2024). Deciphering socioeconomic inequality in science literacy: Evidence from PISA 2015 in Türkiye. *International Journal of Educational Development*. 111. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2024.103173>

SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ ÖĞRENCİLERİNDE ÜNİVERSİTE YAŞAM KALİTESİNİN MUTLULUK ÜZERİNDEKİ YORDAYICI ROLÜNÜN İNCELENMESİ

Doç. Dr. Mehmet ALTIN¹, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet DENKTAŞ²

¹Rekreasyon/Spor Bilimleri Fakültesi/Selçuk Üniversitesi/Türkiye/ mealtin@selcuk.edu.tr / ORCID: 0000-0002-6439-7997

²Spor Yöneticiliği/Spor Bilimleri Fakültesi/Mardin Artuklu Üniversitesi/Türkiye/ mehmetdenktas@artuklu.edu.tr / ORCID: 0000-0001-8205-8764

Özet

Bu çalışma ile; Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinde üniversite yaşam kalitesinin mutluluk üzerindeki yordayıcı rolünün incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini spor bilimleri fakültesinde öğrenim gören 156 kadın, 158 erkek olmak üzere toplam 314 katılımcıdan oluşmaktadır. Katılımcıların üniversite yaşam kalitesi düzeylerinin belirlemek için Doğanay ve Sarı (2006) tarafından geliştirilen, mutluluk düzeylerini belirlemek için Doğan ve Akıncı-Çötök (2011) tarafından geliştirilen ölçekler kullanılmıştır. Elde edilen verilerin normallik testi yapılmış olup Skewness ve Kurtosis değerlerinin +1,5 ile -1,5 değerler aralığında olduğu bulunmuştur. Üniversite yaşam kalitesi ve boyutları ile mutluluk arasındaki ilişkiyi belirlemede Person Korelasyon, yaşam kalitesi ve boyutlarının mutluluk üzerindeki yordayıcı rolünü belirlemede Çoklu Doğrusal Regresyon analiz yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen burgular doğrultusunda; mutluluk ile üniversite yaşam kalitesi toplam ($r=,193$ $p<0,01$), öğretim elemanı-öğrenci iletişimi ($r=,134$ $p<0,05$), sosyal olanaklar ($r=,131$ $p<0,05$) ve gelecek ($r=,244$ $p<0,01$) arasında pozitif yönlü anlamlı ilişkilerin olduğu görülmüştür. Ayrıca oluşturulan modelin anlamlı olduğu ($F=5,867$, $p<0,01$), üniversite yaşam kalitesi gelecek boyutunun ($\beta=,212$ $p=0,02$) mutluluğu olumlu yönde anlamlı bir şekilde yordadığı görülmüştür.

Sonuç olarak; Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinde üniversite yaşam kalitesinin mutlulukla pozitif yönde ilişkili olduğu ve özellikle “gelecek” boyutunun mutluluk düzeyinin anlamlı bir yordayıcısı olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, öğrencilerin geleceğe ilişkin olumlu beklenti ve algılarının, üniversite yaşamlarını daha olumlu değerlendirmelerine ve mutluluk düzeylerinin yükselmesine katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelime: Spor, Spor Bilimleri, Öğrenci, Yaşam Kalitesi, Mutluluk

THE INVESTIGATION OF THE PREDICTIVE ROLE OF UNIVERSITY LIFE QUALITY ON HAPPINESS AMONG STUDENTS OF THE FACULTY OF SPORT SCIENCES

Assoc. Prof. Dr. Mehmet ALTIN¹, Asst. Prof. Dr. Mehmet DENKTAŞ²

¹ Department of Recreation / Faculty of Sport Sciences / Selçuk University /
Türkiye/mealtin@selcuk.edu.tr / ORCID: 0000-0002-6439-7997

² Department of Sport Management / Faculty of Sport Sciences / Mardin Artuklu University /
Türkiye/mehmetdenktas@artuklu.edu.tr / ORCID: 0000-0001-8205-8764

Abstract

This study aimed to examine the predictive role of the quality of university life on happiness among students of the Faculty of Sport Sciences. The sample consisted of 314 participants, including 156 female and 158 male students enrolled in the Faculty of Sport Sciences. The University Life Quality Scale developed by Doğanay and Sarı (2006) was used to assess participants' quality of university life, while the Happiness Scale developed by Doğan and Akıncı-Çötök (2011) was used to assess their levels of happiness. The normality of the data was examined, and the skewness and kurtosis values were found to be within the range of -1.5 to +1.5. Pearson's correlation analysis was used to examine the relationships between the quality of university life, its dimensions, and happiness. Multiple linear regression analysis was conducted to determine the predictive role of the quality of university life and its dimensions in happiness. The findings revealed significant positive correlations between happiness and overall quality of university life ($r = .193$, $p < .01$), faculty member–student communication ($r = .134$, $p < .05$), social opportunities ($r = .131$, $p < .05$), and future ($r = .244$, $p < .01$). In addition, the regression model was statistically significant ($F = 5.867$, $p < .01$), and the future dimension of the quality of university life significantly and positively predicted happiness ($\beta = .212$, $p = .02$).

In conclusion, it was determined that the quality of university life was positively associated with happiness among students of the Faculty of Sport Sciences, and that the “future” dimension was a significant predictor of their happiness levels. This finding suggests that students' positive expectations and perceptions regarding their future may contribute to more positive evaluations of their university life and higher levels of happiness.

Keywords: Sport Sciences, Quality of University Life, Happiness

1. GİRİŞ

Üniversite dönemi, öğrencilerin akademik gelişimleriyle, sosyal ve psikolojik gelişimlerinin de şekillendiği önemli bir yaşam sürecidir. Bu süreçte öğrencilerin üniversite ortamına ilişkin deneyimleri ve yaşam kaliteleri, mutluluk düzeyleri üzerinde önemli bir rol oynayabilmektedir. Özellikle spor bilimleri fakültesi öğrencilerinin üniversite yaşam kalitesi ile mutluluk düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi, öğrencilerin psikolojik ve sosyal iyi oluşlarının anlaşılması açısından büyük önem taşımaktadır. Üniversite yaşam kalitesi öğrencinin öznel duygularını, üniversite yaşam deneyimini, memnuniyet ve memnuniyetsizliğini ele alan, üniversite yaşamlarında deneyimledikleri genel memnuniyet duygusu olarak tanımlanmaktadır (Sirgy ve ark 2007). Ayrıca Bir başka görüşe göre üniversite yaşam kalitesi, öğrencilerin üniversite yaşamına ilişkin algı ve değerlendirmelerini yansıtan önemli bir kavramdır. Bu yapı, öğrencilerin akademik ve sosyal deneyimlerinin yanı sıra üniversite ortamının sunduğu olanaklar ve koşullardan etkilenecek şekilde şekillenmektedir (Kangal 2012). Öğrencilerin üniversite yaşam kalitesinin değerlendirilmesine yönelik farklı araştırmacılar tarafından çeşitli ölçme araçları geliştirilmiştir. Doğanay ve Sarı (2006) tarafından geliştirilen Üniversite Yaşam Kalitesi Ölçeği; öğretim elemanı-öğrenci iletişimi, öğrenci-öğrenci iletişimi, sosyal olanaklar, kararlara katılım, kimlik, gelecek ve sınıf ortamı olmak üzere yedi farklı boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar, öğrencilerin üniversite ortamındaki akademik ve sosyal deneyimlerinin yanı sıra kuruma yönelik algı ve değerlendirmelerinin farklı yönleriyle ele alınmasına olanak sağlamaktadır. Üniversite yaşam kalitesine ilişkin literatür incelendiğinde, farklı değişkenlerle anlamlı ilişkilerin ortaya konulduğu görülmektedir. Mutlu ve ark. (2022), üniversite yaşam kalitesi ile aidiyet duygusu arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunduğunu belirlemiştir. İyigün ve ark. (2017) ise üniversite yaşam kalitesinin fiziksel fonksiyon, vücut ağrısı, genel sağlık ve mental sağlık ile anlamlı düzeyde ilişkili olduğunu bildirmiştir. Bozdağ (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise üniversite yaşam kalitesi ile fiziksel aktivite arasında anlamlı bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur. Çalışmanın diğer değişkeni olan mutluluk, bireyin yaşamına ilişkin olumlu değerlendirmelerini yansıtan önemli bir psikolojik yapı olarak değerlendirilmektedir. Üniversite dönemindeki sportif, akademik ve sosyal deneyimlerin öğrencilerin mutluluk düzeyleri üzerinde etkili olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Akyüz (2017), yaşam kalitesi ile mutluluk arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunduğunu ve yaşam kalitesindeki artışın mutluluk düzeyindeki artışla ilişkili olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Ulukan ve Esenkaya (2020) da spor bilimleri fakültesi öğrencileri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, yaşam kalitesi ile mutluluk arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur.

Üniversite yaşam kalitesi, öğrencilerin akademik, sosyal ve sportif deneyimlerini şekillendiren önemli unsurlardan biri olarak değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda, Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinde üniversite yaşam kalitesinin mutluluk üzerindeki yordayıcı rolünün incelenmesi, öğrencilerin üniversite deneyimlerinin psikolojik açıdan daha iyi anlaşılmasına katkı sunmaktadır. Ayrıca çalışma, yaşam kalitesi ve mutluluk arasındaki ilişkiyi Spor Bilimleri Fakültesi öğrencileri özelinde ele alarak mevcut literatüre katkı sağlamakta ve gelecekte gerçekleştirilecek araştırmalar için bir temel oluşturmaktadır.

2. YÖNTEM

Bu çalışma nicel araştırma yöntemlerine uygun olarak tasarlanmıştır. Nicel araştırmalar olgu ve olayları sayısal verilere dönüştürüp istatistiksel analizler sonucunda genelleme yapma imkanı tanır (Creswell ve Creswell 2018).

Çalışma Grubu

Çalışma grubu spor bilimleri fakültesinde öğrenim gören 156 kadın, 158 erkek olmak üzere 314 katılımcıdan oluşmaktadır. Katılımcılar Türkiye'nin farklı üniversitelerinden amaca uygun, rastgele örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada üniversite yaşam kalitesi ve mutluluk ölçeği olmak üzere iki farklı ölçek kullanılmıştır.

Üniversite Yaşam Kalitesi Ölçeği: Doğanay ve Sarı (2006) tarafından geliştirilen ölçek 33 madde 7 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçek maddelerine ilişkin yanıtlar; 5=Kesinlikle Katılıyorum, 4=Katılıyorum, 3=Biraz Katılıyorum, 2=Katılmıyorum, 1=Kesinlikle Katılmıyorum şeklindedir. Ölçeğe ait Cronbach Alpha değerleri Öğretim Elemanı-Öğrenci İletişimi ,84 Kimlik ,80 Sosyal Olanaklar ,79 Kararlara Katılım ,73 Öğrenci-Öğrenci İletişimi ,78 Gelecek ,84 Sınıf Ortamı ,78 ve ölçeğin tamamı ,85 olarak hesaplanmıştır. Çalışmamızda ise Öğretim Elemanı-Öğrenci İletişimi ,81 Kimlik ,77 Sosyal Olanaklar ,80 Kararlara Katılım ,74 Öğrenci-Öğrenci İletişimi ,79 Gelecek ,86 Sınıf Ortamı ,76 ve ölçeğin tamamı ,86 olarak hesaplanmıştır.

Oxford Mutluluk Ölçeği Kısa Formu: Doğan ve Akıncı-Çötök (2011) tarafından geliştirilen ölçek 7 madde tek boyuttan oluşmaktadır. Ölçek maddelerine ilişkin yanıtlar; 5=Kesinlikle Katılıyorum, 4=Katılıyorum, 3=Biraz Katılıyorum, 2=Katılmıyorum, 1=Kesinlikle Katılmıyorum şeklindedir. Ölçeğe ait Cronbach Alpha değerleri ,74 olarak hesaplanmıştır. Çalışmamızda ise ölçeğe ait Cronbach Alpha değerleri ,72 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Analizi: çalışmamızda elde edilen veriler ilk olarak Microsoft Excel daha sonra IBM SPSS paket programına aktarılmıştır. Eksik ve hatalı veriler analiz dışı bırakılıp, normallik dağılımı için Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılmıştır. Üniversite yaşam kalitesi ve boyutları ile mutluluk arasındaki ilişkiyi belirlemede Person Korelasyon, yaşam kalitesi ve boyutlarının mutluluk üzerindeki yordayıcı rolünü belirlemede Çoklu Doğrusal Regresyon analiz yöntemi kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Tablo 1. Tanımlayıcı istatistik ve değişkenlere ait korelasyon değerleri

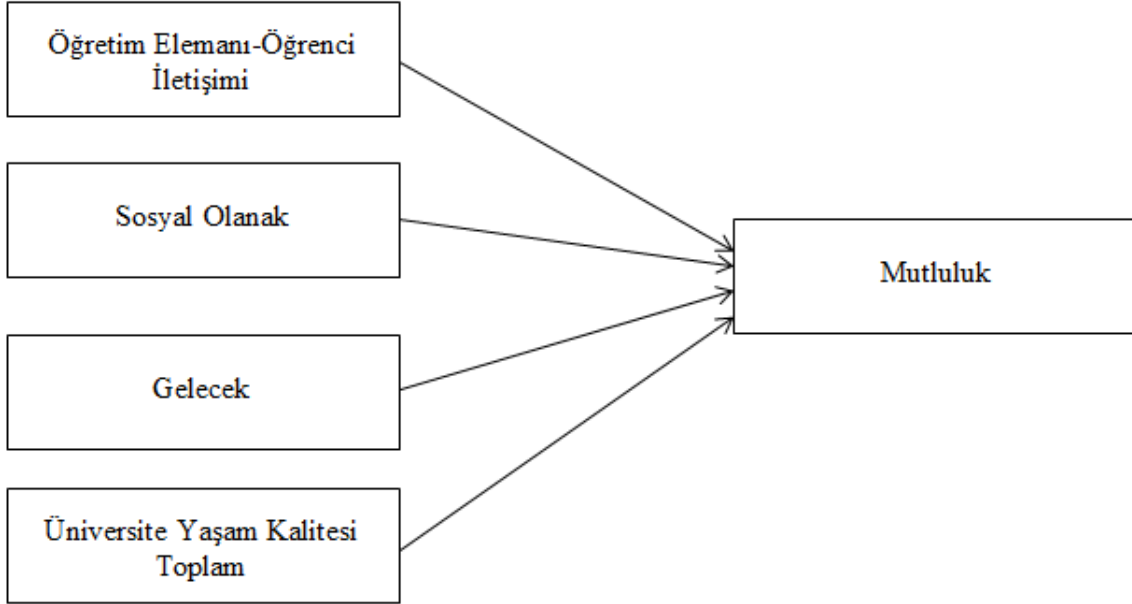
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Ö.e-ö.i	1	-,089	,135*	,267**	,106	,339**	,097	,503**	,134*
2. Kimlik		1	,168**	,046	,018	-,077	,062	,379**	-,040
3. Sosyal olanak			1	,162**	,153**	,152**	,304**	,559**	,131*
4. Karara katılım				1	,213**	,208**	,132*	,535**	,106
5. Ö-ö.i					1	,148**	,188**	,509**	,085
6. Gelecek						1	,001	,543**	,244**
7. Sınıf Ortamı							1	,483**	,015
8. Toplam								1	,193**
9. Mutluluk									1
Ortalama	3,09	3,22	2,95	3,06	3,02	3,12	2,89	3,05	3,28
Standart Sapma	,603	,821	,546	,554	,652	,816	,639	,330	,630

(**p<0,01, *p<0,05), Ö.e-ö.i= Öğretim Elemanı-Öğrenci İletişimi, Ö-ö.i= Öğrenci-Öğrenci İletişimi

Tablo 1 incelendiğinde; mutluluk ile üniversite yaşam kalitesi toplam ($r=,193$ $p<0,01$), öğretim elemanı-öğrenci iletişimi ($r=,134$ $p<0,05$), sosyal olanaklar ($r=,131$ $p<0,05$) ve gelecek ($r=,244$ $p<0,01$) arasında pozitif yönlü anlamlı ilişkilerin olduğu görülmektedir.

Bağımlı değişken olan mutluluk ile bağımsız değişken olan kimlik, karara katılım, öğrenci-öğrenci iletişimi ve sınıf ortamı arasında herhangi bir ilişki olmadığından modele dahil edilmemiştir.

Şekil 1. Mutluluk ile bağımsız değişkenler arasındaki regresyon modeli



Şekil 1. İncelendiğinde; mutluluğun bağımlı değişkeni öğretim elemanı-öğrenci iletişimi, sosyal olanak, gelecek ve üniversite yaşam kalitesi toplamının bağımsız değişken olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Mutluluğun yordayıcılarına ilişkin regresyon analizi sonuçları

Bağımsız Değişkenler	B	Std Error	Beta β	T	p	R	R ²	Δ R ²	F	p
Öğretim Elemanı-Öğrenci İletişimi	,051	,068	,049	,753	,452	,266	,071	,069	5,867	0,00**
Sosyal Olanak	,102	,077	,091	1,319	,188					
Gelecek	,164	,052	,212	3,169	,002*					
Üniversite Yaşam Kalitesi Toplam	,004	,169	,002	,021	,983					

(* $p < 0,05$, $p < 0,01$).

Tablo 2 incelendiğinde; oluşturulan modelin anlamlı olduğu ($F=5,867$, $p < 0,01$), bağımsız değişkenler bütününe bağımlı değişken olan mutluluğu anlamlı düzeyde yordadığı görülmektedir. Boyutlara tek tek bakıldığında ise gelecek boyutunun ($\beta = ,212$ $p = 0,02$) mutluluğu olumlu yönde anlamlı bir şekilde yordadığı görülmektedir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma ile; Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinde üniversite yaşam kalitesinin mutluluk üzerindeki yordayıcı rolünün incelenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda yaşam kalitesi ile mutluluk arasında pozitif yönlü anlamlı ilişkinin olduğu görülmektedir. Üniversite yaşam kalitesi ile mutluluk arasındaki pozitif yönlü anlamlı ilişkinin, öğrencilerin üniversite ortamında yaşadıkları akademik ve sosyal deneyimlerin, genel yaşam değerlendirmelerini ve olumlu duygu durumlarını etkileyebilmesiyle açıklanabileceği düşünülmektedir. Öğrencilerin üniversite ortamında kendilerini daha iyi hissetmeleri, sosyal olanaklardan faydalanmaları, öğretim elemanları ve diğer öğrencilerle olumlu ilişkiler kurmaları ve geleceklerine yönelik olumlu beklentiler geliştirmeleri, mutluluk düzeylerinin artmasına katkı sağlayabilir. Bu doğrultuda, üniversite yaşam kalitesinin yükselmesi öğrencilerin üniversite yaşamına ilişkin olumlu algılarını güçlendirerek mutluluk düzeylerine olumlu yönde yansiyabilir. Nitekim Ulukan ve Esenkaya (2020) ile Akyüz (2017) tarafından

gerçekleştirilen çalışmalarda, yaşam kalitesi ile mutluluk arasında pozitif yönlü anlamlı ilişkiler olduğu ortaya konulmuştur. Söz konusu bulgular, mevcut araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Çalışmanın diğer bulgusu da üniversite yaşam kalitesinin alt boyutu olan geleceğin mutluluğu olumlu yönde anlamlı bir şekilde yordadığı görülmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin üniversite yaşamına ilişkin gelecek beklentileri ve algılarının mutluluk düzeyleri üzerinde önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Geleceğe yönelik olumlu beklentilerin öğrencilerin umut, motivasyon, psikolojik iyi oluş, öz denetim ve yaşamlarına ilişkin olumlu değerlendirmelerini güçlendirerek mutluluk düzeylerine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Nitekim Deniz ve ark. (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, gelecek beklentisi ile mutluluk korkusu arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu bildirilmiştir. Benzer şekilde Toker ve Kalıpçı (2021), benlik saygısının geleceğe yönelik olumlu beklentileri destekleyerek mutluluk üzerinde pozitif yönde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgular, geleceğe ilişkin olumlu beklentilerin bireylerin psikolojik iyi oluşunu ve mutluluk düzeylerini destekleyen önemli bir unsur olabileceğine işaret etmektedir.

Sonuç olarak, Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinde üniversite yaşam kalitesi ile mutluluk arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu ve üniversite yaşam kalitesinin mutluluk üzerinde anlamlı bir yordayıcı rol üstlendiği belirlenmiştir. Üniversite yaşam kalitesinin alt boyutları incelendiğinde ise özellikle gelecek boyutunun öğrencilerin mutluluk düzeylerini pozitif yönde ve anlamlı biçimde yordadığı görülmüştür. Bu sonuçlar, öğrencilerin üniversite yaşamına ilişkin olumlu deneyimlerinin ve geleceğe yönelik olumlu beklentilerinin mutluluk düzeylerinin desteklenmesinde önemli bir role sahip olabileceğini göstermektedir. Çalışmamızdan yola çıkarak, öğrencilerin geleceğe yönelik olumlu beklentilerini güçlendirmek amacıyla kariyer planlama, mesleki gelişim ve danışmanlık faaliyetlerine daha fazla yer verilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Akyüz, H., Yaşartürk, F., Aydın, İ., Zorba, E. R. D. A. L., & Türkmen, M. (2017). Üniversite öğrencilerinin yaşam kalitesi ve mutluluk düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası Kültürel ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 253-262.
- Bozdağ, B. (2019). Üniversite öğrencilerinin fiziksel aktivite düzeyleri ile yaşam kaliteleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara/ Türkiye
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.). SAGE Publications.
- Deniz, M. E., Yıldırım, H., & Uzun, G. (2022). Ergenlerde Mutluluk Korkusu İle Gelecek Beklentisi Ve Psikolojik Sağlamlık Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 51(235), 2397-2416.
- Doğan, T. ve Akıncı-Çötök, N. (2011). Oxford Mutluluk Ölçeği Kısa Formunun Türkçe uyarlaması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 4(36), 165-172.
- Doğanay, A., & Sarı, M. (2006). Öğrencilerin üniversitedeki yaşam kalitesine ilişkin algılarının demokratik yaşam kültürü çerçevesinde değerlendirilmesi (Çukurova Üniversitesi örneği). *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 107–128.
- İyigün, G., Angın, E., Kırmızıgül, B., Öksüz, S., Özdi, A., & Malkoç, M. (2017). Üniversite öğrencilerinde uyku kalitesinin mental sağlık, fiziksel sağlık ve yaşam kalitesi ile ilişkisi. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 4(3), 125-133.
- Kangal, A.(2012). Üniversite Yaşam Kalitesi Ölçeği'nin Türkçe uyarlaması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *E-İnternational Journal Of Educational Research* , 3(1), 16-32.
- Mutlu, H. T., Abdulhamit, E. Ş., & Çeçan, M. (2022). Üniversiteye Olan Aidiyet Duygusunun Üniversite Yaşam Kalitesine Olan Etkisi: Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Örneği: The Effect of t
- Sirgy M. J., Grezeskowiak S. and Rahtz D. (2007). Quality of college life (QCL) of students: developing and validating a measure of well - being. *Social Indicators Research*, 80 (2):343–360.
- Toker, B., & Kalıpçı, M. B. (2021). Benlik saygısı, olumlu gelecek beklentisi ve geleceğe yönelik tutumun mutluluk üzerindeki etkisi: meslek yüksekokulu öğrencileri üzerinde bir uygulama. *Yükseköğretim Dergisi*, 11(2 Pt 2), 473-484.
- Ulukan, H., & Esenkaya, A. (2020). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin yaşam kalitesi ile mutluluk düzeylerinin incelenmesi. *Mediterranean Journal of Sport Science*, 3(1), 185-201.

ANTRENÖRLERİN ÖZ DENETİM DÜZEYLERİNİN FARKLI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet DENKTAŞ¹/Doç. Dr. Mehmet ALTIN²

¹Spor Yöneticiliği Bölümü/Spor Bilimleri Fakültesi/Mardin Artuklu
Üniversitesi/Türkiye/mehmetdenktas@artuklu.edu.tr/<https://orcid.org/0000-0001-8205-8764>

²Rekreasyon Bölümü/Spor Bilimleri Fakültesi/Selçuk Üniversitesi/Türkiye/mealtin@selcuk.edu.tr/
<https://orcid.org/0000-0002-6439-7997>

Özet

Bu çalışma ile; antrenörlerin özdenetim düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmanın örneklemini Gençlik ve Spor Bakanlığı bünyesinde antrenörlük yapan 93 kadın, 137 erkek olmak üzere toplam 230 katılımcıdan oluşmaktadır. Katılımcıların öz denetim düzeylerini belirlemek için Çoşkan (2010) tarafından geliştirilen öz denetim ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen verilerin çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerlerinin +1 ile -1 değerler aralığında olduğu dolayısıyla verilerin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Verilerin analizinde; ikili karşılaştırmalarda bağımsız gruplar t-testi, ikiden fazla karşılaştırmalarda One Way ANOVA testleri yapılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda; katılımcıların cinsiyet, yaş, meslek yılı ve branşlarına (takım-bireysel sporlar) bağlı olarak öz denetim puan ortalamalarında anlamlı farklılığın olmadığı görülmüştür. Katılımcıların ortalama değerlerine bakıldığında ise ortalamanın üzerinde öz denetime sahip oldukları görülmüştür.

Sonuç olarak; katılımcıların öz denetim düzeylerinin cinsiyet, yaş, meslek yılı ve spor branşı değişkenlerine göre anlamlı biçimde farklılaşmadığı, bununla birlikte genel öz denetim düzeylerinin orta değer üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bu durum, katılımcıların öz denetim becerilerinin genel olarak olumlu düzeyde olduğunu ve öz denetimin incelenen demografik özelliklerden bağımsız olarak benzer bir görünüm sergilediğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelime: Gençlik Spor, Antrenör, Öz Denetim,

EXAMINING COACHES SELF-CONTROL LEVELS IN TERMS OF DIFFERENT VARIABLES**Asst. Prof. Dr. Mehmet DENKTAŞ¹ / Assoc. Prof. Dr. Mehmet ALTIN²****¹Department of Sport Management / Faculty of Sport Sciences / Mardin Artuklu University / Türkiye****mehmetdenktas@artuklu.edu.tr / ORCID: 0000-0001-8205-8764****²Department of Recreation / Faculty of Sport Sciences / Selçuk University / Türkiye****mealtin@selcuk.edu.tr / ORCID: 0000-0002-6439-7997****Abstract**

This study aimed to examine coaches' self-control levels in terms of different variables. The sample consisted of 230 participants, including 93 female and 137 male coaches working under the Ministry of Youth and Sports. The Self-Control Scale developed by Coşkan (2010) was used to determine the participants' levels of self-control. The skewness and kurtosis values of the data were found to be within the range of -1 to +1, indicating that the data were normally distributed. For data analysis, the independent-samples t-test was used for comparisons between two groups, while One-Way ANOVA was conducted for comparisons involving more than two groups. The findings revealed that there were no statistically significant differences in participants' mean self-control scores based on gender, age, years of professional experience, or sport type (team vs. individual sports). Furthermore, an examination of the participants' mean scores indicated that they had above-average levels of self-control.

In conclusion, it was determined that the participants' self-control levels did not differ significantly according to gender, age, years of professional experience, or sport type. However, their overall self-control levels were found to be above the moderate level. This indicates that the participants generally demonstrated positive levels of self-control and that self-control exhibited a similar pattern regardless of the demographic characteristics examined.

Keywords: Youth and Sports, Coach, Self-Control

1. GİRİŞ

Spor ortamında başarı yalnızca fiziksel performans ve teknik yeterliliklerle sınırlı olmayıp, bireylerin davranışlarını, zihinsel enerjilerini olumlu tutmaları (Sezan ve Eskiyecek 2024), öfke kontrolü (Demir ve ark 2017), duygusal tepkilerini yönetebilme becerileri ve psikolojik iyi oluşlarıyla da yakından ilişkilidir (Denktaş 2025). Bu noktada özdenetim, bireyin sahip olduğu duygu, düşünce ve davranışları kontrol ederek belirlediği amaçlar doğrultusunda hareket etmesini sağlayan temel psikolojik özelliklerden biri olarak değerlendirilmektedir. Antrenörler sporcuların performanslarının yanı sıra motivasyon, disiplin, iletişim ve takım içi ilişkilerin yönetilmesinde önemli sorumluluklar üstlenmektedir (Kalkan ve Sarı 2021). Dolayısıyla antrenörlerin karşılaştıkları farklı durumlarda uygun tepkiler verebilmeleri ve mesleki sorumluluklarını etkili biçimde sürdürebilmeleri açısından özdenetim becerilerinin önemli olduğu düşünülmektedir. Öz denetim ile ilgili yapılan tanımlara bakıldığında; kişinin standartları doğrultusunda duygu, düşünce ve davranışlarını şekillendirmesidir (Kızıлтаş 2019). Bir başka tanımda ise (Tangney ve ark 2004) bireyin kendi davranışlarını, dürtülerini ve tepkilerini kontrol ederek uzun vadeli amaçları doğrultusunda düzenleyebilme kapasitesi olarak ele alırlar. Yüksek özdenetimin daha iyi uyum, kişilerarası iletişim ve sportif başarı gibi olumlu sonuçlarla ilişkili olduğu görülmektedir. Spor ortamında özdenetim yalnızca bireyin kendi davranışlarını düzenlemesi açısından değil, sporcu-antrenör ilişkilerinin niteliği açısından da önem taşımaktadır. Nitekim Sagar ve Jowett (2015), sporcularda özdenetim ile antrenör-sporcu ilişkisinin niteliğini birlikte ele almış ve özdenetimin spor ortamındaki psikolojik süreçlerle ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Hem antrenör hem de sporcuların yüksek öz denetime sahip olmaları psikolojik süreçler dahilinde sportif başarıya da etki etmektedir.

Bu çalışma ile; Gençlik ve Spor Bakanlığı bünyesinde görev yapan antrenörlerin öz denetim düzeylerini cinsiyet, yaş, mesleki kıdem ve spor branşı gibi farklı değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma, antrenörlerin öz denetim düzeylerinin belirlenmesi, antrenörlük mesleğinin gerektirdiği psikolojik yeterliliklerin anlaşılması açısından önem taşımaktadır. Ayrıca antrenörlerin öz denetim düzeylerinin farklı demografik ve mesleki değişkenler açısından ele alındığı çalışmaların sınırlı olması, bu konunun daha ayrıntılı biçimde incelenmesine ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

2. YÖNTEM

Bu çalışma nicel araştırma desenine uygun olarak tasarlanmıştır. Nicel araştırmalar olay, olgu ve nesneleri sayısal veriler ile açıklayıp, istatistiki analizlerle genelleme yapmayı sağlayan araştırma türüdür (Creswell ve Creswell 2018).

Çalışma Grubu

Araştırmanın örneklemini Türkiye'nin farklı bölgelerinden, Gençlik ve Spor Bakanlığı bünyesinde antrenörlük yapan 93 kadın, 137 erkek olmak üzere toplam 230 katılımcı oluşmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Araştırma da veri toplama araçları olarak kişisel bilgi formu ve öz denetim ölçeği kullanılmıştır.

Kişisel Bilgi Formu: Araştırmacı tarafından oluşturulan form cinsiyet, branş, yaş ve meslek yılı olmak üzere dört maddeden oluşmaktadır.

Öz Denetim Ölçeği: Coşkan (2010) tarafından Türkçe geçerlik analizi yapılan ölçek 36 madde, 5'li likert tipi (1= beni hiç yansıtmıyor, 2= beni yansıtmıyor, 3= beni e yansıtıyor nede yansıtmıyor, 4=beni yansıtıyor, 5= beni tamamen yansıtıyor) ile değerlendirilen bir öz bildiri ölçeğidir. Ölçek tek boyutlu olup, ölçekten 36 ile180 arasında puan alınmaktadır. Ölçekten alınan puanın yüksekliği öz denetim seviyesinin yüksekliğini ifade eder. Ölçeğin cronbach alfa katsayısı .87 olarak hesaplanmıştır. Bizim çalışmamızda ise cronbach alfa katsayısı.83 olarak bulunmuştur.

Verilerin Analizi: Elde edilen veriler IBM SPSS paket programına aktarılıp analizler yapılmıştır. İlk olarak eksik, hatalı ve uç değerler belirlenip analiz dışı bırakılmıştır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini test etmek için çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerlerine bakılmış olup +1, -1 aralığında değerlere

sahip olduğu görülmüştür. +1, -1 aralığındaki değerlerin normal dağılımı karşıladığı varsayılmaktadır. Veriler normal dağılım gösterdiği için; ikili karşılaştırmalarda bağımsız gruplar t-testi, ikiden fazla karşılaştırmalarda One Way ANOVA testleri yapılmıştır.

3. BULGULAR

Tablo 1. Katılımcıların cinsiyet değişkenine bağlı olarak öz denetim değerleri

Cinsiyet	n	%	x	ss	t	p
Kadın	93	40,4	3,51	,329	,942	,347
Erkek	137	59,6	3,55	,296		

Tablo 1 incelendiğinde; katılımcıların cinsiyet değişkenine bağlı olarak öz denetim puan ortalamalarında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir.

Tablo 2. Katılımcıların branş değişkenine bağlı olarak öz denetim değerleri

Branş	n	%	x	ss	t	p
Takım	157	68,3	3,53	,287	,051	,959
Bireysel	73	31,7	3,53	,356		

Tablo 2 incelendiğinde; katılımcıların branş değişkenine bağlı olarak öz denetim puan ortalamalarında anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir.

Tablo 3. Katılımcıların yaş değişkenine bağlı olarak öz denetim değerleri

Yaş	n	%	x	ss	Kareler	sd	Kareler	F	p
					Toplamı		Ort.		
22-27	64	27,8	3,55	,316	G.Arası	3	,122	1,274	,284
28-32	67	29,1	3,57	,301					
33-38	57	24,8	3,50	,341					
39 Üst	42	18,3	3,47	,263					
					Toplam	22,027	229		

Tablo 3 incelende; katılımcıların yaş değişkenine bağlı olarak öz denetim puan ortalamalarında anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir.

Tablo 4. Katılımcıların meslek yılı değişkenine bağlı olarak öz denetim değerleri

Yıl	n	%	x	ss	Kareler	sd	Kareler	F	p
					Toplamı		Ort.		
1-5	53	23,0	3,54	,285	G.Arası	3	,199	2,094	,102
6-10	66	27,7	3,59	,321					
11,15	51	22,2	3,53	,312					
16 Üst	60	26,1	3,46	,307					
					Toplam	22,027	229		

Tablo 4 incelende; katılımcıların meslek yılı değişkenine bağlı olarak öz denetim puan ortalamalarında anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile; antrenörlerin özdenetim düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmaktadır. Yapılan istatistiki analizler doğrultusunda; antrenörlerin cinsiyet değişkenine bağlı olarak öz

denetim puan ortalamalarının değişmediği görülmüştür. Bu bulgu, öz denetim becerisinin cinsiyetten bağımsız olarak benzer düzeylerde gelişebileceğini göstermektedir. Antrenörlük mesleğinin gerektirdiği disiplin, sorumluluk, planlı hareket etme, duyguları kontrol etme ve hedefe yönelik davranışları sürdürme gibi özelliklerin, kadın ve erkek antrenörlerde benzer mesleki deneyimler yoluyla gelişebileceği düşünülmektedir. Yapılan çalışmalara bakıldığında; Yakut 2019, Can ve Öztürk 2018 yaptıkları çalışmalarda öz denetimin cinsiyet değişkenine bağlı olarak anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını bildirmektedir. Ancak Gökalp ve ark (2021) yaptıkları çalışmada kadın katılımcıların öz denetim düzeylerinin erkeklere göre daha yüksek olduğunu bildirmektedir. Bu durum örneklem gruplarının özellikleri ve araştırmaların yürütüldüğü farklı koşullardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çalışmanın bir diğer bulgusu, antrenörlerin öz denetim puan ortalamalarının spor branşı değişkenine göre anlamlı biçimde farklılaşmadığını göstermektedir. Buna göre, takım sporları ve bireysel sporlarda görev yapan antrenörlerin öz denetim düzeylerinin benzer olduğu görülmüştür. Bu durum, farklı spor branşlarının antrenörlerden benzer düzeyde disiplin, sorumluluk, planlama, karar verme ve davranışlarını kontrol etme becerileri gerektirmesiyle açıklanabilir. Dolayısıyla, spor branşının takım veya bireysel nitelikte olmasından ziyade, antrenörlük mesleğinin ortak gerekliliklerinin öz denetim becerilerinin gelişiminde daha belirleyici olduğu düşünülmektedir. Yapılan çalışmalara bakıldığında Abdullah ve Kolayış (2024) takım sporları ve bireysel sporlarda görev yapan antrenörlerin bazı psikolojik becerileri (Duygusal, örgütsel, normatif bağlılık) açısından anlamlı farklılık bulunmadığı bildirilmiştir. Bu sonuç, spor türünün bazı psikolojik özellikler üzerinde tek başına belirleyici olmayabileceğini düşündürmesi bakımından mevcut araştırmamızın bulgusunu desteklemektedir. Çalışmanın bir diğer bulgusu, antrenörlerin öz denetim puan ortalamalarının yaş ve meslek yılı (Kıdem) değişkenine göre anlamlı biçimde farklılaşmadığını göstermektedir. Yaş ve kıdem yılı paralel olarak arttığından bu bulgular beraber değerlendirilmiştir. Bu bulgu, öz denetim becerilerinin yaş ilerledikçe zorunlu olarak artmadığını ve bireylerin öz denetim düzeylerinin yaş değişkeninden bağımsız olarak benzer düzeylerde olabileceğini göstermektedir. Antrenörlük mesleğinin gerektirdiği disiplin, sorumluluk, planlama ve davranış kontrolü gibi becerilerin farklı yaş gruplarında benzer mesleki deneyimler aracılığıyla gelişmesi, bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Yapılan çalışmalara bakıldığında Akyol ve Çelik (2025) öz denetimin yaş değişkenine bağlı olarak değişmediğini, yaş değişkenine bağlı olarak öz denetim puan ortalamalarının anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını bildirmektedir.

Sonuç olarak, araştırmada antrenörlerin özdenetim düzeylerinin cinsiyet, yaş, meslek yılı ve spor branşı değişkenlerine göre anlamlı biçimde farklılaşmadığı görülmüştür. Antrenörlerin genel özdenetim düzeylerinin orta değer üzerinde olduğu, orta değer üzerinde olması katılımcıların davranışlarını düzenleme, sorumluluklarını yerine getirme ve hedeflerine yönelik davranışlarını sürdürebilme açısından olumlu bir profile sahip olduklarını göstermektedir.

Öneriler

- Antrenörlerin özdenetim becerilerinin geliştirilmesine yönelik hizmet içi eğitim programları düzenlenebilir.
- Antrenörlerin Özdenetimlerini desteklemek için duygu düzenleme, stres yönetimi ve öfke kontrolü konularında uygulamalı çalışmalar yapılabilir.
- Antrenör eğitim programlarına özdenetim ve psikolojik becerilerin geliştirilmesine yönelik içerikler eklenebilir.
- Gelecek araştırmalarda özdenetim; stres yönetimi, tükenmişlik, iyi oluş, öz yeterlilik, duygusal zekâ ve motivasyon gibi değişkenlerle birlikte incelenebilir.

KAYNAKLAR

- Abdullah, A., & Kolayış, H. (2024). Bireysel ve takım sporları ile uğraşan antrenörlerin örgütsel bağlılık düzeylerinin incelenmesi. *Düzce Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), 57-66.
- Akyol, C., & Celik, C. (2025). Üniversite öğrencilerinin sosyal medya bağımlılığı ile öz denetim düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2), 582-602.
- Can, A. A., & Öztürk, E. (2018). Müzik Öğretmeni Adaylarının Öz-Denetim Düzeylerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 7(3), 2025-2038.
- Coşkan, C. (2010). Öz denetim ve sosyal etkilerin akademik usulsüzlüğe etkileri: Deneysel ve korelasyonel bir araştırma [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.). SAGE Publications.
- Demir, H., Sezan, T., Demirel, H., Yalçın, Y. G., & Altın, M. (2017). Sporcuların Öfke İfade Tarzları. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9(19), 408-414.
- Denktaş, M. (2025). Spor Psikolojisinde Psikolojik İyi Oluş. *Modern Sporda Performans ve Psikoloji*, 83.
- Gökalp, A., Uluçınar, U., Değirmenci, N., & Yüksel, K. (2021). Öz denetim ile sorumluluk arasındaki ilişki üzerine bir araştırma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(2), 715-726.
- Kızıldaş, A. (2019). Üniversite öğrencilerinin öz denetim, stresle başa çıkma ve sosyal destek algıları ile alkol ve madde kullanma riskleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara). Erişim adresi: openaccess.hacettepe.edu.tr: 8080/xmlui/handle/11655/7962
- Sagar, S. S., & Jowett, S. (2015). Fear of failure and self-control in the context of coach-athlete relationship quality. *International Journal of Coaching Science*, 9(2), 3–21.
- Sezan, T., & Eskiyecek, C. G. (2024). Raket sporcularında atletik zihinsel enerjinin yarışma yönelimlerine etkisi: Tanımlayıcı araştırma. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 14(3), 1524-1543.
- Tangney, J. P., Baumeister, R. F., & Boone, A. L. (2004). High self-control predicts good adjustment, less pathology, better grades, and interpersonal success. *Journal of Personality*, 72(2), 271–324.
- Yakut, S. (2019). Üniversite Öğrencilerinde Öz-Denetim. *Journal of International Social Research/Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(65), 1409.

GENÇLİK VE SPOR BAKANLIĞININ 2024–2025 FAALİYET RAPORLARINDAKİ SEÇİLMİŞ SPOR HİZMETİ PERFORMANS GÖSTERGELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Öğr. Üyesi, Erol BAYKAN 1

1Yozgat Bozok Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Spor Yöneticiliği Bölümü, Spor Bilimleri / Spor Yönetimi, erol.baykan@yobu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7429-3446

Özet

Bu araştırmanın amacı, T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığının 2024 ve 2025 yıllarına ait faaliyet raporlarında yer alan üç performans göstergesini hedeflenen değer, gerçekleşen değer, hedef gerçekleşme oranı ve yıllık değişim bakımından karşılaştırmaktır. Doküman incelemesine dayalı betimsel ve karşılaştırmalı bir yaklaşımla yürütülen araştırmanın veri kaynaklarını Bakanlığın resmî internet sitesinde yayımlanan faaliyet raporları oluşturmıştır. Göstergeler, her iki raporda aynı ad ve ölçü birimiyle bulunmaları, hedef ve gerçekleşme değerlerinin eksiksiz verilmesi ve spor yönetiminin farklı hizmet alanlarını temsil etmeleri ölçütlerine göre seçilmiştir. İncelemede ilkokullarda spor dalı eğitimine katılan öğrenci sayısı, performans testi yapılan sporcu sayısı ve uluslararası müsabakalara katılan sporcu sayısı ele alınmıştır. Veriler, performans göstergesi tabloları esas alınarak karşılaştırılmış; yıllık değişim oranları araştırma kapsamında hesaplanmıştır. Bulgular, 2025 yılında üç göstergenin gerçekleşen değerlerinde artış olduğunu göstermiştir. İlkokullarda spor dalı eğitimine katılan öğrenci sayısı %63,2 artmış ve 2025 yılı hedefi %123,6 oranında gerçekleştirilmiştir. Performans testi yapılan sporcu sayısı %13,4 artarken hedef gerçekleşme oranı %73,8’de kalmıştır. Uluslararası müsabakalara katılan sporcu sayısı %42,1 artmış ve hedefin %84,5’ine ulaşılmıştır. Sonuç olarak çocukların spora katılımını temsil eden göstergede belirgin bir gelişme sağlanırken performans izleme ve uluslararası katılım göstergelerindeki artışlar yıllık hedeflere ulaşmak için yeterli olmamıştır. Bulgular, spor yönetiminde kurumsal performansın farklı hizmet alanlarını temsil eden göstergeler birlikte değerlendirilerek izlenmesinin önemine işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Spor Yönetimi, Performans Göstergeleri, Kamu Spor Hizmetleri, Faaliyet Raporu, Spor Politikası

A COMPARISON OF SELECTED SPORT SERVICE PERFORMANCE INDICATORS IN THE MINISTRY OF YOUTH AND SPORTS' 2024–2025 ANNUAL ACTIVITY REPORTS

Assistant Professor Erol BAYKAN¹

¹Department of Sport Management, Faculty of Sport Sciences, Yozgat Bozok University, Sport Sciences /
Sport Management, erol.baykan@yobu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7429-3446

Abstract

This study aimed to compare the target values, actual values, target achievement rates, and annual changes of three performance indicators reported in the 2024 and 2025 annual activity reports of Türkiye's Ministry of Youth and Sports. A descriptive and comparative document analysis was conducted. Data were obtained from these reports published on the Ministry's official website. The indicators were selected because they appeared in both reports with the same names and units of measurement, included complete target and actual values, and represented different areas of sport management. The analysis covered the number of primary school students participating in sport-specific education, the number of athletes who underwent performance testing, and the number of athletes participating in international competitions. The data were compared using the performance indicator tables, and annual change rates were calculated. The findings showed increases in all three indicators in 2025. The number of primary school students participating in sport-specific education increased by 63.2%, reaching 123.6% of the 2025 target. The number of athletes who underwent performance testing increased by 13.4%, while the target achievement rate was 73.8%. The number of athletes participating in international competitions increased by 42.1%, reaching 84.5% of the target. In conclusion, although substantial progress was observed in the indicator representing children's participation in sport, increases in the performance monitoring and international participation indicators were insufficient to meet the annual targets. The findings highlight the importance of monitoring institutional performance in sport management by jointly evaluating indicators representing different service areas.

Keywords: Sport Management, Performance Indicators, Public Sport Services, Annual Activity Report, Sport Policy

1. GİRİŞ

Spor yönetim sistemleri, spora katılım, finansman, kurumsal yapılanma, spor politikaları ve yüksek performans sporu gibi farklı hizmet alanlarını kapsamaktadır (Sunay, 2024). ABD, Almanya, Çin, Avustralya, Kanada ve Türkiye'nin spor yönetim sistemlerinin karşılaştırıldığı araştırmada, bu ülkelerin spor politikalarının temel olarak “herkes için spor” ve “yüksek performans sporu” eksenlerinde şekillendiği belirlenmiştir (Sunay, 2024). Bu hizmet alanlarında yürütülen faaliyetlerin belirlenen amaç ve hedeflere ne ölçüde ulaştığının izlenmesi, performans yönetiminin temel işlevleri arasında yer almaktadır (Winand vd., 2023). Spor örgütlerinde performans yönetimi, yalnızca elde edilen sonuçların ölçülmesiyle sınırlı olmayıp hedeflerin, kullanılan kaynakların ve yürütülen faaliyetlerin birlikte izlenmesini ve değerlendirilmesini içeren sürekli bir süreçtir (Winand vd., 2023). Türkiye’de spor yönetiminin kurumsal yapısı, Cumhuriyet’in kuruluşundan günümüze kadar farklı örgütlenme modelleri ve kamu politikaları doğrultusunda gelişmiştir (Doğaner, 2023). Ulusal Gençlik ve Spor Politikası Belgesi’ni inceleyen bir çalışmada ise Türkiye’nin spor politikalarının toplumun farklı kesimlerini kapsayan, birleştirici ve bütünleştirici bir yaklaşım taşıdığı sonucuna ulaşılmıştır (Akbiyık ve Ekici, 2025).

Çocukların ve gençlerin spora katılımı, spor politikalarının toplum geneline yaygınlaştırılması açısından temel uygulama alanlarından biridir (Westerbeek ve Eime, 2021). Gençlerin spora katılımını ele alan boylamsal çalışmaların sistematik derleme ve meta-analizinde, spor katılımının fiziksel aktivite, sağlık ve iyi oluş üzerinde düşük ile orta düzey arasında değişen olumlu etkilerinin bulunduğu belirlenmiştir (Bengtsson vd., 2025). Bununla birlikte spor kuruluşlarının, geleneksel ve rekabete dayalı spor yapılarının dışında kalan çocuk ve gençlere uygun katılım seçenekleri geliştirme konusunda sınırlı ilerleme kaydettiği belirtilmektedir (Eime vd., 2023). Bu nedenle esnek, erişilebilir ve farklı yeterlik düzeylerine açık programların spora katılımın yaygınlaştırılmasında dikkate alınması önerilmektedir (Eime vd., 2023). Spor katılımının yaşamın farklı dönemlerini kapsayan bütüncül bir politika yaklaşımı içerisinde ele alınması gerektiği de vurgulanmaktadır (Westerbeek ve Eime, 2021). Okul sporları üzerine yürütülen bir araştırmada ise beden eğitimi öğretmenlerinin algıladıkları mesleki ve yönetsel desteğin, okul sporları kapsamındaki çalışma süreçleri açısından önem taşıdığı bildirilmiştir (Okutan vd., 2023). Bu çerçevede ilkokullarda spor dalı eğitimine katılan öğrenci sayısı, uygulamanın ulaştığı öğrenci kitlesini göstermesine karşın katılımın niteliği, sürekliliği ve öğrenci deneyimi hakkında tek başına yeterli bilgi sunmamaktadır (Eime vd., 2023; Westerbeek ve Eime, 2021).

Yüksek performans sporunda sporcuların izlenmesi ve test edilmesi; antrenman programlarının düzenlenmesi, sakatlık ve hastalık risklerinin azaltılması ve sportif performansın korunması veya geliştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır (Burger vd., 2024; Timmerman vd., 2024). Sporcu izleme sürecinin yalnızca nicel test sonuçlarıyla sınırlı olmadığı; sporcu geri bildirimi, antrenör gözlemi, iletişim ve uzman değerlendirmesi gibi unsurları da kapsadığı belirtilmektedir (Timmerman vd., 2024). Bu nedenle performans testi yapılan sporcu sayısı, test hizmetinin ulaştığı sporcu kitlesini göstermesine rağmen sporcuların performans düzeyi veya uygulanan testlerin niteliği hakkında doğrudan bilgi sunmamaktadır (Burger vd., 2024; Timmerman vd., 2024). Uluslararası müsabakalara katılım ise sporcuların üst düzey rekabet ortamına erişmesi bakımından destekleyici bir unsur olarak değerlendirilmektedir (Mthombeni vd., 2023). Bununla birlikte uluslararası sportif başarı; finansman, yönetim, sporcu gelişimi, antrenörlük, bilimsel destek ve yarışma olanakları gibi çok sayıda unsurun birlikte işlediği geniş bir sistem içerisinde ortaya çıkmaktadır (Gómez-Rodríguez vd., 2024; Mthombeni vd., 2023). Türkiye’nin son altı Olimpiyat Oyunundaki performansını inceleyen bir araştırmada da uzun vadeli sporcu gelişimi, bilimsel destek, nitelikli antrenörlük ve yönetim yapısının birlikte değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir (Ziyagil ve Gürsoy, 2025).

Spor politikası alanındaki araştırmaların politika oluşturma ve uygulama süreçlerine yoğunlaştığı, buna karşılık politika belgelerinde yer alan hedefler ile bu hedeflere ulaşmak amacıyla kullanılan araçları inceleyen çalışmaların daha sınırlı kaldığı belirtilmektedir (Lindsey vd., 2025). Bu araştırma kapsamında incelenen Türkiye odaklı çalışmalar değerlendirildiğinde ise spor politikası, okul sporları, sporcu izleme ve uluslararası sportif başarı konularının çoğunlukla birbirinden bağımsız biçimde ele alındığı görülmektedir (Doğaner, 2023;

Okutan vd., 2023; Özbey vd., 2020; Ziyagil ve Gürsoy, 2025). Bu durum, Bakanlık faaliyet raporlarında farklı hizmet alanlarını temsil eden göstergelerin yıllık hedef ve gerçekleşme değerleri üzerinden karşılaştırılmasına yönelik bir incelemeye gerekçe oluşturmaktadır.

Bu araştırmanın amacı, T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığının 2024 ve 2025 yıllarına ait faaliyet raporlarında yer alan “İlkokullarda spor dalı eğitimine katılan öğrenci sayısı”, “performans testi yapılan sporcu sayısı” ve “uluslararası müsabakalara katılan sporcu sayısı” göstergelerini hedeflenen değer, gerçekleşen değer, hedefe ulaşma oranı ve yıllık değişim bakımından karşılaştırmaktır. Seçilen göstergeler aynı sporcuların gelişimini izleyen ardışık aşamalar olarak değil; spora erişim, performans izleme hizmeti ve uluslararası müsabakalara katılım olmak üzere Bakanlığın farklı faaliyet alanlarını temsil eden göstergeler olarak değerlendirilmiştir. Araştırma, Bakanlığın bütün spor hizmetleri hakkında genel bir sonuca ulaşmayı değil, seçilen üç göstergenin iki yıllık performans görünümünü sınırları belirlenmiş bir çerçevede incelemeyi amaçlamaktadır. Bu yönüyle araştırmanın, hedeflerle gerçekleşen değerler arasındaki farklılıkların belirlenmesine ve ilgili faaliyet alanlarında geliştirilmesi gereken noktaların tartışılmasına katkı sunacağı düşünülmektedir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Deseni

Bu araştırma, seçilen üç performans göstergesinin 2024 ve 2025 yıllarındaki hedef ve gerçekleşme değerlerini karşılaştırmak amacıyla doküman incelemesine dayalı betimsel ve karşılaştırmalı bir yaklaşımla yürütülmüştür. Doküman incelemesi, araştırma problemiyle bağlantılı yazılı ve elektronik belgelerin sistematik biçimde seçilmesini, incelenmesini ve değerlendirilmesini kapsamaktadır (Bowen, 2009). Araştırmada herhangi bir müdahale, anket, görüşme veya gözlem gerçekleştirilmemiştir.

2.2. Veri Kaynakları ve İnceleme Kapsamı

Araştırmanın veri kaynaklarını, T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığının resmî internet sitesinde yayımlanan 2024 Yılı Faaliyet Raporu ile 2025 Yılı Faaliyet Raporu oluşturmuştur (T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığı, 2025, 2026). İnceleme, söz konusu raporların “Performans Programının Değerlendirilmesi” bölümünde yer alan “Sporun Geliştirilmesi ve Desteklenmesi” programına ait performans göstergeleriyle sınırlandırılmıştır. Araştırmada, önceden belirlenen ölçütleri karşılayan üç performans göstergesinin 2024 ve 2025 yıllarına ait hedeflenen değerleri, yıl sonu gerçekleşme değerleri ve gerçekleşme durumları karşılaştırılmıştır.

2.3. Performans Göstergelerinin Seçimi

Performans göstergelerinin belirlenmesinde, amaçlı örnekleme stratejilerinden ölçüt örnekleme yaklaşımından yararlanılmıştır. Ölçüt örnekleme, araştırmanın amacı doğrultusunda önceden belirlenen koşulları karşılayan birimlerin seçilmesine dayanmaktadır (Palinkas vd., 2015). Bu doğrultuda göstergelerin araştırmaya dâhil edilmesinde; (a) 2024 ve 2025 faaliyet raporlarında aynı ad ve ölçü birimiyle yer alması, (b) her iki yıl için hedeflenen ve gerçekleşen değerlerin eksiksiz olarak verilmesi, (c) doğrudan spor hizmetleriyle bağlantılı olması, (d) spor yönetiminin farklı hizmet alanlarını temsil etmesi ve (e) performans göstergesi tablolarında hesaplama yönteminin değiştiğine ilişkin bir açıklama bulunmaması ölçütleri esas alınmıştır.

Bu ölçütler doğrultusunda spora erişim ve tabana yayılma boyutunu temsilen “İlkokullarda Spor Dalı Eğitimine katılan öğrenci sayısı”, sporcu gelişimi ve performans izleme boyutunu temsilen “Performans testi yapılan sporcu sayısı”, elit spor ve uluslararası temsil boyutunu temsilen ise “Uluslararası müsabakalara katılan sporcu sayısı” araştırmaya dâhil edilmiştir. Göstergeler aynı sporcuların birbirini izleyen gelişim aşamalarını değil, spor hizmetleri yönetiminin farklı boyutlarını temsil etmektedir.

2.4. Verilerin Toplanması ve Kontrolü

Verilerin toplanması amacıyla araştırmacı tarafından bir doküman inceleme formu oluşturulmuştur. Bu forma rapor yılı, program ve alt program adı, performans göstergesinin adı, ölçü birimi, hedeflenen değer, yıl sonu gerçekleşme değeri, gerçekleşme oranı ve Bakanlık tarafından açıklanan gerçekleşme durumu kaydedilmiştir.

Her iki faaliyet raporundaki veriler elektronik tabloya aktarılmış ve aktarma hatalarını önlemek amacıyla ilgili tablolar yeniden kontrol edilmiştir. Yalnızca Bakanlığın resmi faaliyet raporlarında bulunan veriler kullanılmış; haberler, sosyal medya paylaşımları ve farklı ikincil kaynaklarda yer alan sayısal bilgiler araştırmaya dâhil edilmemiştir. Verilerin düzenlenmesi ve oranların hesaplanmasında Microsoft Excel programından yararlanılmıştır.

2.5. Verilerin Analizi

Veriler betimsel karşılaştırma yöntemiyle analiz edilmiştir. Raporlarda yer alan hedeflenen değerler, yıl sonu gerçekleşme değerleri ve Bakanlık tarafından açıklanan gerçekleşme durumları karşılaştırmalı değerlendirmede dikkate alınmıştır. 2024 Yılı Faaliyet Raporu'nun Performans Göstergesi Sonuçları Formu'nda hedef gerçekleşme oranları ayrıca verilmediğinden, bu oranlar gerçekleşen değerlerin hedeflenen değere bölünmesi ve sonucun 100 ile çarpılması yoluyla hesaplanmıştır. 2025 Yılı Faaliyet Raporu'nda açıklanan gerçekleşme oranları ise rapordaki değerlerle kontrol edilmiştir. Ayrıca göstergelerin 2024–2025 dönemindeki sayısal değişimini belirlemek amacıyla 2025 yılı gerçekleşme değerinden 2024 yılı gerçekleşme değeri çıkarılmış, elde edilen fark 2024 yılı gerçekleşme değerine bölünerek yüzdelik değişim hesaplanmıştır. Veriler Microsoft Excel programında düzenlenmiş ve sonuçlar karşılaştırmalı tablo hâlinde sunulmuştur. Araştırmada çıkarımsal istatistiksel analiz kullanılmamıştır.

2.6. Araştırma Etiği

Araştırmada yalnızca kamuya açık kurumsal dokümanlar incelenmiş; insan katılımcılardan kişisel veya özel nitelikli veri toplanmamıştır. Bu nedenle araştırma etik kurul izni gerektiren katılımcı temelli araştırmalar kapsamında değerlendirilmemiştir. Raporlardan alınan temel değerler aynen aktarılmış, araştırmacı tarafından hesaplanan oranlar ayrıca belirtilmiştir.

3. BULGULAR

Çalışmanıza ilişkin bulguları bu kısma yazınız. Eğer çalışmanızda tablo ve şekil kullanacaksanız aşağıda verilen örneklere göre düzenleyiniz.

Tablo 1. Seçilmiş performans göstergelerinin 2024–2025 dönemindeki hedef ve gerçekleşme değerleri

Performans göstergesi	2024 Hedef	2024 Gerçekleşen	Hedef Gerçekleşme Oranı (%)	2025 Hedef	2025 Gerçekleşen	Hedef Gerçekleşme Oranı (%)	Yıllık Değişim (%)
İlkokullarda Spor Dalı Eğitimine katılan öğrenci sayısı	500.000	492.364	98,5	650.000	803.372	123,6	+63,2
Performans testi yapılan sporcu sayısı	1.300	501	38,5	770	568	73,8	+13,4
Uluslararası müsabakalara katılan sporcu sayısı	19.000	12.491	65,7	21.000	17.749	84,5	+42,1

Not. Veriler T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığının 2024 ve 2025 yıllarına ait faaliyet raporlarından alınmıştır (T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığı, 2025, 2026). 2024 yılı hedef gerçekleşme oranları ile 2024–2025 yıllık değişim oranları araştırmacı tarafından hesaplanmıştır. 2025 yılı hedef gerçekleşme oranları ilgili faaliyet raporundan aktarılmış ve yeniden kontrol edilmiştir. Performans testi yapılan sporcu sayısı raporların faaliyet

açıklamalarında 2024 yılı için 465, 2025 yılı için 567 olarak verilmekle birlikte, bu araştırmanın kapsamı doğrultusunda “Performans Programının Değerlendirilmesi” tablolarındaki 501 ve 568 değerleri esas alınmıştır.

Tablo 1 incelendiğinde, İlkokullarda Spor Dalı Eğitimine katılan öğrenci sayısının 2024 yılında 492.364, 2025 yılında ise 803.372 olduğu görülmektedir. Bu göstergedeki yıllık artış %63,2 olarak gerçekleşmiştir. Hedef gerçekleşme oranı 2024 yılında %98,5 ile hedefin sınırlı ölçüde altında kalırken 2025 yılında %123,6’ya yükselerek hedeflenen değeri aşmıştır. Performans testi yapılan sporcu sayısı 501’den 568’e yükselmiş ve iki yıl arasındaki artış %13,4 olmuştur. Bununla birlikte hedef gerçekleşme oranı 2024 yılında %38,5, 2025 yılında %73,8 olarak belirlenmiş ve gösterge her iki yılda da hedeflenen değerin altında kalmıştır. Uluslararası müsabakalara katılan sporcu sayısı ise %42,1 artarak 12.491’den 17.749’a yükselmiştir. Bu göstergeye ilişkin hedef gerçekleşme oranı %65,7’den %84,5’e çıkmasına rağmen her iki yılda da hedeflenen değere tam olarak ulaşamamıştır. Üç gösterge birlikte değerlendirildiğinde, en yüksek yıllık artış İlkokullarda Spor Dalı Eğitimine katılan öğrenci sayısında, en düşük artış ise performans testi yapılan sporcu sayısında gerçekleşmiştir.

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

4.1. TARTIŞMA

4.1.1. İlkokullarda Spor Dalı Eğitimine Katılan Öğrenci Sayısı

İlkokullarda Spor Dalı Eğitimine katılan öğrenci sayısı 2024 yılında 500.000 kişilik hedefe karşılık 492.364 olarak gerçekleşmiş ve %98,5 hedef gerçekleşme oranıyla hedefe kısmen ulaşılmıştır. 2025 yılında ise hedef 650.000’e yükseltilmesine rağmen katılımcı sayısı 803.372’ye ulaşmış ve hedef %123,6 oranında gerçekleştirilmiştir. Böylece hedeflenen öğrenci sayısı bir önceki yıla göre %30 artırılırken gerçekleşen katılımcı sayısında %63,2 artış sağlanmıştır (T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığı [GSB], 2025, 2026). Bu görünüm, 2024 yılında hedefe oldukça yaklaşan programın 2025 yılında nicel erişimini belirgin biçimde genişlettiğini göstermektedir. Bakanlık raporlarına göre eğitim verilen spor dalı sayısı her iki dönemde de 26 olarak kalırken okul sayısı 3.679’dan 4.264’e, görev yapan antrenör sayısı ise 4.357’den 5.095’e yükselmiştir (GSB, 2025, 2026). Bu veriler, öğrenci sayısındaki artışın okul ve antrenör sayılarındaki genişlemeyle birlikte gerçekleştiğini göstermektedir. Bununla birlikte öğrenci sayısındaki artışın okul ve antrenör sayılarındaki artıştan daha yüksek olması, mevcut uygulama kapasitesinin daha yoğun kullanılmış olabileceğini düşündürmektedir. Ancak faaliyet raporlarında bu artışın nedenlerini doğrudan sınamaya imkân veren ayrıntılı veriler bulunmadığından, söz konusu yorum bir çıkarım olarak değerlendirilmelidir. Elde edilen sonuç, çocuk ve gençlerin spora erişiminin yaygınlaştırılması bakımından olumlu bir gelişme olarak görülebilir. Gençlik dönemindeki spor katılımının fiziksel aktivite, sağlık ve iyi oluş üzerinde olumlu etkiler oluşturabildiği belirtilmektedir (Bengtsson vd., 2025). Bununla birlikte spor hizmetlerinin yalnızca daha fazla katılımcıya ulaşması yeterli görülmemekte; sunulan programların erişilebilir, kapsayıcı, esnek ve farklı yeterlik düzeylerine uygun olması gerektiği vurgulanmaktadır (Eime vd., 2023; Westerbeek ve Eime, 2021). Okul sporlarının uygulanmasında öğretmenlere ve uygulayıcılara sağlanan yönetsel desteğin de sürecin işleyişi bakımından önem taşıdığı bildirilmektedir (Okutan vd., 2023). Bu nedenle 2025 yılında hedefin aşılması, programın nicel erişimi açısından güçlü bir sonuç olmakla birlikte eğitimin niteliği, öğrencilerin devamlılığı ve gruplar arasındaki fırsat eşitliği hakkında tek başına yeterli bilgi sunmamaktadır. Göstergenin gelecek dönemlerde düzenli katılım ve programı tamamlama oranı, antrenör başına düşen öğrenci sayısı, bölge ve spor dalına göre dağılım, cinsiyet ve özel gereksinim durumu ile öğrenci memnuniyeti gibi tamamlayıcı göstergelerle izlenmesi, programın yalnızca büyüklüğünün değil niteliğinin ve sürdürülebilirliğinin de değerlendirilmesine imkân sağlayabilir.

4.1.2. Performans Testi Yapılan Sporcu Sayısı

Performans testlerine ilişkin bulgular, test yapılan sporcu sayısının 2024 yılındaki 501 düzeyinden 2025 yılında 568’e yükselerek %13,4 arttığını göstermektedir. Buna karşın 2024 yılında %38,5 olan hedef gerçekleşme oranı, 2025 yılında %73,8’e yükselse de her iki yılda belirlenen hedeflere ulaşamamıştır. Ayrıca 2025 yılı hedefinin önceki yıla göre %40,8 azaltılması, hedef gerçekleşme oranındaki 35,2 puanlık yükselişin değerlendirilmesinde dikkate alınmalıdır. Bu yükseliş yalnızca test yapılan sporcu sayısındaki artıştan değil,

hedef değerin aşağı yönlü güncellenmesinden de kaynaklanmıştır. Dolayısıyla 2025 yılı verileri, raporlanan test hizmeti hacminde sınırlı bir genişlemeye işaret etmekle birlikte kurumsal kapasitede hedef gerçekleşme oranına eş değer bir iyileşme sağlandığını göstermemektedir (GSB, 2025, 2026). Bakanlık raporlarında performans testlerinin spor branşı ve müsabaka takvimi dikkate alınarak planlandığı, sonuçların sporcu ve antrenörlerle paylaşılması ve antrenman programlarında kullanılması yönünde çalışmalar yürütüldüğü belirtilmektedir (GSB, 2025, 2026). Sporcu izlemenin antrenman sürecinin düzenlenmesi, performans gelişiminin takip edilmesi ve sağlık risklerinin yönetilmesi açısından işlevsel olabileceği ilgili araştırmalarda da vurgulanmaktadır (Burger vd., 2024; Timmerman vd., 2024). Bununla birlikte Timmerman vd. (2024), izleme verilerinin tek başına yeterli olmadığını; sporcu geri bildirimi, antrenör gözlemi, uzman değerlendirmesi ve paydaşlar arasındaki iletişimle birlikte yorumlanması gerektiğini belirtmektedir. Burger vd. (2024) tarafından elit erkek basketbolcuları bağlamında yapılan çalışma da izleme uygulamalarının uygun ölçüm araçları, düzenli veri toplama ve sonuçların antrenman sürecine aktarılmasıyla birlikte anlam kazandığını göstermektedir. Bu nedenle test yapılan sporcu sayısı, bilimsel destek hizmetinin sayısal kapsamı hakkında bilgi vermekte; testlerin niteliğini, tekrarlanma sıklığını veya antrenman kararlarına katkısını doğrudan açıklamamaktadır. Faaliyet raporlarında hedeflenen sporcu sayısına ulaşılamamasının nedenlerine ilişkin somut bir açıklamaya yer verilmemiştir (GSB, 2025, 2026). Sporcu izleme çalışmalarında insan kaynağı, teknik altyapı, uygun ölçüm yöntemlerinin seçilmesi ve elde edilen sonuçların uygulamaya aktarılması gibi unsurların sürecin işleyişini etkileyebileceği belirtilmektedir (Burger vd., 2024; Timmerman vd., 2024). Ancak mevcut rapor verileri, hedefin altında kalınmasını bu unsurlardan herhangi biriyle ilişkilendirmek için yeterli değildir. Bu çerçevede performans testi göstergesinin kurumsal performansın bütününe yansıtan bir sonuç göstergesi olarak değil, sunulan izleme hizmetinin nicel kapsamını gösteren bir çıktı ölçütü olarak değerlendirilmesi daha uygun görünmektedir.

4.1.3. Uluslararası Müsabakalara Katılan Sporcu Sayısı

Uluslararası müsabakalara katılan sporcu sayısı 2024 yılında 19.000 kişilik hedefe karşılık 12.491 olarak gerçekleşmiş ve %65,7 hedefe ulaşma oranıyla hedeflenen değerin altında kalmıştır. Bu sayı 2025 yılında 17.749'a yükselmiş; 21.000 kişilik hedefin %84,5'i gerçekleştirilerek hedefe kısmen ulaşılmıştır. Gerçekleşen sporcu sayısında bir önceki yıla göre %42,1 artış sağlanırken 2025 yılı hedefi 2024 yılına göre %10,5 yükseltilmiştir (GSB, 2025, 2026). Gerçekleşen değerdeki artışın hedefteki artıştan daha yüksek olması ve hedefe ulaşma oranının 18,8 puan yükselmesi, uluslararası müsabakalara katılım bakımından belirgin bir ilerlemeye işaret etmektedir. Bununla birlikte 2025 yılında hedefin 3.251 sporcu gerisinde kalınması, uluslararası yarışma ortamına erişimin hedeflenen düzeye henüz ulaşmadığını göstermektedir. Güney Afrikalı eski olimpiik sporcuların deneyimlerini inceleyen bir araştırmada, yeterli düzeyde yerel ve uluslararası yarışma olanağına sahip olmanın sportif başarıyı destekleyen unsurlardan biri olduğu belirlenmiştir (Mthombeni vd., 2023). Aynı araştırmada finansman, antrenörlük, bilimsel destek, tesis olanakları ve işlevsel spor yapılarının da başarı sürecinde önemli rol oynadığı bildirilmiştir (Mthombeni vd., 2023). Ülkelerin elit spordaki başarılarını ele alan sistematik derlemede ise uluslararası başarının ekonomik, örgütsel ve sportif değişkenlerin birlikte değerlendirildiği çok boyutlu bir yapı içerisinde incelendiği ve madalya sayısının en sık kullanılan başarı göstergelerinden biri olduğu belirlenmiştir (Gómez-Rodríguez vd., 2024). Türkiye'nin son altı Olimpiyat Oyunundaki performansını değerlendiren çalışmada da sürdürülebilir sportif başarı için uzun vadeli sporcu gelişimi, bilimsel destek, nitelikli antrenörlük ve etkili yönetim süreçlerinin birlikte yürütülmesi gerektiği belirtilmiştir (Ziyagil ve Gürsoy, 2025). Bu çerçevede 2025 yılında katılımcı sayısında görülen artış, raporlanan uluslararası müsabaka katılım hacminin 2025 yılında genişlediğine işaret etmektedir; ancak doğrudan sportif başarının arttığı anlamına gelmemektedir. İncelenen gösterge sporcuların kazandığı madalya, elde ettiği derece, sıralama değişimi veya kişisel performans gelişimi hakkında bilgi içermemektedir. Ayrıca faaliyet raporlarında katılımcıların spor dalına, yaş kategorisine, müsabakanın düzeyine ve aynı sporcunun birden fazla müsabakaya katılıp katılmadığına ilişkin ayrıntılı bir dağılım sunulmamaktadır. Bu nedenle göstergedeki artış, uluslararası müsabakalara erişimin genişlemesi biçiminde yorumlanmalı; uluslararası başarıya ilişkin sonuçlar ise ayrı performans ölçütleri üzerinden değerlendirilmelidir. Gelecek dönemlerde uluslararası müsabakalara katılan sporcu sayısının; tekil sporcu sayısı, katılım sağlanan müsabaka sayısı, spor dalı ve yaş kategorisi, final ve

madalya oranları, uluslararası sıralama değişimi ve sporcu başına katılım maliyeti gibi tamamlayıcı göstergelerle birlikte izlenmesi daha açıklayıcı olabilir. Hedefe ulaşamama nedenlerinin federasyon ve spor dalı düzeyinde raporlanması da hedef belirleme sürecinin gerçekçi biçimde değerlendirilmesine katkı sağlayabilir. Böyle bir izleme yaklaşımı, uluslararası katılımdaki sayısal artış ile bu katılımın sportif çıktıları arasındaki ayrımın daha açık kurulmasına imkân verebilir.

5. SONUÇ

Araştırmada incelenen üç performans göstergesinin gerçekleşen değerleri 2025 yılında artış göstermiştir. İncelenen göstergeler arasında yıllık artış oranının en yüksek olduğu alan, ilkokullarda spor dalı eğitimine katılım olmuştur. Performans testi yapılan sporcu sayısı ile uluslararası müsabakalara katılan sporcu sayısında da ilerleme sağlanmış; ancak bu göstergelerde yıllık hedeflere tam olarak ulaşamamıştır. Araştırmada incelenen üç performans göstergesinin gerçekleşen değerleri 2025 yılında artmıştır. İlkokullarda spor dalı eğitimine katılım göstergesinde hedef aşılrken performans testi yapılan ve uluslararası müsabakalara katılan sporcu sayılarında artış sağlanmasına rağmen yıllık hedeflere tam olarak ulaşamamıştır. Bu görünüm, seçilen göstergeler temelinde kamu spor hizmetlerinin performans düzeylerinin faaliyet alanlarına göre farklılaştığına işaret etmektedir.

6. ÖNERİLER

Araştırma sonuçları doğrultusunda, ilkokullarda spor dalı eğitimine katılımı sağlanan sayısal artışın devamlılık, düzenli katılım ve programdan yararlanma düzeyi gibi tamamlayıcı göstergelerle birlikte izlenmesi yararlı olabilir. Okul, antrenör ve öğrenci dağılımlarının spor dalı ve bölge temelinde değerlendirilmesi, mevcut kaynakların planlanmasına ve hizmetin farklı gruplara dengeli biçimde ulaştırılmasına katkı sağlayabilir. Performans testi göstergesinde hedefe ulaşamama nedenlerinin belirlenebilmesi amacıyla test altyapısı, uzman personel kapasitesi ve ilgili birimler arasındaki koordinasyon birlikte değerlendirilebilir. Test sonuçlarının antrenman planlarına ne ölçüde aktarıldığını gösteren ölçütlere de performans izleme sürecinde yer verilebilir. Uluslararası müsabakalara katılım bakımından federasyonların yarışma takvimleri ve sporcuların destek gereksinimleri birlikte değerlendirilerek hedefler belirlenebilir. Katılımcı sayısının müsabaka düzeyi, spor dalı, derece, madalya ve sıralama gibi sportif çıktılarla birlikte ele alınması daha kapsamlı bir değerlendirme sunabilir. Ayrıca faaliyet raporlarında gösterge tanımlarının ve hesaplama yöntemlerinin açık ve tutarlı biçimde sunulması, kurumsal performansın izlenmesini kolaylaştırabilir.

7. SINIRLILIKLAR

Bu araştırma, T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığının 2024 ve 2025 yıllarına ait faaliyet raporları ile bu raporlardan seçilen üç performans göstergesiyle sınırlıdır. Analizler kamuya açık ikincil verilere dayandığından, verilerin toplanma ve doğrulanma süreçleri araştırmacı tarafından doğrudan incelenememiştir. Raporların farklı bölümlerinde yer alan bazı sayısal farklılıklar da verilerin yorumlanmasında dikkate alınması gereken bir sınırlılık oluşturmaktadır. Gerçekleştirilen karşılaştırmalar betimsel nitelikte olup göstergelerdeki yıllık değişimlerin nedenleri hakkında nedensel bir açıklama sunmamaktadır. Seçilen göstergeler hizmetlerin sayısal kapsamını yansıtmakta; katılımın devamlılığı, hizmet niteliği ve sportif başarı düzeyi hakkında ayrıntılı bilgi vermemektedir. Ayrıca üç gösterge aynı sporcu grubunun gelişimini izleyen ardışık aşamalar olmadığından, bulgular spora katılımdan uluslararası temsile uzanan bireysel bir gelişim süreci olarak yorumlanmamalıdır.

KAYNAKLAR

- Akbıyık, İ., & Ekici, S. (2025). Ulusal Gençlik ve Spor Politikası Belgesinin sosyal uyum ve toplumsal bütünleşme bağlamında incelenmesi. *Yalova Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 4(2), 253–264. <https://doi.org/10.70007/yalovaspor.1745826>
- Bengtsson, D., Svensson, J., Wiman, V., Stenling, A., Lundkvist, E., & Ivarsson, A. (2025). Health-related outcomes of youth sport participation: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 22, Article 89. <https://doi.org/10.1186/s12966-025-01792-x>
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27–40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Burger, J., Henze, A.-S., Voit, T., Latzel, R., & Moser, O. (2024). Athlete monitoring systems in elite men's basketball: Challenges, recommendations, and future perspectives. *Translational Sports Medicine*, 2024(1), Article 6326566. <https://doi.org/10.1155/2024/6326566>
- Doğaner, S. (2023). Türkiye Cumhuriyeti'nin 100 yıl perspektifinde spor yönetimindeki gelişimi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 21(100. Yıl Özel Sayısı), 31–42. <https://doi.org/10.33689/spormetre.1384165>
- Eime, R., Westerbeek, H., Pill, S., & Reece, L. (2023). Sport4Me: A people focused approach to engaging Australians in sport. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, Article 1087182. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.1087182>
- Gómez-Rodríguez, J., Seguí-Urbaneja, J., Teixeira, M. C., & Cabello-Manrique, D. (2024). How countries compete for success in elite sport: A systematic review. *Social Sciences*, 13(1), Article 31. <https://doi.org/10.3390/socsci13010031>
- Lindsey, I., Whigham, S., & Keech, M. (2024). Analysing the content of sport policies: Disciplinary approaches and new directions. *International Journal of Sport Policy and Politics*, 17(1), 43–59. <https://doi.org/10.1080/19406940.2024.2378147>
- Mthombeni, S., Coopoo, Y., & Noorbhai, H. (2023). Factors promoting and hindering sporting success among South African former Olympians from historically disadvantaged areas. *South African Journal of Sports Medicine*, 35(1), 1–9. <https://doi.org/10.17159/2078-516X/2023/v35i1a15068>
- Okutan, R., Hacıcaferoğlu, S., & Hacıcaferoğlu, B. (2023). Beden eğitimi öğretmenlerinin okul sporları faaliyetlerine katılım süreçlerinde algıladıkları destek durumunun incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(12), 62–73. <https://doi.org/10.56677/mkuefder.1397532>
- Özbey, Ö., Doğan, D., & Akoğlu, H. E. (2020). Gençlik ve Spor Bakanlığı elit sporcu yetiştirme birimlerinin SWOT analizi yöntemi ile durum değerlendirmesi. *Eurasian Journal of Sport Sciences and Education*, 2(1), 87–106. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ejsse/article/740072>
- Palinkas, L. A., Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P., Duan, N., & Hoagwood, K. (2015). Purposeful sampling for qualitative data collection and analysis in mixed method implementation research. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, 42(5), 533–544. <https://doi.org/10.1007/s10488-013-0528-y>
- Sunay, H. (2024). Kıtalararası ekseninde spor yönetim sistemlerinin karşılaştırılması (ABD-Almanya-Çin-Avustralya-Kanada-Türkiye). *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 18(2), 177–193. <https://izlik.org/JA29ZT22AB>
- T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığı. (2025). 2024 yılı faaliyet raporu. https://sgb.gsb.gov.tr/Public/Edit/images/SGB/012014/2024_faaliyet_raporu_baski3007.pdf

- T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığı. (2026). 2025 yılı faaliyet raporu. <https://sgb.gsb.gov.tr/Public/Edit/images/SGB/012014/2025%20Y%C4%B1%C4%B1%20Faaliyet%20Raporu%20120526.pdf>
- Timmerman, W. P., Abbiss, C. R., Lawler, N. G., Stanley, M., & Raynor, A. J. (2024). Athlete monitoring perspectives of sports coaches and support staff: A scoping review. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 19(4), 1813–1832. <https://doi.org/10.1177/17479541241247131>
- Westerbeek, H., & Eime, R. (2021). The physical activity and sport participation framework—A policy model toward being physically active across the lifespan. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, Article 608593. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.608593>
- Winand, M., Steen, A., & Kasale, L. L. (2021). Performance management practices in the sport sector: An examination of 32 Scottish national sport organizations. *Journal of Global Sport Management*, 8(4), 739–762. <https://doi.org/10.1080/24704067.2021.1899765>
- Ziyagil, M., & Gürsoy, R. (2025). Son altı olimpiyatta Türkiye Cumhuriyetinin başarı düzeyi. *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 9(2), 196–216. <https://izlik.org/JA49SL54ZF>

İSLAM TASAVVUF DÜŞÜNCESİNDE MEKÂNSAL YALNIZLIKTAN İÇSEL YALNIZLIĞA DÖNÜŞÜMÜN SÜRECİ

Arş. Gör. Dr., Muhammed UZUNYOL

Süleyman Demirel Üniversitesi İlahiyat Fakültesi, Temel İslam Bilimleri/Tasavvuf,
muhammeduzunyor@sdu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-6638-2211>

Özet

İslam tasavvuf düşüncesinde yalnızlık, başlangıçta somut bir mekân problemi biçiminde ele alınmış; toplumsal hayattan soyutlanmak, ıssız alanlara çekilmek veya şehir yaşamını terk etmek, sâlikin İlahi yakınlığı fiziki bir zemin üzerinden kurma gayretinin tezahürü olmuştur. Bu incelemenin temel odağı, söz konusu mekânsal söylemin tasavvuf birikimi içinde geçirdiği dönüşümü ve yalnızlık olgusunun zamanla fiziki alanlardan kalbî boyuta nasıl aktarıldığını ortaya koymaktır. Mekânsal yalnızlıktan içsel yalnızlığa uzanan bu seyir, tek hamlede gerçekleşmemiş uzletten halvete, halvetten ise halvet der encümen ilkesine uzanan tarihsel süreç, mekânın manevi arınmadaki rolünü kademeli biçimde yeniden yapılandırmıştır. İlk dönem zühd hareketlerinde fiziki kopuş arınmanın bizzat kendisiyle eşdeğer görülürken, tasavvufun kurumlaşmasıyla halvet, sâlikin içsel dönüşümünü sağlayan sınırlı bir hazırlık safhasına evrilmiştir. Nakşibendî geleneğiyle olgunlaşan halvet der encümen ilkesi ise fiziki inzivayı bir zorunluluk olmaktan çıkararak yalnızlığı mekânın sınırlarından büsbütün özgürleştirmiştir. Öte yandan Celvet kavramı, halvet sürecini tamamlayan sâlikin olgunluk nişanesi olarak topluma geri dönmesini esas alarak bu kavrayışı farklı bir meşrep üzerinden doğrulamış ve süreci bütünlemiştir. Sonuç itibarıyla bu dönüşüm, tasavvuf düşüncesinde ferdin toplumla kurduğu temasın köklü bir kavrayışla yeniden biçimlendiğini göstermektedir. Fiziki mesafelerle kurulan yalnızlık bir kaçış vasıtası olmaktan çıkarılarak sosyal hayatın, gündelik işlerin ve toplumsal sorumlulukların tam ortasında tecrübe edilen kalbî bir duruşa dönüştürülmüştür. Çalışma, mekânın kademeli biçimde kalbe taşındığı bu kavramsal ve tarihsel süreci bütüncül bir yaklaşımla incelemeyi hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: Tasavvuf, Uzlet, Halvet, Halvet der Encümen, Celvet.

THE TRANSITION PROCESS FROM PHYSICAL SECLUSION TO INNER SOLITUDE IN ISLAMIC SUFISM

Res. Asst. Dr. Muhammed UZUNYOL

Süleyman Demirel University Faculty of Theology, Department of Basic Islamic Sciences / Sufism,
muhammeduzunyol@sdu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-6638-2211>

Abstract

In Islamic Sufi thought, solitude was initially conceptualized as a spatial issue; withdrawing from social life, retiring to secluded places, or abandoning urban life were manifestations of the seeker's (sālik) effort to establish proximity to the Divine through a physical framework. The primary focus of this study is to examine how this spatial discourse transformed within the historical trajectory of Sufism and how the phenomenon of solitude was gradually shifted from physical space to the heart. This progression from spatial solitude to interior solitude did not occur in a single step; the historical trajectory spanning from uzlah (seclusion) to khalwah (retreat), and from khalwah to khalwah dar anjuman (solitude in the crowd), systematically redefined the role of space in spiritual purification. While physical detachment was equated with purification itself in early ascetic (zuhd) movements, the institutionalization of Sufism transformed khalwah into a time-bound preparatory phase for inner transformation. The principle of khalwah dar anjuman, which matured within the Naqshbandi tradition, freed solitude from spatial constraints altogether by rendering physical seclusion non-essential. On the other hand, the concept of jalwah validated this understanding through a distinct spiritual path, completing the process by regarding the seeker's return to society after khalwah as the ultimate mark of spiritual maturity. Ultimately, this transformation signifies a profound reorientation of how the individual relates to society in Sufi thought. Solitude established through physical distance was transformed from a means of escape into an internal disposition experienced in the very midst of social life, daily affairs, and communal responsibilities. This study aims to examine, through a holistic approach, this conceptual and historical process in which space was incrementally carried into the heart.

Keywords: Sufism, Uzlah, Khalwah, Khalwah dar Anjuman, Jalwah.

GİRİŞ

İnsan, varlık sahnesine adım attığı andan itibaren çift kutuplu doğasının getirdiği derin bir gerilimle karşı karşıyadır. Bir taraftan topraktan gelen, fiziksel sınırlarla çevrili, geçici ve maddî yönü; diğer taraftan ise ilâhî nefesten üflenmiş, ebediyete teşne, sınır tanımaz ruhî ve mânevî özü, onun yeryüzündeki serüvenini şekillendirir. Beşerî varlık, zamanın ve mekânın acımasız aşındırması karşısında sönüp gitmeye mahkûm geçici bir gölge mesabesindeyken, onun asıl kimliğini, kalıcı şahsiyetini ve ahlaki duruşunu belirleyen unsur hiç şüphesiz ki ruh dünyasıdır.

İslam tasavvuf düşüncesi, tam da bu noktada insanı bedensel ihtiyaçların ve dünyevî ihtirasların kölesi olmaktan kurtarıp, onu asli vatanına, yani ruhî safiyetine ulaştırmayı hedefleyen köklü bir manevi eğitim metodolojisi olarak ortaya çıkmıştır. Özellikle modernitenin inşa ettiği pozitivist, rasyonalist ve katı materyalist dünya tasavvurunun kısacasında sıkışan modern insan için anlam arayışı, hayati bir varoluş mücadelesine dönüşmüştür. Maddi refahın ve teknolojik imkânların zirveye ulaştığı, buna mukabil manevi boşluğun, yabancılaşmanın ve içsel parçalanmanın derinleştiği günümüz dünyasında, fertler ciddi bir ruhsal kriz yaşamaktadır. Modern dünyada yalnızlık, şahsın toplumdan dışlanması, kalabalıklar içinde tecrit edilmesi ve nihayetinde kendi varoluşuna yabancılaşması şeklinde yıkıcı, pasif ve bunaltıcı bir psikolojik patoloji olarak tecrübe edilmektedir. Oysa tasavvuf ahlakı ve felsefesi, yalnızlığı yıkıcı bir izolasyon veya pasif bir kaçış olmaktan çıkararak, sâlikin kendi iç dünyasında gerçekleştireceği muazzam bir rehabilitasyon, derunî bir inşa ve bilinçli bir iradî tek başlılık olarak yeniden tanımlamaktadır. Tasavvuf literatüründe bu bilinçli tecrit ve arınma disiplini; uzlet, halvet, erbaîn, çile, inzivâ, vahdet, tebettül ve humûl gibi zengin bir kavramsal örgüyle sistemleştirilmiştir.

Tarihsel gelişim çizgisi incelendiğinde, tasavvuf düşüncesinde yalnızlık olgusunun statik bir pratik olmadığı, aksine sâlikin manevi gelişim süreçlerine paralel olarak mekânsal düzlemde kalbî boyuta doğru muazzam bir paradigma dönüşümü geçirdiği görülür. Bu dönüşümün ilk tarihsel halkasını oluşturan erken dönem zühed hareketlerinde yalnızlık, bizzat somut bir mekân problemi olarak ele alınmıştır. İlk dönem zâhidleri için dünyevileşme eğilimlerinden, siyasi çalkantılardan ve ahlaki bozulmalardan korunmanın tek yolu, fitne yuvası olarak görülen şehir hayatını, toplumsal ilişkileri ve gündelik meşgaleleri fiziki olarak terk etmekten geçmekteydi. Bu doğrultuda çöller, dağlar, mağaralar, ıssız harabeler ve mezarlıklar, sâlikin İlahi yakınlığı kurabileceği yegâne tezkiye alanları olarak kabul edilmiştir. Fiziki kopuşun tezkiyenin bizzat kendisiyle eş değer görüldüğü bu erken evrede, coğrafi mesafe manevi korumanın en temel kalkanı olmuştur. Bu pratikler meşruiyetini, Hz. Peygamber’in (aleyhisselâm) Risâlet öncesinde Hira mağarasında yaşadığı tehannüs tecrübesinden, Hz. Musa’nın Tûr dağındaki kırk günlük tefekküründen ve diğer peygamberlerin hayatlarındaki iradi tecrit dönemlerinden almaktaydı. Ancak hicrî IV. ve V. yüzyıllardan itibaren tasavvufun müstakil bir ilim disiplini haline gelmesi ve tarikatların kurumsallaşmasıyla birlikte, bu dağınık ve iradi coğrafi kaçış (uzlet), yerini dergâhlarda inşa edilen halvethâne veya çilehâne adı verilen dar, loş ve dış dünyaya tamamen kapalı hücrelerde gerçekleştirilen sistemli bir eğitim safhasına (halvet) bırakmıştır. Şeyhin gözetiminde, süresi (erbaîn/çile) ve riyazet kuralları kesin sınırlarla belirlenmiş olan bu kurumsal tecrit, sâlikin duyu organlarını dış dünyaya tamamen kapatarak kalbî uyanışını hızlandırmayı amaçlayan yoğunlaştırılmış bir seyrüsülük ritüeline evrilmiştir. Bu safhada mekân, sâliki mâsivâdan koruyan bir sığınak işlevi görmeye devam etmiştir.

Tasavvuf düşüncesinin kemal noktasını temsil eden en radikal dönüşüm ise yalnızlığın fiziki mekânın dar ve soğuk duvarlarından kurtararak tamamen kalbî bir iklimle taşınmasıyla gerçekleşmiştir. Özellikle Hâcegân silsilesi ve Nakşibendiyye geleneğiyle kuramsallaşan “halvet der-encümen” (topluluk içinde yalnızlık) ilkesi, yalnızlık olgusunu coğrafi bir zorunluluk olmaktan tamamen özgürleştirmiştir. Kökenleri Cüneyd-i Bağdâdî’nin “kâin ve bâin” (bedenen halk içinde bulunurken ruhen onlardan ayrı olmak) anlayışına, Râbia el-Adeviyye’nin deruni tevhid tecrübesine ve Melâmet ehlinin sıradanlık ahlakına dayanan bu yaklaşım, yalnızlığı fiziki bir kaçış olmaktan çıkararak sosyal hayatın, gündelik işlerin, mesleki faaliyetlerin ve toplumsal sorumlulukların tam ortasında yaşanan kalbî bir duruşa dönüştürmüştür. Bu anlayışa göre, sâlik bir taraftan geçimini sağlamak için çarşıda, pazarda ticaretle, sanatla, tarımla meşgul olurken, diğer taraftan kalbini sürekli zikrullah ile uyanık tutarak kesret içinde vahdeti yaşayabilmektedir. Böylece fiziki halvethâneler yıkılmış, yalnızlık doğrudan

insanın kalbine taşınmıştır. Mekândan kalbe doğru gerçekleşen bu derunî dönüşümün nihai halkasını ve sosyo-manevi tamamlayıcısını ise “celvet” kavramı oluşturmaktadır. Tasavvuf düşüncesi, hiçbir zaman yalnızlığı mutlak ve sürekli bir dünyayı terk ediş olarak tasarlamamıştır. Aksine halvet hücrelerinde veya kalbî tecrit altında nefsinin arındırıcı, kötü huylarını bırakıp ilâhî ve ahlaki vasıflarla bezenen sâlikin edindiği bu derunî olgunlukla yeniden topluma dönmesi (celvet) ve insanlara rehberlik etmesi esas kabul edilmiştir. Hz. Peygamber’in Hira’daki yalnızlık döneminin ardından Mekke ve Medine sokaklarına inerek toplumu dönüştürücü aktif bir ahlaki mücadeleye girişmesi gibi, sûfiler için de yalnızlık, sadece topluma daha kaliteli, daha merhametli ve ahlaken daha donanımlı hizmet sunabilmek için muvakkaten başvurulmuş bir hazırlık evresidir.

Bu çalışma, tasavvuf düşüncesinde yalnızlık olgusunun fiziki ve mekânsal kopuştan (uzlet ve halvet), zihinsel ve kalbî uyumlanmaya (halvet der-encümen) doğru geçirdiği kavramsal ve tarihsel evrimi; ardından da bu sürecin celvet ilkesiyle nasıl aktif bir toplumsal ahlaka tahvil edildiğini bütüncül bir yaklaşımla incelemeyi amaçlamaktadır. Bu bütüncül analiz, mekânın kademeli olarak nasıl kalbe taşındığını ortaya koyarken, aynı zamanda modern insanın anlam krizine ve yalnızlık çıkmazına tasavvufun sunduğu evrensel şifa reçetesini de gözler önüne sermeyi hedeflemektedir.

I. FİZİKİ TECRİT SAFHASI: UZLET VE HALVET

Tasavvuf düşüncesinde yalnızlığın ilk tarihsel ve kavramsal basamağını uzlet ve halvet pratikleri oluşturur. Sözlükte geri çekilmek, alâkayı kesmek ve beden itibarıyla ayrı olmak gibi anlamlara gelen uzlet (Erkaya, 2019, s. 23), tasavvufî terim olarak bir sâlikin Allah’a daha ihlâslı ibadet edebilmek için dünyevî meşgalelerden el etek çekerek bütün varlığıyla Hakk’a yönelmesini ifade eder (Uludağ, 2012, c. 42, s. 256). Bu tecridin nebevi temeli, Hz. Peygamber’in (s.a.s.) vahiy öncesinde Hira mağarasında yaşadığı yalnızlık tecrübesine ve Medine dönemindeki itikâf ibadetine dayanır (Uludağ, 2012, c. 42, s. 256-257). Tasavvufun kurumsallaşmasıyla uzlet, yerini halvethâne veya çilehâne adı verilen dar ve karanlık hücrelerde mürşid gözetiminde uygulanan halvet programlarına bırakmıştır (Uludağ, 1997a, c. 15, s. 386). İmam Gazzâlî, halvetin bu duysal tecrit boyutunun zihne dış dünyadan akan uyarıcıların önünü keserek kalbin havuzunu mâsivâ kirlerinden temizlediğini belirtir (Gazzâlî, 2013, II, s. 308). Ancak bu fiziki tecrit, sâlikin kalbî uyanışı gerçekleştirmesi için zorunlu fakat muvakkat bir hazırlık aşamasından ibarettir.

II. MEKÂNSAL TECRİTTEN KALBÎ TECRİDE: HALVET DER-ENCÜMEN

Yalnızlık tecrübesinin mekânın sınırlarından kurtarılacak kalbe taşınması süreci, Nakşibendîlikle zirveye ulaşan “halvet der-encümen” (topluluk içinde yalnızlık) ilkesiyle sistemleşmiştir (Uludağ, 1997b, c. 15, s. 387). Bu anlayışın temelleri, ârifin bedenlen mahlûkat içinde bulunurken gönül dünyası itibarıyla onlardan tamamen ayrışmasını ifade eden “kâin ve bâin” (Kuşeyrî, 1422, s. 138-139) ve mahlûkatı gönülden çıkartıp Hak Teâlâ ile baş başa kalma (Hücvîrî, 2010, s. 133) ilkelerinde bulunur. Cüneyd-i Bağdâdî de tevhîd ehlinin bedenleriyle dünyada bulunurken ruhlarıyla dünyadan ayrı olduklarını savunarak mekândan bağımsızlığa işaret etmiştir (Serrâc, 1985, s. 432). Bahâeddin Nakşibend, fiziki halvethânelere kapanarak dünyadan el etek çekmeyi reddederek “Tarikatımızın temeli sohbetir. Halvette şöhret, şöhrette âfet, toplum içinde yaşamakta ise hayır vardır” diyerek yalnızlığı sosyal sorumlulukların ve halka hizmetin tam merkezine, kalbî uyanıklık formuna taşımıştır (Uludağ, 1997b, c. 15, s. 387-388). Nitekim Ebû Süleyman ed-Dârânî, sâlikin kalbinde hâlâ mahlûkatın kendisini görmesi veya görmemesi kaygısını taşımasını henüz bir zayıflık işareti sayarak gerçek yalnızlığın mekândan bağımsız kalbî bir duruş olduğunu belirtmiştir (Erkaya, 2019, s. 23).

III. SÜRECİN BÜTÜNLEYİCİSİ: CELVET SAFHASI

Tasavvuf yalnızlığı mutlak bir dünyadan kaçış (ruhbanlık) olarak görmez. Halvet hücrelerinde nefsini arındırıp ilâhî vasıflarla bezenen sâlikin, edindiği ahlaki olgunlukla yeniden topluma dönmesini ifade eden kavram celvettir (Uludağ, 1993, c. 7, s. 273). Celvet halindeki kulda benlikten eser kalmadığı için fiilleri Hakk'a nisbet edilir ve buna “Attığında sen atmadın, ancak Allah attı” (el-Enfâl 8/17) mealindeki ayet delil gösterilir (Uludağ, 1993, c. 7, s. 273). Sûfilerin halk ile iyi münasebet kurabilmeleri (celvet), Hak ile kurdukları sağlam ünsiyetin (halvet) himayesi altındadır (Uludağ, 1993, c. 7, s. 273). Muhyiddin İbnü'l-Arabî, celvet halini “celvette halvet” (halk içindeyken Hak ile beraberlik) olarak tanımlayarak, maddi tecritten sıyrılıp ilahi vahdeti müşahade eden bir ârifin artık celvetin bizzat halvete dönüştüğünü belirtmiştir (İbnü'l-Arabî'den naklen Uludağ, 1993, c. 7, s. 273).

IV. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

İslam tasavvuf düşüncesinde yalnızlık olgusu, statik bir mekânsal tecrit pratiği olmaktan ziyade, sâlikin dikey boyuttaki manevi yükselişini ve yatay boyuttaki toplumsal olgunlaşmasını sağlayan son derece dinamik bir dönüşüm sürecini ifade etmektedir. Tasavvuf tarihi boyunca bu kavrayışın geçirdiği evreler, sâlikin içsel dünyasındaki dönüşüme paralel olarak fiziki mekânın sınırlarının nasıl kademeli biçimde silindiğini ve yalnızlığın nihayetinde kalbî bir iklime taşındığını gözler önüne sermektedir.

Başlangıçta, toplumsal yozlaşmadan ve siyasi kargaşalardan korunma gayesiyle çöller, mağaralar ve dağlar gibi ıssız alanlara yönelen uzlet pratikleri, fiziki mekânı manevi korunmanın bizzat kendisiyle eşdeğer görmüştür. Erken dönem zâhidlerinin bu coğrafi kaçış gayreti, tarikatların kurumsallaşması ve sistemleşmesiyle birlikte halvethânelerin kontrollü, sınırları belirlenmiş ve karanlık hücrelerinde uygulanan metodolojik bir eğitim safhasına, yani halvete evrilmiştir. Her iki aşamada da fiziki mekân, sâlikin duyu organlarını dış dünyaya kapatarak kalbî uyanışını gerçekleştirmesi için zorunlu bir koruyucu kalkan vazifesi üstlenmiştir. Ancak tasavvuf düşüncesinin olgunluk evresinde, yalnızlığın fiziki mekâna olan bu bağımlılığı köklü bir paradigma değişimiyle sarsılmıştır. Hâcegân silsilesi ve Nakşibendiyye geleneğiyle zirvesine ulaşan “halvet der-encümen” ilkesi, yalnızlığı coğrafi mekânın dar kalıplarından tamamen özgürleştirmiştir. Bu aşamada tecrit, bedenî bir uzaklaşma olmaktan çıkarak zihinsel ve kalbî bir duruşa bürünmüştür. Sâlikin zâhiren halkın arasında bulunurken, bâtınen daimi zikir ve tefekkürle Hak ile beraber olmasını esas alan bu yeni kavrayış, yalnızlığı sosyal hayatın tam ortasında tecrübe edilen derunî bir uyanış haline getirmiştir. Böylece esnafılık, ticaret veya tarım gibi dünyevi meşguliyetler, Hak ile beraberliğe engel teşkil eden perdeler olmaktan çıkmış; aksine, ilahi tecellilerin müşahade edildiği birer aynaya dönüşmüştür. Mekânın kalbe taşındığı bu dönüşüm, tasavvuf eğitiminin sâlikin dünyadan tamamen koparan edilgen bir münzevilikten sıyrarak, toplumsal sorumlulukların bilincinde aktif bir özneye dönüştürmesini sağlamıştır. Bu deruni seyrin nihai halkasını ve ahlaki bütünleyicisini ise celvet kavramı oluşturmaktadır. Tasavvuf felsefesi, yalnızlığı asla mutlak bir son veya dünyayı ebediyen terk ediş biçimi olarak görmemiştir. Aksine halvet hücrelerinde nefsini arındırıp ilahi ahlakla bezenen sâlikin, ulaştığı bu manevi olgunluğu toplumsal faydaya tahvil etmek üzere halkın arasına dönmesi, yani celvet hali zorunlu kılınmıştır. Hz. Peygamber'in Hira mağarasındaki yalnızlık (tehannüs) safhasını tamamladıktan sonra irşad ve tebliğ vazifesiyle Mekke ve Medine sokaklarına karışması, bu sürecin en temel nebevi şablonunu oluşturur. Celvet, sâlikin bireysel aydınlanmasını toplumsal ahlakın ihyası ve insanlığa hizmet yolunda aktif bir enerjiye dönüştürdüğü olgunluk evresidir. Bu diyalektik bütünlük içinde yalnızlık, toplumsal hayattan kaçışın aksine toplumu manevi olarak yeniden inşa edecek güçlü bir şahsiyet kazanmanın hazırlık evresidir.

Sonuç itibarıyla tasavvufun mekândan kalbe doğru gerçekleştirdiği bu yalnızlık disiplini, modern insanın karşı karşıya kaldığı varoluşsal yabancılaşma, içsel boşluk ve seküler yalnızlık krizine karşı son derece güçlü bir alternatif sunmaktadır. Modernitenin bireyi sürüklediği pasif, yıkıcı ve patolojik sosyal izolasyonun aksine, tasavvufun iradi tek başınlığı bireyi önce kendi iç dünyasında rehabilite etmekte, ardından toplumsal ahlaka ve hizmete adanmış uyanık bir şahsiyet olarak cemiyete yeniden kazandırmaktadır. Uzlet, halvet, halvet der-encümen ve celvet zinciri, bireyin fiziki mesafelerle kurduğu yalnızlığı sosyal hayatın tam ortasında kalbî bir hizmet duruşuna dönüştüren, mekân sınırlarını aşmış evrensel bir insan-ı kâmil inşa metodolojisidir.

V. ÖNERİLER

Tasavvuf düşüncesinde mekânsal yalnızlığın kalbî, zihinsel ve ahlaki bir duruşa dönüşümünü ele alan bu çalışmanın bulguları ışığında, akademik literatüre ve modern insanın anlam arayışına katkı sunabilecek bazı tavsiyeler şu şekilde sıralanabilir:

1. Disiplinlerarası Çalışmalar ve Klinik Psikoloji Entegrasyonu

Tasavvufun iradi tek başlılık olarak kavramsallaştırdığı *uzlet* ve *halvet* pratikleri, modern psikolojinin patolojik yalnızlık (*loneliness*) ile yapıcı/yaratıcı yalnızlık (*solitude*) arasında kurduğu ayırım bağlamında yeniden incelenebilir. Özellikle klinik psikoloji ve psikoterapi alanlarında, bireyin kendi iç dünyasıyla sağlıklı bir bağ kurabilmesi için tasavvufun geliştirdiği “nefs muhasebesi” ve “zihinsel tecrit” yöntemleri, modern terapi ekollerıyla (özellikle kabul ve kararlılık terapisi ile şefkat odaklı terapiler) entegre edilerek özgün yerli ruh sağlığı modellerinin ve klinik protokollerin geliştirilmesi düşünülebilir.

2. Dijital Çağda “Bilinçli Tecrit” ve Dijital Halvet Modelleri

Modern insanın maruz kaldığı yoğun bilgi bombardımanı ve kesintisiz dijital uyarım, zihinsel bir dağınıklığa ve deruni bir yabancılaşmaya yol açmaktadır. Tasavvufun duyu organlarını dış dünyaya kapatarak kalbi koruma altına almayı hedefleyen klasik halvet ilkelerinden ilham alınarak, modern insan için sadece cihazlardan uzaklaşmayı ifade eden “dijital detoks” kavramının ötesine geçen, zihni ve dikkati yeniden merkezileştiren “Dijital Halvet” veya “Zihinsel Uzlet” rehberleri ve pratik uygulama modelleri tasarlanabilir.

3. Modern Kentleşme ve Mekân Tasarımında “Kontemplatif” (Sessizlik) Alanları

Klasik tasavvuf coğrafyasında halvethâne ve çilehâneler fiziki tecridin sığınakları olmuştur. Günümüzün gürültülü, hızlı ve kesintisiz hareket halindeki mega kentlerinde, bireyin gün ortasında dahi zihinsel bir süzülüş yaşayabileceği, tasavvuftaki “topluluk içinde yalnızlık” (*halvet der-encümen*) ilkesini mekânsal düzeyde destekleyen, sessiz, uyaransız ve kontemplatif (tefekkür odaklı) kentsel cepler ve mimari alanlar planlanabilir. Mimari ve çevre tasarımı disiplinleri, tasavvufun mekân felsefesiyle buluşturularak “akustik ve görsel sükûnet” alanları inşa edilebilir.

4. Pedagojik Bir Araç Olarak “Sessizlik ve İç Muhasebe” Eğitimleri

Eğitim bilimleri ve pedagoji alanında, çocukların ve gençlerin dikkat sürelerini uzatmak, odaklanma becerilerini artırmak ve duygusal düzenlemelerini sağlamak amacıyla tasavvuf ahlakının “samt” (susma) ve “tefekkür” disiplinlerinden yararlanılabilir. Okullarda öğrencilerin günün belirli saatlerinde kendi iç dünyalarına dönecekleri, dışsal başarı ve rekabet baskısından uzaklaşarak kendilerini dinleyecekleri yapılandırılmış “içsel farkındalık” ve “sessiz zaman” uygulamalarının müfredatlara eklenmesi önerilebilir.

5. Karşılaştırmalı Mistisizm ve Tasavvuf Araştırmaları

Akademik düzeyde, tasavvuftaki “halvet-celvet” diyalektiği ile diğer mistik ve dinî geleneklerdeki (Hristiyan manastır hayatı, Budist Vipassana inzivası, Hinduizmdeki sannyasa) yalnızlık ve topluma geri dönüş modelleri karşılaştırmalı olarak incelenebilir. Özellikle yalnızlığı nihai bir amaç olarak görmeyip, toplumsal ahlakın ihyası için aktif bir hazırlık evresi olarak kodlayan *celvet* ve *halvet der-encümen* ilkelerinin, Doğu ve Batı mistisizmlerindeki sosyal uyum ve aktif ahlak modelleriyle benzerlik ve farkları ortaya konularak küresel bir tasavvuf felsefesi literatürü oluşturulabilir.

KAYNAKLAR

- Erkaya, M. E. (2019). *Manevi Eğitim Metodu Olarak Halvet*. Ankara: İlahiyat Yayınları.
- Gazzâlî, Ebû Hâmid. (2013). *İhyâu ulûmi'd-dîn*. Beyrut: Mektebetü'l-Asriyye.
- Hücvîrî, Ebû'l-Hasen. (2010). *Keşfü'l-mahcûb (Hakikat Bilgisi)* (Çev. Süleyman Uludağ). İstanbul: Dergâh Yayınları.
- Kuşeyrî, Abdülkerîm. (1422). *er-Risâletü'l-Kuşeyriyye* (Haz. Halil el-Mansûr). Beyrut: Dârü'l-Kütübi'l-İlmiyye.
- Serrâc et-Tûsî, Ebû Nasr. (1985). *el-Lüma' İslam Tasavvufu* (Çev. H. Kâmil Yılmaz). İstanbul: Altınoluk Yayınları.
- Uludağ, S. (1993). “Celvet”. *TDV İslâm Ansiklopedisi*, c. 7, s. 273. İstanbul: TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.
- Uludağ, S. (1997a). “Halvet”. *TDV İslâm Ansiklopedisi*, c. 15, ss. 386-387. İstanbul: TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.
- Uludağ, S. (1997b). “Halvet der-Encümen”. *TDV İslâm Ansiklopedisi*, c. 15, ss. 387-388. İstanbul: TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.
- Uludağ, S. (2012). “Uzlet (Tasavvuf)”. *TDV İslâm Ansiklopedisi*, c. 42, ss. 256-258. İstanbul: TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.

PANPSİŞİZM BİLİNCİN ZOR PROBLEMİNİ ÇÖZEBİLİR Mİ? YUJIN NAGASAWA’NIN BİLİŞSEL ÇIKMAZ İTİRAZI

Dr. Mehmet Alperen SAZ

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Din Felsefesi Anabilim Dalı,
alperen.saz@hbv.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0001-5974-3931>

Özet

Bilincin zor problemi, fiziksel süreçlerin neden ve nasıl öznel deneyimlere yol açtığı sorusundan hareketle çağdaş zihin felsefesinin temel tartışmalarından birini oluşturmaktadır. Beyinde gerçekleşen fiziksel ve işlevsel süreçlerin açıklanması, kırmızıyı görmenin veya acı hissetmenin özne açısından nasıl bir deneyim olduğunu açıklamak için yeterli görünmemektedir. Bu açıklama güçlüğü karşısında son yıllarda yeniden dikkat çeken yaklaşımlardan biri panpsişizmdir. Panpsişizm, bilinci bütünüyle bilinçsiz bir fiziksel gerçeklikten türetmek yerine fenomenal özelliklerin gerçekliğin temel düzeyinde bulunduğunu kabul ederek bilincin zor problemine alternatif bir çözüm sunmaktadır. Bu yaklaşımın çağdaş biçimlerinden biri olan kurucu Russellci panpsişizm, fizik biliminin maddenin yapısal ve ilişkisel özelliklerini açıkladığını, ancak onun içsel doğasını bütünüyle ortaya koymadığını savunmaktadır. Yujin Nagasawa, bu yaklaşımın bilincin zor problemine çözüm olma iddiasını sorgulamakta ve kurucu Russellci panpsişizmin “bilişsel çıkmaz” (cognitive dead end) olarak adlandırdığı epistemolojik bir güçlük karşıştaştığını ileri sürmektedir. Nagasawa’ya göre söz konusu yaklaşım, gerçekliğin temel doğasını fenomenal özellikler aracılığıyla açıklarken bu temel gerçeklik hakkında nasıl bilgi sahibi olabileceğimizi açıklamakta güçlük yaşamaktadır. Böylece bilincin ontolojik statüsünü açıklama girişimi, temel fenomenal özelliklere yönelik epistemik erişim sorununu beraberinde getirmektedir. Bu bildiride Nagasawa’nın bilişsel çıkmaz itirazından hareketle panpsişizmin bilincin zor problemine ne ölçüde çözüm sunabileceği tartışılacaktır. Bu doğrultuda, bilişsel çıkmazın panpsişizme yönelik genel bir itiraz mı olduğu, yoksa kurucu Russellci panpsişizmin açıklama sınırlarını mı gösterdiği değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Bilincin Zor Problemi, Panpsişizm, Yujin Nagasawa, Bilişsel Çıkmaz, Zihin Felsefesi.

CAN PANPSYCHISM SOLVE THE HARD PROBLEM OF CONSCIOUSNESS? YUJIN NAGASAWA’S COGNITIVE DEAD END OBJECTION

Dr. Mehmet Alperen SAZ

Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Divinity, Department of Philosophy of Religion,

alperen.saz@hbv.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0001-5974-3931>

Abstract

The hard problem of consciousness constitutes one of the central debates in contemporary philosophy of mind, arising from the question of why and how physical processes give rise to subjective experiences. An account of the physical and functional processes occurring in the brain does not appear sufficient to explain what it is like for a subject to see red or feel pain. One approach that has recently attracted renewed attention in response to this explanatory difficulty is panpsychism. Rather than deriving consciousness from an entirely non-conscious physical reality, panpsychism offers an alternative response to the hard problem by maintaining that phenomenal properties exist at the fundamental level of reality. Constitutive Russellian panpsychism, one of the contemporary versions of this approach, maintains that physics describes the structural and relational properties of matter but does not fully reveal its intrinsic nature. Yujin Nagasawa challenges the claim that this approach can solve the hard problem of consciousness and argues that constitutive Russellian panpsychism encounters an epistemological difficulty that he calls a “cognitive dead end.” According to Nagasawa, while this view attempts to explain the fundamental nature of reality in terms of phenomenal properties, it faces a serious difficulty in explaining how we can acquire knowledge of that fundamental reality. The attempt to account for the ontological status of consciousness thus generates a problem concerning epistemic access to fundamental phenomenal properties. This paper examines the extent to which panpsychism can provide a solution to the hard problem of consciousness by focusing on Nagasawa’s cognitive dead end objection. It evaluates whether the cognitive dead end constitutes a general objection to panpsychism or instead reveals the explanatory limitations of constitutive Russellian panpsychism.

Keywords: Hard Problem of Consciousness, Panpsychism, Yujin Nagasawa, Cognitive Dead End, Philosophy of Mind.

İSLAM'A GÖRE DUANIN AMACI**Doç. Dr. Mehmet Cüneyt GÖKÇE****Mardin Artuklu Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi,****cuneytgokce@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8382-3787****Özet**

Dua, İslam'da kulun Allah ile kurduğu kulluk ilişkisinin önemli bir unsuru olmakla birlikte, yalnızca dünyevî taleplerin gerçekleşmesini sağlayan bir araç değildir. İslam'ın dua anlayışında temel amaç, insanın Allah'a yönelmesi, O'nun kudretini ve yüceliğini kabul etmesi, kendi acziyetinin farkına varması ve kulluk bilincini güçlendirmesidir. Bu bakımdan dua, kulun ihtiyaçlarını Allah'a arz etmesinden daha geniş bir anlam taşır. Dua eden insan, aynı zamanda Rabbine muhtaç olduğunu kabul etmekte ve hayatının her aşamasında O'nun yardımına ihtiyaç duyduğunu ifade etmektedir.

Kur'an-ı Kerim'de Allah'ın kullarına yakın olduğu ve kendisine dua edenlerin duasına karşılık vereceği bildirilir: “Bana dua ettiği zaman dua edenin duasına cevap veririm.” (el-Bakara 2/186). Bu ayet, duanın temel amaçlarından birinin kul ile Allah arasındaki manevî bağı güçlendirmek olduğunu göstermektedir. Dua eden insan, yalnızca bir talepte bulunmaz; aynı zamanda Allah'ın ilmine, kudretine, rahmetine ve hikmetine güvenini ortaya koyar.

Duanın bir diğer amacı, insanın iç dünyasını ve ahlâkî hayatını şekillendirmektir. Bağışlanma dilemek, hidayet istemek, sabır talep etmek, şükretmek ve hayırlı bir hayat için Allah'a yönelmek, insanı sürekli olarak kendi davranışlarını gözden geçirmeye sevk eder. Bu yönüyle dua, insanın arzularını ilahî ölçülerle buluşturan ve kulluk şuurunu geliştiren bir eğitim vasıtasıdır.

İslam'da duanın amacı Allah'ı kulun istekleri doğrultusunda hareket etmeye zorlamak değildir. Bilakis dua, kulun kendi iradesini Allah'ın hikmeti karşısında teslim etmesi ve sonucu O'na bırakmasıdır. Duanın her zaman istenilen biçimde gerçekleşmemesi, onun karşılıksız kaldığı anlamına gelmez. Dua bazen istenilen şeyin verilmesi, bazen bir sıkıntının giderilmesi, bazen de ahirette karşılığının hazırlanması şeklinde sonuçlanabilir. Sonuç olarak duanın temel amacı, insanın Allah'a yaklaşması, kulluk şuurunun derinleşmesi, kalbinin O'na bağlanması ve hayatını ilahî rıza doğrultusunda şekillendirmesidir.

Anahtar Kelimeler: Duanın Amacı, Kulluk Bilinci, Tevekkül, Allah'a Yakınlık, İlâhî Rıza

THE PURPOSE OF SUPPLICATION (DU‘Ā) IN ISLAM

Doç. Dr. Mehmet Cüneyt GÖKÇE

Mardin Artuklu University, Faculty of Theology,

cuneytgokce@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8382-3787

Abstract

Supplication (du‘ā) is an essential component of the relationship between the servant and Allah in Islam. However, its purpose cannot be reduced to obtaining worldly benefits or fulfilling individual requests. The fundamental purpose of supplication is to enable human beings to turn consciously toward Allah, acknowledge His absolute power and majesty, recognize their own dependence and weakness, and deepen their awareness of servitude. In this respect, du‘ā has a meaning that extends beyond simply presenting one’s needs before Allah. Through supplication, a believer acknowledges his or her continuous dependence upon the Creator and expresses the need for divine guidance, mercy, and assistance in every aspect of life.

The Qur’an states that Allah is near to His servants and responds to those who call upon Him: “I respond to the supplication of the supplicant when he calls upon Me” (al-Baqarah 2:186). This verse indicates that one of the principal purposes of supplication is to strengthen the spiritual relationship between the believer and Allah. Through du‘ā, a person does not merely express a request but also demonstrates trust in Allah’s knowledge, power, mercy, and wisdom.

Another important purpose of supplication is the moral and spiritual formation of the individual. Asking for forgiveness, seeking guidance, requesting patience, expressing gratitude, and praying for a righteous life encourage believers to examine their conduct and constantly renew their relationship with Allah. In this sense, supplication functions as a means of spiritual education, bringing human desires into harmony with divine values and strengthening the consciousness of servitude.

Islam does not regard supplication as an attempt to compel Allah to act according to human wishes. Rather, du‘ā reflects the believer’s submission to divine wisdom and willingness to entrust the ultimate outcome to Allah. The fact that a supplication is not always answered in the exact form requested does not mean that it is rejected or without value. Its response may take the form of receiving what was requested, being protected from harm, or receiving its reward in the Hereafter. Ultimately, the purpose of supplication is to bring the human being closer to Allah, deepen the consciousness of servitude, strengthen the heart’s attachment to Him, and guide life toward divine pleasure.

Keywords: Purpose of Supplication, Consciousness of Servitude, Reliance on Allah (Tawakkul), Proximity to Allah, Divine Pleasure (Riḍā)

GİRİŞ

İnsan hayatının temel gerçeklerinden biri muhtaçlıktır. İnsan, doğduğu andan itibaren başkasına ihtiyaç duyan; bedeni, bilgisi, iradesi ve imkânları bakımından sınırlı bir varlıktır. Bu sınırlılık, insanın varlık karşısındaki konumunu belirleyen temel unsurlardan biridir. İnsan kimi zaman kendi gücünü yeterli görse de hayatın farklı safhalarında karşılaştığı hastalık, ölüm, ayrılık, başarısızlık, korku, belirsizlik ve gelecek kaygısı, onun mutlak anlamda kendi kendine yeterli olmadığını gösterir. Kur'an'ın insan tasvirinde bu gerçeklik, insanın Allah'a muhtaç oluşu üzerinden ifade edilir. Dua ise bu muhtaçlığın bilinçli, yönlendirilmiş ve kulluk niteliği kazanmış biçimidir.

Dua; çağırmak, seslenmek, yardım istemek ve Allah'a yalvarmak anlamlarıyla açıklanmakta; kavramsal olarak ise kulun Allah'ın yüceliği karşısında aczini itiraf ederek sevgi ve tazim duyguları içerisinde lütuf, yardım ve bağışlanma dilemesi şeklinde tanımlanmaktadır (Ece, 2000). Bu tanım, duanın iki taraflı bir ilişkiyi değil, yaratılmış ile Yaratıcı arasındaki kulluk ilişkisini ifade ettiğini göstermesi bakımından önemlidir. Dua eden kul, kendisini mutlak güç sahibi karşısında konumlandırır; ihtiyaçlarını arz ederken aynı zamanda kendi sınırlarını kabul eder.

Kur'an'da duanın bu yönü, özellikle Allah'ın kullarına yakınlığını bildiren ayetlerde belirginleşir. Bakara sûresinde, “Kullarım sana beni sorduklarında, şüphesiz ben yakınım; bana dua edenin duasına cevap veririm” buyrulması, dua ile ilâhî yakınlık arasında doğrudan bir bağ kurmaktadır (el-Bakara 2/186). Burada dikkat çekici olan, ayetin kul ile Allah arasındaki ilişkiyi doğrudan kurmasıdır. Dua, araya başka bir güç koymadan Allah'a yönelişin ifadesidir.

“Kullarım sana beni sorduklarında, şüphesiz ben yakınım; bana dua edenin duasına cevap veririm.” (el-Bakara, 2/186)

Duanın amacı bu noktada yalnızca istenen şeyin elde edilmesi olarak belirlenemez. Zira insanın her isteğinin kendisi için hayırlı olup olmadığını bilmesi mümkün değildir. Kur'an, insanın bazen hayır zannettiği şeyi şer, şer zannettiği şeyi hayır olarak değerlendirebileceğini bildirir (el-Bakara 2/216). Bu sebeple Kur'anî dua, insanın sınırlı bilgisini ilâhî ilim karşısında konumlandırır. Mümin, istemeye devam eder; ancak talebini Allah'ın hikmetine teslim eder.

Duanın amacı üç temel başlıkta özetlenmiştir: Günahların affını istemek; ümit ve arzu içinde hidayet ve hakkıyla kulluk edebilme talebinde bulunmak; Allah'tan yardım, izzet, lütuf, rahmet ve başarı istemek. Ancak; Kur'an'ın farklı surelerine yayılan dua örnekleri incelendiğinde amaç alanının bundan daha geniş olduğu görülür. Tevhid, zikir, tesbih, hamd, şükür, istiâne, istiâze, istiğfar, tevekkül, tezkiye, teslimiyet, salih nesil, dünya ve ahiret iyiliği gibi temalar, duanın hedeflerini tamamlayan unsurlardır (Zülaloğlu, 2005).

Bu çalışmanın amacı, duanın amaçlarını birbirinden kopuk talepler halinde değil, bütüncül bir kulluk tasavvuru içinde ele almaktır. Bu çerçevede önce duanın kavramsal ve teolojik zemini ortaya konulacak; ardından günahlardan bağışlanma, hidayet ve ümit, ilâhî yardım ve rahmet, dünya ve ahiret saadeti, salih nesil ve toplum, şükür ve hamd, tezkiye ve ahlâkî dönüşüm gibi amaçlar incelenecektir. Son olarak sözlü dua ile fiilî dua arasındaki ilişki üzerinde durularak Kur'anî dua anlayışının insanı pasifliğe değil sorumluluğa yönelttiği gösterilecektir.

2. Dua Kavramının Mahiyeti ve Amaç Meselesi

2.1. Dua: Talep, Yöneliş ve Kulluk

Dua kelimesinin temel anlam alanında çağırmak, seslenmek, istemek ve yardım talep etmek bulunmaktadır. Ancak İslâmî literatürde dua, sıradan bir talep bildiriminden daha derin bir anlam taşır. Çünkü dua eden kimse, talebini kendisinden istenen şeyin mutlak sahibi olmayan bir varlığa değil, bütün mülkün sahibi olan Allah'a yöneltmektedir. Bu nedenle dua, talep ile kulluğun birleştiği bir ibadet biçimidir. Ece'nin (2000) yaklaşımında da dua, kulun Allah'ın yüceliği karşısında aczini itiraf etmesi ve O'nun lütuf ve yardımını istemesidir.

Bu tanım, duanın amaçlarını anlamak bakımından önemlidir. Eğer dua yalnızca “bir şeyi elde etmek” olarak görülürse, dua ile kulluk arasındaki bağ zayıflar. Oysa dua, insanın istediği şeyden önce Allah’a yönelmesini ifade eder. Başka bir ifadeyle, duanın ilk kazanımı bazen talep edilen nesne değil, kulun Rabbine yönelmesidir. Bu yöneliş, insanın kendi gücünü mutlaklaştırmasının önüne geçer.

Dua aynı zamanda insanın kendi iç dünyasını düzenleyen bir muhasebe alanıdır. İnsan dua ederken ne istediğini, niçin istediğini ve istediği şeyin kendisi için gerçekten hayırlı olup olmadığını düşünmeye başlar. Bu nedenle dua, talep kadar talebin ahlâkını da gündeme getirir. Günah işlemeye devam eden bir insanın bağışlanma istemesi, zulmü sürdürürken adalet talep etmesi veya sorumluluklarını yerine getirmeden başarı istemesi, duanın içerdiği kulluk bilinciyle çelişebilir.

2.2. Kur’an’da Duanın Amaç Alanının Genişliği

Kur’an’da dua, tek bir konuya indirgenmemiştir. Kur’an’ın farklı surelerinde peygamberlerin, müminlerin, meleklerin ve hatta inkârcıların dua örnekleri yer almaktadır. Dua; tevhid, tesbih, tevazu, teslimiyet, tenzih, istiâze, istiâne, imdat, tevekkül, tahkim, tezkiye, hamd, şükür, hidayet, adayış, şefkat, istiğfar, sabır, şifa ve ahiret gibi birçok başlık altında da incelenmiştir. Bu tasnif, dua olgusunun tek bir ihtiyacın karşılanmasına indirgenemeyeceğini açık biçimde göstermektedir (Zülaloğlu, 2005).

Bu çeşitlilik, dua amaçlarını iki düzeyde düşünmeyi mümkün kılar. Birinci düzey, insanın belirli bir ihtiyacına ilişkin doğrudan taleplerdir. Rızık, sağlık, güvenlik, çocuk, bağışlanma veya yardım istemek bu kapsamdadır. İkinci düzey ise duanın insanı dönüştüren amaçlarıdır. Tevhid şuurunun güçlenmesi, Allah’a güven, teslimiyet, şükür, sabır ve ahlâkî arınma bunlara örnek verilebilir. Kur’anî dua, her iki düzeyi aynı anda taşır.

3. Günahlardan Bağışlanma ve Mağfiret Talebi

3.1. İstiğfar Duanın Temel Amaçlarından Biridir

Duanın amaçlarının ilki, günahların affını istemek şeklinde ifade etmiştik. Bu amaç, Kur’an’ın insan tasavvuruyla doğrudan ilişkilidir. İslâm’da insanın hata yapabilen bir varlık olduğu kabul edilmekte; ancak hatanın süreklileştirilmesi ve günahın meşrulaştırılması onaylanmamaktadır. Dua, insanın kusurunu fark edip Allah’ın mağfiretine yönelmesinin en önemli yollarından biridir.

“Rabbimiz! Biz kendimize zulmettik. Eğer bizi bağışlamaz ve bize merhamet etmezsen mutlaka ziyana uğrayanlardan oluruz.” (el-A‘râf, 7/23)

Hız. Âdem ve eşinin duası, günah sonrası insanın nasıl bir tavır takınması gerektiğini öğretir. Burada dikkat çekici olan, sorumluluğun başkasına atılmamasıdır. “Biz kendimize zulmettik” ifadesi, kusurun kabulünü ve mazeret üretmek yerine Allah’ın rahmetine sığınmayı içerir. Böylece istiğfar, sadece “günahı silme” talebi değil, insanın kendi fiilini ahlâkî olarak değerlendirmesidir.

İstiğfarın amacı yalnızca geçmişin temizlenmesi değildir. Mağfiret talebi, insanın gelecekte daha dikkatli ve daha bilinçli yaşamasına da zemin hazırlar. Bu açıdan dua, vicdanın diri tutulmasına hizmet eder. İnsan Allah’tan bağışlanma dilerken aynı zamanda günaha karşı duyarlılık kazanır. Dolayısıyla istiğfarın gerçek amacı, günah işleme özgürlüğü elde etmek değil, günah karşısında kulluk sorumluluğunu yeniden kurmaktır.

3.2. İstiğfarın Bireysel ve Toplumsal Boyutu

Kur’an’daki istiğfar duaları yalnızca kişinin kendisine yönelik değildir. Hız. Nûh’un, kendisi, anne-babası, evine mümin olarak girenler ve bütün müminler için bağışlanma istemesi bunun çarpıcı örneklerindendir (Nûh 71/28). Hız. İbrâhim de kendisi, anne-babası ve müminler için mağfiret dilemektedir (İbrâhim 14/41). Bu durum, duanın bireysel kurtuluşla sınırlı olmadığını göstermektedir. Başkasının bağışlanması için dua etmek, müminler arasında merhamet ve kardeşlik duygusunu güçlendirir.

4. Hidayet, Ümit ve Salih Arzular

4.1. Hidayet Duanın Merkezî Amaçlarından Biridir

Duanın ikinci önemli amacı, hidayet ve doğru istikamettir. Müminin her gün namazlarında tekrarladığı Fâtiha sûresi, duanın bu boyutunu açık biçimde ortaya koyar. İnsan Allah'ı tanısa, iman etse ve belli bir istikamet kazansa bile doğru yolda sebat etmeye sürekli ihtiyaç duyar. Bu sebeple hidayet talebi, başlangıçta olduğu kadar devamlılık açısından da önemlidir.

“Bizi dosdoğru yola ilet.” (el-Fâtiha, 1/6)

Fâtiha'daki bu kısa dua, duanın amaç bakımından ne kadar kuşatıcı olabileceğini göstermektedir. Burada sadece bilgi değil, istikamet istenmektedir. İnsan doğruyu bilmekle yetinmez; doğruyu yaşama, doğru üzerinde kalma ve yanlış yollardan korunma ihtiyacı da taşır. Bu nedenle hidayet, duanın hem bilgi hem irade hem de ahlâk boyutunu kapsayan bir hedefidir.

4.2. Ümit ve Arzu: Kulluğun İleriye Dönük Boyutu

Dua, insanın mevcut durumuyla yetinmeyip daha iyi bir kulluk hâline ulaşma arzusunu da ifade eder.

Ümit, Kur'an'da korku ile dengelenmiştir. Mümin ne yalnızca kendinden emin bir rahatlığa kapılır ne de Allah'ın rahmetinden ümidini keser. Kur'an, peygamberlerin ve salih kulların Allah'a korku ve ümit ile dua ettiklerini bildirir (el-Enbiyâ 21/90). Böylece dua, insanı hem sorumluluğa hem rahmete yönelten dengeli bir kulluk hâline gelir.

Bize rağbet ederek ve korkarak dua ederler. (el-Enbiyâ, 21/90)

Bu ayetin işaret ettiği denge, duanın amaçlarını anlamak bakımından önemlidir. Sadece korku üzerine kurulan dua, insanı ümitsizliğe sürükleyebilir; yalnızca arzu ve beklenti üzerine kurulan dua ise insanı sorumsuz bir talepkârlığa götürebilir. Kur'anî dua, rahmet ümidi ile sorumluluk korkusunu birlikte taşır.

5. Allah'tan Yardım, İzzet, Lütuf, Rahmet ve Başarı İstemek

5.1. İstiâne: Yardımın Allah'tan İstenmesi

Duanın temel amaçlarından bir tanesi, Allah'tan yardım, izzet, lütuf, rahmet ve başarı istemek olarak ifade edilmektedir. Bu amaç, Fâtiha'nın “Yalnız Sana kulluk eder ve yalnız Senden yardım dileriz” ayetinde açık bir biçimde görülür.

“Yalnız Sana kulluk eder ve yalnız Senden yardım dileriz.” (el-Fâtiha, 1/5)

Bu ayet, dua ile kulluğu aynı cümle içinde buluşturur. Yardım talebi, kulluk talebinden kopuk değildir. Mümin önce kulluğunu Allah'a tahsis eder; ardından yardımın nihai kaynağını O olarak kabul eder. Böylece dua, insanın sebepleri bütünüyle reddetmesi anlamına gelmez. Aksine sebeplerin arkasındaki gerçek kudreti Allah'a nispet etmeyi öğretir.

Yardım istemek, insanın bütün sorumluluğunu Allah'a devretmesi şeklinde anlaşılmamalıdır. “Fiilî ve sözlü dua” ayrımının göz ardı edilmemesi gerekir. İnsan, yapabileceği işleri yapmalı; tedbirini almalı; çalışmalı; ardından gücünün yetmediği veya yaptığı işin neticesinin yaratılmasını gerektiren noktada Allah'a yönelmelidir (Şeriati, 2012; Zülaloğlu, 2005).

5.2. Fiilî Dua ile Sözlü Duanın Birlikteliği

Duanın amaçlarından söz ederken en önemli meselelerden biri, dua ile eylem arasındaki ilişkinin doğru kurulmasıdır. Fiilî dua, kişinin herhangi bir arzusu karşısında elinden gelen bütün imkânları kullanması; sözlü dua ise bu çabanın ardından Allah'tan yardım istemesi şeklinde açıklanmaktadır. Bu yaklaşım, duayı tembelliğin mazereti olmaktan çıkarır.

Bir hastanın şifa için dua etmesi, tıbbî imkânları araştırmasına ve tedavisini sürdürmesine engel değildir. Bir öğrencinin başarı için dua etmesi, çalışmaktan vazgeçmesi anlamına gelmez. Bir toplumun huzur için dua etmesi, adaletin tesisi için sorumluluk almaktan kaçınmasını haklılaştırır. Bir insanın ailesinin ıslahı için dua etmesi, aile içindeki iletişim ve sorumluluklarını terk etmesini gerektirmez. Bu örneklerin ortak noktası, duanın eylemin alternatifi değil tamamlayıcısı olmasıdır.

Bu bağlamda dua, insanın elinden geleni yaptıktan sonra “sonucu ben yaratırım” iddiasından vazgeçmesidir. Fiilî dua insanın sorumluluğunu, sözlü dua ise kulluğunu gösterir. Biri beden, diğeri dil ve kalbin eylemidir. Bu ikisinin birleşmesi, İslâm’ın sebep-sonuç düzeni ile tevhid anlayışını birlikte korur.

5.3. Rahmet ve İlâhî Lütuf Talebi

Allah’tan rahmet istemek, Kur’anî dua anlayışının en temel unsurlarındandır. İnsan kendi ameline güvenmek yerine Allah’ın rahmetine muhtaç olduğunu kabul eder. Hz. Eyyûb’un duasında bu durum açık biçimde görülür.

Şüphesiz bana sıkıntı dokundu; Sen merhametlilerin en merhametlisisin. (el-Enbiyâ, 21/83)

Hız. Eyyûb’un duasında talep son derece özlüdür. O, sıkıntısını Allah’a arz etmekte ve Allah’ın rahmet sıfatını zikretmektedir. Burada duanın amacı, Allah’a bilinmeyen bir durumu bildirmek değildir; kulun kendi aczini ve Allah’ın rahmetini dile getirerek kulluk bağına güçlendirmesidir.

Rahmet talebi aynı zamanda insanın kendi ameline mutlak güvenmesini önler. İbadet, çalışma ve iyi davranışlar elbette gereklidir; fakat bunların Allah’ın lütfu olmaksızın bağımsız bir kurtuluş sebebi olduğu düşünülemez. Bu sebeple dua, ameli küçümsemekten amelin sahibini Allah’a bağlar.

6. Dünya ve Ahiret İyiliğini İstemek

6.1. Kur’anî Dua Dünyayı ve Ahireti Birlikte Gözetir

Duanın amaçları arasında dünya hayatına ilişkin ihtiyaçlar da vardır. Kur’an insanın sağlık, güvenlik, rızık ve aile gibi dünyevî ihtiyaçlarını bütünüyle değersiz görmez. Ancak bu ihtiyaçların ahiret hedefinden koparılmasını da onaylamaz. Bu anlayış, Bakara sûresindeki meşhur duada açıkça görülmektedir.

“Rabbimiz! Bize dünyada iyilik, ahirette de iyilik ver ve bizi ateş azabından koru.” (el-Bakara, 2/201)

Bu dua, insanın dünyayı tamamen terk etmesini değil, dünyadaki iyiliği ahiret iyiliğiyle birlikte istemesini öğretmektedir. “Dünyada hasene” geniş bir anlam alanına sahiptir: iman, sağlık, huzur, helal rızık, aile saadeti, güvenlik ve faydalı işler bu kapsamda düşünülebilir. Ahiret hasenesi ise Allah’ın rızası, bağışlanma, kurtuluş ve cennet nimetlerini kapsar. Böylece dua, insanın kısa vadeli taleplerini daha büyük bir ahiret perspektifi içine yerleştirir.

6.2. Talebin Hayırlı Olması İçin Dua Etmek

İnsanın sınırlı bilgisi, dua ederken talep ile teslimiyet arasında denge kurmasını gerektirir. İnsan bir şeyi çok isteyebilir; ancak o şeyin kendisi için gerçekten hayırlı olup olmadığını bilemeyebilir. Bu sebeple dua, “mutlaka benim istediğim olsun” şeklinde mutlak bir ısrar değil, “hayırlı olanı nasip et” anlayışı taşımalıdır.

Kur’an’ın insanın bilgi sınırlarını hatırlatan yaklaşımı, dua ahlâkı açısından önemlidir. Allah bilir, insan ise sınırlı bilir. Bu nedenle duanın en yüksek amaçlarından biri, insanın kendi iradesini Allah’ın hikmetine teslim edebilmesidir. Bu teslimiyet, talebi ortadan kaldırmaz; talebi olgunlaştırır.

7. Tevhid, Zikir, Tesbih, Hamd ve Şükür

7.1. Dua Yalnızca İhtiyaç Bildirmek Değildir

Kur’an’daki dua örnekleri incelendiğinde, birçok duanın doğrudan bir ihtiyaç cümlesiyle başlamadığı görülür. Dua bazen Allah’ı tesbih ederek, bazen O’na hamd ederek, bazen nimetlerini hatırlayarak, bazen de O’nun birliğini ikrar ederek başlar. Dua hedefleri arasında zikir ve tesbih, hamd ve şükür, istiâne ve istiâze ile istiğfarın olduğu unutulmamalıdır.

Bu açıdan dua, kulun Allah hakkında doğru bir tasavvur geliştirmesini sağlar. İnsan ne istediğini bilmeden önce kime yöneldiğini bilmelidir. Allah'ın kudretini, rahmetini, hikmetini ve adaletini tanımak, duanın muhtevasını da dönüştürür. Örneğin rızık isteyen kişi Allah'ı Rezzâk; bağışlanma isteyen kişi Gafûr ve Rahîm; yardım isteyen kişi Nasîr ve Velî olarak tanıdığına, dua sadece söz tekrarından çıkar ve esmâ ile talep arasında anlamlı bir bağ kurar (Zülaloğlu, 2005).

7.2. Hamd ve Şükür Duanın Hedeflerindendir

Şükür, elde edilmesi istenen bir nimetten önce elde edilmiş nimetlerin farkına varmayı öğretir. Bu nedenle dua yalnızca geleceğe dönük değildir; geçmişte verilmiş nimetlerin fark edilmesi ve bunların Allah'a nispet edilmesi de duanın bir boyutudur. Hz. İbrâhîm'in çocukları İsmâil ve İshak'ın kendisine verilmesi üzerine Allah'a hamdetmesi buna örnek gösterilebilir (İbrâhîm 14/39).

“İhtiyarlık çağımda bana İsmâil ve İshak'ı bağışlayan Allah'a hamdolsun. Şüphesiz Rabbim duayı işitendir.” (İbrâhîm, 14/39)

Bu dua, talep ile şükürün birbirinden ayrılmadığını gösterir. İnsan Allah'tan bir şey isterken de verdiği nimetleri hatırlamalıdır. Şükür, insanın kendisini merkeze koymasını engeller ve sahip olduklarını kendi başarısının mutlak sonucu olarak görmesinin önüne geçer.

8. Tezkiye ve Ahlâkî Dönüşüm

8.1. Dua İnsanı Değiştirmeyi Amaçlar

Duanın amaçlarından biri de insanın iç dünyasının arınmasıdır. Kur'an'da peygamberlerin duaları, yalnızca dış şartların değişmesini değil, insanların tezkiye edilmesini de hedefler. Hz. İbrâhîm ve Hz. İsmâil'in duasında kendilerine ve nesillerine ibadet yollarının gösterilmesi ve tövbelerinin kabul edilmesi istenir; ardından onlara vahyi, hikmeti öğretecek ve onları arındıracak bir elçinin gönderilmesi talep edilir (el-Bakara 2/127-129).

“Onları arındıracak, temizleyecek.” (el-Bakara, 2/129)

Bu yönüyle dua, insanın dış şartlarının iyileştirilmesi kadar iç dünyasının da ıslah edilmesini hedefler. İnsan zenginlik isterken kanaati; başarı isterken ihlâsı; makam isterken adaleti; güç isterken emaneti; ilim isterken hikmeti de istemelidir. Aksi hâlde talep edilen nimet, insanın ıslahına değil bozulmasına sebep olabilir.

Dua, ruhun gıdası ve ilacıdır. Bu değerlendirme, duanın insanın iç dünyasında muhasebe, umut, merhamet ve iyilik duygularını güçlendirebileceği düşüncesine dayanır (Eker, 2011). Ancak burada psikolojik faydaları duanın dinî mahiyetinin yerine koymamak gerekir. İslâmî açıdan dua öncelikle kulluktur; psikolojik huzur ise bu kulluğun insanda meydana getirebileceği sonuçlardan biridir.

8.2. Tezkiye ile Sorumluluk Arasındaki İlişki

Dua eden kişi, duasının içeriğini davranışlarıyla desteklemelidir. Allah'tan doğruluk isteyen insan yalandan kaçınmalı; Allah'tan helal rızık isteyen insan haram kazançtan uzak durmalı; Allah'tan aile huzuru isteyen insan kendi sorumluluklarını yerine getirmeli; Allah'tan affedilme isteyen insan başkalarını affetmeye gayret etmelidir. Bu ilişki, duanın ahlâkî bütünlüğünü oluşturur.

Dolayısıyla dua, insanın kendisini Allah'ın huzurunda yeniden değerlendirdiği bir muhasebe anıdır. Bu muhasebe, duanın amaçlarından birini teşkil eder: insanın talep ettiği değeri önce kendi hayatında gerçekleştirmeye yönelmesi.

9. Salih Nesil, Aile ve Toplumun Islahı

Kur'an'daki dua örnekleri, duanın bireysel amaçlarla sınırlı olmadığını açıkça göstermektedir. Peygamberler, kendileri için olduğu kadar aileleri, nesilleri ve toplumları için de dua etmişlerdir. Hz. İbrâhîm'in dualarında salih nesil, namazı ikame eden zürriyet, güvenli belde ve bereketli rızık talepleri dikkat çekmektedir. Bu dualar, gelecek nesillerin inşasını duanın temel amaçlarından biri hâline getirir.

“Rabbim! Beni ve neslimden gelecekleri namazı devamlı kılanlardan eyle. Rabbimiz! Duamı kabul et.” (İbrâhîm, 14/40)

Bu dua, ebeveynin çocukları için yalnızca maddî başarı, sağlık veya rahatlık istemesinden daha yüksek bir hedef ortaya koyar. Asıl hedef, neslin Allah ile bağının güçlü olmasıdır. Aynı şekilde salih nesil talebi, kişinin kendi sorumluluğunu da gündeme getirir. Çocuğuna namazı ve ahlâkı tavsiye eden ebeveynin kendi hayatında bunun örneğini göstermesi, duanın fiilî boyutudur.

Toplumsal boyutta da benzer bir durum söz konusudur. Güvenli bir belde için dua eden insan, güvenliği bozacak davranışlardan uzak durmalıdır. Adalet için dua eden toplum, adaletin gerçekleşmesi için çalışmalıdır. Mazlumlar için dua eden kişi, imkânı ölçüsünde zulmün ortadan kalkmasına katkıda bulunmalıdır. Böylece dua, toplumsal sorumluluğu besleyen bir manevi yönelim hâline gelir.

10. Güvenlik, Rızık ve Maddî İhtiyaçlar

Kur’anî dua, maddî ihtiyaçları küçümsemez. Hz. İbrâhîm’in Mekke için güvenlik ve rızık talep etmesi, bunun açık örneklerinden biridir.

“Rabbim! Burasını güvenli bir belde kıl ve halkından Allah’a ve ahiret gününe iman edenleri ürünlerle rızıklandır.” (el-Bakara, 2/126)

Buradaki dua iki temel ihtiyacı birlikte zikretmektedir: güvenlik ve rızık. İnsan hayatının sürdürülebilmesi için güvenli bir çevre ve yeterli rızık gerekir. Ancak ayetin bağlamında rızık, iman ve ahiret bilinciyle ilişkilendirilmiştir. Böylece maddî talep, manevî amaçtan koparılmamıştır.

Bu örnek, “dünyevî şeyler için dua edilmez” şeklindeki aşırı bir anlayışın Kur’an’ın dua örnekleriyle uyuşmadığını gösterir. Sağlık, güvenlik, rızık, aile huzuru ve başarı gibi ihtiyaçlar dua konusu olabilir. Ancak bunların hayırlı biçimde gerçekleşmesi ve insanı Allah’tan uzaklaştırmaması esastır.

11. Ahiret Kurtuluşu ve Allah’ın Rızası

Kur’anî duanın en yüksek hedeflerinden biri ahiret kurtuluşudur. Dünya hayatındaki talepler ne kadar önemli olursa olsun, mümin için nihai hedef Allah’ın rızasına ulaşmaktır. Bu nedenle peygamberlerin dualarında bağışlanma, hesap gününde mahcup olmama, cennete varis olma ve salihlerle beraber bulunma gibi talepler yer alır.

“Rabbimiz! Hesabın görüleceği gün beni, anne-babamı ve müminleri bağışla.” (İbrâhîm, 14/41)

Bu dua, insanın geleceği Allah’ın huzurunda değerlendirmesini sağlar. Dünya hayatında elde edilen makam, servet ve şöhretin geçici olduğunu; asıl hesabın Allah’ın huzurunda görüleceğini hatırlatır. Dolayısıyla ahiret için dua etmek, dünyayı terk etmek değil, dünya hayatını nihai hedefin ölçülerıyla anlamlandırmaktır.

“Rabbim! Bana hikmet ver ve beni salihlere kat. Sonraki nesiller arasında benim için güzel bir nam bırak. Beni nimetlerle dolu cennetin varislerinden eyle.” (eş-Şuarâ, 26/83-85)

Hız. İbrâhîm’in bu duası, ahiret hedefinin hikmet ve salihlerle beraberlik gibi dünya hayatına ilişkin hedeflerle birlikte düşünüldüğünü göstermektedir. Böylece dua, dünyayı ve ahireti birbirinden koparmayan bir hayat programına dönüşür.

12. Dua ve İnsan Psikolojisi: Amaç mı, Sonuç mu?

Dua ile insanın iç dünyasını ifade etmesi, ümidinin güçlenmesi, korkularının hafiflemesi, huzur ve güven duygusunun artması arasında ilişki vardır. Ayrıca farklı araştırmalardan hareketle dua ve dinî bağlılığın stres, kaygı ve hayatla baş etme süreçleriyle ilişkisi tartışılmaktadır. Bu yaklaşımlar, duanın insanın psikolojik dünyasında bazı olumlu sonuçlarının bulunabileceğini ileri sürmektedir (Doğan, 1997).

Bununla birlikte burada metodolojik bir ayırım yapmak gerekir. İslâmî açıdan duanın amacı, öncelikle psikolojik rahatlama değildir. Psikolojik huzur, duanın insanda meydana getirebileceği sonuçlardan biri olabilir. Duayı

yalnızca bir rahatlama tekniğine indirgemek, onun ibadet ve tevhid boyutunu eksiltir. Ancak dua, yalnızca psikolojik rahatlama aracı olmadığını, iman, aksiyon, çaba ve kullukla ilişkili olduğunu bilinmesi gerekir.

Bu ayrım özellikle modern dönemde önemlidir. Dua, kişinin stresini azaltmak için kullandığı bir teknik hâline getirildiğinde Allah ile kurulan kulluk ilişkisi ikinci plana düşebilir. Oysa Kur'an'da dua, Allah'a yönelme, O'na güvenme, O'ndan yardım isteme ve O'nun rızasını arama eksenindedir. Psikolojik huzur ise bu ilişkinin meyvelerinden biridir.

13. Dua, Tevekkül ve Teslimiyet

Tevekkül, dua ile doğrudan ilişkili bir kavramdır. Ancak tevekkül, sebepleri terk ederek sonucu Allah'tan beklemek değildir. Aksine insanın elinden geleni yaptıktan sonra sonucu Allah'a bırakması ve O'na güvenmesidir.

Dua bu güveni canlı tutar. İnsan çalışır, tedbir alır, fakat sonuç üzerinde mutlak hâkimiyet sahibi olmadığını bilir. Başarı geldiğinde bunu yalnızca kendisine mal etmez; başarısızlıkta da bütün anlam dünyasını yitirmez. Çünkü dua eden insan, sonucu Allah'ın hikmeti içinde değerlendirir.

Teslimiyet ise duanın daha ileri bir boyutudur. Kul, Allah'tan talepte bulunur; fakat Allah'ın takdirini kendi talebinden üstün tutar. Bu, duanın içindeki paradoksu çözer: İnsan samimiyetle ister, fakat istediğinin gerçekleşmesini Allah'ın hikmetine bırakır. Böylece dua hem arzu hem teslimiyet taşır.

14. Dua ile Allah'ın İsimleri Arasındaki İlişki

Kur'an, Allah'ın güzel isimleriyle O'na dua edilmesini emretmektedir (el-A'râf 7/180). Bu emir, dua ile ilâhî isimler arasında doğrudan bir ilişki bulunduğunu göstermektedir. İnsan dua ederken Allah'ı tanıdığı ölçüde daha bilinçli bir yöneliş gerçekleştirebilir.

“En güzel isimler Allah'ındır; O'na o güzel isimlerle dua edin.” (el-A'râf, 7/180)

Rızık talebinde Allah'ın Rezzâk oluşunu; bağışlanma talebinde Gafûr ve Rahîm oluşunu; yardım talebinde Velî ve Nasîr oluşunu; hüküm ve hikmet talebinde Hakîm oluşunu hatırlamak, duayı anlamlı hâle getirir. Böylece isimler sadece tekrar edilen kelimeler olmaktan çıkar, talep ile ilâhî sıfat arasında bilinçli bir bağ kurar.

Bu yaklaşım, duanın amaçlarını da derinleştirir. İnsan yalnızca “bana ver” demez; “Sen Rezzâk'sın, bana helal rızık ver; Sen Gafûr'sun, beni bağışla; Sen Hâdî'sin, beni doğru yola ilet” diyerek talebini Allah tasavvuru içinde ifade eder.

15. Duanın Kabulü ve Amaç ile Sonuç Arasındaki Ayrım

Duanın amaçlarını belirlerken kabul meselesinin de doğru anlaşılması gerekir. Kur'an Allah'ın dua edene cevap vereceğini bildirmektedir. Ancak “icabet” her zaman insanın talebinin aynen ve hemen gerçekleşmesi şeklinde anlaşılmalıdır. İnsan sınırlı bilgisi sebebiyle kendisi için neyin kesinlikle hayırlı olduğunu bilemeyebilir.

Bu nedenle mümin dua ederken hem talebinde samimi olmalı hem de Allah'ın hikmetine teslim olmalıdır. Acelecilik, “dua ettim ama olmadı” şeklindeki bir düşünce, duanın mahiyetini daraltır. Dua eden insan, Allah'ın kendisini işittiğine ve kendi bilgisiyle sınırlı olmayan bir hikmetle karşılık vereceğine güvenmelidir.

16. Dua Adabı ve Amaç Arasındaki İlişki

Duanın amacı, onun nasıl yapılacağıyla yakından ilişkilidir. Eğer amaç Allah'a yaklaşmaksa dua ihlâşlı olmalıdır. Eğer amaç mağfîret ise insan günah konusunda samimi bir pişmanlık taşımalıdır. Eğer amaç yardım ise insan sorumluluğunu yerine getirmelidir. Eğer amaç hidayet ise insan hakikate karşı açık olmalıdır. Bu nedenle dua adabı, duanın amaçlarının pratik karşılığıdır.

“Rabbimize yalvara yalvara ve gizlice dua edin. Şüphesiz O, haddi aşanları sevmez.” (el-A'râf, 7/55)

Dua ile riya arasında ciddi bir çelişki vardır. Çünkü dua, kulun Allah karşısındaki gerçek konumunu kabul etmesidir. Başkalarının takdirini kazanmak için yapılan gösterişli bir dua, yönelişin merkezini Allah'tan insanlara kaydırabilir. Bu nedenle dua adabı, aynı zamanda tevhid ve ihlâs eğitimidir.

17. Duanın Ahlâkî ve Toplumsal Sonuçları

Duanın amaçları yalnızca bireysel değildir. Dua eden insanın başkaları için iyilik istemesi, onun toplumsal sorumluluk duygusunu güçlendirebilir. Dua etmek merhamet ve iyilik duygusunu geliştirir; insanın kendisi için istediğini başkaları için de istemesinin onu daha geniş bir kardeşlik duygusuna taşır.

Bu yaklaşım, dua ile ahlâk arasındaki bağı ortaya koyar. Gerçek dua insanı başkasının acısına karşı duyarsızlaştırmaz. Aksine mazlum için dua eden insan, mazlumiyetin ne olduğunu daha derinden düşünmeye başlayabilir. Ancak bu noktada dua, fiilî sorumluluğu da beraberinde getirmelidir. Mazlum için dua etmek, imkânı olan kişinin zulmü azaltmak için yapabileceği meşru çabayı terk etmesini gerektirmez.

Toplumun ıslahı için dua etmek de böyledir. Ahlâk, adalet, merhamet, güvenlik ve huzur isteniyorsa, bunların gerçekleşmesi için insanların kendi sorumluluklarını yerine getirmeleri gerekir. Bu sebeple dua, toplumsal adaletin değil, toplumsal sorumluluğun manevi zemini olabilir.

18. Kur'an'ın Dua Örneklerinden Hareketle Amaçların Sistematiği

Kur'an'daki dua örnekleri birlikte değerlendirildiğinde, duanın amaçlarını bir sistem içinde görmek mümkündür. Bu sistemin merkezinde Allah'a yöneliş ve tevhid vardır. Bunun etrafında hidayet, istiğfar, yardım, rahmet, tevekkül, tezkiye, şükür, salih nesil ve ahiret kurtuluşu yer alır. Böyle bir sistematik, duayı dağınık talepler toplamı olmaktan çıkarır.

Tevhid ve teslimiyet: Kulun yalnız Allah'a yönelmesi ve O'nun kudretini kabul etmesi.

Hidayet: Doğru yolu bulmak ve o yol üzerinde sebat etmek.

İstiğfar ve tezkiye: Günahlardan arınmak, tövbe etmek ve ahlâkî olarak yenilenmek.

İstiâne ve imdat: İnsan gücünün sınırlarını kabul ederek Allah'tan yardım istemek.

Tevekkül ve teslimiyet: Gerekli çabayı gösterdikten sonra sonucu Allah'ın hikmetine bırakmak.

Hamd ve şükür: Verilmiş nimetleri Allah'tan bilmek ve O'na minnet ifade etmek.

Dünya ve ahiret iyiliği: Maddî ve manevî ihtiyaçları ahiret hedefinden koparmamak.

Salih nesil ve toplum: Ailenin, neslin ve toplumun iman, ibadet ve ahlâk üzere olması için dua etmek.

Rahmet ve mağfiret: Allah'ın bağışlamasını, lütuf ve merhametini talep etmek.

Ahiret kurtuluşu: Hesap gününde bağışlanmayı ve Allah'ın rızasına ulaşmayı istemek.

19. Sonuç

Dua, İslâmî kulluk anlayışında insanın Allah'a yönelişini ifade eden temel ibadetlerden biridir.

Birinci olarak dua, insanın kendi kusurunu fark etmesini ve Allah'ın mağfiretine yönelmesini sağlar. Hz. Âdem'in duasında görülen “Biz kendimize zulmettik” ifadesi, istiğfarın temelinde bulunan ahlâkî sorumluluğu ortaya koymaktadır. İstiğfar, yalnızca günahın sonuçlarından kurtulma talebi değil, günahı fark etme, pişmanlık duyma ve yeniden kulluk istikametinde yürüme iradesidir.

İkinci olarak dua, hidayet ve ümit talebidir. Fâtiha'daki “Bizi dosdoğru yola ilet” duası, insanın her gün yeniden istikamete ihtiyaç duyduğunu gösterir. Hidayet yalnızca doğruyu bilmek değil, doğruyu yaşamak ve doğru üzerinde sebat etmektir. Bu nedenle dua, insanın geleceğe dönük kulluk arzusunu canlı tutar.

Üçüncü olarak dua, Allah'tan yardım ve rahmet istemektir. Fâtiha'daki “Yalnız Senden yardım dileriz” ifadesi, yardım talebinin tevhid ekseninde anlaşılması gerektiğini ortaya koyar. Bununla birlikte Allah'tan yardım istemek, sebepleri terk etmek değildir.

Duanın amaçları bunlarla sınırlı değildir. Tevhid, zikir, tesbih, hamd, şükür, istiâze, tevekkül, tezkiye, salih nesil, güvenlik, rızık ve ahiret kurtuluşu da Kur'anî dua dünyasının önemli unsurlarıdır. Hz. İbrâhim'in güvenli

belde ve rızık duası, salih nesil ve namaz duası; Hz. Nûh’un yardım ve mağfiret duaları; Hz. Eyyûb’un rahmet ve şifa yönelişi; Hz. Zekeriya’nın zürriyet talebi, duanın hayatın bütün alanlarını kuşattığını göstermektedir.

Bütün bu amaçların ortak noktası, insanın Allah karşısındaki gerçek konumunu kabul etmesidir. İnsan isterken acziyetini, şükrederken nimetlerin sahibini, istiğfar ederken kusurunu, yardım isterken sınırlılığını, hidayet isterken bilgisinin eksikliğini, ahiret için dua ederken dünya hayatının geçiciliğini kabul eder. Dolayısıyla dua, insanın taleplerini Allah’a bildirmesinden önce kendisini Allah’ın huzurunda yeniden konumlandırmasıdır.

Bu sebeple Kur’anî dua, yalnızca “bana ver” duası değildir; “beni doğruya yönelt”, “beni bağışla”, “beni arındır”, “beni salihlere kat”, “beni namazda sabit kıl”, “bana hikmet ver”, “beni ve neslimi ıslah et”, “bana dünyada ve ahirette iyilik ver” duasıdır. Bu yönüyle dua, insanın istediği şeyi olduğu kadar nasıl bir insan olmak istediğini de ortaya koyar.

Sonuç olarak dua, kulluğun dili; tevekkülün ifadesi; istiğfarın kapısı; hidayetin talebi; şükürün tezahürü ve rahmet ümidi olarak anlaşılmalıdır. Dua ile fiilî sorumluluk birbirinden ayrılmamalıdır. Kul, sebepler dünyasında üzerine düşeni yapmalı, ardından sonucu Allah’a havale etmelidir. Böyle bir dua, insanı pasifleştirmez; aksine onu sorumluluğa, muhasebeye, ümide, sabra ve Allah’a güvenmeye yöneltir. Bu bakımdan dua, insan hayatının kenarında duran bir son çare değil, hayatın merkezinde yer alan sürekli bir kulluk bilincidir.

Kaynakça

Kur’an-ı Kerîm.

Doğan, Mebrure. (1997). Duanın psikolojik ve psikoterapik etkileri [Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi].

Doğan, Mustafa. (2006). Dua-iman ilişkisi [Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi].

Ece, H. K. (2000). İslam’ın temel kavramları. Beyan Yayınları.

Eker, H. (2011). Dua bilinci. Denge Yayınları.

Esed, M. (1999). Kur’an mesajı (Çev. C. Koytak & A. Ertürk). İşaret Yayınları.

Şeriati, A. (2012). Dua. Fecr Yayınları.

Zülaloğlu, F. (2005). Kur’an’da dua ve Rasullerin dua örnekleri. Ekin Yayınları.

İSLAM'A GÖRE DUANIN ÖNEMİ

Doç. Dr. Mehmet Cüneyt GÖKÇE

Mardin Artuklu Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi,

cuneytgokce@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8382-3787

Özet

Dua, İslam'ın temel ibadet ve kulluk anlayışında önemli bir yere sahip olan ve insanın Allah ile kurduğu manevî bağı güçlendiren temel ibadetlerden biridir. Kur'an-ı Kerim'de insanın Allah'a dua etmesi, O'na yönelmesi ve ihtiyaçlarını O'ndan istemesi teşvik edilmiş; Hz. Peygamber'in sünnetinde de dua, müminin hayatının farklı alanlarını kuşatan önemli bir kulluk biçimi olarak ortaya konulmuştur. Dua, yalnızca herhangi bir ihtiyacın karşılanması için Allah'tan talepte bulunmak anlamına gelmez. Aynı zamanda kulun kendi aciziyetini fark etmesi, Allah'ın mutlak kudretini kabul etmesi ve O'na güvenerek yönelmesidir. Kur'an'da, “Duanız olmasa Rabbim size ne diye değer versin?” (el-Furkân 25/77) buyurulması, duanın kulluk hayatındaki önemini açıkça ortaya koymaktadır.

Dua, insanın maddî ve manevî ihtiyaçlarını Allah'a arz etmesinin yanında iman ve tevekkül duygularını da güçlendirir. Sıkıntı, hastalık, korku ve çaresizlik gibi durumlarda insanın Allah'a yönelmesi, onun ümit ve sabır duygularını canlı tutar. Bununla birlikte dua yalnızca zor zamanlarda başvurulacak bir uygulama değildir. Sağlık, başarı, nimet ve sevinç zamanlarında da dua etmek, kulun Allah ile olan bağının sürekliliğini gösterir. Böylece dua, hayatın belirli anlarına mahsus bir davranış olmaktan çıkarak sürekli bir kulluk bilincine dönüşür.

Duanın insanın ruh dünyası üzerindeki etkisi de son derece önemlidir. Dua eden kişi, karşılaştığı güçlükler karşısında yalnız olmadığını hisseder ve Allah'ın rahmetine, kudretine ve hikmetine sığınır. Ancak İslam'da dua, çalışmanın ve tedbir almanın alternatifi değildir. Mümin, gerekli sebeplere başvurur, üzerine düşen sorumluluğu yerine getirir ve sonucu Allah'a havale eder. Bu yönüyle dua; iman, ibadet, tevekkül, ümit, sabır ve teslimiyet arasında güçlü bir bağ kuran temel bir kulluk biçimidir.

Anahtar Kelimeler: Dua, İbadet, Kulluk, Tevekkül, Allah'a Yöneliş

THE IMPORTANCE OF SUPPLICATION (DU‘Ā) IN ISLAM**Doç. Dr. Mehmet Cüneyt GÖKÇE****Mardin Artuklu University, Faculty of Theology,****cuneytgokce@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8382-3787****Abstract**

Supplication (du‘ā) occupies a central position in the Islamic understanding of worship and servitude, serving as one of the fundamental practices through which human beings strengthen their spiritual relationship with Allah. The Qur’an encourages believers to turn to Allah, ask for His help, and present their needs before Him. Likewise, the Sunnah of the Prophet Muhammad demonstrates that supplication is an essential form of worship that accompanies believers throughout different aspects of life. Du‘ā should not be understood merely as asking Allah to fulfil a particular worldly need. Rather, it represents the servant’s recognition of his or her own weakness, acknowledgment of Allah’s absolute power, and conscious turning toward Him with trust and dependence. The Qur’anic statement, “What value would my Lord place on you if not for your supplication?” (al-Furqān 25:77), clearly illustrates the significance of supplication in the life of faith.

Supplication strengthens not only the believer’s relationship with Allah but also feelings of faith, trust, hope, and reliance upon Him. When confronted with hardship, illness, fear, or helplessness, a believer turns to Allah and seeks refuge in His mercy and power. This provides spiritual strength and contributes to patience and hope. At the same time, supplication is not restricted to moments of difficulty. Turning to Allah in times of health, prosperity, success, and joy demonstrates the continuity of the believer’s relationship with his Creator. In this sense, du‘ā becomes not merely an occasional practice but a permanent expression of servitude.

The spiritual and psychological significance of supplication is also noteworthy. A person who prays to Allah develops an awareness that he or she is not alone when facing difficulties and that divine mercy and wisdom remain beyond human limitations. Nevertheless, Islamic teaching does not regard supplication as a substitute for effort and taking the necessary means. A believer is expected to fulfil his responsibilities, take appropriate measures, and then place the outcome in Allah’s hands. Thus, du‘ā constitutes a fundamental form of worship that connects faith, servitude, reliance upon Allah, hope, patience, and submission.

Keywords: Supplication (Du‘ā), Worship, Servitude, Reliance on Allah (Tawakkul), Turning to Allah

GİRİŞ

İnsan, varoluşu boyunca ihtiyaçlarla çevrili bir varlıktır. Bedenî ihtiyaçları, güvenlik arayışı, sağlık, rızık, aile, gelecek, bilgi ve anlam arayışı onun hayatını şekillendirir. İnsan bütün bu ihtiyaçlarını tek başına karşılayamadığı gibi hayatın nihai anlamını da yalnızca kendi imkânlarıyla belirleyemez. İslâm'ın insan tasavvurunda bu muhtaçlık, insanın küçültülmesi değil, onun yaratıcı karşısındaki gerçek konumunun fark edilmesidir. Dua, işte bu farkındalığın dile, kalbe ve davranışa yansıyan en belirgin biçimlerinden biridir.

Gönderilen metinde dua, kuldan Allah'a doğru yapılan bir ibadet, kulluk eylemi, sığınma ve yardım isteme olarak ele alınmakta; Allah'ın çağrısı ile kulun duası arasında yön bakımından bir ayrım yapılmaktadır. Buna göre ilâhî davet yukarıdan aşağıya, insanı hidayete ve kulluğa çağırان bir hitap; dua ise aşağıdan yukarıya, aciz kulun Rabbine yönelişidir. Bu kavramsal çerçeve, duanın önemini anlamak açısından temel bir başlangıç noktasıdır. Çünkü dua eden kişi, kendi kendine yeterli olmadığını kabul etmekte ve mutlak güç sahibi Allah'a yönelmektedir.

Kur'an'da dua konusunun müstakil ve sistematik bir bölüm halinde bulunmaması, dua ile ilgili ayet ve örneklerin farklı surelere yayılmış olması, konunun bütüncül biçimde incelenmesini gerekli kılar.

Bu çalışmanın amacı, duanın niçin önemli olduğunu yalnızca “dua kabul edilir” önermesi üzerinden değil, Kur'an ve sünnetin oluşturduğu daha geniş kulluk çerçevesi içinde ortaya koymaktır. Bu doğrultuda dua; Allah'ın emri, ibadet oluşu, tevhid bilincini güçlendirmesi, kulun acziyetini fark ettirmesi, Allah'ın yakınlığını hissettirmesi, ümit ve güven oluşturmaları, istiğfar ve tezkiyeyi beslemesi, nimetleri fark ettirmesi, fiilî sorumluluğu desteklemesi ve toplumsal merhameti geliştirmesi bakımından ele alınacaktır.

2. Duanın Kavramsal ve Teolojik Zemini

2.1. Dua: Çağrıdan Kulluğa

Dua kelimesi Arapça d-a-v kökünden türemekte; çağırmak, seslenmek, yalvarıp yakarmak, istemek ve yardım talep etmek gibi anlam alanlarına sahip bulunmaktadır. Terim olarak dua, kulun Allah'a sözlü, yazılı veya fiilî biçimde yönelmesi; kendi acziyetini fark ederek Yaratıcı'ya sığınması ve O'ndan yardım istemesidir.

Bu tanım, duanın önemini belirleyen ilk unsuru ortaya koymaktadır: dua insanın kendisini tanımasıyla ilgilidir. Kendi sınırlılığını kabul etmeyen, mutlak kudret ve yeterlilik vehmine kapılan insan için dua psikolojik olarak da teolojik olarak da zorlaşır. Buna karşılık insanın varlık bakımından muhtaç olduğunu fark etmesi, onu Allah'a yönelir.

Duanın kulluk niteliği, onu sıradan bir dilek bildiriminden ayırır. İnsan başka bir insandan yardım isterken karşısındaki kişinin gücünün sınırlı olduğunu bilir. Allah'a dua ederken ise mutlak kudret sahibi olan Rabbe yönelir. Bu sebeple duanın içinde tazim, teslimiyet, samimiyet ve boyun eğme bulunur.

2.2. Dua ve İlâhî Davete İcabet

Kur'an'da Allah'ın insanları kendisine çağırması, dua kavramının karşı yönünü anlamamıza yardımcı olur. Allah'ın daveti, insanı selâmet yurduna ve dosdoğru yola çağırmaktadır. Kulun duası ise bu ilâhî çağrıya verdiği kulluk cevabıdır. Bu nedenle dua yalnızca kulun Allah'tan talepte bulunması değil, aynı zamanda Allah'ın çağrısını kabul eden insanın O'na yönelmesidir. Bu ilişki, duanın önemini daha derin bir zemine taşır. Dua eden insan yalnızca “isteyen” değildir; Allah tarafından çağırılmış, bu çağrıyı kabul etmiş ve Rabbine yönelmiş bir kuldur. Dolayısıyla dua, vahyin dışında bağımsız bir mistik pratik değil, vahyin şekillendirdiği kulluk ilişkisinin bir parçasıdır.

3. Allah'ın Dua Etmeyi Emretmesi

3.1. İlâhî Emir Duanın Önemini Gösterir

Duanın önemini ortaya koyan en açık delillerden biri, Allah'ın kullarına doğrudan dua etmelerini emretmesidir. Mü'min sûresinde şöyle buyrulur:

Rabbimiz şöyle buyurdu: Bana dua edin, size cevap vereyim. Bana kulluk etmekten büyüklenenler, aşağılanmış olarak cehenneme gireceklerdir. (el-Mü'min, 40/60)

Ayetin dikkat çekici yönü, “Bana dua edin” emrinin hemen ardından duaya karşılık verilmesinin zikredilmesi ve dua etmekten yüz çevirmenin kibirle ilişkilendirilmesidir. Böylece dua, kulluk alanının tali bir unsuru değil, Allah’a yönelişin temel göstergelerinden biri olarak sunulmaktadır.

3.2. Dua Etmemek ve Kibir İlişkisi

Ayetin devamında dua etmeyen veya Allah’a kulluk etmekten yüz çevirenlerin “müstekbir” olarak nitelendirilmesi, insanın kendi kendine yeterlilik iddiası ile dua arasındaki zıtlığı göstermektedir. Dua, insanın “ben yeterim” iddiasını kırar. Bu yönüyle dua, yalnızca bir talep değil, teolojik ve ahlâkî bir tevazu eğitimidir.

Burada kibir kavramını yalnızca insanlar arasındaki üstünlük iddiası şeklinde anlamamak gerekir. Allah karşısında istiğna, yani kişinin kendisini ilâhî yardıma ihtiyaç duymayacak kadar yeterli görmesi de kulluk açısından problemlili bir tavidir. Dua, bu istiğnayı ortadan kaldırır ve insanı Rabbine muhtaç olduğunu itiraf etmeye yöneltir.

Bu bağlamda duanın önemi, talep edilen nesneden daha geniştir. İnsan dua ederken aslında kendi varlık durumunu itiraf eder: Ben sınırlıyım; Sen sonsuzsun. Ben muhtacım; Sen Ganî’sin. Ben bilmiyorum; Sen her şeyi bilensin. Ben güçsüzüm; Sen mutlak kudret sahibisin. Dua bu ontolojik farkın bilinç düzeyinde canlı tutulmasını sağlar.

4. Dua İbadettir

4.1. “Dua İbadetin Kendisi” Hadisi

Duanın önemini ortaya koyan ikinci temel alan sünnettir. Hz. Peygamber’in dua ile ibadet arasında kurduğu ilişki, duanın İslâm’daki yerini açık biçimde gösterir. Hz. Peygamber’den “dua ibadetin ilîğidir/özüdür” ve “dua ibadetin kendisidir” buyurmuştur.

Bu rivayetlerin işaret ettiği temel anlam, duanın ibadet hayatının dışında veya yanında bulunan sıradan bir faaliyet olmadığıdır. Dua ibadet olduğu için Allah’a yönelme, O’na güvenme, O’nu yüceltme ve O’ndan isteme fiillerini bünyesinde taşır. Nitekim dua sırasında kulun dili talepte bulunurken kalbi de tazim ve teslimiyet yaşar.

Kur’an’ın Mü’min sûresindeki ayetinde dua emri ile kulluk ifadesinin aynı bağlamda bulunması da bu ilişkiyi desteklemektedir. Dolayısıyla duanın önemini yalnızca “Allah bazı istekleri kabul eder” şeklinde açıklamak eksik kalır. Dua önemlidir; çünkü bizzat kulluğun bir parçasıdır.

4.2. Dua ve Fâtiha’nın Kulluk Dili

Fâtiha sûresi, duanın ibadet oluşunu anlamak bakımından özel bir yere sahiptir. Mümin namazının her rek’atında Allah’a hamd eder, O’nu rahmet ve rubûbiyet sıfatlarıyla anar, yalnız O’na kulluk edeceğini bildirir ve yalnız O’ndan yardım ister. Ardından dosdoğru yolu talep eder.

“Yalnız Sana kulluk eder ve yalnız Senden yardım dileriz.” (el-Fâtiha, 1/5)

Bu ayette dua ile ibadet birbirinden ayrılmamaktadır. “Yalnız Sana kulluk ederiz” ifadesi kulluğun hedefini, “yalnız Senden yardım dileriz” ifadesi ise kulun bu kulluğu gerçekleştirebilmek için ilâhî yardıma muhtaç olduğunu gösterir. Dolayısıyla dua, ibadetin zayıflık itirafı ve yardım talebi boyutudur.

5. Allah’ın Kula Yakınlığı ve Duanın Önemi

Duanın önemini artıran en güçlü unsurlardan biri, Kur’an’ın Allah’ın kula yakın olduğunu bildirmesidir. Bakara sûresinde şöyle buyrulur:

“Kullarım sana beni sorduklarında şüphesiz ben yakınım. Bana dua edenin duasına cevap veririm.” (el-Bakara, 2/186)

Ayette dikkat çekici olan, “kullarım” ifadesinin ardından Allah’ın kendisini doğrudan “yakınım” şeklinde nitelemesidir. Ayrıca Allah’ın yakınlığı, dua eden kulun duasına cevap verme vaadiyle birlikte zikredilir. Bu durum dua ile ilâhî yakınlık arasındaki bağı açıkça ortaya koyar. Dua, yalnızca olağanüstü ihtiyaç anlarında değil, normal hayatın tamamında sürdürülmesi gerekir.

Duanın bu yönü, müminin Allah ile ilişkisini süreklileştirir. İnsan sadece hastalıkta, korkuda veya başarısızlıkta dua ederse Allah ile ilişkisini krizlere bağlamış olur. Oysa Kur’anî dua, nimet zamanında da sıkıntı zamanında da devam eden bir kulluk hâlidir. Bu nedenle dua, insanın hayatındaki ilâhî farkındalığın süreklilik kazanmasına hizmet eder.

6. Dua ve Tevhid Bilinci

6.1. Yalnız Allah’a Yönelmek

Duanın öneminin bir başka boyutu, tevhidi korumasıdır. İnsan sıkıntıya düştüğünde doğal olarak kendisine yardım edebilecek bir güç arar. Kur’an, bu ihtiyacın yanlış ilâhlara yönelme biçiminde kullanılmasını eleştirir. Dua eden mümin ise nihai yardım kaynağının Allah olduğunu kabul eder. Dua, tevhidî bilincin günlük hayatta yeniden üretilmesidir. İnsan başarıya ulaştıncaya yalnızca kendi becerisini görmemeli, nimetlerin Allah’ın lütfu olduğunu hatırlamalıdır. Sıkıntıya düştüğünde de bütün kapıların kapandığını düşünmemeli, Allah’ın rahmet kapısının açık olduğunu bilmelidir. Böylece dua, insanın sebeplere bakışını da düzenler.

6.2. İstiâne ve İstiâze

Allah’tan yardım istemek anlamındaki istiâne ve kötülüklerden Allah’a sığınmak anlamındaki istiâze, dua ibadetinin tevhid boyutunu güçlendirir. Fâtîha’daki “yalnız Senden yardım dileriz” ifadesi, yardım talebinin nihai anlamını ortaya koyar. Felak ve Nâs sûrelerinde ise insanın görünür ve görünmez kötülüklerden Allah’a sığınması öğretilir.

“De ki: Sabahın Rabbine sığınırım.” (el-Felak, 113/1)

“De ki: İnsanların Rabbine sığınırım.” (en-Nâs, 114/1)

Bu sûreler, insanın kendi gücünün yetmediği kötülükler karşısında Allah’a yönelmesinin önemini göstermektedir. Sığınma, korkunun Allah’tan başka bir varlığa kulluğa dönüşmesini engeller; korkuyu tevhidî güvene taşır.

7. Dua ve Tevazu: Acziyetin Bilincine Varmak

Duanın önemli sonuçlarından biri insanın kendi acziyetini fark etmesidir. İnsan ne kadar güçlü, bilgili veya varlıklı olursa olsun hayatının bütün değişkenlerine hükmedemez. Dua, bu sınırlılığı inkâr etmek yerine kabul etmeyi öğretir.

“Rabbimize yalvara yakara ve gizlice dua edin. Şüphesiz O, haddi aşanları sevmez.” (el-A‘râf, 7/55)

Ayette dua için “tazarru” kavramının kullanılması, duanın içinde bulunan boyun eğme ve alçak gönüllülüğe işaret eder. Dua eden kul, Allah’ın huzurunda kendisini olduğundan büyük gösterme ihtiyacı duymaz. İnsanların önünde güçlü görünmek isteyen kişi, Allah’ın huzurunda acziyetini kabul eder.

Bu açıdan dua, modern insanın sürekli başarı, kontrol ve yeterlilik üzerine kurduğu benlik tasarımıyla karşı da önemli bir kulluk pratiğidir. Ancak burada modern psikolojik yorumlar dinî hükmün yerine geçirilmemelidir. Dua öncelikle Allah’a kulluktur; insanın psikolojik olarak rahatlaması ise bu kulluğun mümkün sonuçlarından biridir.

8. Dua, Ümit ve Korku Dengesi

İnsan hayatında korku kadar ümit de vardır. Dua bu iki duyguyu dengeler. Kur’an’da peygamberlerin Allah’a hem rağbet ederek hem de korkarak dua ettikleri bildirilir:

“Bize rağbet ederek ve korkarak dua ederler.” (el-Enbiyâ, 21/90)

Sadece korkuya dayalı bir dindarlık insanı ümitsizliğe; yalnızca beklentiye dayalı bir dindarlık ise sorumsuzluğa götürebilir. Dua, Allah'ın rahmetinden ümit kesmemeyi öğretirken aynı zamanda günahın ve hesabın ciddiyetini hatırlatır.

Bu nedenle duanın önemi, insanın duygusal hayatında dengeli bir kulluk oluşturmada da görülür. Kul Allah'ın rahmetine güvenerek dua eder; fakat bu güveni günahı hafife alma gerekçesine dönüştürmez. Aynı şekilde kendi kusurlarını görür; fakat Allah'ın rahmetinden ümidini kesmez.

9. Dua ve İstiğfar: Günah Karşısında Dönüş

Dua, insanın Allah ile ilişkisini günah sonrasında yeniden kurmasının da önemli yollarındandır. İstiğfar, kişinin hatasını kabul etmesi ve Allah'tan bağışlanma istemesidir. Bu yönüyle dua, insanın ahlâkî sorumluluğunu canlı tutar.

“Rabbimiz! Biz kendimize zulmettik. Eğer bizi bağışlamaz ve bize merhamet etmezsen mutlaka ziyana uğrayanlardan oluruz.” (el-A‘râf, 7/23)

Bu dua, günah karşısında sorumluluğun başkasına atılmamasını öğretir. “Biz kendimize zulmettik” ifadesi, insanın kendi fiilini sahiplenmesidir. Dolayısıyla istiğfar, basit bir söz tekrarı değil, ahlâkî bir dönüşün başlangıcıdır.

Duanın öneminin burada iki yönü vardır. Birincisi, insanın Allah'ın rahmetinden ümit kesmesini engeller. İkincisi, insanın kendi kusurunu görmesini sağlar. Bu iki yön birlikte bulunmadığında tövbe ya ümitsizliğe ya da yüzeysel bir söz tekrarına dönüşebilir.

10. Dua ve Zikir: Allah ile Sürekli Bağ

Dua ile zikir arasında güçlü bir bağ vardır. Kur'an Allah'ı çokça anmayı emretmektedir. Zikir, insanın Allah'ı hatırlamasını; dua ise bu hatırlamanın talep, sığınma, hamd ve teslimiyet biçiminde dile gelmesini sağlar.

“Ey iman edenler! Allah'ı çokça zikredin.” (el-Ahzâb, 33/41)

Duanın bu boyutu, onu yalnızca belirli vakitlere ait bir ibadet olmaktan çıkarır. Namazdan sonra, yolculukta, hastalıkta, sevinçte, aile içinde, iş hayatında ve günlük hayatın farklı anlarında Allah'a yönelmek mümkündür. Böylece dua, müminin hayatında kesintisiz bir kulluk bilincinin oluşmasına katkıda bulunur.

11. Dua ve Şükür: Nimeti Fark Etmek

Dua denildiğinde yalnızca bir şey istemek akla gelmemelidir. Hamd ve şükür de dua dilinin önemli unsurlarıdır. İnsan sahip olduğu nimetleri fark edip Allah'a hamdettiğinde, nimet ile nimet vereni birbirinden ayırmamış olur.

Şükür, duanın önemini başka bir yönden gösterir: Dua insanı yalnızca geleceğe değil, geçmişe de baktırır. İnsan bugün sahip olduğu sağlık, aile, iman, ilim, güvenlik ve rızık gibi nimetleri fark eder. Böylece ihtiyaç merkezli bir dinî duyarlılığın yerini nimet merkezli bir farkındalık da alır.

Kur'an'da Hz. İbrâhîm'in çocuklarının kendisine verilmesi üzerine Allah'a hamdetmesi, dua ve şükürün birlikteliğini göstermektedir (İbrâhîm 14/39). Böylece kul, istediğini elde ettiğinde dua sona ermez; aksine şükürle devam eder. Bu, duanın hayatın farklı aşamalarında farklı biçimler alabileceğini gösterir.

12. Dua ve Tevekkül

Dua ile tevekkül arasındaki ilişki, duanın önemini doğru anlamak bakımından belirleyicidir. Tevekkül, insanın sebepleri terk etmesi değil, gerekli çabayı gösterdikten sonra sonucu Allah'a bırakmasıdır. Dua bu sürecin manevî boyutunu oluşturur. Fiilî dua, kişinin arzusuna ulaşmak için elinden gelen imkânları kullanması; sözlü dua ise bununla birlikte Allah'tan yardım istemesidir. Bu yaklaşım, duanın pasifliğe ve tembelliğe dönüşmesini önler.

Bir öğrencinin sınavda başarı için dua etmesi, çalışmasını gereksiz kılmaz. Hastanın şifa istemesi, tedaviyi terk etmesi anlamına gelmez. Toplumun huzuru için dua edilmesi, adalet ve sorumluluk için çalışmanın alternatifi değildir. Aksine dua, insanın sorumluluğunu yerine getirdikten sonra sonucu Allah'ın takdirine bırakmasını sağlar.

Bu nedenle dua, “hiçbir şey yapmadan beklemek” değil; “yapabileceğini yaptıktan sonra kendisini sonuç üzerinde mutlak hâkim görmemek”tir. Bu ayrım, dua ibadetinin hem dinî hem ahlâkî önemini ortaya koyar.

13. Dua ve Psikolojik Huzur

Dua eden kişinin sıkıntılarını Allah'a arz etmesi, ümidini canlı tutması ve kendisini mutlak yalnızlık içinde görmemesi, duanın insanın iç dünyasında meydana getirebileceği sonuçlar arasında değerlendirilir.

Bununla birlikte akademik açıdan burada önemli bir ayrım yapmak gerekir: Psikolojik fayda, duanın dinî mahiyetinin kendisi değildir. Dua bir ibadettir; huzur ve rahatlık ise bu ibadetin sonuçlarından biri olabilir.

Bu ayrım, duanın modern psikolojik bir teknik olarak anlaşılmasını engeller. Dua yalnızca “rahatlama yöntemi” değildir. İnsan dua ederken bir aşkın varlığa, Allah'a yönelmekte; O'nu Rabb kabul etmekte ve kendi varlığını O'nun karşısında konumlandırmaktadır. Psikolojik huzur bu ilişkinin meyvesi olabilir; fakat ilişkinin kendisi değildir.

14. Dua ve Yalnızlık Duygusunun Aşılması

İnsan özellikle kriz zamanlarında yalnızlık hissedebilir. Hastalık, ölüm, ayrılık, başarısızlık ve belirsizlik, insanın kendisini çaresiz hissetmesine yol açabilir. Dua, böyle zamanlarda insanın bütün kapıların kapandığını düşünmesini engeller. Çünkü Allah'ın yakınlığına ve yardımına yönelme imkânı her zaman açıktır.

Bu yönüyle dua, insanın sorunlarını yok saymaz. Tam tersine onları Allah'ın huzuruna taşıyarak anlamlandırır. İnsan ağlayabilir, korkabilir, sıkıntısını ifade edebilir; fakat bütün bunları Allah'tan kopuk biçimde yaşamak yerine O'na yönelir. Dua, acının inkârı değil, acının Rabb ile paylaşılmasıdır.

Hiz. Eyyûb'un duası bunun güçlü örneklerinden biridir:

“Şüphesiz bana sıkıntı dokundu; Sen merhametlilerin en merhametlisisin.” (el-Enbiyâ, 21/83)

Hiz. Eyyûb, sıkıntısını Allah'a arz ederken Allah'ın rahmetini hatırlamaktadır. Bu dua, insanın acısını ifade etmesi ile Allah'a güvenmesi arasında nasıl bir denge kurulabileceğini gösterir.

15. Dua ve Aile-Nesil Bilinci

Duanın önemi, insanın kendisini aşan nesiller için sorumluluk hissetmesinde de görülür. Kur'an'daki peygamber dualarında çocuklar ve gelecek nesiller önemli bir yer tutmaktadır. Hiz. İbrâhîm'in salih nesil ve namazı ikame eden zürriyet için yaptığı dualar, ebeveynin çocuklarının yalnızca dünyevî başarısını değil, iman ve ahlâkını da önemsemesi gerektiğini gösterir.

“Rabbim! Beni ve neslimden gelecekleri namazı devamlı kılanlardan eyle. Rabbimiz! Duamı kabul et.” (İbrâhîm, 14/40)

Bu dua, duanın aileyi kuşatan yönünü gösterir. İnsan dua ederken kendisini tek başına düşünmez. Çocuklarının, anne-babasının, eşinin ve toplumunun iyiliğini ister. Bu durum, dua ibadetinin bireysel bencilliği aşan bir boyut taşıdığını gösterir.

16. Başkaları İçin Dua Etmek ve Merhamet

Başkasının iyiliği için dua etmek, duanın sosyal ve ahlâkî önemini ortaya koyar. İnsan yalnızca kendisi için değil, anne-babası, ailesi, dostları, müminler ve bütün insanlar için hayır isteyebilir. Hiz. İbrâhîm'in duasında kendisiyle birlikte anne-babasını ve müminleri bağışlaması için Allah'a yönelmesi buna örnektir:

“Rabbimiz! Hesabın görüleceği gün beni, anne-babamı ve müminleri bağışla.” (İbrâhîm, 14/41)

Başkası için dua etmek, insanın kalbini yalnızca kendi ihtiyaçlarına kapatmamasını sağlar. Bu yönüyle dua, merhametin dilidir. Ancak burada da fiilî sorumluluk unutulmamalıdır. Bir insanın iyiliği için dua eden kişi, imkânı varsa onun sıkıntısını gidermeye çalışmalıdır. Dua ile davranış birbirini desteklediğinde ahlâkî bütünlük oluşur.

17. Dua ve Toplumsal Huzur

Kur'an'da güvenli belde, salih nesil, rızık ve toplumun ıslahına ilişkin duaların bulunması, duanın toplumsal boyutunu göstermektedir. İnsan yalnızca kendi evinin değil, yaşadığı toplumun huzuru için de dua eder. Bu durum, duanın sosyal sorumluluk duygusunu besleyebileceğini düşündürmektedir.

Toplumun huzuru için dua eden kişinin adalet, doğruluk, emanet ve merhamet gibi değerleri kendi hayatında gerçekleştirmesi gerekir. Aksi hâlde dua, davranıştan kopmuş bir temenniye dönüşür. Bu nedenle dua, toplumun dönüşümünü sağlayacak tek araç olarak değil, ahlâkî sorumluluğu destekleyen manevi bir zemin olarak değerlendirilmelidir.

18. Dua ve İhlas

Duanın kabulü ve kulluk değeri bakımından ihlâs temel bir unsurdur. İhlas, duanın muhatabının Allah olduğunu bilmek ve insanların takdirini amaçlamamaktır. Dua, gösterişe dönüştüğünde kulluk ilişkisinin merkezi değişir. Bu nedenle dua adabı ile dua ibadetinin önemi arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır.

“Rabbimize yalvara yakara ve gizlice dua edin.” (el-A‘râf, 7/55)

Gizlilik ve tazarru, duanın Allah ile kul arasındaki samimi ilişki olduğunu gösterir. Bu, insanların huzurunda dua etmenin mutlak biçimde yanlış olduğu anlamına gelmez; ancak duanın temel değerinin gösteri değil ihlas olduğunu hatırlatır.

19. Dua ve Sabır

Dua ile sabır arasında da güçlü bir ilişki vardır. İnsan dua ettiğinde her şeyin hemen gerçekleşmesini beklerse, geciken sonuçlar karşısında ümitsizliğe düşebilir. Oysa dua, kulun Allah'a güvenmesini ve neticeyi O'nun hikmetine bırakmasını gerektirir. Bu sebeple dua sabır eğitimi de sağlar.

Sabır, hiçbir şey yapmadan beklemek değildir. Sebeplere sarılmak, mücadele etmek, sonra da sonucu Allah'a havale etmek sabrın aktif yönünü oluşturur. Dua bu süreçte kulun Rabbine bağını canlı tutar. Özellikle uzun süren sıkıntılarda dua, insanın ümit ile sabır arasındaki dengesini korumasına yardımcı olabilir.

20. Duanın Kabulü ve İcabet Meselesi

Allah'ın dua eden kulun duasına cevap vereceğini bildirmesi, dua ibadetinin en büyük teşviklerinden biridir. Ancak icabet kavramı, insanın her talebinin istediği biçimde gerçekleşeceği şeklinde anlaşılmamalıdır. İnsan sınırlı bilgisiyle kendi yararını mutlak biçimde bilemez.

Bu nedenle dua eden kul hem samimi olmalı hem de Allah'ın hikmetine güvenmelidir. Duanın kabulünü yalnızca maddî sonuçla ölçmek, dua ibadetinin mahiyetini daraltır. Dua sırasında kulun Allah'a yönelmesi, O'nu anması, günahını itiraf etmesi, ümidini yenilemesi ve sorumluluğunu hatırlaması da duanın önemli kazanımlarıdır.

Bu yaklaşım, “dua ettim ama olmadı” şeklindeki aceleci değerlendirmeyi de önler. Mümin dua etmeye devam eder; fakat Allah'ı kendi talebini gerçekleştirmek zorunda olan bir makam gibi düşünmez. Kul talep eder, Allah ise hikmetiyle karşılık verir.

21. Dua ve İnsan Sorumluluğu

Duanın önemini doğru anlamak, insan sorumluluğunun sınırlarını da doğru belirlemeyi gerektirir. Dua eden insan, yapabileceği işleri başkasına veya yalnızca ilâhî müdahaleye havale etmemelidir. İslâmî kulluk anlayışı, dua ile gayreti birlikte düşündür.

Bu bağlamda dua, insanın iradesini yok etmez; onu doğru yere bağlar. İnsan çalışır, tedbir alır, danışır, tedavi olur, öğrenir, üretir ve mücadele eder. Fakat bütün bu sebeplerin nihai sonuç üzerinde bağımsız bir kudrete sahip olmadığını bilir. Böylece dua, insanın hem sorumluluk bilincini hem de tevhid bilincini korur.

Bu denge bozulduğunda iki uç ortaya çıkar. Birinci uç, yalnızca sebeplere güvenerek Allah'ı unutmak; ikinci uç ise sebepleri terk edip her şeyi dua ile çözmeyi beklemektir. Kur'anî ve nebevî dua anlayışı bu iki uç arasında dengeli bir yol ortaya koymaktadır.

22. Dua Hayatın Her Alanında

Duanın önemi, hayatın yalnızca dinî ritüellerden oluşan bir bölümüne ait olmamasından da kaynaklanır. Kur'an'daki dua örnekleri insanın hayatının bütün alanlarına temas etmektedir: sağlık, rızık, aile, çocuk, güvenlik, ilim, hikmet, hidayet, bağışlanma, ahiret, korku, sıkıntı, başarı ve toplumun iyiliği.

Bu genişlik, duanın İslâm'daki hayat tasavvurunun ayrılmaz parçası olduğunu gösterir. İnsan hayatının hiçbir alanını Allah'ın bilgisinden ve kudretinden bağımsız düşünmez. Dua da bu bütünlüğün dilidir.

Dua eden insanın günlük hayatında Allah ile bağ kurması, din ile hayat arasındaki kopukluğu azaltır. Sabah ve akşam yapılan dualar, yemek, yolculuk, uyku, uyanma, hastalık, sevinç ve sıkıntı gibi anlarda Allah'ın hatırlanması, hayatın sıradan görünen alanlarını kulluk bilinciyle buluşturur.

23. Kur'an ve Sünnet Perspektifinden Duanın Önemi: Bütüncül Bir Değerlendirme

Buraya kadar ele alınan başlıklar birlikte değerlendirildiğinde duanın önemini birkaç temel eksende toplamak mümkündür. Birincisi ontolojik eksendir: İnsan Allah'a muhtaçtır ve dua bu muhtaçlığın bilincidir. İkincisi teolojik eksendir: Dua, tevhidi ve Allah'ın mutlak kudretini ikrar eder. Üçüncüsü ibadet eksenidir: Dua bizzat kulluk ve ibadet niteliği taşır. Dördüncüsü ahlâkî eksendir: İstiğfar, şükür, sabır, merhamet ve sorumluluğu besler. Beşincisi psikolojik eksendir: Ümit, güven ve anlam duygusuna katkıda bulunabilir. Altıncısı toplumsal eksendir: Başkaları için iyilik istemeyi ve ortak iyiliği önemsemeyi destekler.

Bu eksenlerin hiçbirini diğerinin yerine geçirmek doğru değildir. Dua yalnızca psikoloji değildir; yalnızca teoloji de değildir. Dua, Allah ile kul arasındaki kulluk ilişkisinin bütün boyutlarını içine alan bir ibadettir. Bu nedenle duanın önemini doğru anlamak, onu hem Allah'a yönelik hem de insanın kendisiyle ve çevresiyle ilişkisini düzenleyen bir kulluk pratiği olarak görmeyi gerektirir.

24. Sonuç

Dua, İslâm'ın kulluk anlayışında merkezi bir yere sahiptir. Bu çalışma, Kur'an-sünnet merkezli malzeme esas alınarak duanın önemini farklı boyutlarıyla değerlendirmiştir. Sonuç olarak duanın öneminin yalnızca insanın isteklerine cevap bulmasından kaynaklanmadığı; bizzat kulluk ilişkisinin kendisini canlı tutmasından kaynaklandığı görülmektedir.

Kur'an'ın müminlere “Bana dua edin” emri, duanın dinî hayat içindeki konumunu açık biçimde ortaya koymaktadır. Bu emirle birlikte duadan yüz çevirmenin kibirle ilişkilendirilmesi, dua etmenin insanın Allah karşısındaki gerçek konumunu kabul etmesi anlamına geldiğini göstermektedir. İnsan dua ederek kendi sınırlılığını kabul eder; Allah'ın kudretini, rahmetini ve hikmetini tasdik eder.

Dua aynı zamanda ibadettir. Hz. Peygamber'in dua ile ibadet arasında kurduğu ilişki, duanın İslâmî kulluk sistemindeki merkezi konumunu desteklemektedir. Fâtîha sûresindeki “Yalnız Sana kulluk eder ve yalnız Senden yardım dileriz” ifadesi, dua ile kulluğun birbirinden ayrılmaz olduğunu göstermektedir. Dua eden insan, yalnızca bir şey istemez; Allah'a kulluk ettiğini ve yardımın nihai kaynağının O olduğunu ilan eder.

Allah'ın kula yakınlığı ve dua edenin duasına cevap vereceğini bildirmesi, müminin Allah ile ilişkisinde sürekli bir umut alanı oluşturur. Dua, insanın Allah'a uzak olduğunu düşündüğü anlarda bile O'na yönelebilmesini mümkün kılar. Bu yönüyle dua, yalnızca sıkıntı zamanlarının değil, bütün hayatın ibadettir.

Duanın bir diğer önemi tevhid bilincini güçlendirmesidir. İnsan yardım ve sığınma ihtiyacını Allah’a yönelttiğinde, mutlak kudretin yalnız O’na ait olduğunu kabul eder. Bu durum insanın sebeplerle ilişkisini dengeler. Sebepler terk edilmez; fakat sebeplerin bağımsız güçler olmadığı bilinir.

Dua, aynı zamanda insanın ahlâkî dönüşümünü destekler. İstiğfar günah karşısında sorumluluk bilinci oluşturur; şükür nimetleri fark ettirir; sabır sıkıntı karşısında dayanıklılık kazandırır; başkaları için dua etmek merhameti geliştirir; salih nesil için dua etmek aile sorumluluğunu güçlendirir; hidayet istemek insanın doğru yolda sebat arzusunu canlı tutar.

Duanın psikolojik boyutu da göz ardı edilmemelidir. Dua, insanın sıkıntısını Allah’a arz etmesine, ümidini korumasına ve kendisini mutlak yalnızlık içinde görmemesine yardımcı olabilir. Ancak bu sonuçları duanın dinî mahiyetinin yerine koymak doğru değildir. Dua önce ibadettir; psikolojik huzur onun muhtemel sonuçlarından biridir.

Dua ile fiilî sorumluluk arasındaki ilişki de özel önem taşımaktadır. Dua, insanın sorumluluklarını Allah’a devretmesi değildir. Aksine kul, yapabileceği işleri yapar, gerekli sebeplere sarılır, tedbirini alır ve ardından Allah’a yönelir. Bu bakımdan dua, tembelliğin değil, gayretin ve tevekkülün tamamlayıcısıdır.

Sonuç olarak dua, insanın Allah ile bağıını sürekli kılan; tevhid ve kulluk bilincini canlı tutan; ümit, tevazu, istiğfar, şükür, sabır, merhamet ve sorumluluk duygularını besleyen temel bir ibadettir. Dua eden insan yalnızca Allah’tan bir şey istemez; aynı zamanda Allah’ın huzurunda kim olduğunu yeniden hatırlar. Bu nedenle duanın önemi, verilen veya verilmeyen şeylerin ötesindedir. Asıl önem, dua eden kulun Allah’a yönelmesi, O’na güvenmesi, O’nu anması ve hayatını bu kulluk bilinci içinde yeniden düzenlemesidir.

Kaynakça

Kur’an-ı Kerîm.

Doğan, Mebrure. (1997). Duanın psikolojik ve psikoterapik etkileri [Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi].

Doğan, Mustafa. (2006). Dua-iman ilişkisi [Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi].

Ece, H. K. (2000). İslam’ın temel kavramları. Beyan Yayınları.

Eker, H. (2011). Dua bilinci. Denge Yayınları.

Esed, M. (1999). Kur’an mesajı (Çev. C. Koytak & A. Ertürk). İşaret Yayınları.

Şeriati, A. (2012). Dua. Fecr Yayınları.

Zülaloğlu, F. (2005). Kur’an’da dua ve Rasullerin dua örnekleri. Ekin Yayınları.

AYNI TANRI, FARKLI TECRÜBELER: DİNÎ TECRÜBENİN ÖZNELLİĞİ VE EPİSTEMİK DEĞERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

Dr. Öğr. Üyesi, Fatımanur GÜÇLÜER

**Gümüşhane Üniversitesi İlahiyat Fakültesi, Din Felsefesi, fatimanur.gucluer@gumushane.edu.tr,
0000-0002-40798120**

Özet

Dinî tecrübe, bireyin aşkın veya ilahî gerçeklikle doğrudan bir ilişki yaşadığına yönelik deneyimlerini ifade etmekte ve dinî inancın epistemik temelleri içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Bununla birlikte farklı dinlere mensup bireylerin, hatta aynı din içerisindeki kişilerin birbirinden farklı dinî tecrübeler yaşamaları, bu tecrübelerin bilgi değeri bakımından önemli bir problem ortaya çıkarmaktadır. Aynı aşkın gerçekliğe ilişkin olduğu ileri sürülen tecrübelerin farklı içeriklere sahip olması, dinî tecrübenin nesnel bir gerçekliğe mi işaret ettiği, yoksa büyük ölçüde bireyin kültürel, dinî ve psikolojik koşulları tarafından mı şekillendirildiği sorusunu gündeme getirmektedir.

Bu çalışmada, dinî tecrübenin öznelliği ile epistemik değeri arasındaki ilişki ele alınmaktadır. Öncelikle dinî tecrübenin mahiyeti ve bilgi bakımından taşıdığı değer üzerinde durulmakta ve ardından farklı dinî geleneklerde ortaya çıkan tecrübelerin çeşitliliği, öznellik problemi açısından değerlendirilmektedir. Çalışmanın temel iddiası, dinî tecrübelerin bireysel ve yorumlayıcı bir boyut taşımasının, onların epistemik değerini zorunlu olarak ortadan kaldırmadığıdır. Buna göre tecrübeler arasındaki farklılık, yalnızca tecrübe edilen gerçekliğin farklılığından değil, bireyin sahip olduğu kavramsal ve kültürel çerçevelerin tecrübeyi biçimlendirmesinden de kaynaklanabilir. Bu bağlamda çalışma, dinî tecrübenin öznel niteliği ile onun Tanrı hakkında bilgi sağlayabilme iddiası arasındaki ilişkinin yeniden değerlendirilmesini amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dinî tecrübe, öznellik, epistemik değer, Tanrı, dinî inanç.

THE SAME GOD, DIFFERENT EXPERIENCES: AN EXAMINATION OF THE SUBJECTIVITY AND EPISTEMIC VALUE OF RELIGIOUS EXPERIENCE

Assistant Professor, Fatımanur GÜÇLÜER

Faculty of Theology, Gümüşhane University, Philosophy of Religion,
fatimanur.gucluer@gumushane.edu.tr, 0000-0002-40798120

Abstract

Religious experience refers to experiences in which individuals perceive themselves as directly encountering or relating to a transcendent or divine reality, and it occupies an important place among the epistemic foundations of religious belief. However, the fact that individuals belonging to different religious traditions, and even individuals within the same religious tradition, have different religious experiences raises an important problem concerning the epistemic value of such experiences. The diversity of experiences that are claimed to refer to the same transcendent reality raises the question of whether religious experience points to an objective reality or is largely shaped by the individual's cultural, religious, and psychological conditions.

This study examines the relationship between the subjectivity and epistemic value of religious experience. It first addresses the nature of religious experience and its epistemic significance, and then evaluates the diversity of experiences found across different religious traditions from the perspective of the problem of subjectivity. The central claim of the study is that the individual and interpretive character of religious experiences does not necessarily undermine their epistemic value. Accordingly, differences among religious experiences may arise not only from differences in the reality experienced but also from the ways in which an individual's conceptual and cultural frameworks shape the interpretation of that experience. In this context, the study aims to reconsider the relationship between the subjective character of religious experience and its claim to provide knowledge about God.

Keywords: Religious experience, subjectivity, epistemic value, God, religious belief.

Giriş: Aynı Aşkın Gerçeklik, Farklı Tecrübe Biçimleri

GİRİŞ

Dinî tecrübe, insanın aşkın gerçeklikle kurduğu ilişkinin en kişisel ve yoğun biçimlerinden biridir. Dua, ibadet, mistik yaşantı, kutsal bir varlığın huzurunda bulunma hissi veya Tanrı'nın yakınlığını duyumsama gibi farklı şekillerde ortaya çıkabilen bu tecrübeler, bireyin yalnızca duygusal dünyasını değil, inanç ve bilgi anlayışını da etkileyebilmektedir. Bununla birlikte dinî tecrübenin kişisel ve öznel niteliği, onun epistemik değeri konusunda önemli bir problem doğurmaktadır. Bir kişinin Tanrı'yı tecrübe ettiğini ileri sürmesi, yalnızca onun için anlamlı bir yaşantıyı mı ifade etmektedir, yoksa bu tecrübe Tanrı'nın varlığına ilişkin bir bilgi veya gerekçe sağlayabilir mi?

Dinî tecrübenin epistemik statüsüne ilişkin tartışmanın temelinde, öznel tecrübe ile nesnel gerçeklik arasındaki ilişki bulunmaktadır. Tecrübenin bireysel olması, onun zorunlu olarak gerçeklikten kopuk olduğu anlamına gelmediği gibi, güçlü biçimde yaşanması da onun yorumunun kesin biçimde doğru olduğunu göstermemektedir. Bu nedenle dinî tecrübenin epistemik değerini değerlendirirken, tecrübenin kendisi ile tecrübeye yüklenen anlamın birbirinden ayrılması önem taşımaktadır. Özellikle bireyin yaşadığı bir tecrübeyi “Tanrı'nın varlığının tecrübe edilmesi” şeklinde yorumlaması, doğrudan yaşantının ötesinde metafizik bir iddia ortaya koymaktadır.

Bu problemi daha da belirgin hâle getiren husus, aynı Tanrı'ya inanan veya aynı aşkın gerçekliğe yönelen insanların birbirinden farklı dinî tecrübeler yaşayabilmesidir. Farklılık, tecrübenin güvenilirliğine yönelik bir itiraz olarak görülebileceği gibi, insanın aşkın olanı kendi bilişsel, kültürel ve duygusal koşulları içerisinde tecrübe ettiğinin bir göstergesi olarak da değerlendirilebilir. Dolayısıyla farklı dinî tecrübelerin varlığı, tek başına bu tecrübelerin epistemik değerini ortadan kaldırmamaktadır. Asıl mesele, söz konusu farklılığın tecrübe edilen gerçekliğin mi, yoksa onu algılayan ve yorumlayan öznenin mi farklılığından kaynaklandığını belirlemektir.

Bu çalışma, dinî tecrübenin öznel karakteri ile epistemik değeri arasındaki ilişkiyi “aynı Tanrı, farklı tecrübeler” problemi üzerinden ele almayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda dinî tecrübenin öznel oluşunun onun bilgi değeri üzerindeki etkisi ve farklı tecrübelerin Tanrı inancının epistemik gerekçelendirilmesi bakımından ne ifade ettiği tartışılacaktır. Çalışmada dinî tecrübenin ne sorgulanamaz bir bilgi kaynağı ne de sırf öznel olduğu için epistemik açıdan değersiz bir yaşantı olduğu kabul edilmektedir. Bunun yerine, dinî tecrübenin birey açısından inancı destekleyen bir gerekçe oluşturabilme imkânı ve aynı zamanda taşıdığı epistemik sınırlar birlikte değerlendirilecektir.

Dinî Tecrübenin Mahiyeti ve Dinî Bilgideki Yeri

Dinî epistemolojinin tarihsel süreçteki gelişiminde, akıl ile iman arasındaki ilişkinin konumlandırılışı dönemsel kırılmalara uğramıştır. Orta Çağ ve Erken Modern Dönem düşünürleri Tanrı'nın varlığına dair argümanları rasyonel birer destek olarak görürken¹, Aydınlanma Dönemi'nde John Locke'un etkisiyle inancın ancak ve ancak elde bulunan kanıtların oranında gerekçelendirilebileceği anlayışı hâkim olmuştur. Reforme edilmiş epistemologların “Kanıtçı Meydan Okuma” olarak kavramsallaştırdığı bu durum, Kant'ın geleneksel Tanrı kanıtlarını yetersiz bularak inancı pratik akla indirgemesi ve Kierkegaard'ın inancı aklın ötesinde gören fideist yaklaşımıyla farklı bir boyuta taşınmıştır.² Bu tarihsel seyir, akıl ile iman arasındaki ilişkinin basit bir karşıtlık üzerinden ele alınamayacağını, aksine imanın epistemik statüsünün hangi bilgi kaynaklarının meşru kabul edildiğine bağlı olarak farklı şekillerde yorumlandığını göstermektedir. Bu çerçevede dinî inancın yalnızca rasyonel kanıtlar aracılığıyla temellendirilip temellendirilemeyeceği sorusu kadar, bireyin yaşadığı tecrübenin inanç için bir gerekçe oluşturup oluşturamayacağı sorusu da önem kazanmaktadır. Zira iman ile akıl arasındaki ilişkinin tartışıldığı bu epistemolojik zeminde, dinî tecrübe hem öznel niteliği hem de kişiye sağladığı doğrudanlık bakımından ayrı bir bilgi kaynağı olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle dinî tecrübenin epistemik

¹ Dougherty, T., & Tweedt, C. (2015). Religious Epistemology. *Philosophy Compass*, 10(8), 548.

² Dougherty, T., & Tweedt, C., Religious Epistemology, 547–559.

değerini değerlendirebilmek için öncelikle onun ne anlama geldiğinin ve hangi tecrübe biçimlerini kapsadığının açıklığa kavuşturulması gerekmektedir.

Her toplumda bir Tanrı veya aşkın varlık inancının bulunması gibi, insanın bu aşkın gerçeklikle ilişki kurma çabası da dinî hayatın temel unsurlarından biridir. Zira dua, niyaz, ibadet ve benzeri ilişki biçimleri aracılığıyla Tanrı ile herhangi bir bağ kurmaksızın, yalnızca soyut bir Tanrı inancını benimsemek oldukça güç görünmektedir.¹ Her tecrübe dinî olamayacağı gibi her dini tecrübe de doğru olamaz. Özellikle herkes tarafından kötü kabul edilen ve genel geçer kurallara uymayan ahlaksız bir tecrübe yaşadığını ve Tanrı'nın böyle şeyleri istediğini söylemek elbette kabul edilemez.² Bu noktada dinî tecrübenin yalnızca bireyin Tanrı ile kurduğu ilişkinin bir görünümü olarak ele alınması yeterli değildir. Zira bireyin yaşadığı tecrübenin dinî niteliği, tecrübenin kendisinden ziyade onun aşkın bir gerçekliğe yönelik olması ve bu gerçeklik hakkında bir anlam veya iddia taşımasıyla da ilişkilidir. Dolayısıyla dinî tecrübe, bir yandan kişinin inanç dünyasını şekillendiren öznel bir yaşantı iken, diğer yandan tecrübe edilen şeyin gerçekten var olan bir aşkın gerçekliğe karşılık gelip gelmediği sorusunu gündeme getirmektedir. Tam da bu noktada dinî tecrübenin öznel yaşantı olmaktan çıkarak bilgi ve gerekçelendirme problemi hâline geldiği görülmektedir.

Dış dünyaya ait nesnelerin bilgisini duyarlar vasıtasıyla elde etmeye “tabiat tecrübesi” adı verilirken; Allah'ın alâmetlerini, işaretlerini ve varlığını müminin kendi iç dünyasında sezgisel yolla doğrudan kavramasına “dinî tecrübe” veya “kalp yaşantısı” denmektedir. Dinî tecrübe, fizyolojik bir görme veya işitmeye dayanmayan; ancak bundan çok daha yüksek bir kesinlik duygusuyla bilgi veren derûnî bir iç seyrediş ve iç işitiş niteliğindedir.³

Dinî tecrübe, bireyin aşkın ve ilâhî olan varlıkla, O'nun işaret ve delillerini sezgisel/doğrudan kavramak suretiyle kurduğu duygusal ve zihinsel ilişkiyi ifade eder. Bu yaşantı sırasında hissedilen korku, haşyet, saygı, sevgi, minnettarlık, teslimiyet ve bağımlılık gibi durumlar ise dinî tecrübenin muhtevasını oluşturan “dinî duygular” olarak tanımlanır. Saygı ve haşyet ağırlıklı gelişen doğrulayıcı dinî tecrübeye birey, Yaratıcı'nın ihtişamı karşısında kendi "yaratılmışlık hâlini", acziyetini ve O'na olan mutlak bağımlılığını derin bir tevazu ile hissederek.⁴

Dinî tecrübe, yalnızca bireyin iç dünyasında gerçekleşen bir yaşantı olarak değil, aynı zamanda nihaî gerçeklik hakkında bilgi sağlayıp sağlayamayacağı bakımından epistemolojik bir problem olarak da değerlendirilmektedir. Dinî tecrübenin gerçekten aşkın bir gerçeklikle karşılaşmaya işaret edip etmediği, bu tecrübelerin Tanrı inancı için bir gerekçe oluşturup oluşturamayacağı ve öznel niteliklerine rağmen güvenilir bir bilgi kaynağı olarak kabul edilip edilemeyeceği, dinî epistemolojinin temel tartışma alanları arasında yer almaktadır. Bu bakımdan dinî tecrübenin epistemik değeri, yalnızca yaşanan tecrübenin niteliğiyle değil, aynı zamanda onun hangi ölçütler çerçevesinde değerlendirilebileceğiyle de ilişkilidir.⁵

İnsan, yaşadığı dinî tecrübeyi yalnızca pasif bir biçimde algılamakla kalmaz, aynı zamanda onu kavrama, anlamlandırma ve kendi düşünsel dünyası içerisinde yorumlama çabası içerisine girer. Bu süreçte tecrübenin algılanışı ve anlamı, bireyin sahip olduğu zihinsel, kültürel ve fitrî kapasitenin sınırları içerisinde şekillenir. Yaşanan tecrübe ne kadar derin ve aşkın bir nitelik taşısa da, onu tecrübe eden insan kendi bireysel varoluşunu ve idrak imkânlarını bütünüyle aşamaz. Bu nedenle kişinin tecrübeden kavrayabildiği ve anlamlandırabildiği şey, sahip olduğu idrak kapasitesiyle sınırlı olacaktır. Başka bir ifadeyle, insanın idrak alanı genişledikçe yaşadığı tecrübenin daha geniş bir boyutunu kavrama imkânı da artmaktadır.

Bu durum, dinî tecrübenin epistemik değeri açısından da önem taşımaktadır. Zira dinî tecrübenin bireysel idrak ve yorum süreçlerinden etkilenmesi, onun bütünüyle öznel ve bilgi değeri bulunmayan bir yaşantı olduğu

¹ Hemşinli, H. (2010). Dinî tecrübenin nesnelliği üzerine. *Atatürk Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, (33), 119-144, 120.

² Hemşinli, Dinî tecrübenin nesnelliği üzerine, 125.

³ Gürses, İ. (2019). Dinî Tecrübenin Bilimsel Değeri. *Kaygı. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Felsefe Dergisi*, 18(2), 498-513, 501.

⁴ Kasapoğlu, A. (2005). Bir dinî tecrübe olarak Kur'an'da huşû. *Tasavvuf: İlmi ve Akademik Araştırma Dergisi*, 15, 177-190, 178-179.

⁵ Karaca, F., & Aytemiz, F. (2024). Dinî tecrübe üzerine. *Current Perspectives in Social Sciences*, 28(2), 281-292, 282-283.

anlamına gelmez. Burada tecrübenin kendisi ile bireyin bu tecrübeyi kavrayış ve yorumlayış biçimi arasında bir ayrım yapmak mümkündür. Tecrübe, bireyin dışında veya onu aşan aşkın bir gerçekliğe yönelim taşıyabilir; ancak bu gerçekliğin nasıl algılanacağı ve hangi kavramlarla ifade edileceği, büyük ölçüde tecrübeyi yaşayan kişinin idrak kapasitesi ve sahip olduğu yorum çerçevesi tarafından belirlenir. Dolayısıyla dinî tecrübelerde görülen farklılıklar, her zaman tecrübe edilen gerçekliğin farklılığından kaynaklanmak zorunda değildir; aynı gerçekliğin farklı bireysel ve kültürel çerçeveler içerisinde farklı biçimlerde kavranması ve yorumlanması da mümkündür.¹ Bu durum, dinî tecrübenin epistemik değeri açısından da önem taşımaktadır. Zira dinî tecrübenin bireysel idrak ve yorum süreçlerinden etkilenmesi, onun bütünüyle öznel ve bilgi değeri bulunmayan bir yaşantı olduğu anlamına gelmez. Burada tecrübenin kendisi ile bireyin bu tecrübeyi kavrayış ve yorumlayış biçimi arasında bir ayrım yapmak mümkündür. Tecrübe, bireyin dışında veya onu aşan aşkın bir gerçekliğe yönelim taşıyabilir; ancak bu gerçekliğin nasıl algılanacağı ve hangi kavramlarla ifade edileceği, büyük ölçüde tecrübeyi yaşayan kişinin idrak kapasitesi ve sahip olduğu yorum çerçevesi tarafından belirlenir. Dolayısıyla dinî tecrübelerde görülen farklılıklar, her zaman tecrübe edilen gerçekliğin farklılığından kaynaklanmak zorunda değildir; aynı gerçekliğin farklı bireysel ve kültürel çerçeveler içerisinde farklı biçimlerde kavranması ve yorumlanması da mümkündür.

Dinî tecrübenin mahiyeti ve özellikleri konusunda üzerinde uzlaşılan kesin bir çerçeveden söz etmek güçtür. Zira her araştırmacı, dinî tecrübeyi kendi teorik yaklaşımı doğrultusunda tanımlamakta ve farklı özellikler öne çıkarmaktadır. Bu nedenle dinî tecrübeye ilişkin tanım ve niteliklerin, tecrübeyi yaşayan veya inceleyen kişinin algısı ve yorumundan etkilenmesi doğal görünmektedir.²

Klasik kelim ve felsefe geleneğinde Tanrı'nın varlığına ilişkin argümanlar (özellikle nizam ve inayet delilleri) dış dünyadaki gözlemlere ve nesnel gerçekliğe dayanmaktadır. Buna karşın teolojik bir argüman olarak ele alınan dinî tecrübenin merkezine “nesneyi” değil, “tecrübe eden özneyi” yerleştirilmelidir. Klasik kelim rasyonaliteyi merkeze alarak kişisel ve bireysel tecrübeyi alan dışına itmiş ve onu adeta irrasyonel ilan etmiştir. Ancak bireysel dinî tecrübe, Tanrı'yı ispatlama aracından ziyade, bireyin kendi kişisel varlığını anlamlandırmasına ve şekillendirmesine imkân tanıyan varoluşsal bir yönlendiriliş niteliği taşımaktadır.³ Bu açıdan bakıldığında dinî tecrübenin epistemik niteliği, klasik delillerden farklı olarak öncelikle tecrübeyi yaşayan öznenin konumu üzerinden değerlendirilmelidir. Zira burada bilgiye konu olan şey yalnızca dış dünyada gözlemlenen bir olgu değil, bireyin aşkın gerçeklikle kurduğu kişisel ilişkidir. Ancak tecrübenin özne merkezli olması, beraberinde onun ne ölçüde güvenilir, aktarılabilir ve başkaları açısından anlamlı bir bilgi kaynağı olabileceği sorusunu gündeme getirmektedir. Böylece dinî tecrübenin epistemik değerine ilişkin tartışmanın merkezinde, öznel yaşantı ile nesnel bilgi arasındaki ilişkinin nasıl kurulacağı problemi ortaya çıkmaktadır.

Dinî tecrübeye yöneltelen en temel eleştirilerden biri öznellik ve paylaşılabirlik sorunudur. Dinî tecrübeye mutlak bir nesnellikten söz etmek mümkün değildir, zira tecrübeyi aktaran birey, yaşantısını kendi duyguları, hatıraları ve sahip olduğu dilsel kalıplar aracılığıyla ifade etmektedir. Bununla birlikte dinî tecrübenin bütünüyle öznel bir yaşantıya indirgenmesi de mümkün görünmemektedir. Çünkü tecrübe edilen içerik, bireyin iradesinden bağımsız olarak ortaya çıkan ve aşkın bir gerçekliğe işaret edebilen bir boyut taşımaktadır. Bu nedenle dinî tecrübenin epistemik değerinin değerlendirilmesinde, onun hem öznenin bilişsel ve dilsel koşullarından etkilenen hem de özneyi aşan bir gerçekliğe yönelen görece öznel yapısının dikkate alınması gerekmektedir.⁴ Bu çerçevede dinî tecrübenin öznel olması, onun epistemik değerini ortadan kaldıran bir eksiklik olarak değil, bu değer niteliğinin ve sınırlarının belirlenmesini gerektiren bir unsur olarak görülmelidir. Dolayısıyla temel mesele, dinî tecrübenin nesnel bir kanıt olup olmadığı kadar, öznel bir yaşantının hangi şartlarda kişi için güvenilir bir inanç gerekçesine dönüşebileceğidir. Bu durum, dinî tecrübenin

¹ Albayrak, A. (2005). Dinî tecrübenin dış vurum problemi. *Milel ve Nihal*, 2(2), 65-79, 66.

² Hemşinli, Dinî tecrübenin nesnelligi üzerine, 127.

³ Düzgün, Ş. (2004). Tecrübe, dil ve teoloji: Dinî tecrübenin teolojik yorumu. *KADER Kelam Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 27-28.

⁴ Düzgün, Tecrübe, dil ve teoloji: Dinî tecrübenin teolojik yorumu, 28.

epistemik değerini değerlendirirken hem öznel tecrübenin gerçekliğini hem de bu tecrübeden hareketle ileri sürülen bilgi iddialarının sınırlarını birlikte dikkate almayı gerekli kılmaktadır.

Dinî tecrübe, insanın hem ontolojik hem de epistemik yapısını dikkate alan antropolojik bir temele dayanmaktadır. Bireyin bilme yetisini yalnızca dar anlamda rasyonel akılla sınırlandırmak, dinî tecrübenin kavramsal çerçevesini de daraltmaktadır. İslam epistemolojisinde bilginin kaynağı ve idrak yetisi, yalnızca akla indirgenmeyen; *sadr, kalb, fuad ve lubb* gibi farklı idrak katmanlarını içeren bütüncül bir yapı içerisinde ele alınmaktadır. Bu yaklaşım, epistemik özne olarak insanın Tanrı ile kurduğu münasebetin ve vahiy ya da ilahî tecellilerin tecrübe edilme imkânının, yalnızca rasyonel düşünceyle sınırlı olmayan daha geniş bir bilişsel alanda değerlendirilmesine imkân sağlamaktadır.¹ Bu bütüncül insan ve bilgi anlayışı, dinî tecrübenin yalnızca aklın sınırları içerisinde değerlendirilmemesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte dinî tecrübenin epistemik imkânını kabul etmek, onun doğrudan ve tartışmasız bir Tanrı kanıtı olduğu anlamına gelmemektedir. Nitekim Tanrı'nın varlığına ilişkin klasik deliller ile bireysel dinî tecrübeden hareketle oluşturulan yaklaşımlar hem dayandıkları bilgi kaynakları hem de ileri sürdükleri iddiaların niteliği bakımından birbirinden ayrılmaktadır. Bu ayrım, dinî tecrübenin günümüz din felsefesindeki konumunu ve epistemik değerini daha açık biçimde ortaya koymayı gerekli kılmaktadır.

Orta çağ felsefi geleneğinde geliştirilen klasik Tanrı kanıtları (düzen, tasarım ve kozmolojik argümanlar), yazıldıkları dönemin entelektüel ikliminde oldukça ikna edici ve işlevsel bir zemine sahipti. Ancak günümüz dünyasında bu klasik kanıtlar doğrudan ikna edici güçlerini büyük ölçüde kaybetmiş, buna karşılık 20. yüzyıldan itibaren bireysel dinî tecrübeyi (özellikle mistik yaşantıları) esas alan yeni argüman stilleri ön plana çıkmıştır. Bununla birlikte, dinî tecrübeden hareketle kurulan argümanların ikna edici epistemolojik gücü ile bu tecrübelerin dinî ve manevî açıdan taşıdığı değer birbiriyle karıştırılmamalı, birbirinden kesin çizgilerle ayrılmalıdır.² Bu ayrım özellikle önemlidir; çünkü bir dinî tecrübenin kişi üzerinde güçlü bir manevî ve varoluşsal etki meydana getirmesi, tek başına onun metafizik açıdan doğru olduğunu kanıtlamaz. Aynı şekilde bir tecrübenin nesnel olarak kanıtlanabilir olmaması da onun tecrübe sahibi açısından hiçbir epistemik değer taşımadığı sonucunu doğurmaz. Dolayısıyla dinî tecrübenin değerlendirilmesinde asıl mesele, onun klasik anlamda bir Tanrı kanıtı olup olmadığından ziyade, tecrübeyi yaşayan kişi açısından Tanrı inancını ne ölçüde makul ve gerekçeli hâle getirebildiğinin belirlenmesidir. Bu yaklaşım, dinî tecrübenin hem öznel karakterini hem de epistemik imkânını birlikte değerlendirmeye olanak sağlamaktadır.

İnsan bilinci sadece nesneye yönelen temsili bilgiden ibaret değildir.³ İnsanın bilme ve anlamlandırma kapasitesi, dış dünyaya ilişkin aklî ve duysal verilerin yanı sıra içsel ve aşkın tecrübeleri de kapsamaktadır. Bu nedenle dinî tecrübenin öznel oluşu, onun epistemik değerini bütünüyle ortadan kaldırmamakta; ancak bu değer sınırlarının belirlenmesini gerekli kılmaktadır. Dinî tecrübe, klasik Tanrı delillerinden farklı olarak bireyin aşkın olanla kurduğu kişisel ilişkiyi merkeze almakta ve özellikle tecrübeyi yaşayan kişi açısından inanca yönelik bir gerekçe oluşturabilmektedir. Dolayısıyla dinî tecrübenin epistemik değeri, kesin bir Tanrı kanıtı olmasından ziyade, bireyin Tanrı inancını anlamlandırmasına ve temellendirmesine katkı sunabilme imkânında aranmalıdır.

SONUÇ

Dinî tecrübenin öznel niteliği, onun epistemik değerini tartışmalı hâle getirmekle birlikte, bu değeri bütünüyle ortadan kaldırmamaktadır. Bir tecrübenin yalnızca onu yaşayan kişiye ait olması, onun gerçekliğe ilişkin hiçbir bilgi sağlayamayacağı anlamına gelmez. Ancak tecrübenin güçlü ve sahici biçimde yaşanması da ona dayanılarak yapılan her yorumun zorunlu olarak doğru olduğunu göstermemektedir. Bu nedenle dinî tecrübenin kendisi ile tecrübenin metafizik yorumu arasında bir ayrım yapmak gerekmektedir.

¹ Düzgün, Tecrübe, dil ve teoloji: Dinî tecrübenin teolojik yorumu, 28, 35.

² Wettstein, H. K. (2012). *The significance of religious experience* (pp. 130-150). Oxford: Oxford University Press, 3.

³ Hanson, B. K. (1996). The Epistemology of Religious Experience by Keith E. Yandell (Review). *Journal of the American Academy of Religion*, 64(3), 651–654, 652.

“Aynı Tanrı, farklı tecrübeler” olgusu da bu ayrım çerçevesinde değerlendirilebilir. Aynı Tanrı’ya yönelik farklı tecrübelerin ortaya çıkması, insanların aşkın gerçekliği kendi bilişsel, kültürel ve duygusal dünyaları içerisinde algıladıklarını göstermektedir. Dolayısıyla tecrübelerdeki farklılık, zorunlu olarak tecrübe edilen Tanrı’nın farklı olduğu anlamına gelmez. Bununla birlikte birbirini dışlayan dinî tecrübeler, bu tecrübelerin epistemik güvenilirliğinin ayrıca sorgulanmasını gerekli kılmaktadır.

Sonuç olarak dinî tecrübe, Tanrı’nın varlığını herkes için zorunlu biçimde kanıtlayan nesnel bir delil olarak değerlendirilemez. Bununla birlikte onu yalnızca psikolojik veya öznel bir yaşantıya indirgemek de yeterli değildir. Dinî tecrübe, özellikle tecrübeyi yaşayan kişi açısından Tanrı inancını destekleyen makul bir epistemik gerekçe oluşturabilir. Bu bakımdan dinî tecrübenin epistemik değeri, mutlak kesinlik sağlamasından değil, insanın aşkın gerçekliğe ilişkin inancını anlamlandıran ve destekleyen bir bilgi kaynağı olabilmesinden kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla dinî tecrübenin öznel oluşu, onun epistemik değerinin karşıtı değil; bu değer sınırlarını ve niteliğini belirleyen temel unsurlardan biridir.

KAYNAKLAR

- Dougherty, T., & Tweedt, C. (2015). Religious Epistemology. *Philosophy Compass*, 10(8).
- Hemşinli, H. (2010). Dinî tecrübenin nesnelliği üzerine. *Atatürk Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, (33), 119-144.
- Gürses, İ. (2019). Dinî Tecrübenin Bilimsel Değeri. *Kaygı. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Felsefe Dergisi*, 18(2), 498-513.
- Kasapoğlu, A. (2005). Bir dinî tecrübe olarak Kur’an’da huşû. *Tasavvuf: İlmi ve Akademik Araştırma Dergisi*, 15, 177-190.
- Karaca, F., & Aytemiz, F. (2024). Dinî tecrübe üzerine. *Current Perspectives in Social Sciences*, 28(2), 281-292.
- Albayrak, A. (2005). Dinî tecrübenin dışa vurum problemi. *Milel ve Nihal*, 2(2), 65-79.
- Düzgün, Ş. (2004). Tecrübe, dil ve teoloji: Dinî tecrübenin teolojik yorumu. *KADER Kelam Araştırmaları Dergisi*, 2(1).
- Wettstein, H. K. (2012). *The significance of religious experience* (pp. 130-150). Oxford: Oxford University Press.
- Hanson, B. K. (1996). The Epistemology of Religious Experience by Keith E. Yandell (Review). *Journal of the American Academy of Religion*, 64(3), 651–654.

KÜRESEL TİCARET DENGELERİNİN UZUN VADELİ EVRİMİ**Doç. Dr. Gönül DİNÇER****1 Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, Ankara, Türkiye. E-posta: gonul.dincer@hbv.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7579-6048.****Özet**

Bu çalışma, son 50 yılda küresel mal ve hizmet ticaret dengelerinin bölgesel, sektörel ve ülke düzeyindeki evrimini ana hatlarıyla ortaya koymayı amaçlamaktadır. Metodolojik olarak Dünya Ticaret Örgütü'nün "Sektörel Ticaret Dengelerinin Zaman İçinde Haritalanması: Rakamlara Bir Bakış" (ERSD-2026-03) yayınındaki temel yaklaşımdan yararlanılarak, ilave veri analizi, irdeleme ve politika önerileriyle hazırlanmıştır. Literatürde dış ticaret dengesi analizleri ağırlıklı olarak ikili düzeyde incelenmiştir. Bu çalışmada ise ticaret dengesizlikleri, uzun zaman serileri üzerinden bölgesel, sektörel ve ülke bazlı incelemelerle bir arada ele almaktadır. Ulaşılan bulgulara göre bölgesel dengelerde 1980'lerin ortasından itibaren görece coğrafi istikrar gözlenirken sektör ve ülke düzeyinde belirgin bir dönüşüm yaşanmıştır. Makine, elektronik ve imalat eşyaları sektörlerinde Çin, geleneksel fazla veren ülke olan Japonya'nın yerini almış; 2024'te en büyük dört sektörel fazlanın üçünü tek başına oluşturmuştur. Mineral yakıtlar, toplam sektörel açığın istikrarlı biçimde yaklaşık dörtte birini oluşturarak dönem boyunca en büyük tekil dengesizlik kaynağı olmaya devam etmiş; ABD bu sektörde en büyük açık veren konumdan net ihracatçı konumuna geçerken, Çin dönemin sonunda en büyük net ithalatçı haline gelmiştir. Enerji fiyat şoklarının bölgesel dengeler üzerindeki etkisi, özellikle Orta Doğu ve Afrika'da GSYH'ye oranla belirgin dalgalanmalar yaratmıştır. Gıda ve tarım sektöründe Güney Amerika, kompozisyonu kahve-çay-kakaodan yağlı tohumlara kayarak dönem boyunca istikrarlı biçimde en büyük fazlayı sürdürmüş; buna karşılık Çin küçük fazlalardan dünyanın en büyük net gıda ithalatçısı konumuna geçmiştir. Avrupa'da ilaç sektörü makinenin yerine geçerek başlıca fazla kaynağı haline gelmiş; İrlanda ve İsviçre öncülüğünde Avrupa ülkeleri büyüyen fazlalar kaydederken, ABD'nin açığı 2000'lerin başından itibaren istikrarlı biçimde genişlemiştir. Hizmet ticaretinde Avrupa ve Kuzey Amerika'nın fazlaları büyümüş; taşımacılık hizmet açıklarının en büyük kaynağı olmaya devam ederken, fikri mülkiyet ve bilgi-iletişim teknolojisi hizmetleri sırasıyla en hızlı büyüyen açık veya fazla kaynakları olmuştur. Katma değer perspektifi, Kuzey Amerika'nın mal ticareti açığını küçültürken hizmet fazlasını genişletmekte, Avrupa'nın mal açığını ise büyütmektedir. Bu bulgular, ticaret politikası tartışmalarının, sektörel ve değer zinciri temelli bir çerçevede ele alınmasının önemine işaret etmektedir. Türkiye açısından bulgular, dış ticaret politikasının sektörel ticaret dengelerine, ithal girdi bağımlılığına ve yerli katma değer yaratma kapasitesine odaklanması gerektiğini göstermektedir. Bu doğrultuda, mineral yakıtlar, kimya, makine ve ulaştırma araçları gibi yapısal açık veren sektörlerde stratejik ve ikame edilebilir girdilere yönelik yerli üretim ve teknoloji kapasitesinin geliştirilmesi; ihracat teşviklerinin ise ihracat hacminden ziyade, yerli katma değer, Ar-Ge ve teknoloji yoğunluğundaki artışa bağlanması önem taşımaktadır. Bunun yanında makine, elektronik ve ileri imalat sektörlerinde teknolojik kapasitenin güçlendirilmesi, enerji ithalatının azaltılmasına yönelik yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği politikalarının yerli enerji teknolojileriyle birlikte yürütülmesi ve bilgi-iletişim teknolojileri başta olmak üzere yüksek katma değerli hizmet ihracatının desteklenmesi gerekmektedir. Son olarak, dış ticaret performansının brüt ticaret göstergelerinin yanı sıra yerli ve yabancı katma değer ile ithal girdi oranları üzerinden izlenmesi, politika tasarımının daha etkin ve hedefli hale gelmesine katkı sağlayacaktır. Bu çerçevede temel hedef, dış ticaret açığının yapısal kaynaklarını dönüştürerek ihracatın yerli katma değerini ve Türkiye'nin küresel değer zincirlerindeki konumunu güçlendirmek olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Küresel ticaret, dış ticaret açığı, dış ticaret fazlası, katma değerde ticaret yaklaşımı.

THE LONG-TERM EVOLUTION OF GLOBAL TRADE BALANCES

Assoc. Prof. Dr. Gönül DİNÇER

1 Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Economics, Ankara, Türkiye. E-mail: gonul.dincer@hbv.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7579-6048.

Abstract

This study aims to outline the regional, sectoral, and country-level evolution of global goods and services trade balances over the past 50 years. Methodologically, it draws on the core approach and findings of the World Trade Organization's "Mapping Sectoral Trade Balances in Time: A Look at the Numbers" (ERSD-2026-03) publication, supplemented with additional data, analysis, and policy recommendations. In the literature, trade balance analyses have been examined predominantly at the bilateral level. This study addresses trade imbalances by combining regional, sectoral, and country-level examinations over long time series. According to the findings, while regional balances have shown relative geographic stability since the mid-1980s, a marked transformation has taken place at the sector and country level. In the machinery, electronics, and manufactured articles sectors, China has replaced Japan, the traditional surplus country, accounting on its own for three of the four largest sectoral surpluses in 2024. Mineral fuels have remained the single largest source of imbalance throughout the period, consistently accounting for approximately one quarter of total sectoral deficits; while the United States shifted from being the largest deficit holder in this sector to a net exporter position, China became the world's largest net importer by the end of the period. The impact of energy price shocks on regional balances has generated pronounced fluctuations relative to GDP, particularly in the Middle East and Africa. In the food and agriculture sector, South America has consistently maintained the largest surplus throughout the period, with its composition shifting from coffee, tea, and cocoa to oil seeds; in contrast, China moved from small surpluses to becoming the world's largest net food importer. In Europe, the pharmaceutical sector has replaced machinery as the leading source of surplus, with European countries—led by Ireland and Switzerland—recording growing surpluses, while the US deficit has expanded steadily since the early 2000s. In services trade, surpluses in Europe and North America have grown; transport has remained the largest source of services deficits, while intellectual property and information and communication technology services have been, respectively, the fastest-growing sources of deficit and surplus. The value-added perspective reduces North America's goods trade deficit while expanding its services surplus, whereas it enlarges Europe's goods deficit. These findings point to the importance of approaching trade policy discussions within a sectoral and value-chain-based framework. For Türkiye, the findings indicate that trade policy should focus on sectoral trade balances, import input dependency, and the capacity to generate domestic value added. In this regard, it is important to develop domestic production and technological capacity in strategically significant and substitutable inputs within structurally deficit-generating sectors such as mineral fuels, chemicals, machinery, and transport equipment, while linking export incentives to increases in domestic value added, R&D, and technological intensity. In addition, technological capacity in machinery, electronics, and advanced manufacturing should be strengthened; policies aimed at reducing energy import dependence should be pursued in conjunction with renewable energy and energy-efficiency measures and the development of domestic energy technologies; and exports of high-value-added services, particularly information and communication technologies, should be supported. Finally, monitoring trade performance through domestic and foreign value added and imported input ratios along with gross trade indicators would contribute to making policy design more effective and targeted. In this context, the fundamental objective should be to transform the structural sources of the foreign trade deficit, increase the domestic value added embodied in exports, and strengthen Türkiye's position in global value chains.

Keywords: Global trade, trade deficit, trade surplus, trade in value-added approach.

BİLGİ YÖNETİMİNDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM VE KURUMSAL HAFIZA**Öğr.Gör. Dr., Gökhan GÜVEN (Birinci yazar)¹****¹İskenderun Teknik Üniversitesi, Muhasebe ve Finans, gokhan.guven@iste.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-2877-2497>****Özet**

Günümüzde kurumların elektronik ortamda depoladığı veri miktarı oldukça fazladır. Ancak resmi belgeler dijitalleşse de işin pratiğine dair en değerli tecrübeler çoğu zaman sadece çalışanların zihninde kalmaktadır. Özellikle rekabetin arttığı ve yeni nesil çalışma modellerinin yaygınlaştığı günümüz iş dünyasında, nitelikli personelin kurumda kalma süresi giderek kısalmaktadır. Personel işten ayrıldığında, emekli olduğunda veya görev değiştirdiğinde, sisteme aktarılmaya n bu kritik birikim de onunla birlikte kurumdan gitmektedir. Bu durum, geçmişten gelen bilgi havuzunun yani kurumsal hafızanın kaybolmasına ve işlere sürekli sıfırdan başlamasına yol açmaktadır. Bu çalışmanın amacı, dijital dönüşümün kurumsal hafıza oluşturmadaki rolünü incelemektir. Çalışmada yöntem olarak güncel yerli ve yabancı literatür incelenerek kavramsal derleme kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, dijitalleşmenin sadece yeni bilgisayarlar veya yazılımlar satın almak olmadığı açıkça görülmüştür. Asıl çözümün, personelin tecrübesini dijital ortak alanlara aktaracak bir kurum kültürü meydana getirmek olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın sonunda, kurumların tecrübe kaybını önlemek, sürdürülebilir bir bilgi yönetimi sağlamak ve kalıcı bir dijital hafıza inşa etmek için öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bilgi Yönetimi, Dijital Dönüşüm, Kurumsal Hafıza, Bilgi Paylaşımı**DIGITAL TRANSFORMATION IN INFORMATION MANAGEMENT AND CORPORATE MEMORY****Öğr.Gör. Dr., Gökhan GÜVEN (First author)¹****¹İskenderun Technical University, Muhasebe ve Finans, gokhan.guven@iste.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-2877-2497>****Abstract**

Today, organizations store a significant amount of data electronically. However, while official documents are digitized, the most valuable practical experiences often remain only in the minds of employees. Especially in today's highly competitive business world, where new work models are becoming widespread, the retention rate of qualified personnel within organizations is steadily decreasing. When employees leave, retire, or change roles, this critical accumulation of knowledge that hasn't been transferred to the system also leaves the organization with them. This leads to the loss of the knowledge pool from the past, i.e., the institutional memory, and forces operations to constantly start from scratch. The aim of this study is to examine the role of digital transformation in creating organizational memory. The study employs a conceptual review based on a review of current domestic and international literature. The research results clearly show that digitalization is not simply about purchasing new computers or software. The study found that the real solution lies in creating an organizational culture that transfers staff experience to digital shared spaces. Finally, the study presented recommendations for organizations to prevent experience loss, ensure sustainable knowledge management, and build a lasting digital memory.

Keywords: Information Management, Digital Transformation, Corporate Memory, Information Sharing

GİRİŞ

Bilgi yönetimi, yalnızca teknik bir uzmanlık alanı değil; aynı zamanda örgütsel kültürü, etik sorumluluğu ve stratejik yönetimi birleştiren çok katmanlı bir yapıya sahiptir (Bayram ve Şener, 2025) . Bilgi yönetimi, günümüz organizasyonlarının rekabet gücünü artıran ve sürdürülebilir başarıyı sağlayan temel unsurlardan biri haline gelmiştir. Dijital dönüşümün hız kazandığı çağımızda, bilgi yönetimi süreçleri de köklü değişimlere uğramakta; bu değişimlerin merkezinde ise kurumsal hafıza kavramı yer almaktadır. Kurumsal hafıza, bir organizasyonun geçmiş deneyimlerini, bilgi birikimini ve öğrenilmiş derslerini sistematik biçimde saklayarak geleceğe taşıması anlamına gelir. Bu çalışmada, bilgi yönetiminde dijitalleşme ile kurumsal hafıza arasındaki ilişkiler incelenerek dijital dönüşümün kurumsal hafıza oluşturmadaki rolü araştırılmaktadır.

İşletmeler açısından dijitalleşme; bilgilerin sayısal formata dönüştürülmesi, işlenmesi ve yönetilmesi süreçlerini kapsamaktadır. Analog verilerin dijital ortama aktarılmasından sonra bilgisayar sistemleri vasıtasıyla bilginin işlenmesi mümkün hâle gelmektedir. Özellikle bilgi teknolojilerindeki gelişmeler sayesinde, dijitalleşme; veri analizi, süreç otomasyonu ve müşteri ilişkileri gibi alanlarda işletmelerin verimliliğini artıran temel unsur hâline gelmiştir (Yankın, 2019: 12). Dijital dönüşüm, bilgi yönetiminde sadece teknolojik altyapının yenilenmesi değil, aynı zamanda bilgi paylaşımı, depolanması ve yeniden kullanılması süreçlerinin de yeniden tasarlanmasını gerektirmektedir. Bu dönüşüm sürecinde, bilgi yönetimi sistemleri (BYS) ve kurumsal içerik yönetimi (ECM) gibi teknolojiler önemli roller üstlenmektedir. Örneğin, ECM sistemleri, organizasyonların içeriklerini merkezi bir platformda toplayarak bilgiye erişimi kolaylaştırmakta ve böylece kurumsal hafızanın dijitalleşmesine olanak sağlamaktadır (Easton & Easton, 2013). Easton ve Easton'un çalışmasında, akademik kurumlarda SharePoint gibi ticari ECM çözümlerinin kullanılmasıyla dijital uçurumun kapatılabileceği ve pratikle teorinin daha etkin bir şekilde bütünleştirilebileceği vurgulanmaktadır (Easton & Easton, 2013).

Kurumsal hafızanın dijital ortamda doğru yönetilmesi, kurumların en büyük sorunu olan bilgi kaybını önlemek için şarttır. Günümüzde çalışanların zihnindeki değerli tecrübeler, kayıt altına alınmadığı için büyük bir risk altındadır (Levallet & Chan, 2019). Buradaki asıl sorun sadece verilerin bir yere depolanmaması değildir. Temel sorun, kişiye özel olan bu tecrübelerin herkesin ulaşabileceği ortak bir kurum bilgisine dönüşmemesidir. Bu nedenle kurumlar dijitalleşirken, bireylerin zihnindeki bu bilgileri kalıcı ve ortak bir kurumsal hafızaya çevirecek stratejiler geliştirmek zorundadır.

Bilgi yönetiminde dijitalleşmenin bir diğer önemli adımı, sistemlerin nasıl tasarlandığıdır. Geleneksel anlayışın aksine, veriler tek başına bir anlam ifade etmez; veriler ancak kurumun mevcut tecrübesiyle harmanlandığında gerçek bir değere dönüşür (Tuomi, 1999). Bu yüzden dijital dönüşüm, sadece yeni bir teknolojik altyapı kurmak olarak görülmemelidir. Kurumsal hafızanın hayatta kalabilmesi için bilgi paylaşımı vazgeçilmez bir adımdır. Özellikle çalışanların zihninde yer alan ve henüz bir belgeye dökülmemiş kişisel tecrübelerin (örtük bilgi) başkalarına aktarılması, tamamen çalışanın kendi isteğine bağlıdır (Reychav & Weisberg, 2010). Bu yüzden dijital dönüşüm, kuruma sadece yeni yazılımlar veya araçlar satın almakla başarıya ulaşamaz. Asıl yapılması gereken; çalışanları, sahip oldukları bu değerli tecrübeleri sisteme girmeye ve iş arkadaşlarıyla paylaşmaya heveslendirecek o paylaşım kültürünü inşa etmektir.

Kurumsal hafızanın dijitalleşmesinde teknolojik altyapı kadar insan faktörü de hayati bir rol oynamaktadır. Bilgi kaybını önlemek için eğitim, düzenli belgeleme ve dijital arşivler şart olsa da, çoğu kurumda bunları yönetecek resmi bir sistem bulunmamaktadır (Agarwal & Islam, 2015). Bu durum, teknoloji yatırımlarının ancak doğru bir kurum kültürüyle desteklendiğinde işe yarayacağını göstermektedir. İşin bir diğer zorlu boyutu ise sisteme girilen bu bilgilerin yıllar boyu nasıl korunacağıdır (Svård, 2013). Dijitalleşme çabaları sadece bugünün pratik sorunlarını çözmekle kalmamalıdır. Kurumlar, geçici hevesler yerine, dijital tecrübeyi uzun vadede güvende tutacak kalıcı ve sürdürülebilir sistemler kurmaya odaklanmalıdır.

Yapay Zeka, geçmişte yalnızca insanlara özgü olan bilişsel görevlerin makineler tarafından yerine getirilmesini amaçlayan bir alandır. Bu sistemler, öğrenme, muhakeme ve problem çözme gibi insan zekâsı gerektiren işlevleri taklit etme yetisine sahiptir. Bugün ise devasa verileri hızla analiz ederek kurumların karar alma ve iş süreçlerinin tam merkezinde yer almaktadır (Bayram ve Şener, 2025). Yapay zeka ve otomasyon teknolojileri,

kurumsal hafızayı yönetmede en büyük yardımcılarımızdan biridir. Sayfalarca süren karmaşık belgeleri algoritmalar sayesinde hızla özetlemek, çalışanların omuzlarındaki ağır bilgi yükünü büyük oranda hafifletmektedir (Trappey & Trappey, 2008). Ancak dijitalleşmeyle birlikte gelen bu devasa veri akışında dikkat edilmesi gereken ilginç bir nokta daha vardır: Bilinçli unutma. Tıpkı insan beyninin gereksiz detayları silerek hafızasını taze tutması gibi, dijital sistemlerin de aşırı bilgi yığılmasını önlemek için ayıklama yapması gerekmektedir (Jilek vd., 2018). Kısacası, verimli bir kurumsal hafıza oluşturmak sadece her şeyi sisteme kopyalamakla değil; otomasyon desteğiyle bilgiyi işlemek ve gereksiz kalabalığı sistemden ayıklamakla mümkündür. Dijital dönüşümün bilgi yönetimine entegrasyonu multidisipliner bir yaklaşım gerektirmekte; teknoloji, insan faktörü, organizasyonel süreçler ve kültür gibi farklı alanların uyum içinde çalışmasını zorunlu kılmaktadır. Kurumsal hafıza ise bu entegrasyonun merkezinde yer almakta; geçmişten gelen bilgilerin geleceğe aktarılması için hem teknolojik altyapıların hem de sosyal mekanizmaların geliştirilmesini talep etmektedir.

Bu çalışma, dijital dönüşüm ve bilgi yönetimi kavramlarını bir araya getirerek, kalıcı bir kurumsal hafızanın oluşturulmasında teknoloji ve insan faktörünün rolünü analiz etmeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, iki temel soruya yanıt aranmaktadır: (1) Dijital dönüşüm sürecinde kurumsal hafızanın korunması ve bilgi kaybının önlenmesi önündeki temel engeller nelerdir? (2) Kurumlar, kalıcı ve sürdürülebilir bir kurumsal hafıza inşa etmek için bilgi yönetimi süreçlerini nasıl tasarlamalıdır? Bu sorulara cevap bulmak amacıyla güncel yerli ve yabancı alan yazın (literatür) üzerinde kavramsal derleme yöntemiyle bir inceleme gerçekleştirilecektir. Elde edilen bulgular, organizasyonların tecrübe kayıplarını önlemeye yönelik dört adımlı pratik bir dijitalleşme modeli sunarak literatüre ve iş dünyasındaki uygulamalara katkı sağlamayı hedeflemektedir.

1. LİTERATÜR

Dijital dönüşüm ve kurumsal hafıza ilişkisi, son yıllarda iş dünyasının ve akademik çevrelerin en çok odaklandığı konulardan biri haline gelmiştir. Bu bölümde; bilgi kaybı sorununun farklı boyutlarını ele alan, çalışmamızın temelini ve çözüm önerilerimizin dayanağını oluşturan güncel yerli ve yabancı araştırmalar incelenmiştir.

Alhadawi, Arif ve Almalky (2025) tarafından yapılan çalışmada, üniversitelerdeki bilgi yönetimi ile kurumsal hafıza arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma, akademisyenlerin bilgi birikimlerinin nasıl korunup aktarılabilirliğine odaklanmaktadır. Sonuçlara göre, üniversitelerde bu iki kavramı birleştiren uygulamalarda eksiklikler bulunmaktadır. Başarı için insan kaynakları, teknoloji, prosedürler ve kurum kültürünün bir bütün olarak ele alınması gerektiği vurgulanmaktadır.

Erceg ve Zoranović'in (2022) çalışması, dijital dönüşüm ve dördüncü sanayi devrimi sürecinde bilgi yönetiminin artan önemini ele almaktadır. İşletmelerin pazardaki hızlı değişimlere ayak uydurabilmesi için dijital teknolojilere adapte olması şarttır. Ancak çalışmada, sadece teknolojik altyapının yetmediği, doğru iş kararları alabilmek için bilgi yönetiminin dijitalleşmenin tam merkezinde yer alması gerektiği belirtilmektedir.

Thomas (2024) tarafından yapılan araştırmada ise dijital dönüşüm sürecindeki bilgi yönetimi, insan ve teknoloji odaklı (sosyo-teknik) bir bakış açısıyla incelenmiştir. Kurumların üst düzey bilgi yöneticileriyle yapılan görüşmelere dayanan bu çalışmada dikkat çekici sonuçlar elde edilmiştir. Dijital çağda bilgi yönetimini başarıya götüren dört temel faktör; çalışan motivasyonu, teknoloji, insanlar arası etkileşim ve kurumun yönetim yapısı olarak sıralanmıştır.

Bayram ve Şener (2025)'in çalışması, dijital çağda bilgi yönetiminin nasıl değiştiğini anlatıyor. Günümüzde bilgi yönetimi sadece teknik bir iş değil; aynı zamanda kültürel ve stratejik bir konudur. Yapay zeka, büyük veri ve blokzincir gibi yeni teknolojiler, bilginin üretilme ve paylaşılma şeklini tamamen değiştirmiştir. Artık önemli olan bilgiye sahip olmak değil, onu doğru anlamlandırmak ve paylaşmaktır. Çalışma, gelecekte başarılı olmak için kurumların sadece teknolojiye değil, aynı zamanda etik kurallara ve kültürel uyuma da önem vermesi gerektiğini vurguluyor.

Karagöl ve Arslan (2025) tarafından yapılan araştırma, Dicle Üniversitesi örneği üzerinden arşivlerin dijitalleşmesini inceliyor. Fiziksel arşivler zamanla yıpranıyor ve bilgiye ulaşmak zorlaşıyor. Özellikle 6 Şubat

depremlerinde arşiv binasının hasar görmesi, evrakları dijital ortama aktarmanın ne kadar hayati olduğunu bir kez daha göstermiştir. Belgelerin dijitalleşmesi, hem kurumun geçmişini güvenle korumasını hem de kendini daha iyi tanıtmasını sağlıyor.

Üzmez ve Büyükbeşe'nin (2021) çalışması, işletmelerin teknolojiye uyum sağlamasında bilgi yönetiminin önemine odaklanıyor. Bilgi, bir ürünün ilk tasarımıyla satılmasına kadar her aşamada en büyük güçtür. Şirketlerin rekabet edebilmesi ve ayakta kalabilmesi için dijitalleşmesi artık bir zorunluluktur. Ancak sadece bilgisayar veya yazılım almak yetmez. Bu teknolojiyi doğru kullanacak yetkin çalışanlara ve şirket içinde iyi bir bilgi paylaşım sistemine ihtiyaç vardır.

Bal'ın (2025) araştırması ise eğitim alanında çalışan sivil toplum kuruluşlarındaki (STK) bilgi yönetimini inceliyor. Araştırmaya göre çoğu STK'da sistemli bir arşiv veya kural düzeni bulunmuyor. İşler daha çok kişilerin kendi çabalarıyla yürüyor. Büyük kurumlar dijital sistemleri kullanmaya başlarken, küçük kurumlar maddi imkansızlıklar veya bilgisizlik yüzünden geride kalıyor. Özellikle çalışanların ve gönüllülerin sürekli değişmesi, kurumların geçmiş tecrübelerini kaybetmesine yol açıyor. Bu yüzden STK'ların bilgiyi kalıcı hale getirecek dijital sistemlere yatırım yapması öneriliyor.

Eroğlu (2017), çalışmasında kamu kurumlarında belge yönetiminin önemini vurgulamıştır. Çalışma, STK'ların da uygulayabilecekleri model tabanlı bir yaklaşım sunmaktadır. Ayrıca, üçüncü sektör içinde geçerli olan dijital arşivlerdeki yapısal sorunları vurgulamakta ve verimli bilgi kullanımı ve işbirliği için uygun bir çerçeve önermektedir.

Yıldırımalp (2021), Türkiye'deki STK'larda dijital dönüşüme dair ayrıntılı bir inceleme çalışması gerçekleştirmiştir. STK'ların bu sürece adaptasyonunda dijital okuryazarlık becerilerinin yetersizliği, finansal ve yönetsel kısıtlamalar gibi engeller olduğunu belirtmiştir. Bu çalışma, STK'larda dijital dönüşümün eşit koşullarda sağlanamadığı, genellikle bilgi yönetimi uygulamaları ve stratejik uyum eksikliği olduğu sonucuna varmaktadır.

Durdu ve Ala (2023), özellikle eğitim ve kapasite geliştirme bağlamında STK'larda bilgi yönetim sistemlerinin rolünü incelediği çalışmada, proje yönetim süreçlerine entegre edilmiş dijital sistemlerin hem operasyonel etkinliği hem de kurumsal öğrenmeyi desteklediğini vurgulamaktadır.

İncelenen çalışmalar bilgi yönetiminde dijitalleşmenin sadece teknolojik bir yatırım değil; insanı, kültürü ve süreçleri kapsayan bütüncül bir dönüşüm olduğuna işaret etmektedir. Literatürde mevcut sorunlar detaylıca tartışılmış olsa da, kurumların sahada kolayca uygulayabileceği pratik ve standartlaşmış adımların eksikliği dikkat çekmektedir. Çalışmamızın devamında sunulan kurumsal hafızanın devam etmesinde yardımcı olabilecek yol haritası, literatürdeki bu teorik boşluğu doldurarak kurumlara destek olmayı amaçlamaktadır.

2. KURUMSAL HAFIZA İNŞASINDA YENİ BİR YOL HARİTASI

Literatürde yapılan incelemeler, dijital dönüşümün sadece teknolojik bir altyapı sorunu olmadığını, aynı zamanda insan ve süreç yönetimi gerektirdiğini açıkça ortaya koymaktadır. Kurumların, incelenen çalışmalardan elde edilenlere göre; personel değişimi sırasındaki bilgi kayıplarını önlemesi ve sürdürülebilir bir dijital hafıza inşa etmesi için alabileceği bazı önlemler vardır. Bilgi yönetiminin başarılı olması için ilk adım, çalışanları zihinlerindeki tecrübeleri (örtük bilgi) paylaşmaya motive edecek kültürel ortamın oluşturulmasıdır (Reychav & Weisberg, 2010). Bayram ve Şener'in (2025) de vurguladığı gibi dijital çağda bilginin değeri, ona sahip olmaktan ziyade onu paylaşmakla ölçülmektedir. Bu nedenle kurumlar, bilgiyi kendine saklayan değil, ortak ağlarda iş arkadaşlarıyla paylaşan personeli ödüllendiren bir paylaşım kültürü inşa etmelidir. Görsel hafıza, kurumların tarihsel kimliklerini ve kültürel değerlerini yansıtan önemli bir unsurdur. Kurumsal hafızanın korunması ve sürekliliğinin sağlanması, yalnızca belgelerin ve yazılı kayıtların saklanmasıyla değil, aynı zamanda fotoğraf, video, bülten ve diğer görsel materyallerin düzenli bir biçimde arşivlenmesi ve tanıtım süreçlerinde etkin bir şekilde kullanılmasıyla mümkündür (Karagöl ve Arslan, 2025). Bilgi paylaşımının teşvik edilmesi, sadece bireysel değil, aynı zamanda örgütsel düzeyde de yenilikçilik, öğrenme ve gelişim için temel bir unsur olarak kabul edilmektedir. Ancak, bilgi paylaşımının önündeki engellerden biri olan bilgi saklama

davranışı, organizasyonların verimliliğini ve adaptasyon kabiliyetini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu bağlamda, bilgiyi kendine saklayan değil, paylaşan personelin desteklenmesi gerekliliği, kültürel dönüşümün ve farkındalığın merkezinde yer almaktadır (Staneiu, 2022).

Bilgi paylaşımının etkili olmasında erişilebilir ve anlamlı dijital araçların seçimi de önemlidir. Teknolojik değişimin etkisiyle üretimde bilgisayar destekli üretim (CAM), kullanılan robotlar, bilgisayarla bütünleşik üretim (CIM), esnek üretim sistemleri devreye girmektedir. Günümüz üretim dünyasında bilgi yönetiminin etkinliğinin artmasıyla teknolojik şartlar değişmiştir. Bu değişim sosyal ve ekonomik şartlarda değişimi de sağlamıştır. Örgütlerin sahip olduğu bilgi ve bu bilgiyi sistematik halde kullanmayı sağlayan bilgi yönetimi, yönetim anlayışını da farklılaştırmıştır (Üzmez & Büyükbeşe, 2021). Kullanılacak dijital platformlar, sadece belgelerin yığıldığı sanal depolar olmamalı, kurumun ihtiyaçları doğrultusunda bilgiyi anlamlı hale getiren canlı yapılar olarak tasarlanmalıdır (Tuomi, 1999). Kurumlar, karmaşık ve kullanımı zor yazılımlar yerine, tüm çalışanların kolayca uyum sağlayabileceği sistemler seçmelidir. Çünkü dijitalleşmeden menfaat sağlamak, ancak bu teknolojiyi etkin kullanacak nitelikteki çalışanlarla mümkündür (Üzmez & Büyükbeşe, 2021).

Bilgi paylaşımı, işletme içindeki farklı birimler arasında bilgi ve deneyim aktarımını sağlayan stratejik bir etkileşimdir. Bilgi, paylaşıldıkça tükenmeyen; aksine değeri artan bir kaynaktır. Sivil toplum kuruluşları ve benzeri organizasyonlarda kurumsallaşma ve standart prosedür eksikliği, bilginin gayriresmi yollarla yönetilmesine ve paylaşılmasına yol açmaktadır (Bal, 2025). Bunu aşmak için bilgi kayıt süreci, formal bir bilgi yönetimi sürecine dönüştürülmelidir (Agarwal & Islam, 2015). Örgütlerde bilgi yönetimini kullanma becerisi şüphesiz çalışanların sistemi benimseyip uyum sağlamalarına bağlıdır. Bu da işletmelerin sahip olduğu insan kaynaklarının niteliğinde değişimi gerektirir. Bunun için gerekli olan zihniyet değişimi, çalışanların etkileşimi, örgüt kültürünün değişime elverişli hale getirilmesi, sistemin eksikliklerinin tespit edilmesi, süreç esnasında ve sonunda sağlanacak faydalar hakkında yeterli bilgi paylaşımının yapılması önemlidir. Personelin çözdüğü bir kriz, öğrendiği pratik bir yöntem veya önemli bir toplantı notu anlık olarak sisteme kaydedilmeli ve bu durum günlük mesainin ayrılmaz bir parçası haline getirilmelidir (Üzmez ve Büyükbeşe, 2021).

Son olarak, bilgi paylaşımının etkili olmasında personel sirkülasyonundan kaynaklanan bilgi kaybının azaltılması önemli olan diğer bir konudur. Personel sirkülasyonu, kurumların en büyük bilgi kaybı riskidir. Bu kaybı önlemek için bireysel bilginin acilen sosyal (ortak) bilgiye dönüştürülmesi şarttır (Levallet & Chan, 2019). Personel devrinin doğrudan ve dolaylı maliyet kalemlerine etkileri yapılan çalışmalarla sabittir (Karakaya ve Aksu, 2025). Bir çalışan kurumdaki ayrılırken görev süresi boyunca edindiği pratik bilgileri, iş bağlantılarını ve projelerin durumunu standart bir "dijital devir teslim formu" ile sisteme aktarmak zorunda olmalıdır. Bu uygulama, e-devlet ve kurumsal arşivlerde olduğu gibi dijital bilginin uzun vadeli korunması ve sürdürülebilirliği açısından hayati bir adımdır (Svård, 2013).

3. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışma dijital dönüşüm çağının kurumsal hafıza oluşturmadaki rolünü ve bunun bilgi yönetimine etkisini incelemektedir. Dijital dönüşüm, günümüzün hızla değişen iş ve yönetim ortamlarında örgütlerin yapısal ve kültürel dönüşümünü tetikleyen temel bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu dönüşüm süreci, sadece teknolojik altyapıların yenilenmesi anlamına gelmemekte; aynı zamanda örgütlerin bilgi yönetimi, öğrenme süreçleri ve kurumsal hafıza mekanizmalarında da köklü değişikliklere yol açmaktadır. Kurumsal hafıza, örgütün geçmiş deneyimlerini, bilgi birikimini ve kültürel değerlerini sürdürülebilir kılan stratejik bir yapı olarak tanımlanabilir. Dijitalleşmenin bu yapıya etkileri ise çok boyutlu ve karmaşık bir alan olarak araştırmacıların ilgisini çekmektedir.

Kurumsal hafıza kavramı, geleneksel anlamda sadece teknik bir bilgi deposu olmanın ötesinde, örgütün kültürel, ilişkisel ve deneyimsel bilgisinin sürekliliğini sağlayan bir sistem olarak ele alınmaktadır. Bu bağlamda, yapay zekâ destekli sistemlerin kurumsal hafızaya entegrasyonu, bilgiye erişim, sınıflandırma ve karar destek süreçlerinde önemli avantajlar sunmaktadır. Yapay zekâ teknolojilerinin bilgi yönetimi süreçlerine derinlemesine entegre olması, örtük bilginin açığa çıkarılması ve deneyimin kodlanması gibi kritik işlevleri mümkün kılmakta, böylece stratejik karar alma süreçlerine katkı sağlamaktadır (Sonmez, 2025). Bu durum,

dijital dönüşümün kurumsal hafıza üzerindeki etkisinin sadece teknolojik değil, aynı zamanda insan-merkezli ve etik ilkeler çerçevesinde yeniden değerlendirilmesini gerektirmektedir. Dijital dönüşümün kurumsal hafızaya etkileri çok boyutlu olup; teknolojik altyapıların geliştirilmesi, insan faktörünün entegrasyonu, öğrenen organizasyon kültürünün oluşturulması ve dinamik yeteneklerin geliştirilmesi gibi alanlarda kendini göstermektedir. Dijitalleşme süreciyle birlikte kurumsal hafıza sadece geçmiş bilgilerin depolandığı bir yapı olmaktan çıkıp; sürekli yenilenen, öğrenen ve stratejik karar alma süreçlerine katkı sağlayan dinamik bir sisteme dönüşmektedir.

Bu dönüşümü başarıyla gerçekleştirebilmek ve kurumun en değerli sermayesi olan tecrübeyi güvence altına almak için, bilgi yönetiminin kişilerin inisiyatifinden çıkarılarak kurumsal bir reflekse dönüştürülmesi şarttır. Çalışma kapsamında sunulan kurumsal hafıza inşasındaki yol haritası (kültürel dönüşüm, erişilebilir araçlar, günlük rutin ve zorunlu devir teslim); teknoloji ve insanı merkeze alarak bu sistemin sahadaki uygulamasına rehberlik etmektedir. Sonuç olarak, personel hareketliliğinin sürekli arttığı günümüz iş dünyasında dijital kurumsal hafızayı inşa etmek kurumlar için yalnızca bir yenilik hamlesi değil; tecrübe kaybını durdurmanın, aynı hataları tekrarlamamanın ve geleceğe güvenle ilerlemenin en temel zorunluluğudur.

KAYNAKLAR

- Agarwal, N., & Islam, M. (2015). Knowledge retention and transfer: How libraries manage employees leaving and joining. *VINE*. <https://doi.org/10.1108/VINE-06-2014-0042>
- Alhadawi, A. A., Arif, M. J., & Almalky, N. A. (2025). Integrating knowledge management and organizational memory elements to support faculty members' knowledge accumulation: A theoretical and analytical study. *Advances in Consumer Research*, 2, 1705-1718.
- Bal, E. G. (2025). *Türkiye'de eğitim odaklı sivil toplum kuruluşlarında bilgi yönetimi kapasitesinin geliştirilmesi: Dijital dönüşüm ve kurumsal hafıza üzerine bir durum analizi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Bayram, M., & Şener, E. (2025). Dijital çağda bilgi yönetimi ve geleceği şekillendiren trendler. G. Gül (Ed.), *Geleneksel örgütlerden dijital örgütlere dönüşüm*, içinde (ss. 13-51). Özgür Yayınları. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub873>
- Durdu, A., & Ala, P. (2023). Sivil toplum kuruluşlarında enformasyon bilgi sistemlerinin öneminin incelenmesi. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 22-34.
- Easton, A., & Easton, G. (2013). Enterprise content management should be academic. *International Journal of Maagement & Information Systems (IJMIS)*. <https://doi.org/10.19030/ijmis.v18i1.8336>
- Erceg, V., & Zoranović, T. (2022). Knowledge management and digital business transformation. *Strategic Management-International Journal of Strategic Management and Decision Support Systems in Strategic Management*, 27(2).
- Eroğlu, Ş. (2017). *Türkiye'de kamu verilerinin açık devlet uygulamaları ve belge yönetimi çerçevesinde değerlendirilmesi: Bir model önerisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Jilek, C., Runge, Y., Niederée, C., Maus, H., Tempel, T., Dengel, A., & Frings, C. (2018). Managed forgetting to support information management and knowledge work. *KI - Künstliche Intelligenz*. <https://doi.org/10.1007/s13218-018-00568-9>
- Karagöl, R., & Arslan, U. (2025). Dijitalleşme çağında kurumsal arşivler ve görsel hafızanın korunması: Dicle Üniversitesi örneği. *Socrates Journal of Interdisciplinary Social Researches*, 11(51), 22-29. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14965835>
- Karakaya, Ş., & Aksu, İ. (2025). Çağrı merkezinde personel devrinin hizmet maliyetine etkisi. *İşletme*, 6(2), 185-211. <https://doi.org/10.57116/isletme.1763416>

- Levallet, N., & Chan, Y. (2019). Organizational knowledge retention and knowledge loss. *Journal of Knowledge Management*. <https://doi.org/10.1108/JKM-08-2017-0358>
- Reychav, I., & Weisberg, J. (2010). Bridging intention and behavior of knowledge sharing. *Journal of Knowledge Management*. <https://doi.org/10.1108/13673271011032418>
- Staneiu, R. (2022). Psychological safety as a catalyst for knowledge sharing. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*. <https://doi.org/10.2478/picbe-2022-0010>
- Svård, P. (2013). Enterprise content management and the records continuum model as strategies for long-term preservation of digital information. *Records Management Journal*. <https://doi.org/10.1108/RMJ-12-2012-0035>
- Thomas, A. (2024). Digitally transforming the organization through knowledge management: A socio-technical system (STS) perspective. *European Journal of Innovation Management*, 27(9), 437-460.
- Trappey, A., & Trappey, C. (2008). An R&D knowledge management method for patent document summarization. *Industrial Management & Data Systems*. <https://doi.org/10.1108/02635570810847608>
- Tuomi, I. (1999). Data is more than knowledge: Implications of the reversed knowledge hierarchy for knowledge management and organizational memory. *Journal of Management Information Systems*. <https://doi.org/10.1080/07421222.1999.11518258>
- Üzmez, S. S., & Büyükbeşe, T. (2021). Dijitalleşme sürecinde bilgi yönetiminin işletmelerin teknoloji uyumuna etkileri. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 16(2), 117-127.
- Yankın, F. B. (2019). Dijital dönüşüm sürecinde çalışma yaşamı. *Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi E-Dergi*, 7(2), 1-38.
- Yıldırım, S. (2021). Türkiye’de sivil toplum kuruluşlarının dijital dönüşümü: Mevcut durum ve engeller. *Sakarya Üniversitesi İktisat Dergisi*, 10(4), 404-422.

DİJİTALLEŞME VE YAPAY ZEKA ÇAĞINDA DAVRANIŞSAL MUHASEBE: GELECEK ARAŞTIRMALAR İÇİN KURAMSAL BİR ÇERÇEVE

Öğr.Gör. Dr., Gökhan GÜVEN (Birinci yazar)¹

¹İskenderun Teknik Üniversitesi, Muhasebe ve Finans, gokhan.guven@iste.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-2877-2497>

Özet

Davranışsal muhasebe, bilgi kullanıcılarının karakteristik kalıplarına odaklanarak bireylerin davranışları ile finansal bilgiler arasındaki ilişkiyi inceler. Karar verme aşamasındaki yatırımcılar için finansal tabloların bilgi aracı olmanın ötesine geçer. Geleneksel muhasebe yönteminde işletmelerin hesapları kayıt altına alınırken, davranışsal muhasebede bireylerin zihinleri kayıt altına alınır. Buna göre, finansal işlemlerin kişisel değerlendirmeleri yatırım kararlarının nedenleri olarak ortaya çıkarılır ve bilgi kullanıcılarının koşullarına göre değişen kararlar davranışsal muhasebe ile açıklanır. Geleneksel muhasebe uygulamaları, dijitalleşme ve yapay zeka teknolojilerinin hızla gelişmesiyle birlikte köklü bir dönüşüm sürecinden geçmektedir. İnsan psikolojisinin ve bilişsel süreçlerin muhasebe bilgi sistemi üzerindeki etkilerini inceleyen Davranışsal Muhasebe disiplini, dijital çağda yeni bir boyut kazanmıştır. Bu çalışmanın amacı, yapay zeka destekli muhasebe ve denetim süreçlerinde insan faktörünün rolünü davranışsal muhasebe perspektifinden yeniden tanımlamak ve gelecek araştırmalar için güncel bir kuramsal çerçeve sunmaktır. Bu bağlamda çalışmada, dijitalleşme ve yapay zeka ekseninde davranışsal muhasebenin ne olduğu ve bu yeni dönemde hangi davranışsal teorilerden ne şekilde faydalandığı tartışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Davranışsal Muhasebe, Yapay Zeka, Dijitalleşme

BEHAVIORAL ACCOUNTING IN THE AGE OF DIGITALIZATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A THEORETICAL FRAMEWORK FOR FUTURE RESEARCH

Öğr.Gör. Dr., Gökhan GÜVEN (First author)¹

¹İskenderun Technical University, Muhasebe ve Finans, gokhan.guven@iste.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-2877-2497>

Abstract

Behavioral accounting examines the relationship between individuals' behavior and financial information by focusing on the characteristic patterns of information users. It goes beyond simply providing information for investors during decision-making processes. While traditional accounting methods record the accounts of businesses, behavioral accounting records the minds of individuals. Accordingly, personal evaluations of financial transactions are revealed as the reasons for investment decisions, and decisions that vary according to the circumstances of information users are explained through behavioral accounting. Traditional accounting practices are undergoing a radical transformation with the rapid development of digitalization and artificial intelligence technologies. Behavioral accounting, a discipline that examines the effects of human psychology and cognitive processes on accounting information systems, has gained a new dimension in the digital age. The aim of this study is to redefine the role of the human factor in AI-assisted accounting and auditing processes from a behavioral accounting perspective and to provide a current theoretical framework for future research. In this context, the study discusses what behavioral accounting is in the context of digitalization and artificial intelligence, and how various behavioral theories are utilized in this new era.

Keywords: Behavioral Accounting, Artificial Intelligence, Digitalization

GİRİŞ

Dijitalleşme ve yapay zeka çağında davranışsal muhasebe alanı, teknolojik gelişmelerin etkisiyle köklü bir dönüşüm yaşamaktadır. Bu dönüşüm, sadece muhasebe süreçlerinin otomasyonu ve veri analizinin hızlanması ile sınırlı kalmayıp, aynı zamanda muhasebe kararlarının alınmasında insan davranışlarının ve bilişsel süreçlerin yeniden değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır. Dijitalleşmenin getirdiği büyük veri ve yapay zeka uygulamaları, muhasebe mesleğinde hem teknik hem de davranışsal boyutlarda yeni fırsatlar ve zorluklar ortaya çıkarmaktadır. Bu bağlamda, davranışsal muhasebe, insan muhasebecilerin yargı ve karar verme süreçlerinde ortaya çıkan bilişsel önyargılar, etik ikilemler ve teknoloji ile etkileşim dinamiklerini inceleyen disiplinlerarası bir alan olarak önem kazanmaktadır.

Yapay zeka teknolojileri, sağlık sektöründen finansal denetimlere kadar birçok alanda insan zekasını taklit eden algoritmalar olarak tanımlanmakta ve derin öğrenme ile makine öğrenimi teknikleri aracılığıyla karmaşık verilerden anlamlı sonuçlar üretmektedir (Keleş, 2022). Muhasebe alanında da benzer şekilde, yapay zeka teknikleri özellikle sahtekarlık riskinin değerlendirilmesi ve finansal raporlama süreçlerinin denetiminde kullanılmaktadır. Örneğin, Jordan’da yapılan bir araştırmada, dış denetçilerin sahtekarlık riskini değerlendirmede yapay zeka tekniklerini kullanmasının denetim kalitesini artırdığı ve özellikle büyük denetim firmalarında bu etkinin daha belirgin olduğu ortaya konmuştur (Humeedat, 2025). Bu durum, dijitalleşmenin muhasebe mesleğine getirdiği teknolojik yeniliklerin, insan muhasebecilerin karar alma süreçlerini destekleyici bir rol üstlendiğini göstermektedir.

Ancak, yapay zekanın muhasebe kararlarında kullanımı sadece teknik bir mesele olmayıp, aynı zamanda insan yargısının doğası ve bilişsel süreçlerle yakından ilişkilidir. Muhasebe kararlarında bilişsel önyargılar önemli bir rol oynamaktadır. Örneğin, muhasebe alanındaki bilişsel önyargılar sistematik olarak rasyonel olmayan kararlar alınmasına yol açmakta ve bu durum işletmeler, organizasyonlar ve toplum için olumsuz sonuçlar doğurmaktadır (Camilli vd., 2025). Bu önyargılar arasında kolay atıf önyargıları, duygusal etkilerle şekillenen önyargılar ve çerçeve bağımlılığı gibi farklı türler bulunmaktadır. Yapay zekanın bu bilişsel önyargıların anlaşılması, oluşumu ve azaltılmasında nasıl bir rol oynayabileceği ise henüz tam olarak aydınlatılmamış önemli bir araştırma alanıdır (Camilli vd., 2025).

Yapay zekanın muhasebe alanındaki uygulamalarının etik boyutu da önemli bir tartışma konusudur. Özellikle sosyal bilimlerde yapay zekanın kullanımı üzerine yapılan çalışmalar, bu teknolojilerin araştırma süreçlerini hızlandırmakla birlikte etik ihlallerin ortaya çıkabileceğini ve insan düşünme ile karar mekanizmalarının yerini almasının sorun yaratabileceğini vurgulamaktadır (Erdem, 2024). Benzer şekilde, yapay zekanın muhasebe kararlarında kullanımı sırasında da etik değerlerin korunması, veri gizliliği ve algoritmik önyargıların önlenmesi kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda, yapay zekanın sağladığı analitik verimlilik ile insan yargısının etik rehberliği arasında dengeli bir entegrasyonun sağlanması gerekmektedir (Wang, 2021).

Dijitalleşme ve yapay zeka çağında davranışsal muhasebenin temel unsurlarından biri de insan muhasebecilerin karar alma süreçlerinde karşılaştıkları bilişsel sınırlamalar ve hatalardır. İnsanların karar alma süreçlerinde sıkça karşılaşılan ‘dichomania’ gibi hatalar, yani istatistiksel sonuçların ‘anlamlı’ veya ‘anlamsız’ olarak ikili kategorilere ayrılması gibi yaygın hatalar, yapay zeka modellerinde de gözlemlenmektedir (Mcshane vd., 2025). Bu durum, yapay zekanın insan benzeri bilişsel hatalara açık olduğunu ve bu nedenle insan denetiminin öneminin devam ettiğini göstermektedir. Ayrıca, yapay zekanın sunduğu bilgilerin kullanıcılar tarafından doğrulanması gerekliliği, yapay zekanın karar destek sistemlerinde ‘yapay güven’ (artificial confidence) gibi kavramlarla ilişkilendirilen aşırı güven sorunlarına yol açabilmektedir (Hochman, 2026). Bu bağlamda, yapay zeka destekli muhasebe sistemlerinde kullanıcıların epistemik dikkatlerinin korunması ve doğrulama mekanizmalarının geliştirilmesi gerekmektedir.

Muhasebe alanında dijitalleşmenin getirdiği bir diğer önemli gelişme ise sahtekarlık riskinin değerlendirilmesinde yapay zeka tabanlı yöntemlerin kullanılmasıdır. Çin’deki sinema sektöründe bilet satışlarındaki sahtekarlık riskinin makine öğrenimi ve kanıt teorisi tabanlı yöntemlerle değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmalar, bu tür teknolojilerin finansal sahtekarlık tespiti için etkili araçlar olduğunu ortaya koymuştur

(Qiu ve He, 2018). Benzer şekilde, Çin’de halka açık şirketlerin finansal sahtekarlık riskinin çok kaynaklı kanıt teorisi tabanlı modellerle değerlendirilmesi de yapay zekanın çok boyutlu veri analizindeki gücünü göstermektedir (Qiu vd., 2021). Otomotiv sigortalarında sahtekarlık riskinin tespiti için geliştirilen grafik tabanlı makine öğrenimi yöntemleri ise bu alandaki uygulamaların çeşitliliğini artırmaktadır (Vorobyev, 2024). Bu örnekler, dijitalleşmenin muhasebe alanında sahtekarlıkla mücadelede yeni yöntemlerin geliştirilmesine olanak sağladığını göstermektedir.

Davranışsal muhasebede dijitalleşme ve yapay zeka uygulamalarının etkisini değerlendirirken, insan-makine etkileşiminin karmaşıklığı göz önünde bulundurulmalıdır. Yapay zeka sistemlerinin sunduğu bilgi akışı, kullanıcıların önceki inançları, motivasyonları ve bilişsel çaba sınırları tarafından şekillendirilmektedir (Hochman, 2026). Bu nedenle, yapay zeka destekli muhasebe kararlarında kullanıcıların bilgi doğrulama eğilimleri ve motivasyonları dikkate alınarak sistem tasarımı yapılmalıdır. Ayrıca, yapay zekanın muhasebecilerin bilişsel yükünü azaltarak daha karmaşık karar süreçlerine odaklanmalarını sağlaması beklenmektedir. Eğitim alanında da dijitalleşme ve yapay zeka uygulamalarının davranışsal muhasebe üzerindeki etkileri önemlidir. Mühendislik eğitiminde generatif yapay zeka araçlarının kullanımıyla öğrencilerin öğrenme süreçlerinin desteklenmesi ve karar verme becerilerinin geliştirilmesi üzerine yapılan çalışmalar, benzer yaklaşımların muhasebe eğitiminde de uygulanabileceğini göstermektedir (Viadero-monasterio vd., 2026). Bu tür eğitim modelleri, geleceğin muhasebecilerinin dijital araçları etkin kullanarak hem teknik hem de davranışsal becerilerini geliştirmelerine olanak tanıyacaktır.

Sonuç olarak, dijitalleşme ve yapay zeka çağında davranışsal muhasebe alanı; teknolojik gelişmelerin getirdiği veri işleme kapasitesi ile insan muhasebecilerin bilişsel süreçlerinin etkileşim içinde olduğu çok katmanlı bir yapı olarak ortaya çıkmaktadır. Yapay zeka destekli sistemler, sahtekarlık riskinin değerlendirilmesi gibi teknik görevlerde yüksek performans gösterirken; etik değerlendirmeler, profesyonel şüphecilik ve karmaşık yargı süreçlerinde insan muhasebecilerin rolü devam etmektedir. Ayrıca bilişsel önyargılar ve yapay zekanın getirdiği yeni bilişsel dinamikler dikkate alınarak disiplinlerarası araştırmaların artırılması gerekmektedir (Camilli vd., 2025). Geleneksel finansal raporlama ve denetim süreçleri, dijital teknolojilerin entegrasyonu ile köklü bir dönüşüm yaşamaktadır. Bu dönüşüm süreci, rutin operasyonel işlemlerin algoritmalar tarafından devralınmasını sağlasa da karar alma mekanizmasındaki psikolojik unsurları ortadan kaldırmamaktadır. Bu gerçekten hareketle çalışmanın amacı, dijitalleşme sürecini insan faktörünü merkeze alarak incelemek; bu bağlamda, yapay zeka çağında davranışsal muhasebenin ne olduğu ve hangi davranışsal teorilerden ne şekilde faydalandığını kavramsal bir çerçevede tartışmaktır. Nitekim yapay zeka destekli sistemler, sahtekarlık riskinin değerlendirilmesi gibi teknik görevlerde yüksek performans gösterirken; etik değerlendirmeler, profesyonel şüphecilik ve karmaşık yargı süreçlerinde insan muhasebecilerin rolü devam etmektedir. Ayrıca bilişsel önyargılar ve yapay zekanın getirdiği yeni bilişsel dinamikler dikkate alınarak disiplinlerarası araştırmaların artırılması gerekmektedir.

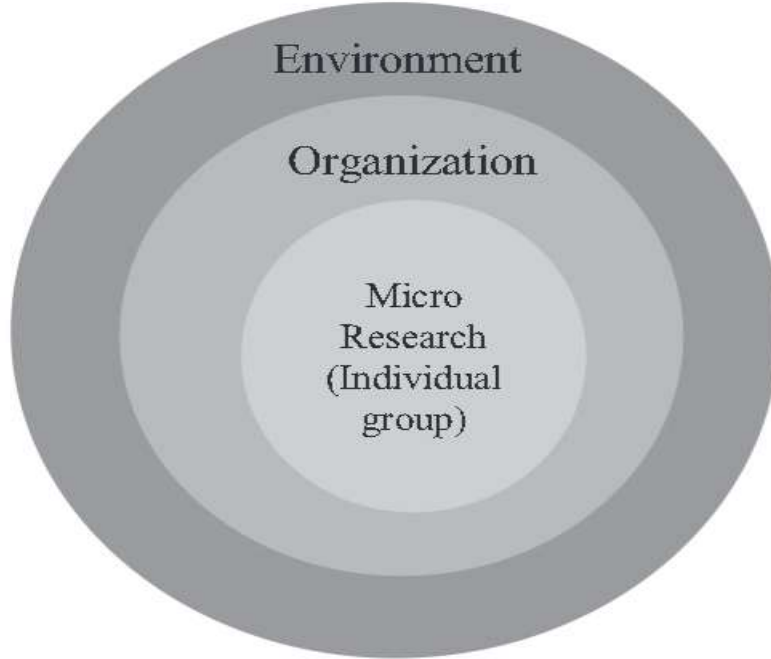
1. KURAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Davranışsal Muhasebe: Geleneksel Çerçeve

Davranışsal muhasebe, bireyin muhasebe bilgisiyle değil, tutumuyla ilgilenen bir daldır. Birbirine bağımlı biçimler, işlevler ve sonuçlar bağlamında işleyen bir olgu olarak kabul edilir. Şu anda, sonuçları insanlar ve sosyal bağlam tarafından aracılık edilen bir uygulama olarak ele alınmaktadır. Bu, bireylerin muhasebe olgularıyla karşı karşıya kaldıklarında sergiledikleri tutumlarla ilgilidir ve karar verme sırasında sergilenen davranış türünü belirler (Kutluk, 2017).

Davranışsal muhasebe; yönetim, denetim, bilgi sistemleri ve finansal muhasebe gibi alanlarda hızla büyümektedir (Kutluk, 2017). Bu büyüme, literatürdeki çalışmaların artışıyla da paralellik gösterir. Birnberg (2011), davranışsal muhasebe araştırmalarını dört gruba ayırır: Bireyler, küçük gruplar, organizasyonlar ve çevresel koşullar (Şekil 1). Bu sınıflandırma, araştırmanın odaklandığı insan grubuna göre yapılır. Kategoriler, iç içe geçmiş halkalar gibi düşünülmelidir. En merkezde ise bireyleri inceleyen mikro düzeydeki araştırmalar yer alır.

Dış çember, daha iyi bir yansıma sağlayan ve soruyu geniş bir şekilde ele alan makro araştırmayı temsil eder. Çevresel koşul kategorisi, diğer tüm olayların meydana geldiği "dünya" olarak tanımlanır. Ayrıca, iki önemli noktanın belirtilmesi gerekir. Birincisi, bireysel kategoriler içinde alt kategoriler vardır. İkincisi, bir kategorinin araştırması diğerlerini bilgilendirme eğilimindedir, bu nedenle birlikte var oldukları varsayılır.



Şekil 1. Davranışsal muhasebe araştırmalarının sınıflandırılması (Birnberg, 2011)

Davranışsal muhasebenin temel amacı, muhasebe bilgi üreticilerinin ve kullanıcılarının karar alma süreçlerinde etkili olan psikolojik ve sosyal faktörleri ortaya koymaktır. Bu bağlamda, bireylerin finansal bilgiyi algılama biçimleri, motivasyonları, etik değerleri ve bilişsel kısıtlamaları incelenir. Örneğin, muhasebecilerin ve denetçilerin karar alma süreçlerinde karşılaştıkları bilişsel önyargılar ve sezgisel kestirimler (heuristikler), kararların doğruluğunu ve güvenilirliğini etkileyebilir (Nazlıoğlu ve Demirci, 2023). Bu durum, muhasebe uygulamalarının sadece teknik bilgiye değil, aynı zamanda insan davranışlarına da bağlı olduğunu göstermektedir.

Davranışsal muhasebenin gelişimi, finansal karar alma süreçlerinin sadece ekonomik değil aynı zamanda psikolojik bir süreç olduğunu kabul etmekle başlamıştır. Bu bağlamda davranışsal finansın ortaya çıkışı önemli bir dönüm noktasıdır. Davranışsal finans, yatırımcıların rasyonel olmayan kararlar aldığını ve bu kararların finansal piyasalarda anormalliklere yol açtığını savunur (Muldur, 2019). Benzer şekilde davranışsal muhasebe de finansal bilgi üreticilerinin ve kullanıcılarının karar alma süreçlerinde irrasyonel davranışların varlığını kabul eder (Rasgen ve Gönen, 2017).

Her bireyin aynı özelliklere sahip olmasını beklemek yanlış durumdur. Kültürel, siyasi, dini vb. farklılıklar insanları birbirinden ayıran en önemli özellikler arasında sayılır. İnsan faktörünü muhasebenin odak noktasına alan davranışsal muhasebe, aynı muhasebe verisini inceleyen iki farklı kişinin aldıkları kararların birbirinden farklı olabileceği gerçeğine de vurgu yapmaktadır (Marşap ve Gökten, 2016). Davranışsal muhasebe, nicel verilerle ilgilenmenin yanında nitel unsurları da göz önünde bulundurur ve bireylerin sahip oldukları bilgi ve tecrübe düzeyi, teknolojiyi kullanma kabiliyetleri, grup çalışmasına yatkınlık dereceleri ile kültürel yapıları gibi çeşitli unsurlarla yakından ilgilidir. Günümüzde psikolojik sezgilerin rasyonel düşüncelerin yerini almasıyla davranışsal muhasebe daha da önem kazanmıştır. Bu bağlamda insan kaynakları ve bunların yönetimi gibi konular da davranışsal muhasebenin ilgi alanı içerisine girmiştir (Uşul, 2007).

Davranışsal muhasebe araştırmacıları, sadece rakamlara ve katı standartlara odaklanan geleneksel muhasebe anlayışını oldukça kısıtlayıcı bulmaktadır. Geleneksel muhasebe mevcut kurallar gereği "olması gereken" duruma odaklanır. Davranışsal muhasebe ise doğrudan insan faktörünü ve davranışlarını incelediği için "gerçekte olan bitenle" ilgilenmektedir.

Davranışsal muhasebenin temelinde yatan en önemli kavramlardan biri zihinsel muhasebedir. Zihinsel muhasebe, bireylerin finansal kararlarını verirken farklı hesaplar açarak kaynakları ayrı ayrı değerlendirmesi anlamına gelir. Bu kavram, bireylerin rasyonel olmayan kararlar almasının nedenlerini açıklamada önemli bir araçtır (Şahin, 2022). Zihinsel muhasebe kapsamında bireylerin duygusal, bilişsel ve sosyolojik faktörlerin etkisi altında kaldığı ve bu durumun finansal kararların niteliğini belirlediği ifade edilmektedir (Şahin, 2022).

Sonuç olarak davranışsal muhasebe, geleneksel muhasebenin sınırlarını aşarak insan faktörünü merkeze alan çok disiplinli bir yaklaşım sunmaktadır. Muhasebe bilgi üreticilerinin ve kullanıcılarının psikolojik yapıları, bilişsel yanlılıkları, etik değerleri ve sosyal çevreleri dikkate alınarak geliştirilen bu yaklaşım, hem akademik hem de uygulamalı alanda önemli katkılar sağlamaktadır (Rasgen ve Gönen, 2017).

1.2. Davranışsal Muhasebe: Geleneksel Çerçeve

Muhasebe bilimi teknolojik gelişmelerden yoğun bir şekilde etkilenen ve bu süreçte önemli bir değişime uğrayan alanlar arasında yer almaktadır. Yapay zekâ ve dijitalleşme çerçevesinde yaşanan değişimler büyük veri, makine öğrenmesi, blockchain ve bulut bilişim gibi kavramlarla muhasebe alanını önemli düzeyde etkilemiştir. Muhasebe alanında gerçekleştirilen uygulama faaliyetlerinde, mesleki faaliyetlerde ve eğitim faaliyetlerinde önemli değişikliklere sebep olmuştur. Bu anlamda muhasebe alanında verilerin toplanması ve işlenmesi, iş akışlarının ve iş süreçlerinin takibi, süreç içerisindeki iletişim büyük bir değişime uğramıştır (Celayir ve Celayir, 2020).

Dijitalleşmenin muhasebe alanındaki yansımaları oldukça kapsamlıdır. Büyük veri analitiği, bulut bilişim, nesnelerin interneti (IoT) gibi teknolojiler, muhasebe verilerinin toplanması, işlenmesi ve analiz edilmesinde yeni olanaklar sunmaktadır (Aujla vd., 2021). Bu teknolojiler sayesinde, muhasebe süreçleri daha hızlı, doğru ve şeffaf hale gelirken; aynı zamanda gerçek zamanlı veri analizi ile karar alma mekanizmaları güçlendirilmektedir (Okogun vd., 2026). Dijitalleşme sürecinde yapay zeka teknolojilerinin entegrasyonu ise bu dönüşümün en kritik bileşenlerinden biridir. Yapay zeka, bilgisayar sistemlerinin insan benzeri öğrenme, anlama ve karar verme yeteneklerini kazanmasını sağlayan bir teknoloji alanıdır. Muhasebe ve finans sektörlerinde yapay zeka uygulamaları, veri analizi, tahminleme, risk yönetimi ve otomatik raporlama gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Gonnade, 2024). Yapay zekanın bu alandaki kullanımı, sadece veri işleme kapasitesini artırmakla kalmayıp; aynı zamanda insan kaynaklı bilişsel önyargıların azaltılmasına da katkı sağlamaktadır (Theodorakopoulos vd., 2025). Bu durum, davranışsal muhasebenin temel sorunlarından biri olan karar vericilerin subjektif yanlılıklarının minimize edilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Dijitalleşmenin getirdiği bu teknolojik gelişmelerin yanı sıra, davranışsal muhasebenin temel konularından biri olan insan faktörünün etkisi de göz ardı edilmemelidir. İnsanların karar alma süreçlerinde sergiledikleri bilişsel önyargılar ve hatalar, yapay zeka destekli sistemlerin tasarımında dikkate alınması gereken önemli unsurlardır (Theodorakopoulos vd., 2025). Yapay zekanın karar destek sistemlerinde kullanılması, bu önyargıların etkisini azaltmakla birlikte; algoritmaların şeffaflığı ve açıklanabilirliği gibi konular da önem kazanmaktadır. Çünkü karar vericilerin yapay zeka tarafından üretilen sonuçlara güven duyması ve bu sonuçları anlayabilmesi gerekmektedir (Theodorakopoulos vd., 2025). Bu noktada davranışsal muhasebe ile yapay zeka arasındaki etkileşim, hem teknolojik hem de psikolojik boyutlarıyla ele alınmalıdır.

Dijital dönüşümün hızlanmasıyla birlikte işletmelerde yapay zeka ve büyük veri analitiğinin benimsenmesi artmakta; ancak bu süreçte karşılaşılan teknik uzmanlık eksikliği, veri kalitesi sorunları ve organizasyonel direnç gibi engeller de bulunmaktadır (Gonnade, 2024). Özellikle yapay zekanın karar destek sistemlerine entegrasyonunda karşılaşılan zorluklar arasında algoritmaların karmaşıklığı ve model şeffaflığının sağlanması yer almaktadır (Theodorakopoulos vd., 2025). Bu nedenle işletmelerin sadece teknolojik altyapıya yatırım

yapmakla kalmayıp; aynı zamanda çalışanların beceri geliştirme programlarına da önem vermesi gerekmektedir (Mester ve Kumar, 2026).

Sonuç olarak, davranışsal muhasebe ile dijitalleşme ve yapay zeka arasındaki ilişki çok boyutlu bir yapıya sahiptir. İnsan faktörünün karar alma süreçlerindeki rolü ile teknolojik gelişmelerin sunduğu olanaklar bir arada değerlendirilmelidir. Dijitalleşme sayesinde elde edilen büyük veri kaynakları yapay zeka algoritmalarıyla analiz edilerek daha isabetli kararlar alınabilirken; davranışsal muhasebenin sağladığı iç görüler ise bu teknolojilerin etkin kullanımını desteklemektedir. Bu entegrasyonun başarılı olması için etik ilkelerden ödün verilmemesi, veri güvenliğinin sağlanması ve insan-makine işbirliğinin optimize edilmesi gerekmektedir (Malik vd., 2024).

3. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Geleneksel muhasebe anlayışı uzun yıllar boyunca sadece standartlara ve sayısal verilere odaklanmıştır. Ancak davranışsal muhasebe, rakamların arkasındaki insan psikolojisini ve bilişsel süreçleri ön plana çıkararak bu eksikliği gidermiştir. Günümüzde ise muhasebe ve denetim mesleği, yapay zeka ve dijitalleşme ile yeni bir dönüm noktasından geçmektedir. Rutin işlemlerin makinelere devredilmesi, insan faktörünün önemini azaltmamış; aksine, karar alma süreçlerindeki psikolojik etkileri daha da önemli hale getirmiştir.

Dijital çağda davranışsal muhasebe yepyeni sorunlarla karşımıza çıkmaktadır. Muhasebe profesyonellerinin yapay zekanın sunduğu verilere körü körüne güvenmesi ve kendi şüpheciliğini kaybetmesi "otomasyon yanlılığı" (automation bias) riskini doğurmaktadır. Öte yandan, geleneksel yöntemlere alışkın olan uzmanların teknolojik analizleri reddetmesi ise "algoritmadan kaçınma" (algorithm aversion) sorununu ortaya çıkarmaktadır. Teknolojik altyapı ne kadar kusursuz olursa olsun, nihai yargıyı oluşturan insanın kendi bilişsel sapmaları sistemin başarısını doğrudan etkilemektedir.

Bu bağlamda, literatüre ve gelecekteki araştırmalara yönelik çeşitli öneriler sunulabilir. İlk olarak, araştırmacıların dijitalleşme ile ortaya çıkan bu yeni bilişsel sapmaları ampirik verilerle test etmesi alana büyük katkı sağlayacaktır. İkinci olarak, finansal yazılımlar ve yapay zeka sistemleri tasarlanırken insan psikolojisi mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Son olarak, üniversitelerin muhasebe eğitimleri güncellenmelidir. Geleceğin muhasebecilerine sadece teknik yazılım bilgisi değil; teknoloji, psikoloji ve analitik düşünme becerilerini bir arada sunacak disiplinlerarası bir müfredat verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Aujla, G., Prodan, R., & Rawat, D. (2021). Big data analytics in Industry 4.0 ecosystems. *Software: Practice and Experience*.
- Birnberg, J. G. (2011). A proposed framework for behavioral accounting research. *Behavioral Research in Accounting*, 23(1), 1-43.
- Camilli, R., Cristofaro, M., Hristov, I., & Sargiacomo, M. (2025). Cognitive biases in accounting judgment and decision making: a review, a typology, and a future research agenda. *Accounting Forum*.
- Celayir, D., & Celayir, Ç. (2020). Dijitalleşmenin Denetim Mesleğine Yansımaları. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(6), 128-148.
- Erdem, E. (2024). Yapay Zeka Uygulamalarının Sosyal Bilim Alanında Yapılan Çalışmalarda Uygulanabilirliği: ChatGPT, Bing ve YouChat Örneği. *İletişim Bilimi Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 218-234.
- Gonnade, P. (2024). Business Decision making through Big Data Analytics using Machine Learning Technique. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*. <https://atif.sobiad.com/document/8Yk91poBAAtLz9tQ7u5ke>
- Hochman, G. (2026). Talking to Ourselves Through a Smart Mirror: Artificial Confidence in Human–AI Interaction. *Systems*. <https://doi.org/10.3390/systems14060627>
- Humeedat, M. (2025). The Effect of Employing Artificial Intelligence Techniques in Fraud Risk Assessment: The Moderating Role of Audit Firm Size. *Global Business and Finance Review*.
- Keleş, H. (2022). Tıpta Yapay Zeka Uygulamaları. *Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 24(3), 604-613. <https://doi.org/10.24938/kutfd.1214512>
- Kutluk, F.A. (2017). Behavioral accounting and its interactions. *Accounting and Corporate Reporting – Today and Tomorrow*. 191-207.
- Malik, S., Rana, A., & Awasthi, M. (2024). Big Data Analytics with Artificial Intelligence: A Comprehensive Investigation. In *Advancement of Data Processing Methods for Artificial and Computing Intelligence* (pp. 95-120). River Publishers.
- McShane, B., Gal, D., & Duhachek, A. (2025). Artificial intelligence and dichotomania. *Judgment and Decision Making*. 20, e23
- Mester, N., & Kumar, A. (2026). Artificial intelligence and human cognitive bias in industry 4.0: the need for sustainable skills development. *World Journal of Science Technology and Sustainable Development*. DOI: 10.47556/J.WJSTSD.21.6.2026.2
- Müldür, G. (2019). Geleneksel ve Davranışsal Finans: Tarihsel ve Kavramsal Çerçeve. *Artubilim: Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University Journal of Social Science*. 2(1), 37-45.
- Nazlıoğlu, B., & Demirci, S. (2023). Behavioral Auditing from A Perspective Of Behavioral Approach. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi*. 58(1), 823-839. doi.org/10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.23.03.2109
- Okogun, I., Apatu, V., Mwanandimayi, N., Sithole, R., & Mufandaizda, C. (2026). Audit 5.0 and the Digital Transformation of Auditing: The Role of Big Data Analytics and Artificial Intelligence in Enhancing Audit Quality and Decision-Making. *Asian Journal of Economics Business and Accounting*. 26(2), 59-71.
- Qiu, S., & He, H. (2018). Machine Learning- and Evidence Theory-Based Fraud Risk Assessment of China's Box Office. *IEEE Access*. 6, 75619-75628.

- Qiu, S., Luo, Y., & Guo, H. (2021). Multisource evidence theory-based fraud risk assessment of China's listed companies. *Journal of Forecasting*, 40(8), 1524–1539. <https://doi.org/10.1002/for.2782>
- Gönen, S., & Rasgen, M. (2017). Davranışsal Muhasebe Alanını İçeren Araştırmalara Yönelik Literatür Taraması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 6(6), 189-198. <https://doi.org/10.15869/itobiad.357663>
- Şahin, O. (2022). Zihinsel (Mental) Muhasebe ve Bir Literatür Taraması. *Artuklu Kaime Uluslararası İktisadi ve İdari Araştırmalar Dergisi*. <https://doi.org/dergipark.org.tr/tr/pub/artuklu/issue/68850/1064996>
- Theodorakopoulos, L., Theodoropoulou, A., & Halkiopoulou, C. (2025). Cognitive Bias Mitigation in Executive Decision-Making: A Data-Driven Approach Integrating Big Data Analytics, AI, and Explainable Systems. *Electronics*, 14(19), 3930. <https://doi.org/10.3390/electronics14193930>
- Viadero-Monasterio, F., Gutiérrez-Moizant, R. A., Meléndez-Useros, M., & García-Pozuelo Ramos, D. (2026). Integrating Generative AI in Engineering Education: Enhancing Learning and Attendance in a Vehicle Theory Course. *Education Sciences*, 16(2), 239. <https://doi.org/10.3390/educsci16020239>
- Vorobyev, I. (2024). Fraud risk assessment in car insurance using claims graph features in machine learning. *Expert Systems with Applications*. 251, 124109.
- Wang, Y. (2021). Artificial intelligence in educational leadership: a symbiotic role of human-artificial intelligence decision-making. *Journal of Educational Administration*. 59(3), 256-270.

EKOLOJİK ADALET PERSPEKTİFİNDEN EKOLOJİK SOSYAL HİZMET**Doktor Öğretim Üyesi, Ümit FEYZİOĞLU****Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi, umitfeyzioglu@gmail.com, ORCID:
0000-0002-5729-7306****Özet**

Bu çalışmanın amacı; ekolojik sosyal hizmet yaklaşımını ekolojik adalet bağlamında teorik olarak tartışmaktır. Sosyal adalet nosyonu temelinde toplumsal bir rol üstlenen sosyal hizmet, çevre sorunlarının itkisiyle ekolojik bir misyon kazanmış ve 1970’lerde ekolojik sosyal hizmet yaklaşımı ortaya çıkmıştır. Ekolojik sosyal hizmet yaklaşımında birey; yalnızca sosyal çevresiyle değil, doğal çevresiyle de ilişkisi çerçevesinde değerlendirilmektedir. Buna göre kirlilik, küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi ekolojik krizler; birey ve toplum üzerindeki sosyoekonomik etkileriyle irdelenmektedir. Bu bağlamda ekolojik adalet kavramı, ekolojik sosyal hizmet yaklaşımının temel nosyonu olarak ortaya çıkmaktadır. Ekolojik adalet; ekolojik sürdürülebilirlik, denge ve krizleri insan dışındaki canlıları da kapsayacak şekilde eşit hak, sorumluluk ve ödev bağlamında ele alan bir değer paradigmasıdır. Dolayısıyla ekolojik sosyal hizmet; insan ve doğa ilişkisi ekseninde bireysel ve toplumsal bilinç oluşturulması, ekolojik krizlerin etkilerinde sosyoekonomik adaletin sağlanması, yaşamsal kaynakların kullanımı ve erişiminde toplumsal ve türsel eşitlik gibi savlarla öne çıkmaktadır. Bu noktada ekolojik sosyal hizmet yaklaşımının, ekolojik adalet hususunda ne ölçüde işlevsel olacağı tartışmaya açık bir konudur. Zira ekolojik krizler; kendiliğinden ortaya çıkan doğal afetlerin değil, toplumsal yapı ve işleyiş biçiminin bir ürünüdür. Ekoloji kavramı; birey, toplum ve doğa ilişkisini sistemsal ve etkileşimsel bir bütünlük olarak kavramayı zorunlu kılmaktadır. Bu bakımdan ekolojik adalet, toplumsal ontolojiyle birlikte toplumsal yapıların, sosyal ilişkilerin ve üretim biçimlerinin dönüşümünü gerektirmektedir. Bu dönüşüm gerçekleşmeksizin mevcut toplumsal yapı içerisinde ekolojik sosyal hizmet, ekolojik krizlere ve sosyal etkilerine dair çözümün bir parçası olmaktan ziyade sorunları meşrulaştırıcı bir işlev üstlenecektir.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik sosyal hizmet, ekolojik adalet, ekoloji.

ECOLOGICAL SOCIAL WORK FROM THE PERSPECTIVE OF ECOLOGICAL JUSTICE**Assist. Prof. Dr., Ümit FEYZİOĞLU****Ağrı İbrahim Çeçen University, Political Science and Public Administration, umitfeyzioğlu@gmail.com,
ORCID: 0000-0002-5729-7306****Abstract**

The aim of this study is to theoretically discuss the approach of ecological social work within the context of ecological justice. Having assumed a social role based on the notion of social justice, social work has gained an ecological mission driven by environmental issues, leading to the emergence of the ecological social work approach in the 1970s. In this approach, the individual is evaluated not only in relation to their social environment but also within the framework of their relationship with the natural environment. Accordingly, ecological crises such as pollution, global warming, and climate change are examined through their socioeconomic impacts on individuals and society. In this context, the concept of ecological justice emerges as a core notion of the ecological social work approach. Ecological justice is a value paradigm that addresses ecological sustainability, balance, and crises in the context of equal rights, responsibilities, and duties, extending to non-human living beings as well. Therefore, ecological social work stands out with arguments such as raising individual and societal awareness centered on the human-nature relationship, ensuring socioeconomic justice in the face of the impacts of ecological crises, and achieving social and interspecies equality in the use of and access to vital resources. At this point, the extent to which the ecological social work approach will be functional regarding ecological justice remains an open debate. This is because ecological crises are not spontaneously occurring natural disasters, but rather products of social structures and modes of operation. The concept of ecology necessitates grasping the relationship among the individual, society, and nature as a systemic and interactive totality. In this regard, ecological justice, coupled with a social ontology, requires the transformation of social structures, social relations, and modes of production. Without such a transformation, ecological social work within the existing social structure will function to legitimize problems rather than being part of the solution to ecological crises and their social impacts.

Keywords: Ecological social work, ecological justice, ecology.

BANKACILIK SEKTÖRÜNDE UYGULANAN ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ UZERİNE BİBLİYOMETRİK ANALİZ LİTERATÜR İNCELEMESİ

Fatih Mehmet YILDIZ / Dr. Öğr. Üyesi, Emre Hayri BARAZ

**Kayseri Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Öğrenci,
fatihmehmetyildiz0@gmail.com, 0009-005-0910-8813**

Kayseri Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler, emrebaraz@kayseri.edu.tr, 0000-0001-8719-7595

Özet

Bankacılık sektörü, finansal risklerin yönetimi, performans değerlendirme, kredi tahsisi, şube etkinliği analizi ve yatırım kararları gibi çok sayıda karmaşık karar problemini bünyesinde barındırmaktadır. Bu problemlerin çözümünde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri, farklı kriterlerin eş zamanlı değerlendirilmesine olanak sağlaması nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, bankacılık sektöründe uygulanan ÇKKV yöntemlerine ilişkin literatürü bibliyometrik analiz yaklaşımıyla inceleyerek alanın gelişimini, araştırma eğilimlerini ve bilgi yapısını ortaya koymaktır. Çalışmada, uluslararası akademik veri tabanlarından elde edilen yayınlar belirlenen dahil edilme kriterleri doğrultusunda analiz edilmiştir. Bibliyometrik analiz kapsamında yayın sayıları, yıllara göre gelişim eğilimleri, en üretken yazarlar, ülkeler, kurumlar, dergiler, atıf yapıları, anahtar kelime ağları ve ortak yazarlık ilişkileri değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, bankacılık alanında ÇKKV yöntemlerinin kullanımının son yıllarda belirgin şekilde arttığını, özellikle AHP, TOPSIS, VIKOR, DEMATEL, ANP ve PROMETHEE gibi yöntemlerin sıklıkla tercih edildiğini göstermektedir. Ayrıca hibrit karar verme modelleri ile bulanık mantık temelli yaklaşımların literatürde giderek daha fazla yer bulduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak çalışma, bankacılık sektöründe ÇKKV yöntemlerine yönelik araştırmaların mevcut durumunu kapsamlı biçimde ortaya koymakta, literatürdeki eğilimleri ve araştırma boşluklarını belirleyerek gelecekte gerçekleştirilecek akademik çalışmalara yol gösterici bir çerçeve sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bankacılık sektörü, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV), Finansal Karar Verme.

BİBLİOMETRİC ANALYSIS AND LITERATURE REVIEW OF MULTI-CRİTERİA DECİSİON-MAKİNG METHODS APPLİED İN THE BANKİNG SECTOR

Fatih Mehmet YILDIZ / Dr. Öğr. Üyesi, Emre Hayri BARAZ

Kayseri University, Graduate School of Education, Master's Student,

fatihmehmetyildiz0@gmail.com, 0009-005-0910-8813

Kayseri University, Faculty of Applied Sciences, emrebaraz@kayseri.edu.tr, 0000-0001-8719-7595

The banking sector encompasses numerous complex decision-making problems, including financial risk management, performance evaluation, credit allocation, branch efficiency analysis, and investment decisions. Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) methods are widely employed to address these problems due to their ability to evaluate multiple criteria simultaneously. The aim of this study is to examine the literature on the application of MCDM methods in the banking sector through a bibliometric analysis in order to reveal the development, research trends, and intellectual structure of the field. Publications retrieved from international academic databases were analyzed according to predetermined inclusion criteria. The bibliometric analysis evaluated publication output, annual publication trends, the most productive authors, countries, institutions, journals, citation structures, keyword networks, and co-authorship relationships. The findings indicate that the use of MCDM methods in the banking sector has increased significantly in recent years, with methods such as AHP, TOPSIS, VIKOR, DEMATEL, ANP, and PROMETHEE being the most frequently applied. Furthermore, hybrid decision-making models and fuzzy logic-based approaches have gained increasing attention in the literature. Overall, this study provides a comprehensive overview of the current state of research on MCDM methods in the banking sector, identifies major research trends and gaps, and offers a valuable framework to guide future academic studies in this field.

Keywords: Banking Sector, Multi-Criteria Decision-Making (MCDM), Financial Decision-Making.

Giriş

Bankacılık sektörü, küreselleşme, teknolojik gelişmeler ve artan rekabet koşullarının etkisiyle sürekli dönüşüm geçiren dinamik bir yapıya sahiptir. Finansal piyasaların karmaşıklığının artması, bankaların karar alma süreçlerinde yalnızca tek bir kriterle dayalı yaklaşımların yetersiz kalmasına neden olmuştur. Bu doğrultuda, risk, getiri, likidite, müşteri memnuniyeti ve sürdürülebilirlik gibi birden fazla kriterin eş zamanlı olarak değerlendirilmesini mümkün kılan çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri, bankacılık uygulamalarında önemli bir yer edinmiştir.

Literatürde ÇKKV yöntemlerine olan ilginin artmasıyla birlikte, bu alanda üretilen akademik çalışmaların sayısında da önemli bir yükseliş gözlemlenmiştir. Ancak, söz konusu çalışmaların sistematik bir şekilde incelenerek genel eğilimlerin, öne çıkan yöntemlerin ve araştırma boşluklarının ortaya konulması gerekliliği doğmuştur. Bu noktada bibliyometrik analiz, belirli bir araştırma alanındaki bilimsel üretimin nicel olarak değerlendirilmesine olanak sağlayan önemli bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Bibliyometrik analizler sayesinde, yayınların yıllara göre dağılımı, en etkili yazarlar ve dergiler, iş birliği ağları ve anahtar kavramlar gibi birçok unsur kapsamlı biçimde analiz edilebilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, bankacılık sektöründe uygulanan çok kriterli karar verme yöntemlerine ilişkin literatürü bibliyometrik analiz yöntemiyle inceleyerek alanın genel yapısını ortaya koymaktır. Bu kapsamda, ilgili veri tabanlarından elde edilen akademik yayınlar analiz edilerek, literatürdeki gelişim süreci, öne çıkan yöntemler ve araştırma eğilimleri belirlenmiştir. Çalışmanın hem akademik literatüre katkı sağlaması hem de bankacılık sektöründe karar verme süreçlerine yönelik uygulamalara ışık tutması hedeflenmektedir.

1. LİTERATÜR TARAMASI

Karaş, (2024), Bu çalışmada, Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren mevduat bankalarının 2015–2022 dönemine ait finansal performanslarının değerlendirilmesi amacıyla, çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden bütünlük bir model olan CRITIC ve COPRAS yaklaşımları birlikte kullanılmıştır. Analiz kapsamında, banka performansını yansıtmak üzere on farklı finansal oran belirlenmiştir. İki aşamalı analiz sürecinin ilk adımında CRITIC yöntemi ile kriter ağırlıkları hesaplanmış ve bu ağırlıkların yıllar itibarıyla değişkenlik gösterdiği saptanmıştır. İkinci aşamada ise COPRAS yöntemi aracılığıyla performans skorları elde edilerek bankalar sıralanmış, söz konusu sıralamaların da dönemler arasında farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Parmaksız & Özdemir, (2021), Bu çalışmada, bankacılık sektöründe sermaye yeterliliği, bilanço yapısı, aktif kalitesi, kârlılık ve likidite düzeylerini değerlendirmek amacıyla yaygın biçimde kullanılan on finansal oran esas alınmıştır. Araştırma kapsamına, kamu, özel ve yabancı sermayeli olmak üzere üç farklı banka grubunda yer alan toplam 19 bankanın 2019 yılına ait verileri dahil edilmiştir. Her bir sermaye yapısı için ayrı analiz panelleri oluşturularak sonuçlar karşılaştırmalı biçimde incelenmiştir. Çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden COPRAS, TOPSIS, MOORA ve ELECTRE teknikleri uygulanmış ve elde edilen sıralamalar karşılaştırılmıştır. Bulgular, kullanılan yöntemlere göre oluşan sıralamaların, bankaların sermaye yapılarına bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

Kandemir & Karataş, (2016), Bu çalışmada, Borsa İstanbul’da işlem gören 12 mevduat bankasının 2004–2014 dönemine ait finansal performansları çok kriterli karar verme yaklaşımları çerçevesinde analiz edilmiştir. Çalışmada Gri İlişkisel Analiz, TOPSIS ve VIKOR yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, Gri İlişkisel Analiz ve TOPSIS yöntemleri kapsamında en yüksek performans Vakıfbank sergilerken, en düşük performansın Şekerbank’a ait olduğu belirlenmiştir. VIKOR yöntemi sonuçları ise farklılaşmış; bu yaklaşıma göre en yüksek performans Denizbank’a, en düşük performans ise Tekstil Bank’a ait bulunmuştur.

Noyan, (2023), İşletmeler, kârlılıklarını artırmak ve katma değer yaratmak amacıyla en uygun insan kaynağını istihdam etmeye önem vermektedir. Bu bağlamda personel seçimi, yönetsel bir karar problemi olarak öne çıkmakta ve birden fazla karar vericinin değerlendirmelerini içermektedir. Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri, bu tür seçim süreçlerinde farklı kriter ve alternatiflerin birlikte ele alınmasına imkân tanımaktadır. Banka personeli seçiminde adaylar, belirlenen kriterler doğrultusunda karşılaştırılarak en uygun seçenek

belirlenmektedir. Bu çalışmada, ÇKKV yöntemlerinden MEREC ve MARCOS yaklaşımları kullanılarak analiz gerçekleştirilmiş; uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen kriterler ağırlıklandırılarak beş aday sıralanmıştır. Elde edilen bulgular, güçlü özgeçmiş, bilgi düzeyi ve deneyimin seçim sürecinde belirleyici unsurlar olduğunu ortaya koymuştur.

Kabakçı & Sarı, (2019), Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren bankaların finansal performanslarının karşılaştırmalı ve bütüncül biçimde izlenmesi önemli bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır. Bu doğrultuda çalışmada, 2008–2017 döneminde Türkiye’de aktif büyüklüğü en yüksek olan on mevduat bankasının finansal performansı çok kriterli karar verme yöntemleriyle değerlendirilmiştir. Analizde, literatürde görece yeni bir yaklaşım olan Tercih Seçim Endeksi (PSI) yöntemi kullanılmış ve bankalar 15 temel finansal oran üzerinden sıralanmıştır. PSI yöntemi, kriter ağırlıklarını kendi yapısı içerisinde genel tercih değerleri aracılığıyla belirlemektedir. Elde edilen bulgular, en yüksek performansın Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş. ve Akbank T.A.Ş.’ye ait olduğunu, en düşük performansın ise Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. ile Denizbank A.Ş.’de gerçekleştiğini göstermiştir. Ayrıca, sonuçlar TOPSIS yöntemiyle karşılaştırılmış ve iki yöntemin ortaya koyduğu sıralamaların kısmen farklılaştığı tespit edilmiştir.

Çınar, (2010), Kuruluş yeri seçimi, çok sayıda kriterin birlikte değerlendirilmesini gerektiren ve işletmeler açısından stratejik öneme sahip bir karar problemidir. Bu çalışmada, bankacılık sektöründe uzun süredir faaliyet gösteren bir bankanın, Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde henüz şubesinin bulunmadığı beş alternatif şehir arasından en uygun lokasyonu belirlemesine yönelik bir karar destek modeli geliştirilmiştir. Modelde, karar sürecindeki belirsizlikleri dikkate alabilmek amacıyla çok kriterli karar verme yöntemlerinden bulanık TOPSIS yaklaşımı kullanılmıştır. Belirlenen kriterler çerçevesinde yapılan analizler sonucunda, en uygun kuruluş yeri olarak Diyarbakır öne çıkmıştır.

Terzioğlu, vd., (2023), Türkiye Bankalar Birliği tarafından yayımlanan Bankacılık Sektörü Temel Sürdürülebilirlik İlkeleri doğrultusunda, sektörde finansal yapının sürdürülebilirliğini etkileyebilecek risklere karşı farkındalık oluşturulması hedeflenmektedir. Bununla birlikte, sürdürülebilirlik anlayışının gelişimini sınırlayan başlıca unsurlar arasında yasal düzenlemelerin yetersizliği, sürdürülebilir kalkınma politikalarının istikrarsızlığı, finans sektöründeki kuruluşların sürdürülebilir finans konusundaki bilgi eksikliği ve toplumsal bilinç düzeyinin düşük olması yer almaktadır. Bu çalışma kapsamında, dokuz kamu ve özel bankanın finansal ve çevresel sürdürülebilirlik performansları, çok kriterli karar verme yöntemlerinden MOORA, OCRA ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, MOORA ve GİA yöntemleri Türkiye Vakıflar Bankası’nı en yüksek performansla sahip banka olarak gösterirken, OCRA yöntemi sonuçları Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası’nın ilk sırada yer aldığını ortaya koymuştur.

Karahan & Kızılkapan, (2022), Bu çalışmada elde edilen bulgular, farklı yöntemler çerçevesinde karşılaştırılarak söz konusu tekniklerin karar verme sürecine katkı düzeyi ve tutarlılığı analiz edilmiştir. TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleriyle elde edilen finansal performans sıralamaları incelendiğinde, ilk iki sıradaki bankaların aynı kaldığı, ancak sonraki sıralamalarda yer değişikliklerinin meydana geldiği görülmüştür. Yıllık bazda yapılan değerlendirmeler, pandemi sürecinin başlangıcına denk gelen ikinci çeyrekte, birinci sıradaki Ziraat Bankası dışında diğer bankaların performanslarında belirgin bir düşüş yaşandığını ortaya koymaktadır. İzleyen çeyrekte Vakıfbank’ın kısmi bir toparlanma sergilediği gözlemlenirken, diğer bankaların yıl sonuna kadar benzer performans kayıplarını sürdürdüğü tespit edilmiştir.

Batır, (2022), Bu çalışmada, performans göstergesi olarak belirlenen kriterler öncelikle CRITIC yöntemi ile analiz edilerek ağırlıkları hesaplanmış, elde edilen bu ağırlıklar daha sonra EDAS yönteminde kullanılarak 2018–2021 döneminde aktif büyüklük bakımından en büyük dokuz mevduat bankasının performans sıralaması yapılmıştır. Dört yıllık değerlendirme sonucunda, en yüksek performansı tüm dönem boyunca yabancı sermayeli bankalardan Garanti Bankası’nın sergilediği tespit edilmiştir. Ayrıca banka grupları genel olarak incelendiğinde, en yüksek performansın çoğunlukla yabancı sermayeli bankalara ait olduğu, bunu yerli özel bankaların izlediği, en düşük performansın ise kamu bankalarında görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Dinçer & Yüksel, (2018), Bu çerçevede çalışma kapsamında AHP, ANP, DEMATEL, TOPSIS, VIKOR, ELECTRE ve MOORA olmak üzere yedi temel çok kriterli karar verme yöntemi ele alınmıştır. Yapılan incelemeler, söz konusu yöntemlerin ağırlıklı olarak performans ölçümü, etkinlik analizi, finansal yatırım projelerinin değerlendirilmesi ve hisse senedi seçimi gibi alanlarda kullanıldığını ortaya koymaktadır. Kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesinde DEMATEL yönteminin, özellikle son yıllarda AHP ve ANP'ye kıyasla daha yaygın biçimde tercih edildiği görülmektedir. Alternatiflerin sıralanmasına yönelik uygulamalarda ise MOORA, TOPSIS ve VIKOR yöntemlerinin öne çıktığı tespit edilmiştir. Bu bulgular doğrultusunda, finans alanında görece daha sınırlı kullanılan ELECTRE yönteminin yeni çalışmalarda ele alınmasının literatüre katkı sağlayabileceği değerlendirilmektedir. Ayrıca diğer yöntemlerin sezgisel yaklaşımlar veya tip-2 bulanık mantık çerçevesinde modellenmesinin, çalışmaların özgünlüğünü ve kapsamını artırabileceği düşünülmektedir.

Akgül, (2019), Bu çalışmanın amacı, 2010–2018 döneminde Türk bankacılık sisteminin seçilmiş finansal göstergelere dayalı performansını Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri kapsamında SAW, MAUT ve ARAS teknikleriyle analiz etmektir. Araştırmada ilk aşamada kriter ağırlıkları Entropi yöntemi kullanılarak belirlenmiş; elde edilen sonuçlara göre en yüksek öneme sahip üç kriterin sırasıyla likit aktifler/kısa vadeli yükümlülükler, alınan krediler/toplam varlıklar ve duran varlıklar/toplam varlıklar olduğu tespit edilmiştir. İkinci aşamada ise Entropi yöntemi ile elde edilen ağırlıklar SAW, MAUT ve ARAS modellerine entegre edilerek bankacılık sisteminin yıllar itibarıyla finansal performans sıralamaları oluşturulmuştur. Analiz sonuçları, incelenen dönem içinde en yüksek performansın 2010 yılında, en düşük performansın ise 2018 yılında gerçekleştiğini ortaya koymuştur.

Çalışkan & Eren, (2016), Bankacılık sektörü, ülke ekonomisi içerisindeki kritik rolü nedeniyle büyük önem taşımakta olup, sektördeki yoğun rekabet bankaların kaynaklarını etkin ve verimli biçimde kullanmasını zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, bankaların finansal performanslarının düzenli olarak değerlendirilmesi ve elde edilen sonuçlara göre iyileştirici stratejilerin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, 2014 yılı sonu itibarıyla aktif büyüklüğüne göre sıralanan ve 2010–2014 döneminde verisi bulunan ilk yirmi kamu, özel ve yabancı sermayeli mevduat bankası ele alınmıştır. Seçilen on finansal rasyo kullanılarak, bankaların söz konusu döneme ait finansal performanslarının Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden AHP ve PROMETHEE yaklaşımları ile karşılaştırmalı olarak analiz edilmesi amaçlanmıştır.

Dikici, (2018), Bu çalışma, Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren mevduat ve katılım bankalarının 2012–2016 dönemindeki performanslarını çok kriterli karar verme yaklaşımları çerçevesinde karşılaştırmayı amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında, ilgili yıllarda faaliyet gösteren toplam 26 bankanın finansal performansları TOPSIS ve VIKOR yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiş ve bankalar performans düzeylerine göre sıralanmıştır. Analizde sermaye yeterliliği oranı, özkaynaklar, toplam aktifler, net bilanço pozisyonu, vergi öncesi kâr ve faiz gelirleri gibi finansal göstergeler Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) verilerinden elde edilmiştir. Elde edilen bulgular hem TOPSIS hem de VIKOR yöntemlerine göre yapılan değerlendirmelerde katılım bankalarının genel olarak mevduat bankalarına kıyasla daha düşük performans sergilediğini ortaya koymuştur.

Tursun & Özkoç, (2022), Bu araştırmanın amacı, 2000–2020 yılları arasında tedarikçi seçimi problemine yönelik olarak çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanıldığı çalışmaları bütüncül bir şekilde incelemektir. Bu doğrultuda, farklı akademik çalışmaların belirli temalar altında sınıflandırılarak değerlendirilmesine imkân tanıyan içerik analizi ve bibliyometrik analiz yöntemlerinden yararlanılmıştır. Veri seti, Web of Science (WoS) başta olmak üzere çeşitli akademik veri tabanlarından elde edilmiştir. Çalışma kapsamında yayınların yıllara, ülkelere ve dergilere göre dağılımları incelenmiş; ayrıca ortak yazar ve anahtar kelime analizleri gerçekleştirilmiştir. Bunun yanında, tedarikçi seçimi sürecinde dikkate alınan kriterler sektörel farklılıklar da göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, tedarikçi seçim kararlarında ortalama 6 ana kriter ve 17 alt kriterin kullanıldığını göstermektedir. En sık değerlendirilen ana kriterlerin ise sırasıyla kalite, teslimat, fiyat, maliyet, teknik kapasite, hizmet düzeyi ve esneklik olduğu belirlenmiştir.

Yücel, (2024), Analiz sonuçlarına göre, incelenen yayınların büyük bir kısmını %73,8 oranıyla makaleler oluştururken, bildiriler %20,9 ve derlemeler %2,3 oranında yer almaktadır. Çalışmaların temel araştırma alanları ise ağırlıklı olarak mühendislik, bilgisayar bilimi ve matematik disiplinlerinde yoğunlaşmaktadır. Yayın eğilimleri açısından değerlendirildiğinde, 2005 yılından itibaren ilgili alandaki yayın sayısında belirgin bir artış olduğu görülmektedir. Ülke bazında yapılan incelemede ise Çin, Hindistan ve İran'ın hem en fazla yayın üreten hem de en yüksek atıf alan ülkeler arasında yer aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca 2017 yılından sonra literatürde karar verme süreçlerinde COVID-19, güç, çok kriterli karar verme ve belirsizlik gibi temalara yönelik vurgunun arttığı belirlenmiştir.

Kılıçarslan, vd., (2018), Finansal sistemin giderek daha dinamik bir yapıya dönüşmesi ve özellikle ileri teknoloji ile yapay zekâ uygulamalarının etkisinin artması, bu alandaki araştırmaların kapsam ve derinliğini daha da önemli hâle getirmektedir. Bu nedenle, serinin beşinci kitabında finansal piyasa katılımcılarına yön göstermeyi amaçlayan bibliyometrik bir analiz yapılması uygun görülmüştür. Bu kapsamda Web of Science (WoS) veri tabanında yer alan yayınlar üzerinden Borsa İstanbul (BIST) özelinde çok kriterli karar verme (ÇKKV) literatürü bibliyometrik yöntemlerle incelenmiş; temel araştırma alanları, etkili çalışmalar ve alanın entelektüel yapısı haritalandırılmıştır. WoS veri tabanında “Borsa İstanbul” ve “çok kriterli karar verme” anahtar kelimeleriyle gerçekleştirilen tarama sonucunda 2.669 yayın tespit edilmiştir.

Noyan & Gavcar, (2020), Bu çalışmanın amacı, dijital bankacılık ürünlerinin kullanımında müşteri memnuniyetini etkileyen faktörlerin belirlenmesidir. Araştırma kapsamında Muğla ili ve çevresinde yüz yüze anket yöntemiyle elde edilen 170 veri kullanılmıştır. Veriler, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden AHP temelli MOORA ve ELECTRE yaklaşımları aracılığıyla analiz edilmiştir. Analiz süreci Microsoft Excel ortamında gerçekleştirilmiş ve elde edilen bulgular yöntemler arası karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, müşteri memnuniyetini en fazla etkileyen kriterin “güven” olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, bankaların dijital bankacılık kanallarını teşvik ederken güven unsurunu ön plana çıkarmaları ve kurumsal düzeyde güven algısını güçlendirmeleri gerektiği ortaya konmuştur. Elde edilen bulguların literatürle uyumlu olduğu görülmüştür. Ayrıca dijital bankacılık kullanımının önündeki engellerin azaltılması ve toplumda dijitalleşmeye yönelik güvensizlik algısının giderilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kahraman, (2019), Fon talepleri ile fon arzları, sermaye piyasası araçları ve ekonomideki kritik işlemleri düzenleyen bu ekonomik faaliyetlere aracılık eden bankalar ekonomide çok önemli rol üstlenmektedir. Bu denli önemli faaliyeti sürdüren bankaların, mevcut koşulları yorumlayabilmesi ve etkin karar alabilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, ülke ekonomisinin temel taşlarından biri olan mevduat bankaları incelenmiş, elde edilen veriler ve bulgular ışığında sonuçların değerlendirilmesinde TOPSIS Yöntemi, SAW Yöntemi ve WSA Yöntemi kullanılmıştır.

Kaya, (2024), Analiz, 2012'den sonra yayın sayısında hızlı bir artış olduğunu ve çalışmaların çoğunlukla makale şeklinde ve İngilizce olarak yayınlandığını ortaya koymuştur. Ayrıca, mühendislik en yüksek yayın sayısına sahip olan olarak öne çıkmış olup, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve İdeal Çözüme Benzerliğe Göre Sıralama Tercihi Tekniği (TOPSIS) en sık kullanılan kavramlar olmuştur. Zavadskas, konuyla ilgili en çok yayına ve en çok atıfa sahip yazar olarak belirlenmiştir. En çok atıf alan dergi ise European Journal of Operational Research olmuştur. Dahası, ABD ve Çin ülkeleri arası iş birliğinde önemli bir rol oynamaktadır. Sonuç olarak, bu çalışmanın, çok kriterli karar verme (MCDM) alanındaki en etkili araştırmalardan bazılarını, etkili dergileri, makaleleri ve yazarları belirleme açısından ilgili alana değerli bir katkı sağlaması beklenmektedir. Ayrıca, MCDM alanındaki ortak eğilimleri belgelemek açısından araştırmacılar için bir rehber görevi görebilir.

Mijoc vd., (2025), Bu çalışmanın temel katkısı, yeni araştırma odaklarının belirlenmesi ve akademik literatürdeki çözülmemiş boşlukların doldurulmasıdır. Kanıtlar, AHP yönteminin etkinliğinin ilgili araştırmaların gelişimini teşvik ettiğini göstermektedir. Gelecek çalışmalarda, sağlam bir araştırma programı oluşturmak ve yenilikleri teşvik etmek için diğer disiplinlerle işbirliği içinde önerilen araştırma alanları daha ayrıntılı olarak ele alınmalıdır.

Peykani vd., (2026), Bibliyometrik analiz, yayın büyümesini ve eğilimlerini izlemek için belge analizi, ortaya çıkan araştırma temalarını belirlemek için anahtar kelime analizi, etkili dergileri ve konferansları vurgulamak için kaynak analizi, önde gelen katkıda bulunanları belirlemek için yazar analizi, kurumsal ve coğrafi katkıları haritalamak için kurum analizi, etkili çalışmaları değerlendirmek için atıf analizi ve BWM'nin çeşitli gerçek dünya kullanımlarını keşfetmek için uygulama analizi dahil olmak üzere birden fazla boyutu kapsamaktadır. Bu çalışma, BWM araştırmasının mevcut durumuna dair değerli bilgiler sunarak gelecekteki araştırmalar için bir temel oluşturmakta ve karar alma süreçlerinde BWM'nin daha geniş çapta benimsenmesini teşvik etmektedir.

Baena, vd., (2014), Scopus veritabanından toplam 347 yayın derlenmiş, sınıflandırılmış ve analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar şunları doğrulamaktadır: a) Kurumsal finansa çok kriterli karar verme (MCDM) yöntemlerinin öneminin artması; b) Sermaye bütçeleme süreçlerinde (sabit varlık yatırımları) ve firmaların ekonomik ve finansal performansının değerlendirilmesinde MCDM tekniklerinin önemi; c) Çoklu nitelik fayda teorisine (MAUT) dayalı tekniklerin, uygulanması çok basit olduğu için karmaşık karar verme durumlarında en popüler teknikler olması.

KİM	TARİH	ÖNEMİ	SONUÇ
KARAS Z	2024	Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren mevduat bankalarının 2015–2022 dönemine ait finansal performanslarının değerlendirilmesi	İkinci aşamada ise COPRAS yöntemi aracılığıyla performans skorları elde edilerek bankalar sıralanmış, söz konusu sıralamaların da dönemler arasında farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır.
PARMAKSIZ VE ÖZDEMİR	2021	Bankacılık sektöründe sermaye yeterliliği, bilanço yapısı, aktif kalitesi, kârlılık ve likidite düzeylerini değerlendirmek	Kullanılan yöntemlere göre oluşan sıralamaların, bankaların sermaye yapılarına bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.
KANDEMİR VE KARATAŞ	2016	Borsa İstanbul'da işlem gören 12 mevduat bankasının 2004–2014 dönemine ait finansal performansları çok kriterli karar verme yaklaşımları	VIKOR yöntemi sonuçları ise farklılaşmış; bu yaklaşıma göre en yüksek performans Denizbank'a, en düşük performans ise Tekstil Bank'a ait bulunmuştur.
NOYAN	2023	İşletmeler, kârlılıklarını artırmak ve katma değer yaratmak amacıyla en uygun insan kaynağını istihdam etme	Elde edilen bulgular, güçlü özgeçmiş, bilgi düzeyi ve deneyimin seçim sürecinde belirleyici unsurlar olduğunu ortaya koymuştur.
KABAKÇI VE SARI	2019	Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren bankaların finansal performanslarının karşılaştırmalı ve bütüncül biçimde izlenmesi	TOPSIS yöntemiyle karşılaştırılmış ve iki yöntemin ortaya koyduğu sıralamaların kısmen farklılaştığı tespit edilmiştir.
ÇINAR	2010	Bankacılık sektöründe uzun süredir faaliyet gösteren bir bankanın, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde henüz şubesinin	Belirlenen kriterler çerçevesinde yapılan analizler sonucunda, en uygun kuruluş yeri olarak Diyarbakır öne çıkmıştır.

		bulunmadığı beş alternatif şehir	
TERZIOĞLU VD.,	2023	Türkiye Bankalar Birliği tarafından yayımlanan Bankacılık Sektörü Temel Sürdürülebilirlik İlkeleri	Elde edilen bulgulara göre, MOORA ve GİA yöntemleri Türkiye Vakıflar Bankası'nı en yüksek performansa sahip banka olarak gösterirken, OCRA yöntemi sonuçları Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası'nın ilk sırada yer aldığını ortaya koymuştur.
KARAHAN VE KIZKAPAN	2022	Farklı yöntemler çerçevesinde karşılaştırılarak söz konusu tekniklerin karar verme sürecine katkı düzeyi ve tutarlılığı analizi	İzleyen çeyrekte Vakıfbank'ın kısmi bir toparlanma sergilediği gözlemlenirken, diğer bankaların yıl sonuna kadar benzer performans kayıplarını sürdürdüğü tespit edilmiştir.
BATIR	2022	Performans göstergesi olarak belirlenen kriterler öncelikle CRITIC yöntemi ile analiz edilerek ağırlıkları hesaplanmış	En yüksek performansın çoğunlukla yabancı sermayeli bankalara ait olduğu, bunu yerli özel bankaların izlediği, en düşük performansın ise kamu bankalarında görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır.
DİNÇER VE YÜKSEL	2018	Çalışma kapsamında AHP, ANP, DEMATEL, TOPSIS, VIKOR, ELECTRE ve MOORA olmak üzere yedi temel çok kriterli karar verme yöntemi ele alınmıştır.	Diğer yöntemlerin sezgisel yaklaşımlar veya tip-2 bulanık mantık çerçevesinde modellenmesinin, çalışmaların özgünlüğünü ve kapsamını artırabileceği düşünülmektedir.
AKGÜL	2019	Çalışmanın amacı, 2010–2018 döneminde Türk bankacılık sisteminin seçilmiş finansal göstergelere dayalı performansını Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri kapsamında SAW, MAUT ve ARAS teknikleriyle analiz etmektir.	Analiz sonuçları, incelenen dönem içinde en yüksek performansın 2010 yılında, en düşük performansın ise 2018 yılında gerçekleştiğini ortaya koymuştur.
ÇALIŞKAN VE EREN	2016	Bankacılık sektörü, ülke ekonomisi içerisindeki kritik rolü nedeniyle büyük önem taşımakta olup, sektördeki yoğun rekabet bankaların kaynaklarını etkin ve verimli biçimde kullanması	Seçilen on finansal rasyo kullanılarak, bankaların söz konusu döneme ait finansal performanslarının Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden AHP ve PROMETHEE yaklaşımları ile karşılaştırmalı olarak analiz edilmesi amaçlanmıştır.

DİKİCİ	2018	Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren mevduat ve katılım bankalarının 2012–2016 dönemindeki performanslarını çok kriterli karar verme yaklaşımları çerçevesinde karşılaştırmayı amaçlamaktadır.	Elde edilen bulgular hem TOPSIS hem de VIKOR yöntemlerine göre yapılan değerlendirmelerde katılım bankalarının genel olarak mevduat bankalarına kıyasla daha düşük performans sergilediğini ortaya koymuştur.
TURSUN VE ÖZKOÇ	2022	Araştırmanın amacı, 2000–2020 yılları arasında tedarikçi seçimi problemine yönelik olarak çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanıldığı çalışmaları bütüncül bir şekilde incelemektir.	Elde edilen bulgular, tedarikçi seçim kararlarında ortalama 6 ana kriter ve 17 alt kriterin kullanıldığını göstermektedir. En sık değerlendirilen ana kriterlerin ise sırasıyla kalite, teslimat, fiyat, maliyet, teknik kapasite, hizmet düzeyi ve esneklik olduğu belirlenmiştir.
YÜCEL	2024	2005 yılından itibaren ilgili alandaki yayınların incelenmesi	Analiz sonuçlarına göre, incelenen yayınların büyük bir kısmını %73,8 oranıyla makaleler oluştururken, bildiriler %20,9 ve derlemeler %2,3 oranında yer almaktadır.
KILIÇARSLAN VD.,	2018	Finansal sistemin giderek daha dinamik bir yapıya dönüşmesi ve özellikle ileri teknoloji ile yapay zekâ uygulamalarının etkisinin artması	WoS veri tabanında “Borsa İstanbul” ve “çok kriterli karar verme” anahtar kelimeleriyle gerçekleştirilen tarama sonucunda 2.669 yayın tespit edilmiştir.
NOYAN & GAVCAR	2020	Çalışmanın amacı, dijital bankacılık ürünlerinin kullanımında müşteri memnuniyetini etkileyen faktörlerin belirlenmesidir.	Elde edilen bulguların literatürle uyumlu olduğu görülmüştür. Ayrıca dijital bankacılık kullanımının önündeki engellerin azaltılması ve toplumda dijitalleşmeye yönelik güvensizlik algısının giderilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.
KAHRAMAN	2019	Fon talepleri ile fon arzları, sermaye piyasası araçları ve ekonomideki kritik işlemleri düzenleyen bu ekonomik faaliyetlere aracılık eden bankalar ekonomide çok önemli rol üstlenmektedir.	Elde edilen veriler ve bulgular ışığında sonuçların değerlendirilmesinde TOPSIS Yöntemi, SAW Yöntemi ve WSA Yöntemi kullanılmıştır.
KAYA	2024	Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)	Sonuç olarak, bu çalışmanın, çok

		ve İdeal Çözüme Benzerliğe Göre Sıralama Tercihi Tekniği (TOPSIS) en sık kullanılan kavramlar olmuştur.	kriterli karar verme (MCDM) alanındaki en etkili araştırmalardan bazılarını, etkili dergileri, makaleleri ve yazarları belirleme açısından ilgili alana değerli bir katkı sağlaması beklenmektedir.
MİJOC VD.	2025	Yeni araştırma odaklarının belirlenmesi ve akademik literatürdeki çözülmemiş boşlukların doldurulmasıdır. Kanıtlar, AHP yönteminin etkinliğinin ilgili araştırmaların gelişimini teşvik ettiğini göstermektedir.	
PEYKANİ VD.	2026	Ortaya çıkan araştırma temalarını belirlemek için anahtar kelime analizi, etkili dergileri ve konferansları vurgulamak	Bu çalışma, BMW araştırmasının mevcut durumuna dair değerli bilgiler sunarak gelecekteki araştırmalar için bir temel oluşturmakta ve karar alma süreçlerinde BMW'nin daha geniş çapta benimsenmesini teşvik etmektedir.
BAENA, VD.	2014	Scopus veritabanından toplam 347 yayın derlenmiş, sınıflandırılmış ve analiz edilmiştir.	Elde edilen sonuçlar şunları doğrulamaktadır: a) Kurumsal finansa çok kriterli karar verme (MCDM) yöntemlerinin öneminin artması; b) Sermaye bütçeleme süreçlerinde (sabit varlık yatırımları) ve firmaların ekonomik ve finansal performansının değerlendirilmesinde

2. SONUÇ

Bu çalışma kapsamında bankacılık sektöründe uygulanan çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerine ilişkin literatür bibliyometrik analiz yaklaşımıyla incelenmiştir. Elde edilen bulgular, söz konusu alanda araştırma eğiliminin özellikle son yıllarda belirgin biçimde arttığını göstermektedir. Bankacılık performans değerlendirmeleri, finansal etkinlik analizi, risk yönetimi, kredi değerlendirme süreçleri ve yatırım kararları gibi konuların ÇKKV yöntemlerinin en yoğun kullanıldığı çalışma alanları olduğu tespit edilmiştir.

Yöntemsel dağılım açısından değerlendirildiğinde, TOPSIS, VIKOR, MOORA ve AHP gibi klasik ÇKKV tekniklerinin literatürde en yaygın kullanılan yöntemler olduğu; buna karşılık DEMATEL, ELECTRE ve PROMETHEE gibi yöntemlerin daha sınırlı ancak giderek artan bir kullanım alanına sahip olduğu görülmüştür. Son yıllarda ise bulanık mantık, sezgisel yaklaşımlar ve entegre modellerin kullanımında artış eğilimi dikkat çekmektedir.

apılan literatür taraması, bankacılık sektöründe Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinin oldukça geniş bir uygulama alanına sahip olduğunu ve son yıllarda bu alana yönelik akademik ilginin belirgin şekilde arttığını

göstermektedir. İncelenen çalışmalar genel olarak mevduat ve katılım bankalarının finansal performans değerlendirmeleri, sürdürülebilirlik analizleri, risk yönetimi, personel seçimi, kuruluş yeri seçimi ve müşteri memnuniyeti gibi farklı karar problemlerine odaklanmaktadır.

Elde edilen bulgular, TOPSIS, VIKOR, MOORA, AHP ve PROMETHEE gibi klasik yöntemlerin literatürde en yaygın kullanılan teknikler olduğunu ortaya koyarken; CRITIC, Entropi, DEMATEL gibi ağırlıklandırma yöntemleri ile bulanık mantık ve hibrit modellerin de giderek daha fazla tercih edildiğini göstermektedir. Özellikle entegre modellerin (örneğin CRITIC–COPRAS, AHP–MOORA gibi) karar süreçlerinde daha dengeli ve karşılaştırılabilir sonuçlar sunduğu dikkat çekmektedir.

Literatür genel olarak değerlendirildiğinde, bankaların performans sıralamalarının kullanılan yöntem, kriter setine ve dönemsel ekonomik koşullara bağlı olarak değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Bu durum, ÇKKV yöntemlerinin karar destek aracı olarak önemli bir katkı sağladığını ancak sonuçların yöntem duyarlılığına açık olduğunu da ortaya koymaktadır.

KAYNAKÇA

- Akgül, Y. (2019). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Türk Bankacılık Sisteminin 2010-2018 Yılları Arasındaki Performansının Analizi . Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi 4 (4), 567-582.
- Batır, T. E. (2022). Covid-19 Pandemi Sürecinde Bankacılık Sektörü Performansının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Karşılaştırmalı Analizi: “Critic - Edas Yaklaşımı Kapsamında Bir İnceleme. Uluslararası Muhasebe ve Finans Araştırmaları Dergisi. 4(2), 186-203. .
- Çalışkan, E., & Eren, T. (2016). Bankaların Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Değerlendirilmesi . Ordu Üniv. Bil. Tek. Derg., 6 (2), 85-107.
- Çınar, N. T. (2010). Kuruluş Yeri Seçiminde Bulanık TOPSIS Yöntemi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama. KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi 12 (18), 37-45.
- Dikici, Y. (2018). Katılım Bankaları İle Mevduat Bankalarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Karşılaştırılması . Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 4 (2), 117-125.
- Dinçer, H., & Yüksel, S. (2018). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Finans Sektöründeki Uygulamasına Yönelik Yapılmış Çalışmaların Analizi . Ekonomi, İşletme ve Maliye Araştırmaları Dergisi, 1 (2), 1-16.
- Guerrero-Baena, M. Dolores; Gómez-Limón, José Antonio; Fruct Cardozo, J. Vicente (2014) : Are multi-criteria decision making techniques useful for solving corporate finance problems? A bibliometric analysis, Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa, ISSN 1886-516X, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, Vol. 17, pp. 60-79
- Kabakçı, C. Ç., & Sarı, E. B. (2019). Türk Bankacılık Sektöründe Finansal Performansın Tercih Seçim Endeksi (Psi) Yöntemiyle Analizi . Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi, 4 (3), 370-383.
- Kahraman, O. (2019). Türk Bankacılık Sektöründe Faaliyet Gösteren Mevduat Bankalarının Çok Kriterli Karar Alma Yöntemleriyle Analizi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Kandemir, T., & Karataş, H. (2016). Ticari Bankaların Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile İncelenmesi: Borsa İstanbul’da İşlem Gören Bankalar Üzerine Bir Uygulama (2004-2014) . İnsan Ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi 5 (7), 1766-1776.
- Karahan, M., & Kızılkapan, L. (2022). Çok Kriterli Karar Verme Teknikleriyle Bankaların Finansal Performanslarının Karşılaştırmalı Analizi . Verimlilik Dergisi 3, 441-462.
- Karaş, Z. (2024). Türk Bankacılık Sektöründe Çoklu Kriterli Karar Verme Yaklaşımları İle Finansal Performans Değerlendirmesi . Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi 23, (90), 798-820.
- Kaya, N., (2024). Multi-Criteria Decision Making Methods (MCDM): a bibliometric analysis (1974-2024). Journal of Business, Economics and Finance (JBEF), 13(2), 55-67.
- Kılıçarslan, A., Kazak, H., & Akcan, A. T. (2018). Borsa İstanbul’da Çok Kriterli Karar Verme:Literatürün Bibliyometrik Analizi ve Entelektüel Yapının Haritalanması .
- Mijoč, I., Briš, M., & Karačić, D. (2025). Exploring Analytic Hierarchy Process (AHP) Applications in Banking: A Bibliometric Study. Business Systems Research: International journal of the Society for Advancing Innovation and Research in Economy, 16(2), 296-324.
- Noyan, E. (2023). Banka Personeli Seçiminin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Ele Alınması. Kapanaltı Dergisi 4, 112-121.
- Noyan, E., & Gavcar, E. (2020). Dijital Bankacılıkta Müşteri Memnuniyetinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Değerlendirilmesi . MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi 9 (4),2349-2363.

- Parmaksız, S., & Özdemir, O. (2021). Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Bankacılık Oran Analizinde Kullanılması Üzerine Bir Araştırma . Bankacılık ve Finansal Araştırmalar Dergisi 8 (2), 65-93.
- Peykani, P., A. Emrouznejad, and M. Nouri (2026) Best-worst multi-criteria decisionmaking method: A review of the literature, Socio-Economic Planning Sciences, 104: 102345.
- Terzioğlu, M. K., Temelli, S., Yaşar, A., & Özdemir, Ö. (2023). Bankacılık Sektöründe Finansal ve Çevresel Performansların Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Karşılaştırılması. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi 13 (25), 21-45.
- Tursun, S. S., & Özkoç, H. H. (2022). Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri Kullanılarak Tedarikçi Seçim Kararı İle İlgili Yapılmış Çalışmaların Bibliyometrik Analizi: 2000-2020. Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi 11 (1), 64-82.
- Yücel, Ş. (2024). Karar Verme Teknikleri Üzerinde Yapılan Çalışmaların Bibliyometrik Analizi . Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi 16 (30), 153-172.

RUH SAĞLIĞI ÇALIŞANLARINDA ADİL DÜNYA İNANCININ DEMOGRAFİK VE PSİKOSOSYAL DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Klinik Psikolog, Ömer YILMAZI

1 İstanbul Arel Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Psikoloji Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi
E-Mail: o.ylmzz95@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9278-9878

Özet

Adil dünya inancı, bireylerin dünyanın adaletli bir zeminde işlediğine ve insanın yaşamı boyunca deneyimlediği durum ve olayların hak edildiğine ilişkin bilişsel inanç biçimidir. Bu inanç, bireylerin dünyayı adil ve öngörülebilir bir yer olarak algılamalarını sağlayarak ruhsal dengenin korunmasına katkıda bulunmaktadır. Aynı zamanda adil dünya inancı, ruh sağlığı çalışanlarının sosyal ve mesleki olayları değerlendirme biçimini etkileyebilecek psikososyal değişkenlerden biri olarak değerlendirilmektedir. Bu araştırmanın amacı, ruh sağlığı çalışanlarının adil dünya inanç düzeylerini demografik ve psikososyal değişkenler açısından incelemektir. Araştırma grubunu 6 ayrı meslek grubundan olmak üzere 25-55 yaş aralığında 252 ruh sağlığı çalışanı oluşturmaktadır. Araştırma verileri sosyodemografik bilgi formu, kişisel adil dünya inanç ölçeği ve genel adil dünya inanç ölçeği formları aracılığı ile toplanmıştır. Bulgular incelendiğinde, adil dünya inancının yaş ve cinsiyet gibi demografik değişkenlere göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmüştür. Bu bulgunun yanı sıra adil dünya inancının dini inanç düzeyi ve siyasi yönelim gibi psikososyal değişkenlere göre anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Sosyoekonomik düzey ve geçmiş göç deneyimi gibi değişkenlerin ise adil dünya inancı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı görülmüştür. Araştırma sonuçları incelendiğinde, ruh sağlığı çalışanlarında adil dünya inancının demografik değişkenlerden ziyade, inanç yapısı, değer sistemi, kültür ve ideolojik yaklaşımlar ile ilişkili olduğunu ortaya koyulmaktadır. Bu bulguların ruh sağlığı alanındaki eğitim faaliyetleri, kültürel duyarlılık çalışmaları ve mesleki farkındalık uygulamalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ruh sağlığı çalışanları, adil dünya inancı, adalet algısı.

EXAMINING BELIEF IN A JUST WORLD AMONG MENTAL HEALTH PROFESSIONALS IN TERMS OF DEMOGRAPHIC AND PSYCHOSOCIAL VARIABLES

Clinical Psychologist, Ömer YILMAZ 1

1 Istanbul Arel University, Graduate School of Education, Department of Psychology, PhD Candidate

E-mail: o.ylmzz95@gmail.com,

ORCID:0000-0001-9278-9878

Abstract

Belief in a Just World (BJW) is a cognitive belief that the world functions according to principles of justice and that the situations and events individuals experience throughout their lives are generally deserved. This belief contributes to maintaining psychological well-being by enabling individuals to perceive the world as a fair, orderly, and predictable place. Furthermore, Belief in a Just World is considered one of the psychosocial factors that may influence how mental health professionals evaluate social and professional events. The present study aimed to examine the levels of Belief in a Just World among mental health professionals in relation to demographic and psychosocial variables. The study sample consisted of 252 mental health professionals, aged 25–55 years, representing six different professional disciplines. Data were collected using a Sociodemographic Information Form, the Personal Belief in a Just World Scale, and the General Belief in a Just World Scale. The findings indicated that Belief in a Just World did not differ significantly according to demographic variables such as age and gender. However, significant differences were found with respect to psychosocial variables, particularly religious belief and political orientation. In contrast, variables such as socioeconomic status and previous migration experience were not found to have a significant effect on Belief in a Just World. Overall, the findings suggest that Belief in a Just World among mental health professionals is more closely associated with individuals' belief systems, value orientations, cultural backgrounds, and ideological perspectives than with demographic characteristics. These findings are expected to contribute to educational initiatives, culturally sensitive practices, and professional awareness in the field of mental health.

Keywords: Mental health professionals, Belief in a Just World, perception of justice.

GÖÇMENLERDE KİMLİK VE UYUM SORUNLARI: AİDİYET, KÜLTÜREL UYUM VE ÖTEKİLEŞTİRME ÜZERİNE LİTERATÜR TEMELLİ BİR İNCELEME

Dr. Öğr. Üyesi Gizem TURGUT¹

¹İstanbul Arel Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Psikoloji Bölümü, gizem.turgut@yahoo.com, 0000-0002-3338-5555

Özet

Göç, bireylerin yalnızca fiziksel olarak yer değiştirmesine değil, aynı zamanda kimlik, aidiyet, kültürel uyum ve toplumsal ilişkiler açısından önemli dönüşümler yaşamasına neden olan çok boyutlu bir süreçtir. Bu çalışmanın amacı, toplumdaki dezavantajlı gruplardan biri olarak göçmenlerin yaşadığı kimlik ve uyum sorunlarını aidiyet, kültürel uyum, dil, eğitim, kuşaklararası farklılaşma, ayrımcılık, ötekileştirme, tanınma, sosyal destek ve yapısal koşullar bağlamında incelemektir. Çalışma, göçmenlerin kimlik ve uyum sorunlarına ilişkin akademik çalışmaların incelenmesine dayalı nitel ve literatür temelli bir doküman incelemesi olarak tasarlanmıştır. Fransa ve Almanya'daki Türk göçmenler, Avrupa'dan Türkiye'ye geri dönen Türk göçmenler, Türkiye'deki Suriyeli gençler ve Ukraynalı kadın göçmenlere ilişkin çalışmalar tematik olarak incelenmiştir. Bulgular, göç sürecinin kimlik ve aidiyet algılarında önemli değişimlere yol açtığını; özellikle ikinci ve sonraki kuşaklarda köken kültürü ile ev sahibi kültürün bir arada bulunduğu hibrit ve çift kültürlü kimliklerin gelişebildiğini göstermektedir. Bunun yanında dil, eğitim ve sosyal desteğin toplumsal uyumu kolaylaştıran önemli faktörler olduğu; ayrımcılık, ötekileştirme, stereotipleştirme, yabancı düşmanlığı ve tanınma eksikliğinin ise kimlik gelişimini ve toplumsal bütünleşmeyi olumsuz etkilediği görülmektedir. Sonuç olarak göçmenlerin uyumunun yalnızca bireyin ev sahibi kültüre uyum sağlama kapasitesi üzerinden değil, karşılıklı uyum, toplumsal kabul, eşitlik, kültürel çoğulculuk ve tanınma temelinde değerlendirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Göçmenlerin kendi kültürel kimliklerini koruyabilmeleri ve aynı zamanda yaşadıkları toplumun sosyal, ekonomik ve kültürel yaşamına eşit biçimde katılabilmeleri, toplumsal bütünleşmenin temel koşullarından biri olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Göçmenler, kimlik, aidiyet, kültürel uyum, entegrasyon, ötekileştirme, ayrımcılık

IMMIGRANTS' IDENTITY AND INTEGRATION CHALLENGES: A LITERATURE-BASED REVIEW OF BELONGING, CULTURAL ADAPTATION, AND OTHERING

Dr. Öğr. Üyesi Gizem TURGUT¹

¹Istanbul Arel University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Psychology,
gizem.turgut@yahoo.com, 0000-0002-3338-5555

Abstract

Migration is a multidimensional process that involves not only physical displacement but also significant transformations in identity, belonging, cultural adaptation, and social relationships. This study aims to examine the identity and integration challenges experienced by immigrants as one of the disadvantaged groups in society, with particular emphasis on belonging, cultural adaptation, language, education, intergenerational differences, discrimination, othering, recognition, social support, and structural conditions. The study was designed as a qualitative, literature-based document analysis drawing on academic studies addressing immigrants' identity and integration challenges. Studies focusing on Turkish immigrants in France and Germany, Turkish return migrants from Europe to Türkiye, Syrian refugee youth in Türkiye, and Ukrainian women immigrants living in Türkiye were thematically examined. The findings indicate that migration leads to significant changes in individuals' perceptions of identity and belonging and that, particularly among second and subsequent generations, hybrid and bicultural identities combining elements of the culture of origin and the host culture may emerge. Language, education, and social support were identified as important factors facilitating social integration, whereas discrimination, othering, stereotyping, xenophobia, and lack of recognition were found to negatively affect identity development and social inclusion. The findings suggest that immigrant integration should not be evaluated solely in terms of individuals' ability to adapt to the host culture. Rather, integration should be understood on the basis of mutual adaptation, social acceptance, equality, cultural pluralism, and recognition. The ability of immigrants to maintain their cultural identities while participating equally in the social, economic, and cultural life of the societies in which they live is considered a fundamental condition for social inclusion.

Keywords: Immigrants, identity, belonging, cultural adaptation, integration, othering, discrimination

GİRİŞ

Göç, bireylerin veya toplulukların yaşam alanlarını değiştirmelerinin ötesinde, sosyal, kültürel, psikolojik ve ekonomik sonuçları bulunan çok boyutlu bir toplumsal süreçtir. Göçmen birey, yalnızca fiziksel olarak yeni bir coğrafyaya yerleşmemekte; aynı zamanda dil, kültür, değerler, inançlar, sosyal ilişkiler, yaşam biçimleri ve kimlik algıları açısından yeni bir toplumsal çevreyle karşılaşmaktadır. Bu nedenle göç süreci, bireyin daha önce sahip olduğu kimlik örüntülerinin yeniden değerlendirilmesine ve kimi durumlarda yeniden yapılandırılmasına neden olabilmektedir (Anık, 2022). Akıncı'ya (2014) göre de göç, yalnızca bir yer değiştirme değil, bireyin sosyalleştiği çevreden ayrılarak yeni bir kültürel ve toplumsal ortama girmesidir.

Göçmenlerin yaşadıkları toplumlarda dezavantajlı bir grup konumuna gelmelerinde yalnızca göçmen olma statüsü değil, yeni toplumda sahip oldukları ekonomik, hukuki, kültürel ve sosyal olanakların sınırlılığı da önemli rol oynamaktadır. Türkiye'deki göçmenlerin konut, çalışma, sağlık, eğitim, yerel yönetime katılım ve siyasal temsil gibi alanlarda çeşitli sorunlarla karşılaşabildikleri belirtilmektedir (Argüç, 2024). Bu nedenle göçmenlerin toplumsal uyumu yalnızca bireyin yeni kültüre ne ölçüde alıştığı üzerinden değerlendirilmemeli; ev sahibi toplumun göçmeni kabul etme, tanıma ve toplumsal yaşama dahil etme kapasitesi de dikkate alınmalıdır. Argüç'ün (2024) değerlendirmesinde de göçmenlerin kentle bütünleşmelerinin önündeki sorunların konut, çalışma, sağlık ve eğitim gibi yapısal alanlara uzandığı görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, toplumdaki dezavantajlı gruplardan biri olarak göçmenlerin yaşadığı kimlik ve uyum sorunlarını, yüklenen literatür temelinde bütüncül biçimde incelemektir. Bu doğrultuda göçmenlerin kimlik oluşumu, aidiyet duygusu, kültürel uyum ve entegrasyon süreçleri; kuşak farklılıkları, dil, din, eğitim, ekonomik koşullar, sosyal destek, ayrımcılık ve ötekileştirme boyutlarıyla ele alınmıştır.

1. KURAMSAL ÇERÇEVE

Kimlik, göç sürecinin en önemli psikososyal boyutlarından biridir. Bireyin "Ben kimim?", "Nereye aitim?" ve "Beni diğerlerinden ayıran özellikler nelerdir?" sorularına verdiği yanıtlar, sosyal çevreyle olan etkileşimleri doğrultusunda değişebilmektedir. Göç sonrasında birey bir yandan köken kültürüne ilişkin değerlerini korumaya çalışırken diğer yandan ev sahibi toplumun kültürel normlarıyla ilişki kurmak zorunda kalmaktadır. Bu durum özellikle ikinci ve üçüncü kuşaklarda iki kültür arasında konumlanan yeni kimlik biçimlerinin ortaya çıkmasına yol açabilmektedir (Çağırkan, 2016). Göç, kimlik ve aidiyet arasındaki ilişkinin giderek daha karmaşık hale gelmesi sonucunda hibrit kimlikler ortaya çıkabilmektedir.

Göçmen kimliğinin oluşumu yalnızca bireysel tercihlerle açıklanabilecek bir süreç değildir. Ev sahibi toplumun göçmenlere yönelik tutumu, ayrımcılık, ötekileştirme, stereotipleştirme ve tanınma biçimleri de kimlik oluşumunu doğrudan etkileyebilmektedir. Sosyal Kimlik Teorisi açısından değerlendirildiğinde, bireyler kendilerini belirli sosyal gruplarla ilişkilendirirken aynı zamanda diğer gruplarla karşılaştırmakta ve "biz" ile "onlar" ayrımı ortaya çıkmaktadır. Göçmenlerin kültürel, etnik veya dini açıdan farklı görülmesi, onların dış grup olarak kategorize edilmesine ve stereotipleştirilmesine zemin hazırlayabilmektedir (Mete, 2023).

Göçmen kimliği açısından bir diğer önemli konu tanınmadır. Göksel'e (2021) göre bireyin sağlıklı bir kimlik geliştirebilmesi karşılıklı tanınma ilişkileriyle yakından bağlantılıdır. Ayrımcılık, dışlanma, hakaret ve aşağılanma deneyimleri bireyin kendisini gerçekleştirmesini güçleştirmekte ve toplumsal bütünleşmeyi olumsuz etkileyebilmektedir. Dolayısıyla göçmenlerin uyum sorunları yalnızca onların yeni kültürü öğrenme veya yeni toplumsal kurallara uyum sağlama becerileriyle açıklanamaz; ev sahibi toplum tarafından kabul edilme ve tanınma düzeyi de belirleyicidir.

2. YÖNTEM

2.1. ARAŞTIRMA DESENİ

Bu çalışma, göçmenlerin kimlik ve uyum sorunlarına ilişkin yüklenen akademik çalışmaların incelenmesine dayalı nitel ve literatür temelli bir doküman incelemesi olarak tasarlanmıştır. Çalışmanın temel veri kaynağını

kullanıcı tarafından sağlanan göç, kimlik, kültürel uyum, entegrasyon, aidiyet ve ötekileştirme konularındaki makale, kitap bölümü ve tez niteliğindeki çalışmalar oluşturmaktadır.

İncelenen kaynaklarda farklı göçmen gruplarının deneyimlerine yer verilmiştir. Bunlar arasında Fransa ve Almanya'daki Türk göçmenler, Avrupa'dan Türkiye'ye geri dönen Türk göçmenler, Türkiye'deki Suriyeli gençler ve Ukraynalı kadın göçmenler bulunmaktadır. Böylece farklı göç deneyimleri ve farklı ev sahibi toplum bağlamlarının karşılaştırılmasına olanak sağlanmıştır.

2.2. VERİ KAYNAKLARI VE İNCELEME SÜRECİ

Kaynaklar öncelikle göçmen kimliği, kültürel uyum, entegrasyon, aidiyet, dil, din, ayrımcılık, ötekileştirme ve kuşaklararası farklılaşma açısından incelenmiştir. Daha sonra çalışmalarda tekrar eden kavramlar belirlenerek tematik bir sınıflandırma yapılmıştır.

İnceleme sonucunda beş temel tema belirlenmiştir:

- Kimlik ve aidiyet sorunu
- Kültürel uyum ve hibrit kimlik
- Dil, eğitim ve kuşaklararası farklılaşma
- Ayrımcılık, ötekileştirme ve tanınma sorunu
- Sosyal destek, yapısal koşullar ve toplumsal entegrasyon

Bu çalışmada özgün bir katılımcı grubundan veri toplanmamış ve istatistiksel analiz gerçekleştirilmemiştir. Bulgular, incelenen kaynakların kendi örneklem ve yöntemleri çerçevesinde elde ettikleri sonuçların karşılaştırmalı ve tematik olarak sentezlenmesine dayanmaktadır.

3. BULGULAR

3.1. KIMLIK VE AIDIYET SORUNU

İncelenen çalışmaların ortak biçimde ortaya koyduğu ilk temel bulgu, göçün bireylerin kimlik ve aidiyet algıları üzerinde önemli bir dönüşüm yaratmasıdır. Göçmen birey, bir taraftan köken toplumuna ait kültürel özelliklerini korurken diğer taraftan içinde yaşadığı toplumla yeni ilişkiler geliştirmektedir. Bu durum özellikle uzun süreli göç deneyimlerinde "iki toplum arasında kalma" biçiminde ortaya çıkabilmektedir.

Akıncı'nın (2014) Fransa'daki Türk göçmenlerle gerçekleştirdiği çalışma bu durumu açık biçimde göstermektedir. Çalışmada birinci kuşaktan 86, ikinci kuşaktan 180 olmak üzere toplam 266 katılımcı incelenmiştir. Birinci kuşakta kendisini yalnızca Türk olarak tanımlama oranı %85 iken bu oran ikinci kuşakta %65,5'e düşmüştür. Buna karşılık hem Türk hem Fransız olarak tanımlama oranı birinci kuşakta %10,5 iken ikinci kuşakta %29'a yükselmiştir (Akıncı, 2014).

Bu sonuçlar, sonraki kuşaklarda köken kültürü ile ev sahibi kültürün birbirini dışlayan iki kimlik olarak görülmek zorunda olmadığını göstermektedir. Birey aynı anda birden fazla kültürel aidiyeti benimseyebilmekte ve kendisini iki kültürün kesişiminde konumlandırabilmektedir. Bu durum Çoştı'nın (2016) "tek bilinç-çifte bilinç-tek bilinç" yaklaşımıyla da açıklanmaktadır. Çoştı'ya göre birinci kuşak daha çok köken kültürüne dayalı bir kimlik taşıırken ikinci ve üçüncü kuşaklarda iki dünya arasında gidip gelen bir "çifte bilinç" ortaya çıkabilmekte, sonraki kuşaklarda ise hâkim kültürle özdeşleşmenin güçlenmesi mümkün olabilmektedir.

Türkiye'ye geri dönen Türk göçmenlere ilişkin Ayaz'ın (2017) değerlendirmeleri ise aidiyet sorununun yalnızca göç edilen ülkede değil, bireyin kendi ülkesine dönüşünden sonra da devam edebileceğini göstermektedir. Geri dönen göçmenlerin Türkiye'deki toplum tarafından konuşma biçimleri ve kültürel farklılıkları nedeniyle dışlanabildikleri ve kendilerini tam olarak ne Türkiye'ye ne de Avrupa'ya ait hissettikleri belirtilmektedir (Ayaz, 2017).

Dolayısıyla göçmen kimliği statik bir yapı olmaktan çok, bireyin yaşam deneyimleri ve sosyal ilişkileri doğrultusunda yeniden şekillenen dinamik bir yapı olarak değerlendirilebilir.

3.2. KÜLTÜREL UYUM VE HİBRIT KİMLİK

İkinci temel bulgu, kültürel uyumun asimilasyonla eş anlamlı olmadığıdır. Göçmenlerin yeni kültüre uyum sağlaması, zorunlu olarak kendi kültürlerinden vazgeçmeleri anlamına gelmemektedir. İki kültürle aynı anda ilişki kurabilme olasılığı, göçmenlerin kültürel deneyimlerinin önemli bir özelliğidir.

Akıncı'nın (2014) çalışmasında kullanılan iki boyutlu kültürel uyum modeli, bireyin hem kendi grubuyla hem de hâkim grupla güçlü kimlik bağları kurabileceğini kabul etmektedir. Dolayısıyla göçmen birey hem köken kültürüne hem de ev sahibi kültüre ait hissedebilir.

Çağırkan (2016) ise bu tür kimlikleri "hibrit kimlik" kavramıyla açıklamaktadır. Göçmenler farklı kültürlerle karşılaşmakta, bu kültürlerin unsurlarını gündelik yaşamlarında yeniden yorumlamakta ve önceki kimliklerinden farklı yeni kimlik biçimleri geliştirebilmektedir.

Sağır ve Yılmaz'ın (2021) Türkiye'de yaşayan Ukraynalı kadın göçmenlerle gerçekleştirdiği araştırma da bu noktayı desteklemektedir. Araştırmada 18 Ukraynalı kadınla derinlemesine görüşmeler yapılmış ve kültürel kimlik pratikleri incelenmiştir. Katılımcıların önemli bir bölümünün kendilerini öncelikle "Ukraynalı" olarak tanımladığı, ancak bazı katılımcıların din, meslek ve kişilik özelliklerini de kimlik tanımlarına dahil ettiği görülmüştür.

Bu bulgular, göçmenlerin kimliklerinin yalnızca ulusal kimlikten oluşmadığını; din, meslek, dil, aile, kişilik ve yaşanan toplum gibi çok sayıda unsurun kimlik oluşumuna katıldığını göstermektedir.

3.3. DİL, EĞİTİM VE KUŞAKLARARASI FARKLILAŞMA

Dil, göçmenlerin uyum sürecinde belirleyici faktörlerden biri olarak ortaya çıkmaktadır. Dil yalnızca iletişim kurmayı sağlayan teknik bir araç değil, aynı zamanda sosyal ilişkilere katılımın ve kültürel aidiyetin temel bileşenlerinden biridir.

Sağır ve Yılmaz'ın (2021) çalışmasında dil yetersizliği, Türkiye'deki Ukraynalı göçmenlerin yaşadığı en önemli sorunlardan biri olarak belirlenmiştir. Dil problemi sosyal ilişkilerin kesintiye uğramasına neden olurken, sosyal destek ve göçmen örgütlenmeleri bu sorunun aşılmasında önemli bir rol üstlenmiştir.

Fransa'daki Türk göçmenlerde ise ikinci kuşakla birlikte iki dilliliğin geliştiği görülmektedir. Akıncı'nın (2014) bulgularına göre ikinci kuşakta Fransızca kullanımı artarken aile içinde Türkçenin kullanımı da devam etmektedir. Bu durum Türkçenin tamamen ortadan kalkmasını engellemekte ve iki dilliliğin gelişmesine katkıda bulunmaktadır.

Eğitim de özellikle genç göçmenlerin uyumunda kritik bir alan olarak ortaya çıkmaktadır. Karaça'nın (2017) Suriyeli mülteci gençlere ilişkin değerlendirmelerinde eğitime devam eden gençlerde geleceğe yönelik olumsuz duyguların azaldığı ve eğitimin geleceğin inşası açısından bir umut kaynağı olduğu belirtilmektedir.

Bu nedenle eğitim, yalnızca akademik başarı sağlayan bir kurum değil, göçmen gençlerin sosyal çevreye katılmalarını, dil öğrenmelerini, sosyal ilişkiler geliştirmelerini ve geleceğe ilişkin olumlu beklentiler oluşturmalarını destekleyen önemli bir entegrasyon mekanizmasıdır.

3.4. AYRIMCILIK, ÖTEKİLEŞTİRME VE TANINMA SORUNU

İncelenen çalışmaların en önemli ortak temalarından biri ayrımcılık ve ötekileştirme. Göçmenlerin kültürel, etnik veya dini farklılıklarının "öteki" olarak kodlanması, kimlik oluşumunu olumsuz etkileyebilmekte ve toplumsal uyum sürecini güçleştirebilmektedir.

Mete (2023), göçmen kimliğinin ötekileştirilmesini Sosyal Kimlik Teorisi bağlamında değerlendirmekte ve stereotipleştirmenin bu sürecin önemli mekanizmalarından biri olduğunu belirtmektedir. Sosyal kategorizasyon

sonucunda bireyler "biz" ve "onlar" şeklinde gruplandırılmakta ve farklı gruplara ilişkin kalıpyargılar ortaya çıkabilmektedir.

Almanya'daki Türk göçmenlerin deneyimleri de bu durumu göstermektedir. Başkurt'a (2009) göre yabancı düşmanlığı, ırkçılık ve İslamofobi, Türk göçmenlerin kimlik sorunlarını derinleştiren unsurlar arasında yer almaktadır. Özellikle dini kimlik üzerinden oluşturulan olumsuz stereotipler, göçmenlerin kendilerini sürekli açıklamak zorunda kalmalarına neden olabilmektedir.

Göksel (2021) ise tanınma sorununu kimlik oluşumunun merkezine yerleştirmektedir. Bireyin toplum tarafından saygı görmesi, haklarının tanınması ve toplumsal bir özne olarak kabul edilmesi, sağlıklı kimlik gelişimi açısından önem taşımaktadır. Buna karşılık dışlanma, aşağılama ve ayrımcılık deneyimleri bireyin toplumla bütünleşmesini güçleştirmektedir.

Suriyeli gençler açısından sorun daha da karmaşık hale gelebilmektedir. Karaça'nın (2017) çalışmasında Suriyeli gençlerin "Suriyeli", "Arap" veya "göçmen" gibi dışlayıcı kategorilerle tanımlanmasının kimlik oluşum süreçlerinde karmaşaya neden olabildiği belirtilmektedir. Savaş deneyimi, zorunlu göç ve yeni toplumdaki dışlanma deneyimleri bir araya geldiğinde gençlerin kimlik gelişimi daha kırılgan hale gelebilmektedir.

3.5. SOSYAL DESTEK VE YAPISAL KOŞULLAR

Göçmenlerin topluma uyumu bireysel özelliklerin yanı sıra sosyal destek kaynakları ve yapısal koşullarla da ilişkilidir. Aile, arkadaş grupları, göçmen dernekleri, eğitim kurumları ve yerel topluluklar göçmenlerin yeni çevreye uyum sağlamalarını kolaylaştırabilmektedir.

Sağır ve Yılmaz'ın (2021) araştırmasında Ukraynalı göçmenlerin sosyal çevrelerinden destek aldıkları ve göçmen derneklerinin hem gündelik sorunların çözümünde hem de kültürel kimliğin korunmasında önemli bir işlev gördüğü görülmektedir. Bu derneklerde Türkçe ve Ukraynaca dil eğitimlerinin verilmesi, göçmenlerin hem köken kültürlerini sürdürmelerine hem de Türkiye'deki yaşamlarına uyum sağlamalarına yardımcı olmaktadır.

Benzer biçimde Kaldık'ın (2015) Sultangazi'de yaşayan gençler üzerine yaptığı araştırmada aile, arkadaş grubu, okul, din ve kitle iletişim araçlarının kimlik inşasında etkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmada gençlerin %60'ının kimlik oluşumunda ailesinden etkilendiği ve arkadaş grubu ile okulun da önemli bir rol üstlendiği saptanmıştır.

Ancak sosyal desteğin varlığı tek başına yeterli değildir. Göçmenlerin barınma, sağlık, eğitim, istihdam ve hukuki statü gibi temel yaşam alanlarına erişimlerinin sınırlı olması, uyum sürecini yapısal olarak zorlaştırabilmektedir. Argüç (2024), Türkiye'deki göçmenlerin kentleşme süreçlerinde konut, çalışma, sağlık, eğitim ve siyasal katılım gibi alanlarda çeşitli engellerle karşılaştıklarını belirtmektedir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu literatür temelli inceleme, göçmenlerin kimlik ve uyum sorunlarının tek boyutlu bir "kültüre alışma" problemi olmadığını göstermektedir. Göçmenlerin uyum deneyimleri; kimlik, aidiyet, dil, eğitim, din, ekonomik koşullar, hukuki statü, sosyal destek, ayrımcılık, tanınma ve ötekileştirme gibi birbirleriyle ilişkili çok sayıda değişken tarafından şekillenmektedir.

İncelenen çalışmaların ortak sonucu, göçmenlerin kimliklerinin göç sonrasında tamamen ortadan kalkmadığı, aksine yeni toplumsal çevreyle etkileşim içerisinde yeniden yapılandığı yönündedir. Özellikle ikinci ve sonraki kuşaklarda köken kültürü ile ev sahibi kültürün bir arada bulunduğu hibrit veya çift kültürlü kimliklerin ortaya çıkabildiği görülmektedir (Akıncı, 2014; Çağırkan, 2016; Çoştur, 2016).

Bununla birlikte göçmenlerin yeni kültüre uyum sağlamaları, kendi kültürel kimliklerini terk etmelerini gerektirmemektedir. Sağlıklı bir uyum yaklaşımı, göçmenlerin köken kültürlerini koruyabilmeleri ile yeni toplumun sosyal, ekonomik ve kültürel yaşamına etkin biçimde katılabilmelerini birlikte ele almalıdır. Bu nedenle entegrasyonun asimilasyon üzerinden değil, karşılıklı uyum ve kültürel çoğulculuk üzerinden değerlendirilmesi gerekmektedir.

Göçmenlerin yaşadığı kimlik sorunlarının önemli bir bölümü bireyin içsel çatışmasından değil, sosyal çevreden gelen dışlayıcı mesajlardan da kaynaklanmaktadır. Ötekileştirme, stereotipleştirme, ırkçılık, yabancı düşmanlığı ve dini temelli ayrımcılık, göçmenin kendisini toplumun eşit bir üyesi olarak algılamasını güçleştirmektedir (Başkurt, 2009; Mete, 2023). Bu açıdan toplumsal uyum yalnızca göçmenlerin sorumluluğunda görülmemeli; ev sahibi toplumun da uyum sürecinin aktif bir aktörü olduğu kabul edilmelidir.

Özellikle çocuk ve genç göçmenlerde kimlik gelişiminin desteklenmesi ayrı bir önem taşımaktadır. Suriyeli gençlere ilişkin bulgular, savaş, zorunlu göç, belirsizlik ve ayrımcılığın bir araya gelmesiyle kimlik karmaşasının derinleşebildiğini göstermektedir. Buna karşılık eğitim, sosyal destek ve kabul edici sosyal çevre gençlerin geleceğe ilişkin umutlarını ve toplumsal bağlarını güçlendirebilmektedir (Karaça, 2017).

Sonuç olarak göçmenlerin toplumsal dezavantajlılığının azaltılması için yalnızca ekonomik yardım veya geçici sosyal destek politikaları yeterli değildir. Göçmenlerin haklara erişiminin güçlendirilmesi, eğitim ve istihdam fırsatlarının artırılması, dil öğreniminin desteklenmesi, ayrımcılıkla mücadele edilmesi, kültürel farklılıkların tanınması ve sosyal katılım mekanizmalarının genişletilmesi gerekmektedir. Göçmenlerin kimliklerini özgürce ifade edebildikleri, hem köken kültürlerini sürdürebildikleri hem de yaşadıkları toplumun eşit üyeleri olarak kabul edildikleri bir toplumsal yapı, uyum sorunlarının azaltılmasında temel koşullardan biridir.

Bu açıdan bakıldığında göçmenlerin uyumu, göçmenin "ev sahibi topluma ne kadar benzediği" üzerinden değil, bireyin kendisini ait, güvende, tanınmış ve toplumsal yaşamın eşit bir parçası olarak hissedip hissetmediği üzerinden değerlendirilmelidir. Gerçek anlamda toplumsal bütünleşme, farklılıkların ortadan kaldırılmasıyla değil, farklılıklarla birlikte yaşayabilme kapasitesinin geliştirilmesiyle mümkün görünmektedir.

İncelenen çalışmaların bulguları birlikte değerlendirildiğinde göçmenlerin kimlik ve uyum sorunlarının bireysel ve toplumsal süreçlerin kesişiminde ortaya çıktığı görülmektedir. Göçmenlerin kimliklerini korumaları, bazı durumlarda ev sahibi toplumla bütünleşmenin önünde bir engel olarak algılanabilmektedir. Ancak Akıncı'nın (2014) ve Çağırkan'ın (2016) bulguları, köken kimliği ile ev sahibi toplum kimliğinin zorunlu olarak birbirinin karşısı olmadığını göstermektedir. Özellikle ikinci kuşaklarda ortaya çıkan çift kültürlü ve hibrit kimlikler, bireylerin iki kültürel alanı aynı anda yaşayabileceklerini göstermektedir.

Bu durum entegrasyon kavramının yeniden düşünülmesini gerekli kılmaktadır. Asimilasyoncu yaklaşım, göçmenin kendi kültürel özelliklerini azaltmasını veya terk etmesini uyumun göstergesi olarak değerlendirebilir. Oysa incelenen çalışmalar, kültürel kimliğin korunmasının mutlaka toplumsal izolasyon anlamına gelmediğini göstermektedir. Sağır ve Yılmaz'ın (2021) Ukraynalı göçmenler üzerine gerçekleştirdiği araştırmada göçmenlerin kültürel kimliklerini korurken Türkiye'deki sosyal çevreleriyle olumlu ilişkiler geliştirebildikleri görülmektedir.

Benzer şekilde dinin göçmen uyumundaki rolü de tek yönlü değildir. Özmen'in (2011) Almanya'daki Türkler üzerine değerlendirmesi, dinin kimi durumlarda kültürel kimliğin korunmasını sağlayan bir mekanizma olduğunu; ancak dini kimliğin dışlanma ve ötekileştirme ile karşılaştığı durumlarda entegrasyon sorunlarının derinleşebileceğini göstermektedir. Bununla birlikte kültürlerarası diyalogu destekleyen dini ve sivil örgütlenmelerin uyuma katkı sağlayabileceği de belirtilmektedir.

Dolayısıyla göçmenlerin kimliklerini korumaları doğrudan "uyumsuzluk" olarak değerlendirilmemelidir. Sorunun temelinde daha çok kimliğin nasıl yaşandığı, ev sahibi toplum tarafından nasıl karşılandığı ve göçmenlerin farklı kimliklerini sosyal yaşam içerisinde ne ölçüde ifade edebildikleri bulunmaktadır.

Tartışılması gereken bir diğer konu, göçmenlerin dezavantajlı konumunun ne ölçüde bireysel ve ne ölçüde yapısal olduğudur. Göçmenlerin dil öğrenmeleri, eğitim almaları ve iş yaşamına katılmaları elbette uyumu kolaylaştırmaktadır. Ancak göçmenlerin temel haklara erişimlerinin sınırlandığı, ayrımcılığa maruz kaldığı veya toplum tarafından sürekli "yabancı" olarak tanımlandığı koşullarda bireysel uyum çabalarının yeterli olmayacağı açıktır. Göksel'in (2021) tanınma yaklaşımı da bu noktada önemlidir. Bireyin toplum tarafından tanınması, yalnızca sembolik kabul değil, hakların ve toplumsal statünün tanınmasını da içermektedir.

Mete'nin (2023) Sosyal Kimlik Teorisi çerçevesindeki değerlendirmesi ise göçmenlerin neden sıklıkla "öteki" olarak konumlandırıldığını açıklamak açısından önemlidir. Sosyal kategorizasyon sonucunda göçmenlerin dış grup olarak tanımlanması, stereotiplerin oluşmasına ve önyargıların yeniden üretilmesine yol açabilmektedir. Bu nedenle göçmenlerin uyumunu geliştirmeye yönelik politikaların yalnızca göçmenlere yönelik eğitim ve dil programlarından ibaret olmaması, ev sahibi toplumdaki önyargı ve stereotiplerle de mücadele etmesi gerekmektedir.

Kuşaklararası farklılaşma da önemli bir tartışma alanıdır. Birinci kuşak göçmenler çoğu zaman köken kültürüyle daha güçlü bir özdeşleşme gösterirken, ikinci kuşak göçmenler iki kültür arasında daha karmaşık kimlikler geliştirebilmektedir. Akıncı'nın (2014) bulgularında birinci kuşakta Türk kimliğinin, ikinci kuşakta ise Türk ve Fransız kimliklerinin birlikte görülme oranının yükselmesi bu değişimi açık biçimde ortaya koymaktadır.

Bu bağlamda göçmen kimliğini tek bir "uyum düzeyi" üzerinden değerlendirmek yerine kuşak, yaş, göç nedeni, göç yaşı, eğitim, dil yeterliliği, ekonomik koşullar ve sosyal çevre gibi değişkenlerin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Özellikle çocukluk veya ergenlik döneminde göç eden bireylerin kimlik gelişimleri yetişkin olarak göç eden bireylerden farklı olabilir.

Son olarak, literatürdeki çalışmaların önemli bir bölümü belirli göçmen grupları ve belirli ülkeler üzerinden yürütülmüştür. Bu nedenle mevcut bulgular bütün göçmen gruplarına doğrudan genellenmemelidir. Türk, Suriyeli ve Ukraynalı göçmenlerin deneyimleri; göç nedenleri, hukuki statüleri, sosyoekonomik koşulları ve kültürel özellikleri açısından birbirinden farklıdır. Bununla birlikte farklı örneklemeler arasında tekrarlanan dil, aidiyet, tanınma, ayrımcılık ve sosyal destek temaları, göçmenlerin uyum süreçlerinin ortak bazı psikososyal mekanizmaları bulunduğunu düşündürmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, göçmenlerin kimlik ve uyum sorunlarının çözümünde temel hedef "farklılıkların ortadan kaldırılması" değil, farklılıkların toplumsal eşitlik içinde yaşanabilmesinin sağlanması olmalıdır. Bu yaklaşım, göçmenlerin hem kendi kültürel kimliklerini sürdürebilmelerini hem de yaşadıkları toplumla güçlü sosyal bağlar kurabilmelerini mümkün kılabilir. Böylece göçmenlerin dezavantajlı konumlarının azaltılması ve daha kapsayıcı bir toplumsal yapı oluşturulması mümkün hale gelebilir.

4.1. ÖNERİLER

- Göçmenlerin temel haklara erişimlerinin güçlendirilmesi ve barınma, sağlık, eğitim ve istihdam alanlarındaki yapısal engellerin azaltılması gerekmektedir.
- Dil öğrenme olanakları ile eğitim ve istihdam fırsatlarının artırılması, özellikle çocuk ve genç göçmenlerin toplumsal uyumunu destekleyecektir.
- Ayrımcılık, ötekileştirme, stereotipleştirme, yabancı düşmanlığı ve dini temelli ayrımcılıkla mücadele eden kapsayıcı politikalar geliştirilmelidir.
- Göçmenlerin köken kültürlerini koruyabilmeleri ile yaşadıkları toplumun sosyal, ekonomik ve kültürel yaşamına eşit biçimde katılabilmeleri birlikte desteklenmelidir.
- Ev sahibi toplumun da uyum sürecinin aktif bir aktörü olduğu kabul edilmeli; toplumsal kabul, kültürel çoğulculuk ve karşılıklı tanınmayı güçlendiren uygulamalar yaygınlaştırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akıncı, M. A. (2014). Fransa'daki Türk göçmenlerinin etnik ve dinî kimlik algıları. *bilig*, 70, 29–58.
- Anık, M. (2022). Göç sonrası kültürel uyum ve kimlik sorunları. İçinde B. Kaldık (Ed.), *Bölgesel ve küresel gelişmeler ışığında uluslararası göçler* (ss. 37–59). Nobel Bilimsel Eserler.
- Argüç, M. (2024). Türkiye'de yaşayan göçmenlerin kentlileşme sürecinde yaşadığı sorunlar. *Göç Dergisi*, 11(2), 77–102. <https://doi.org/10.33182/gd.v11i2.892>
- Ayaz, B. (2017). Türkiye'ye göç dönüşü ve Türk göçmenlerin kimlik sorunları. *Turkish Studies*.
- Başkurt, İ. (2009). Almanya'da yaşayan Türk göçmenlerin kimlik problemi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 81–94.
- Çağırkan, B. (2016). Göç, hibrit kimlik ve aidiyet: Yeni toplumlar, yeni kimlikler. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5(8), 2613–2623.
- Çoştı, Y. (2016). Göçmenlerin kimlik arayışı: Avrupalı Türkler örneği. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 533–546. <https://doi.org/10.17218/hititsosbil.280803>
- Gezer Oğuz, Ö. (2020). Göç kimlik aidiyet ekseninde Nil Yalter. *idil*, 74, 1504–1518. <https://doi.org/10.7816/idil-09-74-01>
- Göksel, G. U. (2021). Göçmen kimliklerinin inşası: Bir çokkültürlülük ve tanınma teorisi eleştirisi. *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(41), 1067–1092. <https://doi.org/10.21550/sosbilder.876419>
- Kaldık, B. (2015). Göç mekânlarındaki gençlerin kimlik inşası: Sultangazi örneği [Yüksek lisans tezi, Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü].
- Karaça, Z. N. (2017). Suriyeli mülteci gençlerde kimlik sorunu/karmaşası. *İNSAMER*, 42, 1–11.
- Mete, M. (2023). Sosyal kimlik teorisi ve göçmen kimliğinin ötekileştirilmesi süreci: Stereotipleştirmeye yönelik psikopolitik bir analiz. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 18(2), 469–488. <https://doi.org/10.17550/akademikincelemeler.1323189>
- Özmen, N. (2011). Göçün 50. yılında entegrasyon ve din ilişkisinin dönüşen parametreleri: Almanya'da Türkler. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(19), 395–409.
- Sağır, A., & Yılmaz, F. (2021). Türkiye'de yaşayan Ukraynalı kadın göçmenlerde kültürel kimlik pratikleri. *Turkish Studies - Social*, 16(3), 1337–1374. <https://doi.org/10.47356/TurkishStudies.49226>

**EXPERIMENTAL AND THEORETICAL ASSESSMENT OF THE PHOTON SHIELDING
PERFORMANCE OF TYPE 430 FERRITIC STAINLESS STEEL****Asst. Prof. Dr. Emine NARMANLI HAN****Ağrı İbrahim Çeçen University, Department of Electric and Energy, eminenarmanli@hotmail.com,****0000-0002-4939-9409****ABSTRACT**

Ferritic stainless steels combine mechanical strength, corrosion resistance, commercial availability, and relatively high density, making them relevant to structural components that may also require photon attenuation. This study evaluates the photon shielding performance of Type 430 ferritic stainless steel experimentally and theoretically at selected gamma-ray energies. Measurements were performed in a narrow-beam transmission arrangement with a NaI(Tl) detector using ^{133}Ba , ^{22}Na , and ^{137}Cs point sources at five photon energies between 276 and 662 keV. These characteristic source lines were selected to provide a compact assessment over a practically relevant low-to-intermediate gamma-ray energy interval. Experimental mass attenuation coefficients were obtained from the measured photopeak intensities without and with the sample and compared with NIST XCOM calculations based on the elemental composition of the alloy. Total atomic and electronic cross sections, effective atomic number, and effective electron density were also evaluated. The attenuation parameters generally decreased with increasing photon energy, while the experimental mass attenuation coefficients agreed closely with the XCOM results; the differences remained below 3% at all selected energies. The findings demonstrate consistent attenuation behavior for Type 430 ferritic stainless steel within the investigated energy interval and support its consideration as a structural material providing supplementary photon shielding.

Keywords: Type 430 ferritic stainless steel; photon shielding; gamma-ray attenuation; mass attenuation coefficient; XCOM

INTRODUCTION

Radiation shielding design requires attenuation performance to be considered together with mechanical integrity, corrosion resistance, manufacturability, cost, and service conditions. Although lead and other high-density materials provide strong photon attenuation, their mass, toxicity, or limited structural role can restrict practical use. Stainless steels are already used extensively as engineering materials and can therefore provide both structural support and a degree of radiation protection (Aygün et al., 2024; Han and Han 2025; Han, 2026a, 2026b).

Type 430 is a chromium-containing ferritic stainless steel with an iron-rich composition, useful corrosion resistance, and broad commercial availability. In contrast with nickel-bearing austenitic grades, its ferritic composition provides a distinct elemental basis for photon interaction while retaining the fabrication advantages of stainless steel (Davis, 1994). The shielding response of such an alloy depends on photon energy and on the combined interaction probabilities of its constituent elements.

The purpose of this study is to determine the photon attenuation characteristics of Type 430 ferritic stainless steel by combining narrow-beam transmission measurements with calculations from the NIST XCOM database. The evaluated quantities are the mass attenuation coefficient (MAC), total atomic cross section (ACS), total electronic cross section (ECS), effective atomic number (Z_{eff}), and effective electron density (N_{eff}). Agreement between experiment and calculation is used to assess the consistency of the measured attenuation behavior over the investigated energy range.

1. MATERIALS AND METHOD

1.1. Material composition

The elemental composition of Type 430 ferritic stainless steel is presented in Table 1. Iron and chromium constitute 97.915 wt.% of the alloy. Minor additions of silicon, manganese, carbon, phosphorus, and sulfur complete the composition.

Table 1. Elemental composition of Type 430 ferritic stainless steel.

Element	Symbol	Atomic number	Atomic mass (g/mol)	Content (wt.%)
Carbon	C	6	12.0107	0.120
Silicon	Si	14	28.0855	0.950
Phosphorus	P	15	30.9738	0.035
Sulfur	S	16	32.0660	0.030
Chromium	Cr	24	51.9961	17.000
Manganese	Mn	25	54.9380	0.950
Iron	Fe	26	55.8450	80.915
Total	—	—	—	100.000

1.2. Experimental transmission arrangement

The samples were irradiated with ^{133}Ba , ^{22}Na , and ^{137}Cs radioactive point sources in a narrow-beam transmission arrangement using a NaI(Tl) scintillation detector. For each energy, the net photopeak intensity without the sample (I_0) and after transmission through the sample (I) was determined under the same counting geometry. The sample was placed between the source and detector, and collimation was used to reduce the contribution of scattered photons (Knoll, 2010). A general schematic of the transmission arrangement and a representative, normalized photopeak are shown in Fig. 1.

$$I = I_0 e^{-\mu x} \quad (1)$$

According to the Beer–Lambert relation, the experimental MAC (μ/ρ) was calculated from the measured transmission and the sample areal density (ρx):

$$\frac{\mu}{\rho} = \frac{1}{\rho x} \ln \left(\frac{I_0}{I} \right) \quad (2)$$

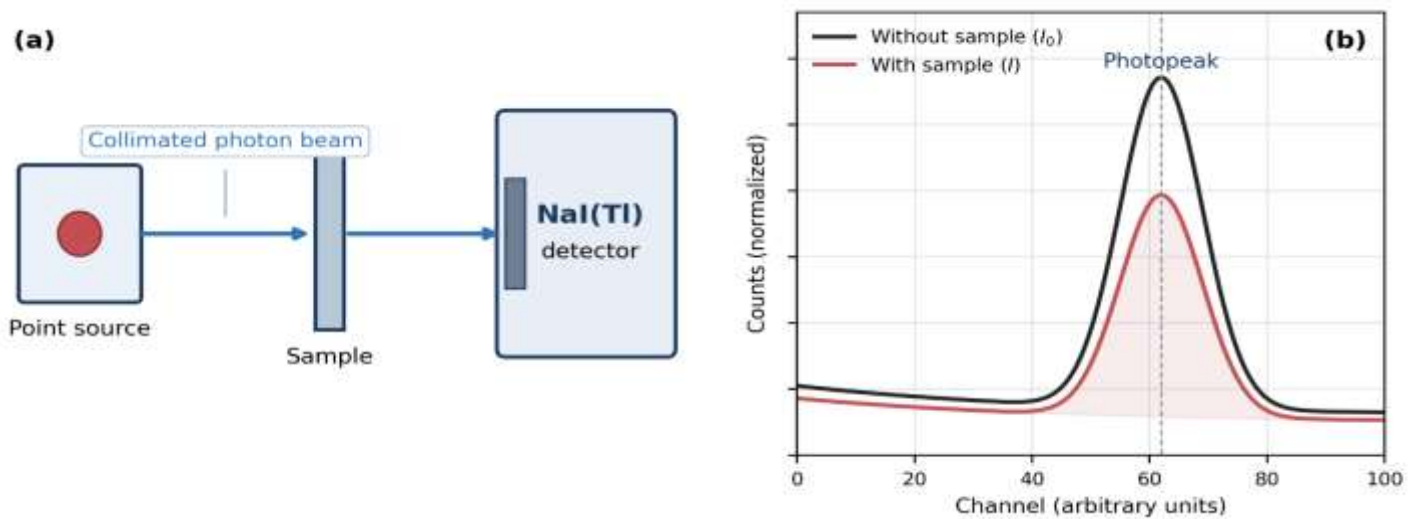


Figure 1. A general representation of (a) a narrow-beam transmission configuration and (b) a photopeak (unscaled) obtained in this geometry with and without a sample.

1.3. XCOM calculations and derived parameters

Theoretical mass attenuation coefficients were calculated using the NIST XCOM photon cross-section database and the weight fractions in Table 1. XCOM combines the partial contributions of coherent scattering, incoherent scattering, photoelectric absorption, and pair production to obtain total attenuation coefficients for elements, compounds, and mixtures (Berger & Hubbell, 1987; Berger et al., 2010). For the alloy, the mixture rule is:

$$\left(\frac{\mu}{\rho} \right)_{\text{alloy}} = \sum_i w_i \left(\frac{\mu}{\rho} \right)_i \quad (3)$$

where w_i and $(\mu/\rho)_i$ are the weight fraction and elemental mass attenuation coefficient of constituent i . The equations for the other interaction parameters obtained in this study, which can be evaluated using the cross-section approach described for multi-component materials, are listed below (Manohara et al., 2008):

$$\sigma_a = \frac{1}{N_A} \sum_i f_i A_i \left(\frac{\mu}{\rho} \right)_i \quad (4)$$

$$\sigma_e = \frac{1}{N_A} \sum_i \frac{f_i A_i}{Z_i} \left(\frac{\mu}{\rho} \right)_i \quad (5)$$

$$Z_{\text{eff}} = \frac{\sigma_a}{\sigma_e} \quad (6)$$

$$N_{\text{eff}} = \frac{(\mu/\rho)_{\text{alloy}}}{\sigma_e} \quad (7)$$

The atomic cross section (ACS, σ_a) represents the effective photon-interaction cross-sectional area per atom and depends on photon energy and elemental composition. The electronic cross section (ECS, σ_e) represents the effective photon-interaction cross-sectional area per electron. The effective atomic number (Z_{eff}) represents the overall photon-interaction response of a multielement material in terms of an equivalent elemental atomic number. The effective electron number, also referred to as the effective electron density per unit mass (N_{eff}), represents the effective number of electrons available for photon interactions per unit mass of a material. Where Z_i is the atomic number, N_A is the Avogadro constant, A_i and f_i are the atomic mass and mole (atomic) fraction of the i th constituent element, respectively. The atomic fractions appearing in the equations are obtained using the formula $f_i = \frac{w_i/A_i}{\sum_i w_i/A_i}$

The photon lines listed in Table 2 are standard emissions from commonly available laboratory sources. Together, they provide a compact assessment of the alloy over the 276–662 keV interval. Exact source energies were used in all calculations.

Table 2. Radioactive sources and photon energies used in the study.

Source	Energy (keV)	Source	Energy (keV)
^{133}Ba	276.3989	^{133}Ba	302.8508
^{133}Ba	356.0129	^{22}Na	511.0000
^{137}Cs	661.6570		

2. RESULTS AND DISCUSSION

2.1. Mass attenuation coefficient

The experimental and XCOM mass attenuation coefficients are compared in Table 3. Both datasets show a continuous decrease with increasing photon energy. Between 276 and 662 keV, the experimental and theoretical curves display the same overall trend. This behavior reflects the decreasing contribution of photoelectric absorption and the increasing importance of Compton scattering in the studied energy range.

Table 3. Experimental and XCOM mass attenuation coefficients.

Source	Energy (keV)	Experimental (cm ² /g)	XCOM (cm ² /g)
¹³³ Ba	276.3989	0.1117	0.1147
¹³³ Ba	302.8508	0.1096	0.1087
¹³³ Ba	356.0129	0.0991	0.0995
²² Na	511.0000	0.0854	0.0831
¹³⁷ Cs	661.6570	0.0721	0.0733

The absolute relative differences remained below 3% for the five selected energies, indicating close consistency between the measured transmission data and the independent XCOM calculation. Small deviations can arise from counting statistics, photopeak-area determination, specimen thickness and areal-density measurements, and residual scattered radiation in the experimental geometry.

2.2. Atomic and electronic parameters

The energy dependence of MAC, ACS, Z_{eff} , and N_{eff} is summarized in Fig. 2. The experimental and theoretical ACS values decreased with increasing energy and remained close throughout the selected range. The theoretical ECS similarly decreased with energy. Because these quantities are derived from the same elemental interaction data, their energy dependence follows the MAC trend.

The XCOM-based Z_{eff} was almost energy independent and remained close to 25.5. The experimental Z_{eff} and N_{eff} values fluctuated slightly around the theoretical results. Their deviations from the theoretical values follow the same proportional pattern as ACS and MAC because the electronic cross section was obtained from the elemental XCOM terms.

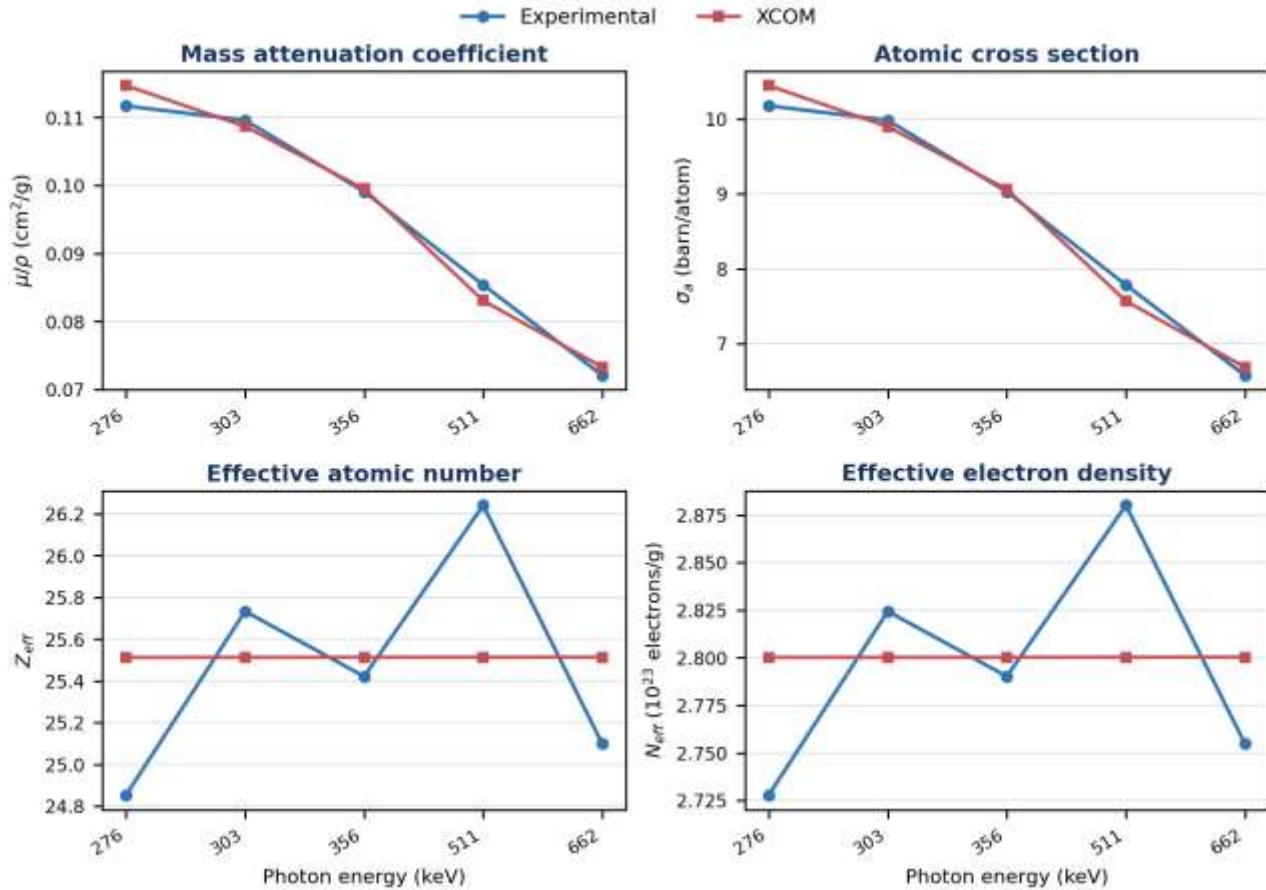


Figure 2. Energy dependence of the measured and XCOM-derived shielding parameters for Type 430 ferritic stainless steel.

Taken together, the selected-energy results show that Type 430 offers predictable photon attenuation within the investigated interval. Its main engineering advantage is not an exceptionally high attenuation coefficient, but the combination of moderate shielding capability with mechanical strength, corrosion resistance, and established manufacturability. Accordingly, Type 430 may be useful in structural housings, equipment enclosures, and layered shielding systems where the material must serve both mechanical and attenuation functions. The present evaluation concerns primary-photon attenuation; buildup, secondary radiation, and application-specific geometry should be addressed separately in final shield design.

3. CONCLUSION

Type 430 ferritic stainless steel was evaluated experimentally and with XCOM at five photon energies from 276.3989 to 661.6570 keV. The experimental MAC values agreed with XCOM within 3%. ACS and ECS decreased with energy, whereas Z_{eff} remained close to 25.5. These findings support the use of Type 430 as a structurally functional material with reproducible, moderate photon attenuation performance.

REFERENCES

- Aygün M, Aygun Z, Han İ, Han N. E., (2024) Theoretical Investigation For Ytterbium Effect On Radiation Shielding Characteristics of 50Bi₂O₃-15Li₂O-15PbO-(20-X)B₂O₃-Yb₂O₃ Borate Glasses. Konya Journal of Engineering Sciences 12 3 737–755. <https://doi.org/10.36306/konjes.1496688>
- Berger, M. J., & Hubbell, J. H. (1987). XCOM: Photon cross sections on a personal computer (NBSIR 87-3597). National Bureau of Standards.
- Berger, M. J., Hubbell, J. H., Seltzer, S. M., Chang, J., Coursey, J. S., Sukumar, R., Zucker, D. S., & Olsen, K. (2010). XCOM: Photon Cross Sections Database (NIST Standard Reference Database 8, Version 1.5). National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.18434/T48G6X>
- Davis, J. R. (Ed.). (1994). Stainless steels. ASM International.
- Han, E. N., & Han, İ. (2025). Effect of ruthenium addition on gamma radiation interaction properties of UDIMET* 720Li alloy. *Radiation Effects and Defects in Solids*, Volume 180, pp.935–946, 2025, <https://doi.org/10.1080/10420150.2024.2424779>
- Han, E. N., (2026). Comprehensive radiation shielding assessment of G-series Hastelloy alloys,” *Radiation Physics and Chemistry*, Volume 249, 2026, 114248, <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2026.114248>.
- Han, E. N., (2026). Radiation shielding potential of NIMONIC PE16 superalloy for nuclear applications,” *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, Volume 19, Issue 3, 2026, 102506, <https://doi.org/10.1016/j.jrras.2026.102506>.
- Knoll, G. F. (2010). Radiation detection and measurement (4th ed.). John Wiley & Sons.
- Manohara, S. R., Hanagodimath, S. M., Thind, K. S., & Gerward, L. (2008). On the effective atomic number and electron density: A comprehensive set of formulas for all types of materials and energies above 1 keV. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B*, 266(18), 3906–3912. <https://doi.org/10.1016/j.nimb.2008.06.034>

DISASTER LOGISTICS NETWORK CONFIGURATION SELECTION USING A HESITATION-ADJUSTED FERMATEAN FUZZY SOFT CILOS–ARAS MODEL**Adem YOLCU¹/ Taha Yasin ÖZTÜRK²****¹Department of Mathematics, Kafkas University, Kars, Türkiye, yolcu.adem@gmail.com, 0000-0002-4317-652X****² Department of Mathematics, Kafkas University, Kars, Türkiye, taha36100@hotmail.com 0000-0003-2402-6507****Abstract**

Selecting an appropriate disaster logistics network configuration requires the simultaneous consideration of speed, cost, accessibility, flexibility, and reliability under incomplete and hesitant assessments. This study proposes a compact decision model that integrates Fermatean fuzzy soft information, the Criteria Impact Loss (CILOS) data-based weighting method, and the Additive Ratio Assessment (ARAS) ranking method. The methodological contribution is a hesitation adjustment of the CILOS weights. After Fermatean fuzzy evaluations are converted into crisp scores, the mean Fermatean hesitation associated with each criterion is used to reduce the influence of criteria whose assessments contain greater residual uncertainty. A numerical illustration with four disaster logistics network configurations and five criteria is presented. The evaluations are hypothetical and are used only to demonstrate the proposed procedure; therefore, the findings should not be interpreted as an empirical policy recommendation. In the illustrative analysis, the mobile-unit-based distributed network obtains the highest utility, followed by the decentralized regional warehouse network. A weighted-sum comparison produces the same order, providing a limited ranking-consistency check within the constructed example. The proposed model is simple enough for a short conference study while preserving an explicit uncertainty representation and a transparent ranking procedure.

Keywords: disaster logistics; Fermatean fuzzy soft set; CILOS; ARAS; hesitation adjustment; multi-criteria decision making

1. Introduction

Disaster logistics covers the planning and coordination of relief-related flows before, during, and after disruptive events. Its decisions are difficult because response operations must balance rapid delivery, limited resources, uncertain demand, damaged infrastructure, and coordination among multiple actors [11, 4]. Humanitarian logistics studies therefore employ analytical and multi-criteria models for facility location, network design, supplier selection, resource allocation, and strategic prioritization [2, 3].

Classical numerical assessments may be inadequate when experts can express both support and opposition regarding a strategy. Fermatean fuzzy sets (FFSs), introduced by Senapati and Yager, enlarge the admissible domain of membership and non-membership grades through the cubic condition $\mu^3 + \nu^3 \leq 1$ [8]. Fermatean fuzzy soft sets combine this representation with parameterized soft information and have been developed for decision applications and aggregation procedures [10, 14, 9]. In a strategy-selection problem, criteria can naturally be treated as soft parameters, while the performance of each strategy under a parameter is represented by a Fermatean fuzzy number.

This study integrates two established MCDM procedures. CILOS derives data-based criterion weights from the relative impact losses observed in a decision matrix [13]. ARAS ranks alternatives by comparing their weighted normalized performance with an optimal alternative [12]. The contribution is deliberately limited: the CILOS weights are adjusted by criterion-level Fermatean hesitation before ARAS is applied. Hence, a criterion with greater average residual hesitation receives a smaller effective weight. The model is illustrated using four disaster logistics network configurations and five criteria. No field data or expert survey is claimed; all numerical evaluations are hypothetical and serve only to demonstrate the proposed method.

2. Preliminaries

2.1 Fermatean fuzzy and Fermatean fuzzy soft information

According to Senapati and Yager [8], a Fermatean fuzzy number (FFN) is an ordered pair

$$\tilde{x} = (\mu, \nu),$$

where $\mu, \nu \in [0,1]$ denote membership and non-membership degrees satisfying

$$\mu^3 + \nu^3 \leq 1.$$

Its hesitation degree is

$$\pi = (1 - \mu^3 - \nu^3)^{1/3}.$$

Senapati and Yager [8] defined the basic score of an FFN as

$$S(\tilde{x}) = \mu^3 - \nu^3, \quad S(\tilde{x}) \in [-1,1].$$

Because the subsequent CILOS and ARAS calculations require nonnegative matrix entries, this study employs the affine transformation

$$s(\tilde{x}) = \frac{1+S(\tilde{x})}{2} = \frac{1+\mu^3-\nu^3}{2}.$$

The transformation maps the score to $[0,1]$ and preserves the ordering induced by S . Nevertheless, because CILOS and ARAS use relative magnitudes, the affine transformation is a modelling choice rather than a mathematically neutral rescaling.

Soft set theory represents parameterized families of subsets [5]. Following the Fermatean fuzzy soft construction [10, 14], let $A = \{A_1, \dots, A_m\}$ be the universe of alternatives and $C = \{C_1, \dots, C_n\}$ the parameter set. A Fermatean fuzzy soft mapping is written as

$$\mathcal{F}: C \rightarrow FFS(A),$$

where, for every $C_j \in C$,

$$\mathcal{F}(C_j) = \{ \langle A_i, (\mu_{ij}, \nu_{ij}) \rangle : i = 1, \dots, m \}.$$

Its matrix representation is

$$\tilde{D} = [\tilde{x}_{ij}]_{m \times n}, \quad \tilde{x}_{ij} = (\mu_{ij}, \nu_{ij}).$$

Thus, the “soft” component is the explicit parameterization by the criterion set C ; the numerical ranking stage operates on the matrix representation of this mapping.

2.2 CILOS weighting

CILOS is a data-based weighting method that uses the loss experienced in one criterion when the alternative that is best for another criterion is selected [13, 1]. After cost criteria are converted to benefit orientation, the matrix is normalized by

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}}.$$

For each criterion j , the alternative with the largest r_{ij} is identified. These rows form a square matrix $A = [a_{ij}]$. The relative loss matrix $P = [p_{ij}]$ is calculated by

$$p_{ij} = \frac{a_{jj} - a_{ij}}{a_{jj}}, \quad p_{ii} = 0.$$

The CILOS system is written as

$$F\mathbf{w} = \mathbf{0},$$

where

$$f_{ij} = \begin{cases} -p_{ij}, & i \neq j, \\ \sum_{k=1}^n p_{ki}, & i = j. \end{cases}$$

The normalized nonnegative solution gives

$$\mathbf{w} = (w_1, \dots, w_n)^T, \quad w_j \geq 0, \quad \sum_{j=1}^n w_j = 1.$$

2.3 ARAS ranking

ARAS evaluates each alternative relative to an optimal row [12]. Let x_{0j} denote the best value of criterion j . Benefit criteria are normalized by their column sums. For a cost criterion, reciprocal transformation is first applied:

$$x'_{ij} = \frac{1}{x_{ij}}, \quad \bar{x}_{ij} = \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=0}^m x'_{ij}}.$$

The weighted normalized values and optimality scores are

$$\hat{x}_{ij} = w_j \bar{x}_{ij}, \quad S_i = \sum_{j=1}^n \hat{x}_{ij}, \quad K_i = \frac{S_i}{S_0}.$$

Alternatives are ranked in descending order of K_i .

3. Proposed Hesitation-Adjusted Model

The proposed model consists of seven steps.

Step 1. Define the alternatives and criteria.

Step 2. Construct the Fermatean fuzzy soft decision matrix.

Step 3. Check $\mu_{ij}^3 + \nu_{ij}^3 \leq 1$ and calculate π_{ij} .

Step 4. Convert each FFN into a crisp score using $s(\tilde{x}_{ij})$.

Step 5. Derive the data-based criterion weights $\mathbf{w}$ by CILOS.

Step 6. Calculate the mean hesitation of criterion j :

$$\bar{\pi}_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \pi_{ij}.$$

The hesitation-adjusted weight is defined as

$$w_j^H = \frac{w_j(1-\bar{\pi}_j)}{\sum_{k=1}^n w_k(1-\bar{\pi}_k)}.$$

This normalized product form is essential. It ensures $w_j^H \geq 0$ and $\sum_j w_j^H = 1$, while higher average hesitation weakens the corresponding criterion weight.

Step 7. Apply ARAS with $\mathbf{w}^H$ and compare the resulting order with a weighted-sum model.

The adjustment is modest but interpretable. CILOS measures criterion importance from performance losses, whereas $(1 - \bar{\pi}_j)$ measures the relative decisiveness of the Fermatean evaluations. Their product combines information impact and assessment certainty.

Proposition 1. Let $w_j \geq 0$, $\sum_j w_j = 1$, and $0 \leq \bar{\pi}_j < 1$. Then $w_j^H \geq 0$ and $\sum_j w_j^H = 1$. For a criterion j satisfying

$$w_j > 0 \quad \text{and} \quad \sum_{k \neq j} w_k(1 - \bar{\pi}_k) > 0,$$

the adjusted weight w_j^H is strictly decreasing in $\bar{\pi}_j$ when all other quantities are fixed.

Proof. Nonnegativity follows from $w_j(1 - \bar{\pi}_j) \geq 0$, and summing the normalized expression gives one. Let

$$a = w_j(1 - \bar{\pi}_j), \quad B = \sum_{k \neq j} w_k(1 - \bar{\pi}_k) > 0.$$

Then $w_j^H = a/(a + B)$, and direct differentiation gives

$$\frac{\partial w_j^H}{\partial \bar{\pi}_j} = -\frac{w_j B}{(a+B)^2} < 0.$$

Therefore, w_j^H is strictly decreasing in $\bar{\pi}_j$. $\square$

4. Illustrative Application

4.1 Alternatives and criteria

The alternatives are formulated as dominant network configurations at the same strategic decision level:

- A_1 : centralizedpublicwarehousenetwork,
- A_2 : decentralizedregionalwarehousenetwork,
- A_3 : mobile – unit – baseddistributedlogisticsnetwork,
- A_4 : public – –privateintegratedlogisticsnetwork.

Although real systems may combine elements of these configurations, each alternative here denotes the dominant organizational design to be selected. This interpretation avoids treating a warehouse location pattern, an operational vehicle, and a governance arrangement as directly interchangeable objects.

The criteria are response speed (C_1), cost level (C_2), accessibility (C_3), flexibility (C_4), and reliability (C_5). Response speed is benefit-oriented: a high membership grade means that the configuration is expected to enable rapid intervention. Cost level is the only cost criterion: a high membership grade means that the configuration is assessed as having a high resource requirement. For C_3 – C_5 , a high membership grade indicates strong performance. This criterion-specific semantic convention is fixed before scoring and explains why only C_2 is

transformed to benefit orientation. The criteria represent recurrent concerns in humanitarian logistics, including timeliness, logistical cost, access, adaptability, and continuity [11, 4, 3, 2].

4.2 Hypothetical Fermatean fuzzy soft matrix

Table 1 presents a hypothetical matrix. It is not derived from real experts, institutions, or disaster records.

Table 1: Hypothetical Fermatean fuzzy soft evaluations (μ, ν) .

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A_1	(0.82,0.38)	(0.72,0.50)	(0.68,0.55)	(0.62,0.61)	(0.78,0.42)
A_2	(0.88,0.30)	(0.58,0.65)	(0.86,0.34)	(0.77,0.44)	(0.83,0.35)
A_3	(0.91,0.25)	(0.52,0.70)	(0.80,0.40)	(0.92,0.24)	(0.72,0.51)
A_4	(0.79,0.42)	(0.81,0.36)	(0.84,0.37)	(0.85,0.33)	(0.88,0.28)

4.3 Scores, hesitation, and weights

Table 2: Fermatean hesitation degrees.

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A_1	0.7330	0.7946	0.8037	0.8116	0.7671
A_2	0.6631	0.8094	0.6873	0.7710	0.7277
A_3	0.6134	0.8023	0.7513	0.5920	0.7906
A_4	0.7565	0.7500	0.7092	0.7047	0.6669

All entries satisfy the Fermatean feasibility condition. For instance, the largest value of $\mu^3 + \nu^3$ in the matrix is 0.7925, obtained for the flexibility evaluation of A_3 ; it remains below one. Table 2 also shows that hesitation is criterion-dependent rather than constant. This variation supplies the information used in the proposed weight adjustment.

The crisp score matrix is shown in Table 3. For example,

$$s(0.82,0.38) = \frac{1+0.82^3-0.38^3}{2} = 0.7482.$$

Table 3: Crisp score matrix.

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A_1	0.7482	0.6241	0.5740	0.5057	0.7002
A_2	0.8272	0.4602	0.7984	0.6857	0.7645
A_3	0.8690	0.3988	0.7240	0.8824	0.6203
A_4	0.7095	0.7424	0.7710	0.7891	0.8298

To make the objective weighting stage reproducible, the relative CILOS loss matrix obtained from the benefit-oriented and column-normalized score matrix is

$$P = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0.0932 & 0 & 0.2524 \\ 0 & 0 & 0.0932 & 0 & 0.2524 \\ 0.0480 & 0.1335 & 0 & 0.2230 & 0.0787 \\ 0 & 0 & 0.0932 & 0 & 0.2524 \\ 0.1835 & 0.4628 & 0.0343 & 0.1058 & 0 \end{bmatrix}.$$

Solving the associated homogeneous CILOS system and normalizing its nonnegative solution gives

$$\mathbf{w} = (0.2765, 0.1074, 0.2655, 0.1948, 0.1557)^T.$$

The matrix indicates, for example, that selecting the alternative that is optimal for reliability can create a substantial relative loss in cost, whereas several other cross-criterion losses are zero in this small illustration. Such zero values are possible when the same alternative is optimal for more than one criterion.

The CILOS weights, mean hesitation values, and adjusted weights are reported in Table 4. The adjustment increases the relative importance of response speed because its evaluations have the lowest mean hesitation among the five criteria. Cost level receives the smallest adjusted weight because it combines a relatively small CILOS weight with the largest mean hesitation.

Table 4: CILOS and hesitation-adjusted weights.

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
w_j	0.2765	0.1074	0.2655	0.1948	0.1557
$\bar{\pi}_j$	0.6915	0.7891	0.7379	0.7198	0.7381
w_j^H	0.3126	0.0830	0.2550	0.2000	0.1494

4.4 ARAS results

The optimal reference row used by ARAS is formed from the maximum score for each benefit criterion and the minimum score for cost. After reciprocal transformation of cost and column-sum normalization, the weighted sums under the adjusted weights are

$$S_0 = 0.2238, \quad S_1 = 0.1661, \quad S_2 = 0.2047, \quad S_3 = 0.2103, \quad S_4 = 0.1950.$$

Dividing each alternative sum by S_0 produces the utility ratios in Table 5. The difference between A_3 and A_2 is small but positive in both weighting variants. Therefore, the example supports a first-place preference for A_3 , but it does not justify describing the superiority as large or robust beyond the constructed matrix.

Table 5 gives the ARAS optimality values under the original and adjusted weights. The ranking remains stable:

$$A_3 > A_2 > A_4 > A_1.$$

Table 5: ARAS results.

Alternative	K_i with $\mathbf{w}$	Rank	K_i with $\mathbf{w}^H$	Rank
A_1	0.7367	4	0.7423	4
A_2	0.9138	2	0.9147	2
A_3	0.9372	1	0.9395	1
A_4	0.8660	3	0.8714	3

In this constructed example, the mobile-unit-based distributed network performs strongly in response speed and flexibility, which are influential benefit criteria. The decentralized regional warehouse network is second because it combines high accessibility and response performance after the cost-oriented transformation. These interpretations apply only to the numerical illustration.

4.5 Weighted-sum comparison

For comparison, the score matrix was min–max normalized, with reverse normalization for cost, and aggregated using $\mathbf{w}^H$. The weighted-sum values are

$$V(A_1) = 0.1616, \quad V(A_2) = 0.7523, \quad V(A_3) = 0.7660, \quad V(A_4) = 0.5238.$$

Thus, the comparison ranking is also

$$A_3 > A_2 > A_4 > A_1.$$

The agreement does not establish external validity or robustness. It is reported only as a limited internal ranking-consistency check because both procedures use the same transformed matrix and adjusted weights.

4.6 Methodological interpretation

The original and hesitation-adjusted CILOS vectors differ mainly in C_1 and C_2 . The weight of response speed rises from 0.2765 to 0.3126, while the cost weight falls from 0.1074 to 0.0830. This follows directly from their average hesitation values: C_1 has the smallest $\bar{\pi}_j$, and C_2 has the largest. The adjustment does not create information that is absent from the decision matrix; it only redistributes the CILOS weights according to the decisiveness of the Fermatean assessments.

This distinction is important for interpretation. CILOS is data-driven after defuzzification, whereas the hesitation coefficient is inherited from the original Fermatean fuzzy soft evaluations. The proposed weight therefore combines two different signals: impact loss in the crisp matrix and residual uncertainty in the fuzzy representation. Because both components are normalized, the resulting vector can be used directly in ARAS and in other additive ranking methods.

5 Discussion

The model has three practical advantages. First, Fermatean fuzzy soft evaluations preserve membership, non-membership, and hesitation while treating criteria as parameters. Second, CILOS derives data-based criterion weights without requiring a separate pairwise-comparison weighting exercise. Third, the proposed adjustment introduces uncertainty directly into the weighting stage with one transparent expression.

The adjustment should not be interpreted as a universally optimal rule. A large hesitation value may reflect poor information, genuine disagreement, or the inherent complexity of a criterion. The proposed model adopts the conservative position that a more hesitant criterion should have less influence. Other decision contexts may instead regard uncertainty as a reason for further data collection rather than automatic down-weighting.

The study is intentionally limited to one compact numerical illustration. It does not include multiple expert aggregation, extensive sensitivity analysis, or empirical validation. These omissions keep the contribution suitable for an 8–10 page conference paper, but they also prevent policy-level generalization.

6 Conclusion

A hesitation-adjusted Fermatean fuzzy soft CILOS–ARAS model was proposed for disaster logistics network configuration selection. Fermatean fuzzy soft evaluations were transformed by a bounded score function, criterion weights were derived from the defuzzified decision matrix through CILOS, and the weights were reduced in proportion to average Fermatean hesitation. ARAS then produced the final ranking. In the hypothetical illustration, the mobile-unit-based distributed network ranked first and the decentralized regional warehouse network ranked second; a weighted-sum comparison preserved the same order.

The numerical data are illustrative, not empirical. Consequently, the study proposes and demonstrates a method rather than recommending a specific disaster logistics policy. Future empirical work may use assessments from emergency-management, logistics, public-sector, and infrastructure experts and examine whether the hesitation adjustment remains stable across disaster types and regional conditions.

References

- [1] Ayan, B., Abacıoğlu, S., Basilio, M.P.: A comprehensive review of the novel weighting methods for multi-criteria decision-making. *Information* **14**(5), 285 (2023). <https://doi.org/10.3390/info14050285>
- [2] Carnero Quispe, M.F., Mayta Huatuco, R., Díaz-Santamaría, C.: Humanitarian logistics prioritization models: A systematic literature review. *Logistics* **8**(2), 60 (2024). <https://doi.org/10.3390/logistics8020060>
- [3] Holguín-Veras, J., Jaller, M., Van Wassenhove, L.N., Pérez, N., Wachtendorf, T.: On the appropriate objective function for post-disaster humanitarian logistics models. *Journal of Operations Management* **31**(5), 262–280 (2013). <https://doi.org/10.1016/j.jom.2013.06.002>
- [4] Kovács, G., Spens, K.M.: Humanitarian logistics in disaster relief operations. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* **37**(2), 99–114 (2007). <https://doi.org/10.1108/09600030710734820>
- [5] Molodtsov, D.: Soft set theory—first results. *Computers & Mathematics with Applications* **37**(4–5), 19–31 (1999). [https://doi.org/10.1016/S0898-1221\(99\)00056-5](https://doi.org/10.1016/S0898-1221(99)00056-5)
- [6] Senapati, T., Yager, R.R.: Fermatean fuzzy weighted averaging/geometric operators and its application in multi-criteria decision-making methods. *Engineering Applications of Artificial Intelligence* **85**, 112–121 (2019). <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2019.05.012>
- [7] Senapati, T., Yager, R.R.: Some new operations over Fermatean fuzzy numbers and application of Fermatean fuzzy WPM in multiple criteria decision making. *Informatica* **30**(2), 391–412 (2019). <https://doi.org/10.15388/Informatica.2019.211>
- [8] Senapati, T., Yager, R.R.: Fermatean fuzzy sets. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing* **11**(2), 663–674 (2020). <https://doi.org/10.1007/s12652-019-01377-0>
- [9] Shahzadi, G., Akram, M.: Group decision-making for the selection of an antivirus mask under Fermatean fuzzy soft information. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems* **40**(1), 1401–1416 (2021). <https://doi.org/10.3233/JIFS-201760>
- [10] Sivadas, A., John, S.J.: Fermatean fuzzy soft sets and its applications. In: Awasthi, A., John, S.J., Panda, S. (eds.), *Computational Sciences—Modelling, Computing and Soft Computing, Communications in Computer and Information Science*, vol. 1345, pp. 203–216. Springer, Singapore (2021). https://doi.org/10.1007/978-981-16-4772-7_16
- [11] Van Wassenhove, L.N.: Humanitarian aid logistics: Supply chain management in high gear. *Journal of the Operational Research Society* **57**(5), 475–489 (2006). <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2602125>
- [12] Zavadskas, E.K., Turskis, Z.: A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making. *Technological and Economic Development of Economy* **16**(2), 159–172 (2010). <https://doi.org/10.3846/tede.2010.10>
- [13] Zavadskas, E.K., Podvezko, V.: Integrated determination of objective criteria weights in MCDM. *International Journal of Information Technology & Decision Making* **15**(2), 267–283 (2016). <https://doi.org/10.1142/S0219622016500036>
- [14] Zeb, A., Khan, A., Juniad, M., Izhar, M.: Fermatean fuzzy soft aggregation operators and their application in symptomatic treatment of COVID-19. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing* **14**, 11607–11624 (2023). <https://doi.org/10.1007/s12652-022-03725-z>

DISPERSION-PENALIZED COMBINATION REDUCTION IN HESITANT FUZZY HYPERSOFT DECISION SYSTEMS

Adem YOLCU¹/ Taha Yasin ÖZTÜRK²

¹Department of Mathematics, Kafkas University, Kars, Türkiye, yolcu.adem@gmail.com, 0000-0002-4317-652X

² Department of Mathematics, Kafkas University, Kars, Türkiye, taha36100@hotmail.com [0000-0003-2402-6507](#)

Abstract

Hypersoft sets represent multi-attribute problems through Cartesian products of disjoint sub-parameter sets. Although this structure improves descriptive detail, the number of sub-parameter combinations may increase rapidly and may introduce combinations with little discriminatory contribution. This study proposes a simple reduction procedure for hesitant fuzzy hypersoft decision systems. For each sub-parameter combination, two complementary quantities are calculated: the mean within-assessment dispersion of hesitant fuzzy elements and the between-alternative variation of their score values. Between-alternative variation is directly discounted by within-assessment range through a bounded preservation index; no additional scale transformation is required because both quantities already lie in $[0,1]$. Combinations whose indices fall below a user-defined threshold are removed, and the reduced decision matrix is evaluated by the Evaluation Based on Distance from Average Solution (EDAS) method. An illustrative smart agriculture sensor selection problem with four alternatives and eight sub-parameter combinations is presented. With illustrative parameter settings, the procedure removes four combinations while preserving the complete ranking of the alternatives. The study is methodological and uses constructed data only; therefore, its results demonstrate computational behavior rather than empirical performance.

Keywords: hesitant fuzzy set; hypersoft set; parameter reduction; range-based dispersion; EDAS; smart agriculture sensor

1. Introduction

Real-world decision problems frequently involve vagueness, incomplete knowledge, and hesitation. Fuzzy sets provide graded membership values for representing vagueness [1], while soft sets describe uncertain objects through parameterized set-valued mappings [2]. Hesitant fuzzy sets were introduced to represent situations in which several possible membership degrees are considered for the same element [3]. Their distance and similarity structures have subsequently been studied in detail [4].

The hypersoft set generalizes the soft-set mapping by using a Cartesian product of disjoint sub-parameter sets as its domain [5]. Thus, a problem involving several main parameters can be represented through explicit combinations of their sub-parameters. Hesitant fuzzy hypersoft sets combine this multi-argument structure with hesitant fuzzy membership information; a recent study formally introduced this hybrid structure and examined its elementary decision-making use [6]. However, the number of combinations equals the product of the cardinalities of all sub-parameter sets. Even a moderate number of parameters may therefore produce a comparatively large decision table.

Parameter reduction seeks to remove unnecessary descriptive dimensions without materially damaging the decision result. Reduction has been considered in fuzzy soft and hesitant fuzzy information systems, including recent work on parameter reducts for hesitant fuzzy information systems [8]. Motivated by this need, the present study formulates a short and transparent screening rule for hesitant fuzzy hypersoft combinations in small decision applications.

This study proposes a dispersion- and variation-based reduction procedure. The method favors a sub-parameter combination when it discriminates among alternatives, while treating large within-assessment hesitant spread as a reliability penalty. Its main contribution is not a new hesitant fuzzy aggregation law, but a simple preprocessing device that can be placed before a conventional ranking method. EDAS is used because it compares alternatives with an average solution through positive and negative distances and requires only elementary calculations [7].

The contributions are:

1. a bounded preservation index that discounts between-alternative score variation by range-based hesitant dispersion;
2. a threshold-based reduction rule for hesitant fuzzy hypersoft decision matrices;
3. a compact EDAS integration and a before–after ranking comparison;
4. an illustrative smart agriculture sensor selection example with explicit reproducible calculations.

2. Preliminaries

2.1 Hesitant fuzzy elements

According to Torra [3], a hesitant fuzzy set on a universe U assigns to each $x \in U$ a finite set of possible membership degrees in $[0,1]$. Such a finite set is called a hesitant fuzzy element (HFE). For an HFE

$$h = \{\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_\ell\} \subseteq [0,1],$$

the simple score used in this study is

$$s(h) = \frac{1}{\ell} \sum_{r=1}^{\ell} \gamma_r. \quad (1)$$

Mean-based scores are common elementary summaries of hesitant membership information; more elaborate comparison and distance measures are available in the hesitant fuzzy literature [4]. The range-based internal spread of h is defined here as

$$d(h) = \max h - \min h. \quad (2)$$

This quantity is not claimed to be an entropy measure. It is only the range of the possible membership degrees.

2.2 Hypersoft and hesitant fuzzy hypersoft structures

Let $P_1, \dots, P_q$ be main parameters and let S_k be a nonempty set of mutually exclusive sub-parameters associated with P_k . The hypersoft domain is the Cartesian product

$$\Omega = S_1 \times S_2 \times \dots \times S_q.$$

The hypersoft concept replaces the single-parameter soft mapping with a multi-argument mapping defined on Ω [5]. In a hesitant fuzzy hypersoft system, each alternative–combination pair is evaluated by an HFE [6].

Let $A = \{A_1, \dots, A_m\}$ be the alternatives and $\Omega = \{\omega_1, \dots, \omega_n\}$. A hesitant fuzzy hypersoft decision matrix is

$$\mathbf{H} = [h_{ij}]_{m \times n},$$

where h_{ij} is the hesitant fuzzy evaluation of A_i under combination ω_j .

2.3 EDAS method

EDAS was introduced by Keshavarz Ghorabae et al. [7]. After converting the hesitant matrix into a score matrix $\mathbf{X} = [x_{ij}]$ with $x_{ij} = s(h_{ij})$, the average solution for criterion j is

$$AV_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_{ij}.$$

Assuming $AV_j > 0$, for a benefit criterion,

$$PDA_{ij} = \frac{\max(0, x_{ij} - AV_j)}{AV_j}, \quad (3)$$

$$NDA_{ij} = \frac{\max(0, AV_j - x_{ij})}{AV_j}. \quad (4)$$

With criterion weights $w_j \geq 0$ and $\sum_j w_j = 1$,

$$SP_i = \sum_j w_j PDA_{ij}, \quad SN_i = \sum_j w_j NDA_{ij}.$$

The normalized values are defined with explicit conventions for degenerate denominators:

$$NSP_i = \begin{cases} \frac{SP_i}{\max_k SP_k}, & \max_k SP_k > 0, \\ 0, & \max_k SP_k = 0, \end{cases} \quad (5)$$

$$NSN_i = \begin{cases} 1 - \frac{SN_i}{\max_k SN_k}, & \max_k SN_k > 0, \\ 1, & \max_k SN_k = 0. \end{cases} \quad (6)$$

The appraisal score is

$$AS_i = \frac{1}{2} (NSP_i + NSN_i). \quad (7)$$

A larger AS_i indicates a more desirable alternative. The zero-denominator conventions preserve the interpretation that no positive distance contributes zero normalized gain, whereas no negative distance corresponds to full normalized non-loss.

3. Proposed Reduction Method

3.1 Two information components

For each combination ω_j , the average hesitant dispersion is

$$D_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m d(h_{ij}) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (\max h_{ij} - \min h_{ij}). \quad (8)$$

A small D_j means that the candidate membership degrees within the corresponding HFEs are close to one another.

The between-alternative score variation is

$$V_j = \max_i(h_{ij}) - \min_i(h_{ij}). \quad (9)$$

A small V_j means that the combination differentiates the alternatives only weakly.

Because every hesitant degree belongs to $[0,1]$, both quantities already satisfy

$$0 \leq D_j \leq 1, \quad 0 \leq V_j \leq 1.$$

Consequently, no additional min–max normalization is required. The range-penalized preservation index is defined by

$$I_j = V_j(1 - \beta D_j), \quad 0 \leq \beta \leq 1. \quad (10)$$

Here, β determines the strength of the hesitation penalty. Since $D_j, V_j \in [0,1]$, Eq. (10) gives $I_j \in [0,1]$. If a combination does not discriminate among alternatives, then $V_j = 0$ and hence $I_j = 0$, irrespective of its internal hesitant spread. For fixed V_j , the index is non-increasing in D_j .

Remark 1 I_j is a screening index, not a criterion weight. It measures observed discrimination after penalizing within-HFE dispersion; it does not represent the intrinsic practical importance of a sensor attribute.

To illustrate the role of the dispersion penalty, consider two combinations with the same between-alternative variation, $V_a = V_b = 0.20$, but different hesitant dispersions, $D_a = 0.05$ and $D_b = 0.80$. For $\beta = 0.50$, Eq. (10) gives

$$I_a = 0.20(1 - 0.50 \times 0.05) = 0.195, \quad I_b = 0.20(1 - 0.50 \times 0.80) = 0.120.$$

Thus, when discrimination is equal, the combination with the wider hesitant range receives the lower preservation index.

3.2 Threshold rule and algorithm

For a selected threshold $\tau \in [0,1]$, define

$$\Omega_\tau = \{\omega_j \in \Omega: I_j \geq \tau\}.$$

Combinations outside Ω_τ are removed. To avoid an empty reduced system, if $\Omega_\tau = \emptyset$, the combination with the largest I_j is retained.

The method proceeds as follows:

1. Construct the hesitant fuzzy hypersoft decision matrix.
2. Compute $s(h_{ij})$ and $d(h_{ij})$.
3. Calculate D_j , V_j , and I_j .
4. Select β and τ , and form Ω_τ .

5. Apply EDAS to both the complete and reduced score matrices.
6. Compare rankings and report the reduction ratio

$$RR = 1 - \frac{|\Omega_r|}{|\Omega|}.$$

4. Illustrative Smart Agriculture Sensor Selection

4.1. Problem structure

Four hypothetical sensor systems, A_1 – A_4 , are evaluated. Three main parameters are used: P_1 = measurement accuracy, P_2 = battery durability, and P_3 = total cost level. Their associated two-element sub-parameter sets are:

$$S_1 = \{\text{highaccuracy, moderateaccuracy}\},$$

$$S_2 = \{\text{longbattery life, moderatebattery life}\},$$

$$S_3 = \{\text{lowtotalcost, moderatetotalcost}\}.$$

Thus, $\Omega = S_1 \times S_2 \times S_3$ contains eight combinations, shown in Table 1. Each Cartesian-product element represents a requirement profile rather than an observed physical state of a sensor. Each combination is treated as a composite suitability criterion in the EDAS stage. Membership values express the suitability of an alternative when the corresponding requirement profile is emphasized; therefore, all score columns are benefit-type. Each HFE is a constructed set of plausible membership degrees used to model hesitation and is not attributed to actual experts. The data do not represent sensor tests or market measurements.

Table 1: Sub-parameter combinations

Code	Combination
ω_1	high accuracy–long battery–low total cost
ω_2	high accuracy–long battery–moderate total cost
ω_3	high accuracy–moderate battery–low total cost
ω_4	high accuracy–moderate battery–moderate total cost
ω_5	moderate accuracy–long battery–low total cost
ω_6	moderate accuracy–long battery–moderate total cost
ω_7	moderate accuracy–moderate battery–low total cost
ω_8	moderate accuracy–moderate battery–moderate total cost

4.2 Hesitant fuzzy hypersoft matrix

Table 2: Constructed hesitant fuzzy hypersoft evaluations

	ω_1	ω_2	ω_3	ω_4	ω_5	ω_6	ω_7	ω_8
A_1	.78,.82,.85	.70,.72,.74	.65,.66,.68	.80,.83,.86	.58,.60,.61	.72,.76,.79	.69,.70,.72	.75,.79,.81
A_2	.68,.72,.75	.71,.73,.75	.64,.66,.67	.74,.77,.80	.57,.59,.60	.68,.71,.74	.68,.70,.71	.69,.72,.75
A_3	.82,.85,.88	.69,.71,.73	.65,.67,.68	.85,.88,.91	.58,.59,.61	.78,.82,.85	.69,.71,.72	.80,.84,.87
A_4	.60,.64,.67	.70,.72,.73	.63,.65,.67	.66,.69,.72	.56,.58,.60	.61,.65,.68	.67,.69,.71	.64,.68,.71

The score matrix obtained from Eq. (1) is shown in Table 3.

Table 3: Score matrix

	ω_1	ω_2	ω_3	ω_4	ω_5	ω_6	ω_7	ω_8
A_1	.817	.720	.663	.830	.597	.757	.703	.783
A_2	.717	.730	.657	.770	.587	.710	.697	.720
A_3	.850	.710	.667	.880	.593	.817	.707	.837
A_4	.637	.717	.650	.690	.580	.647	.690	.677

4.3 Reduction results

The calculations use the illustrative penalty setting $\beta = 0.40$. Rather than selecting the threshold solely by judgment, the application uses the mean preservation index,

$$\tau = \bar{I} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n I_j = 0.0979.$$

This data-dependent rule retains combinations whose preservation indices are at least as large as the average index. It is used only as a simple illustrative threshold and is not claimed to be universally optimal. The mean-index rule does not guarantee a predetermined reduction ratio; the size of the retained set depends on the empirical distribution of the preservation indices. Table 4 gives the reduction quantities.

Table 4: Dispersion, variation, and preservation indices

Combination	D_j	V_j	I_j	Decision
ω_1	.0675	.2133	.2076	retain
ω_2	.0375	.0200	.0197	remove
ω_3	.0325	.0167	.0164	remove
ω_4	.0600	.1900	.1854	retain
ω_5	.0325	.0167	.0164	remove
ω_6	.0675	.1700	.1654	retain
ω_7	.0325	.0167	.0164	remove
ω_8	.0650	.1600	.1558	retain

Therefore,

$$\Omega_\tau = \{\omega_1, \omega_4, \omega_6, \omega_8\}, \quad RR = 1 - \frac{4}{8} = 0.50.$$

The procedure removes half of the combinations.

4.4 EDAS comparison

Equal weights are used within each EDAS run so that the example focuses only on the effect of reduction. Table 5 compares the complete and reduced systems.

Table 5: EDAS results before and after reduction

Alternative	Complete system		Reduced system		Rank change
	AS_i	Rank	AS_i	Rank	
A_1	.732	2	.718	2	0
A_2	.364	3	.347	3	0
A_3	.988	1	1.000	1	0
A_4	.000	4	.000	4	0

The ranking is

$$A_3 > A_1 > A_2 > A_4$$

in both systems. Hence, the illustrative matrix achieves a 50% reduction without changing any rank position. The appraisal scores are not identical because deleting combinations changes the EDAS average solution and equal-weight structure. Since the dimensionality and equal-weight structures differ, appraisal-score magnitudes from the two runs are not interpreted as directly comparable performance measurements; the comparison concerns the resulting rank order.

A small sensitivity check is also informative. To remain consistent with the application rule, the mean-index threshold is recomputed for every penalty value:

$$\tau(\beta) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n I_j(\beta).$$

For example, $\tau(0) = 0.1004$, $\tau(0.40) = 0.0979$, and $\tau(1) = 0.0942$. The retained set remains $\{\omega_1, \omega_4, \omega_6, \omega_8\}$ throughout $\beta \in [0,1]$. At the maximum penalty $\beta = 1$, the smallest retained index is $I_8 = 0.1600(1 - 0.0650) = 0.1496 > \tau(1)$, whereas the largest removed index is $I_2 = 0.0200(1 - 0.0375) = 0.01925 < \tau(1)$. The observed stability is primarily associated with the large gap between the retained and removed index values in this constructed matrix and should not be generalized to other data sets.

5. Discussion

The proposed index has three practical advantages. First, it uses only maxima, minima, and arithmetic means. Second, it separates hesitation within an evaluation from discrimination among alternatives and prevents a non-discriminatory combination from being retained merely because its hesitant values are widely dispersed. Third, the threshold makes the desired reduction level transparent.

The method also has limitations. The range $d(h)$ uses only the extreme hesitant degrees and ignores their internal distribution. The proposed penalty interprets a wider range as lower reliability, although this interpretation may not fit every elicitation context; for this reason, I_j is described as a preservation index rather than an objective importance weight. Different penalty and threshold choices may produce different retained combination sets. Most importantly, ranking preservation is verified after reduction but is not guaranteed theoretically. The procedure should therefore be used as a screening heuristic, followed by an explicit before–after comparison.

The current example is deliberately small. Its dispersion values are also relatively low, so the observed screening result is driven mainly by between-alternative variation; the preceding numerical illustration clarifies how the penalty becomes more influential when hesitant ranges differ substantially. No correlation analysis, large-scale complexity study, or empirical sensor validation is attempted. Future work may compare range with variance- or entropy-based hesitant measures, formulate adaptive threshold rules, and investigate conditions ensuring rank preservation.

6. Conclusion

A simple reduction method for hesitant fuzzy hypersoft decision systems has been introduced. Each sub-parameter combination is described by average hesitant dispersion and between-alternative score variation. The score variation is directly discounted by range-based hesitant dispersion to obtain a bounded preservation index, and a mean-index threshold determines the reduced hypersoft domain in the illustrative application. In an illustrative sensor-selection problem, four of eight combinations were removed and the EDAS ranking remained unchanged. The contribution is a transparent preprocessing procedure suitable for compact decision studies. Because the data are constructed, the example illustrates only the computational implementation and internal behavior of the screening procedure; empirical effectiveness requires application to real expert or field data.

References

- [1] L. A. Zadeh, “Fuzzy sets,” *Information and Control*, vol. 8, no. 3, pp. 338–353, 1965. doi: 10.1016/S0019-9958(65)90241-X.
- [2] D. Molodtsov, “Soft set theory—First results,” *Computers & Mathematics with Applications*, vol. 37, no. 4–5, pp. 19–31, 1999. doi: 10.1016/S0898-1221(99)00056-5.
- [3] V. Torra, “Hesitant fuzzy sets,” *International Journal of Intelligent Systems*, vol. 25, no. 6, pp. 529–539, 2010. doi: 10.1002/int.20418.
- [4] Z. Xu and M. Xia, “Distance and similarity measures for hesitant fuzzy sets,” *Information Sciences*, vol. 181, no. 11, pp. 2128–2138, 2011. doi: 10.1016/j.ins.2011.01.028.
- [5] F. Smarandache, “Extension of soft set to hypersoft set, and then to plithogenic hypersoft set,” *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 22, pp. 168–170, 2018.
- [6] S. C. Warriar, T. J. Mathew, N. A. Shukoor, and V. Varadarajan, “Hesitant fuzzy hyper soft set for decision making,” *AIP Conference Proceedings*, vol. 3134, no. 1, Art. no. 020018, 2024. doi: 10.1063/5.0227589.
- [7] M. Keshavarz Ghorabae, E. K. Zavadskas, L. Olfat, and Z. Turskis, “Multi-criteria inventory classification using a new method of evaluation based on distance from average solution (EDAS),” *Informatica*, vol. 26, no. 3, pp. 435–451, 2015. doi: 10.15388/Informatica.2015.57.
- [8] S. Lu, Z. Xu, Z. Fu, L. Cheng, and T. Yang, “Foundational theories of hesitant fuzzy sets and hesitant fuzzy information systems and their applications for multi-strength intelligent classifiers,” *Information Sciences*, vol. 714, Art. no. 122212, 2025. doi: 10.1016/j.ins.2025.122212.

AMBALAJDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE YENİ NESİL AMBALAJ TEKNOLOJİLERİ**Doç.Dr., Mustafa Batuhan KURT****Marmara Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Basım Teknolojileri Bölümü, Sosyal Bilimler,
batuhan@marmara.edu.tr, 0000-0002-8276-0024****Özet**

Ambalaj, günümüzde yalnızca ürünlerin korunması ve taşınması için değil; pazarlama, lojistik, ürün güvenliği ve çevresel sürdürülebilirlik açısından da stratejik bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Artan nüfus, iklim değişikliği ve doğal kaynakların tükenmesi, sektörü çevre dostu çözümler geliştirmeye yöneltmiştir. Bu bağlamda sürdürülebilir ambalaj tasarımı, geri dönüştürülebilir ve biyobozunur malzemeler, akıllı ambalaj teknolojileri ve döngüsel ekonomi anlayışı öne çıkmaktadır.

Sürdürülebilir ambalaj yaklaşımı, ürünün tüm yaşam döngüsünü dikkate alarak hammadde seçimi, enerji tüketimi, lojistik süreçler ve geri dönüşüm aşamalarında çevresel etkileri en aza indirmeyi hedefler. Karton ve oluklu mukavva gibi geri dönüştürülebilir malzemeler, düşük karbon ayak izi ve yüksek dayanımlarıyla bu alanda öne çıkan çözümler arasında yer almaktadır. Ayrıca su bazlı mürekkepler, düşük enerji tüketimli baskı sistemleri ve geri dönüştürülmüş liflerin kullanımı çevreci üretim anlayışını desteklemektedir.

Yeni nesil biyobozunur malzemeler, selüloz bazlı ambalajlar, biyoplastikler ve tarımsal atıklardan elde edilen lifler, fosil kaynaklı hammaddelere bağımlılığı azaltarak döngüsel ekonomiye katkı sağlamaktadır. Bunun yanında akıllı ve aktif ambalaj teknolojileri, ürünlerin raf ömrünü uzatmak, izlenebilirliği artırmak ve tüketiciyle dijital iletişim kurmak açısından sektöre yenilikçi çözümler sunmaktadır.

Türkiye’de ise Sıfır Atık Projesi ve sektör yatırımları, geri dönüşüm oranlarını artırmakta ve enerji verimliliğini geliştirmektedir. Gelecekte yapay zekâ destekli tasarım, dijital ikiz uygulamaları ve blockchain tabanlı izlenebilirlik gibi teknolojilerin ambalaj sektöründe daha yaygın kullanılması beklenmektedir. Sonuç olarak, sürdürülebilir ambalaj sistemleri çevresel sorumluluk, teknolojik yenilik ve ekonomik verimlilik arasında denge kurabilen işletmelerin başarısına bağlıdır.

Anahtar Kelimeler: Ambalaj, sürdürülebilirlik, geri dönüşüm, karton ambalaj, oluklu mukavva, biyobozunur malzemeler, akıllı ambalaj, döngüsel ekonomi.

AMBALAJDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE YENİ NESİL AMBALAJ TEKNOLOJİLERİ**Assoc.Prof.Dr., Mustafa Batuhan KURT****Marmara University, Faculty of Applied Sciences, Printing Technologies Department, Social Sciences,
batuhan@marmara.edu.tr, 0000-0002-8276-0024****Abstract**

Packaging is now considered a strategic element not only for the protection and transportation of products, but also in terms of marketing, logistics, product safety, and environmental sustainability. Increasing population, climate change, and the depletion of natural resources have driven the sector towards developing environmentally friendly solutions. In this context, sustainable packaging design, recyclable and biodegradable materials, smart packaging technologies, and the concept of a circular economy stand out.

A sustainable packaging approach aims to minimize environmental impacts by considering the entire life cycle of the product, from raw material selection and energy consumption to logistics processes and recycling stages. Recyclable materials such as cardboard and corrugated cardboard are among the leading solutions in this area due to their low carbon footprint and high durability. Furthermore, water-based inks, low-energy printing systems, and the use of recycled fibers support an environmentally friendly production approach.

New generation biodegradable materials, cellulose-based packaging, bioplastics, and fibers obtained from agricultural waste contribute to the circular economy by reducing dependence on fossil fuel-based raw materials. In addition, smart and active packaging technologies offer innovative solutions to the sector in terms of extending product shelf life, increasing traceability, and establishing digital communication with consumers.

In Turkey, the Zero Waste Project and sector investments are increasing recycling rates and improving energy efficiency. In the future, technologies such as AI-assisted design, digital twin applications, and blockchain-based traceability are expected to be used more widely in the packaging sector. Ultimately, the success of sustainable packaging systems depends on businesses that can strike a balance between environmental responsibility, technological innovation, and economic efficiency.

Keywords: Packaging, sustainability, recycling, cardboard packaging, corrugated cardboard, biodegradable materials, smart packaging, circular economy.

GİRİŞ

Eskiden ambalajı tanımlarken ürünlerin taşınması ve korunmasını sağlayan bir unsur olarak ifade ederdik ama günümüzde bu iki işlevin yanına; pazarlama, lojistik, ürün güvenliği ve çevresel sürdürülebilirlik açısından stratejik bir bileşendir ifadelerini de eklemiş bulunmaktayız. Artan dünya nüfusu, doğal kaynakların hızla tükenmesi, iklim değişikliği ve atık yönetimi sorunları, ambalaj sektörünü daha çevreci çözümler geliştirmeye yönlendirmiştir. Bu doğrultuda sürdürülebilir ambalaj tasarımı, geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanımı, biyobozunur hammaddeler, akıllı ambalaj teknolojileri ve döngüsel ekonomi anlayışı ön plana çıkmıştır.

Bu makalede sürdürülebilir ambalaj kavramı, çevresel etkileri, yeni nesil ambalaj teknolojileri ve gelecekte sektörü şekillendirecek gelişmeler teknik ve bilimsel açıdan incelenmiştir.

1. Ambalajın Tanımı ve Önemi

Ambalaj; bir ürünün üretim aşamasından son kullanıcıya ulaşıncaya kadar korunmasını, taşınmasını, depolanmasını ve pazarlanmasını sağlayan unsurlardır. Günümüzde ambalaj yalnızca fiziksel koruma görevi üstlenmemekte, aynı zamanda tüketici ile üretici arasında bilgi aktarımını sağlayan önemli bir iletişim aracı olarak da değerlendirilmektedir (İbrahim et al., 2022).

İyi tasarlanmış bir ambalajın;

- Ürünü fiziksel darbelere karşı koruma
- Nem, ışık ve oksijen gibi dış etkenlerden etkilenmesini önleme
- Depolama ve taşımayı kolaylaştırma
- Raf düzenini iyileştirme
- Marka kimliğini güçlendirme
- Satın alma kararını olumlu yönde etkileme
- Ürün hakkında yasal bilgilerin tüketiciye ulaştırılması görevleri vardır.

Ambalajlar kullanım amaçlarına göre ikiye ayrılırlar;

Tüketim ambalajları : Direkt ürüne temas eden ambalajlara tüketim ambalajları denir. Örnek olarak dış macunu kutusu, parfüm kutusu, makarna kutusu v.s... verilebilir.

Dağıtım ambalajları: Tüketim ambalajlarını içinde barındıran ve onlara birebir temas eden kutular ise dağıtım ambalajı olarak adlandırılırlar. Bunlara örnek olarak da koli olarak adlandırdığımız oluklu mukavvadan yapılmış kutuları verebiliriz.

Son yıllarda ambalaj sektöründeki gelişmeler, tüketicilerin çevre bilincinin artmasıyla birlikte sürdürülebilir üretim anlayışına yönelmiştir. Bu nedenle artık ambalajın yalnızca işlevsel olması yeterli görülmemekte; çevreye olan etkisinin de en aza indirilmesi beklenmektedir (European Commission, 2026).

2. Sürdürülebilir Ambalaj Kavramı

Sürdürülebilir ambalaj, ürünün tüm yaşam döngüsü boyunca çevresel etkisini en aza indirmeyi amaçlayan ambalaj yaklaşımıdır. Bu anlayışta yalnızca üretim aşaması değil, hammadde seçimi, enerji tüketimi, lojistik süreçleri, kullanım ömrü ve geri dönüşüm aşamaları da birlikte değerlendirilmektedir (ISO, 2006; Elfawal et al., 2025).

Sürdürülebilir bir ambalajın temel özellikleri şunlardır:

- Doğal kaynakları verimli kullanması,
- Minimum malzeme ile maksimum dayanım sağlaması,
- Yenilenebilir hammaddelerden üretilmesi,

- Geri dönüştürülebilir olması,
- Tekrar kullanılabilmesi,
- Enerji tüketimini azaltması,
- Karbon ayak izini düşürmesi,
- İnsan sağlığına zarar vermemesi.

Şekil 1. Sürdürülebilir ambalaj örnekleri (karton, oluklu mukavva ve geri dönüştürülebilir ambalajlar).



Bu yaklaşım, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ile de doğrudan ilişkilidir. Özellikle sorumlu üretim ve tüketim, iklim değişikliğiyle mücadele ve doğal kaynakların korunması hedefleri sürdürülebilir ambalaj çalışmalarını desteklemektedir. Sürdürülebilir ambalaj tasarımında en önemli prensiplerden biri "Az Malzeme – Yüksek Performans" ilkesidir. Amaç, ürün güvenliğinden ödün vermeden kullanılan malzeme miktarını azaltmaktır. Bu kapsamda karton ambalajlar ve oluklu mukavvalar, geri dönüştürülebilir yapıları nedeniyle günümüzde en çevreci ambalaj çözümleri arasında yer almaktadır. Ayrıca su bazlı mürekkepler, düşük enerji tüketimli üretim sistemleri ve geri dönüştürülmüş liflerden üretilen kartonlar da sürdürülebilir üretime önemli katkı sağlamaktadır (United Nations, 2015).

3. Çevresel Etkiler ve Geri Dönüşüm

Ambalaj üretimi, doğal kaynakların tüketimi, enerji kullanımı ve atık oluşumu nedeniyle çevre üzerinde doğrudan etkiye sahiptir. Özellikle tek kullanımlık ambalajların kontrolsüz şekilde doğaya bırakılması; toprak, su ve hava kirliliğine neden olmakta, ekosistem üzerinde uzun süreli olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Bu nedenle günümüzde ambalaj sektörünün temel hedeflerinden biri, çevresel etkileri en aza indiren üretim modelleri geliştirmektir. Bir ambalajın çevresel etkisi yalnızca üretim sırasında değil, tüm yaşam döngüsü boyunca değerlendirilmelidir. Bu değerlendirme Yaşam Döngüsü Analizi (Life Cycle Assessment - LCA) yöntemiyle yapılmaktadır. LCA; hammaddenin elde edilmesinden üretime, taşımaya, kullanım sürecine ve kullanım sonrası geri dönüşüme kadar geçen tüm aşamalardaki çevresel etkileri analiz eder (European Commission, 2026; Ibrahim et al., 2023).

Ambalajların çevresel etkisini belirleyen başlıca faktörler şunlardır:

- Hammade tüketimi
- Enerji kullanımı
- Su tüketimi
- Karbon salımı
- Atık miktarı

- Geri dönüştürülebilirlik oranı
- Taşıma sırasında oluşan enerji ihtiyacı

Bu kriterler dikkate alınarak tasarlanan ambalajlar hem çevresel sürdürülebilirliğe hem de ekonomik verimliliğe katkı sağlamaktadır.

3.1 Geri Dönüşümün Önemi

Geri dönüşüm, kullanılmış ambalaj atıklarının yeniden işlenerek üretime kazandırılmasıdır. Bu süreç sayesinde doğal kaynak tüketimi azalmakta, enerji tasarrufu sağlanmakta ve depolama alanlarına gönderilen atık miktarı önemli ölçüde düşmektedir (İbrahim et al., 2023).

Örneğin geri dönüştürülmüş kâğıt liflerinin yeniden kullanılması;

- Ağaç kesimini azaltır.
- Su tüketimini düşürür.
- Enerji tasarrufu sağlar.
- Sera gazı emisyonlarını azaltır.
- Atık miktarını düşürür.

Şekil 2. Ambalaj atıklarının geri dönüşüm döngüsü.



Karton ambalajlar bu açıdan en başarılı ambalaj türlerinden biridir. Lif yapıları belirli sayıda yeniden kullanılabilirliği için geri dönüşüm zincirine önemli katkı sağlar. Liflerin mekanik özellikleri zamanla azalsa da yeni liflerle desteklenerek tekrar üretimde kullanılabilir (İbrahim et al., 2023; İbrahim et al., 2022).

3.2 Döngüsel Ekonomi Yaklaşımı

Geleneksel üretim modeli "üret-kullan-at" anlayışına dayanırken, sürdürülebilir üretim anlayışı döngüsel ekonomi modelini benimsemektedir.

Döngüsel ekonominin temel amacı;

- Atık oluşumunu azaltmak,
- Ürünleri mümkün olduğunca uzun süre kullanmak,
- Malzemeleri tekrar üretime kazandırmak,
- Doğal kaynak tüketimini en aza indirmektir.

Ambalaj sektöründe döngüsel ekonomi şu uygulamalarla desteklenmektedir:

- Geri dönüştürülmüş karton kullanımı
- Yeniden kullanılabilir taşıma kutuları
- Tek malzemeden üretilen ambalajlar (mono materyal)
- Kolay ayrıştırılabilir ambalaj tasarımları
- Geri dönüştürülebilir mürekkep ve yapıştırıcı kullanımı

Bu yaklaşım hem çevreyi korumakta hem de işletmelerin hammadde maliyetlerini düşürmektedir.

4. Kâğıt ve Karton Ambalajların Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi

Kâğıt ve karton, yenilenebilir doğal kaynaklardan üretilmeleri ve yüksek geri dönüşüm oranlarına sahip olmaları nedeniyle sürdürülebilir ambalaj malzemeleri arasında önemli bir yere sahiptir. Kâğıt üretiminde kullanılan selüloz lifleri çoğunlukla sürdürülebilir ormancılık ilkeleri doğrultusunda yetiştirilen ağaçlardan elde edilmektedir. Ayrıca geri dönüştürülmüş liflerin kullanılmasıyla yeni ağaç ihtiyacı azaltılabilmektedir (Elfawal et al., 2025).

Karton ambalajların sürdürülebilirlik açısından başlıca avantajları şunlardır:

- Yenilenebilir hammaddeden üretilmeleri
- Kolay geri dönüştürülebilmeleri
- Biyobozunur olmaları
- Hafif olmaları nedeniyle taşıma sırasında daha az enerji tüketmeleri
- Baskıya uygun yüzey sağlamaları
- Gıda ile temasa uygun çeşitlerinin bulunması
- Karbon ayak izinin birçok alternatif malzemeye göre daha düşük olması

Oluklu mukavva ise özellikle taşıma ambalajlarında sürdürülebilirliğin en başarılı örneklerinden biridir. Yüksek dayanımı sayesinde ürün kayıplarını azaltırken, kullanım sonrasında geri dönüşüm sistemine kolaylıkla kazandırılabilir. Son yıllarda geliştirilen yüksek performanslı oluklu mukavvalar, daha düşük gramajla aynı taşıma dayanımını sağlayabilmekte ve böylece hammadde tüketimini azaltmaktadır.

4.1 Su Bazlı Mürekkepler ve Çevreci Baskı Teknolojileri

Sürdürülebilir ambalaj yalnızca kullanılan karton ile sınırlı değildir. Baskıda kullanılan mürekkepler, laklar ve yardımcı kimyasallar da çevresel performansı doğrudan etkilemektedir (Hayta, 2026).

Bu nedenle günümüzde;

- Su bazlı mürekkepler,
- Düşük VOC (uçucu organik bileşik) içeren mürekkepler,
- Bitkisel yağ bazlı mürekkepler,
- Geri dönüşüme uygun lak sistemleri,

giderek daha yaygın kullanılmaktadır.

Şekil 3. Su bazlı mürekkepler ile çevreci baskı teknolojileri.



Ayrıca enerji tasarrufu sağlayan UV LED kurutma sistemleri ve düşük enerji tüketimli baskı makineleri de sürdürülebilir üretim anlayışına önemli katkılar sağlamaktadır. Çevre dostu üretim anlayışı yalnızca yasal zorunlulukların yerine getirilmesi açısından değil, tüketici beklentilerinin karşılanması ve kurumsal marka değerinin artırılması açısından da işletmelere önemli avantajlar sağlamaktadır (Hayta, 2026).

5. Biyobozunur ve Yenilikçi Ambalaj Malzemeleri

Ambalaj sektöründe sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşabilmek için geleneksel malzemelerin yanı sıra çevre dostu ve yenilenebilir kaynaklardan elde edilen yeni nesil malzemeler geliştirilmektedir. Bu malzemelerin temel amacı, fosil kaynaklı hammaddelere olan bağımlılığı azaltmak, geri dönüşüm süreçlerini kolaylaştırmak ve kullanım ömrü sonunda çevreye zarar vermeden doğaya geri kazandırılabilir (Elfawal et al., 2025; Siracusa et al., 2008).

Şekil 4. Biyobozunur ve bitki esaslı ambalaj malzemeleri.



Biyobozunur ambalaj malzemeleri, belirli çevresel koşullar altında mikroorganizmalar tarafından su, karbondioksit, biyokütle ve doğal minerallere ayrışabilen malzemelerdir. Ancak her biyobozunur malzemenin ev ortamında aynı hızda parçalanmadığı unutulmamalıdır. Bazı biyoplastikler endüstriyel kompost tesislerinde uygun sıcaklık ve nem koşullarında ayrışmaktadır (Siracusa et al., 2008).

5.1 Selüloz Bazlı Ambalajlar

Selüloz, sürdürülebilir ambalaj üretiminde en önemli hammaddelerden biridir. Ahşap liflerinden elde edilen selüloz, yenilenebilir yapısı ve geri dönüştürülebilir özellikleri sayesinde çevre dostu çözümler sunmaktadır.

Selüloz bazlı ambalajların avantajları şunlardır:

- Yenilenebilir hammaddeden üretilmesi,
- Hafif olması,
- Geri dönüştürülebilmesi,
- Baskıya uygun yüzey sağlaması,
- Gıda ambalajlarında kullanılabilmesi,
- Doğal görünümü sayesinde tüketici tarafından olumlu algılanması.

Son yıllarda yüksek bariyer özelliklerine sahip selüloz kaplamalar geliştirilerek plastik kullanımının azaltılması hedeflenmektedir (Siracusa et al., 2008).

5.2 Biyoplastikler

Biyoplastikler, bitkisel kaynaklardan elde edilen polimerlerle üretilen alternatif ambalaj malzemeleridir. En yaygın kullanılan biyoplastik türlerinden biri Polilaktik Asit (PLA)'dır.

Biyoplastiklerin sağladığı başlıca avantajlar:

- Fosil yakıt tüketimini azaltmaları,
- Karbon ayak izini düşürmeleri,
- Belirli koşullarda biyolojik olarak parçalanabilmeleri,
- Hafif olmaları,
- Gıda ambalajlarında kullanılabilmeleri.

Bununla birlikte biyoplastiklerin her koşulda doğada hızla çözünmediği ve uygun geri kazanım sistemlerine ihtiyaç duyduğu da göz önünde bulundurulmalıdır (Siracusa et al., 2008).

5.3 Yenilikçi Lif Esaslı Malzemeler

Son yıllarda yalnızca ağaç lifleri değil, tarımsal atıklardan elde edilen lifler de ambalaj üretiminde kullanılmaya başlanmıştır.

Araştırmaları devam eden başlıca hammaddeler şunlardır:

- Bambu lifleri,
- Kenevir lifleri,
- Buğday samanı,
- Şeker kamışı posası (Bagasse),
- Pirinç sapı,
- Mısır lifleri,
- Muz lifi,
- Pamuk artıkları.

Bu hammaddeler, tarımsal atıkların değerlendirilmesini sağlayarak döngüsel ekonomiye katkıda bulunmaktadır (Elfawal et al., 2025).

5.4 Geri Dönüştürülmüş Karton Kullanımı

Karton ambalaj sektöründe geri dönüştürülmüş liflerden üretilen kartonların kullanım oranı her geçen yıl artmaktadır. Özellikle taşıma kutuları, e-ticaret kolileri ve birçok ikincil ambalaj geri dönüştürülmüş liflerden üretilmektedir.

Geri dönüştürülmüş karton kullanımının sağladığı yararlar:

- Doğal kaynak tüketimini azaltır.
- Atık miktarını düşürür.
- Enerji tasarrufu sağlar.
- Üretim maliyetlerini azaltabilir.
- Karbon salımını düşürür.

Ancak gıda ile doğrudan temas eden ambalajlarda kullanılacak geri dönüştürülmüş malzemelerin ilgili mevzuat ve hijyen şartlarına uygun olması gerekmektedir (İbrahim et al., 2022).

6. Akıllı ve Aktif Ambalaj Teknolojileri

Teknolojik gelişmeler, ambalajların yalnızca koruma ve taşıma görevini yerine getiren ürünler olmaktan çıkmasını sağlamıştır. Günümüzde geliştirilen akıllı ve aktif ambalaj sistemleri; ürünün durumu hakkında bilgi verebilmekte, raf ömrünü uzatabilmekte ve tedarik zinciri boyunca izlenebilirliği artırabilmektedir (Davidescu et al., 2025).

6.1 Akıllı Ambalajlar (Smart Packaging)

Akıllı ambalajlar, ürünün durumu veya çevresel koşullar hakkında kullanıcıya bilgi veren sistemlerdir.

Yaygın uygulamalar şunlardır:

- QR Kodlar
- NFC etiketleri
- RFID sistemleri
- Sıcaklık göstergeleri
- Nem göstergeleri
- Tazelik indikatörleri
- Dijital doğrulama etiketleri
- Sahteciliği önleyici güvenlik etiketleri

Bu teknolojiler sayesinde ürünlerin üretim tarihinden son kullanıcıya ulaşınca kadar geçen süreç güvenli şekilde takip edilebilmektedir (Mani et al., 2025).

Şekil 5. Akıllı ambalaj teknolojileri ve işlevleri.



6.2 Aktif Ambalajlar (Active Packaging)

Aktif ambalajlar, ürün ile etkileşime girerek raf ömrünü uzatmayı amaçlayan sistemlerdir.

Başlıca uygulamalar şunlardır:

- Oksijen tutucular,
- Nem dengeleyiciler,
- Karbondioksit düzenleyiciler,
- Antimikrobiyal kaplamalar,
- Etilen emici sistemler,
- Aroma koruyucu katmanlar.

Bu teknolojiler özellikle gıda, ilaç ve medikal ürün ambalajlarında yaygın olarak kullanılmaktadır.

6.3 Dijital Baskı ve Akıllı Ambalajların Birlikte Kullanımı

Dijital baskı teknolojileri, akıllı ambalaj uygulamalarının yaygınlaşmasına önemli katkı sağlamıştır. Değişken veri baskısı (Variable Data Printing) sayesinde her ambalaja farklı seri numarası, QR kod veya güvenlik bilgisi basılabilmektedir.

Bu uygulamalar;

- Ürün takibini kolaylaştırır.
- Sahteciliği önlemeye yardımcı olur.
- Geri çağırma süreçlerini hızlandırır.
- Tüketici ile dijital iletişim kurulmasını sağlar.
- Pazarlama faaliyetlerini destekler.

Özellikle e-ticaret sektörünün büyümesiyle birlikte kişiselleştirilmiş ve dijital özellikler taşıyan ambalajlara olan talep hızla artmaktadır. Bu durum, ambalaj tasarımını yalnızca fiziksel bir koruma unsuru olmaktan çıkararak dijital deneyimin de bir parçası hâline getirmektedir.

7. Türkiye ve Dünyada Sürdürülebilir Ambalaj Uygulamaları

Sürdürülebilir ambalaj uygulamaları, çevresel etkilerin azaltılması ve doğal kaynakların verimli kullanılması amacıyla dünya genelinde hızla yaygınlaşmaktadır. Yasal düzenlemeler, tüketici beklentileri ve kurumsal sürdürülebilirlik hedefleri, ambalaj sektörünü çevre dostu üretim modellerine yönlendirmektedir. Avrupa Birliği başta olmak üzere birçok ülkede geri dönüştürülebilir ambalaj kullanımının artırılması, tek kullanımlık plastiklerin azaltılması ve ambalaj atıklarının geri kazanılması konusunda kapsamlı mevzuatlar yürürlüğe girmiştir. Bu düzenlemeler, ambalaj tasarımından üretime kadar tüm süreçlerin yeniden değerlendirilmesini zorunlu hâle getirmiştir. Özellikle Avrupa Birliği'nin Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Tüzüğü (Packaging and Packaging Waste Regulation - PPWR), ambalajların geri dönüştürülebilir olmasını, gereksiz malzeme kullanımının azaltılmasını ve döngüsel ekonomi ilkelerine uygun şekilde tasarlanmasını hedeflemektedir (European Commission, 2026).

Uluslararası ölçekte faaliyet gösteren birçok marka da sürdürülebilir ambalaj hedefleri belirlemiştir. Bu hedefler arasında;

- Geri dönüştürülebilir ambalaj kullanımının artırılması,
- Geri dönüştürülmüş hammadde oranının yükseltilmesi,
- Plastik kullanımının azaltılması,
- Karbon emisyonlarının düşürülmesi,
- Yenilenebilir enerjiyle üretim yapılması

yer almaktadır.

7.1 Türkiye'de Sürdürülebilir Ambalaj Çalışmaları

Türkiye'de ambalaj sektörü son yıllarda sürdürülebilir üretim konusunda önemli yatırımlar gerçekleştirmiştir. Özellikle kâğıt ve karton ambalaj üreticileri, geri dönüştürülmüş lif kullanımını artırmakta ve enerji verimliliğine yönelik teknolojilere yatırım yapmaktadır. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından yürütülen Sıfır Atık Projesi, ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanmasını teşvik ederek geri dönüşüm oranlarının artırılmasına katkı sağlamaktadır.

Türkiye'de faaliyet gösteren birçok oluklu mukavva ve karton ambalaj üreticisi;

- FSC® veya PEFC™ sertifikalı hammaddeler kullanmakta,
- Geri dönüştürülmüş karton üretimini artırmakta,
- Su tüketimini azaltan üretim sistemleri kurmakta,
- Enerji verimliliğini yükselten yatırımlar yapmakta,
- Atık yönetim sistemlerini geliştirmektedir.

Ayrıca ihracat yapan işletmeler, uluslararası çevre standartlarına uyum sağlayarak sürdürülebilir üretim konusunda önemli ilerlemeler kaydetmektedir.

7.2 Gelecekte Ambalaj Teknolojileri

Teknolojik gelişmeler, ambalaj sektöründe yeni nesil çözümlerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Önümüzdeki yıllarda aşağıdaki teknolojilerin daha yaygın kullanılması beklenmektedir:

- Yapay zekâ destekli ambalaj tasarımı,
- Dijital ikiz (Digital Twin) uygulamaları,
- Robotik üretim sistemleri,

- Akıllı kalite kontrol sistemleri,
- Karbon ayak izi hesaplama yazılımları,
- Blokzincir (Blockchain) tabanlı ürün izlenebilirliği,
- Gelişmiş geri dönüşüm teknolojileri,
- Nano kaplama teknolojileri,
- Yenilenebilir lif esaslı kompozit malzemeler,
- Tamamen biyobozunur ambalaj çözümleri.

Şekil 6. Geleceğin ambalaj teknolojileri ve eğilimleri



Bu gelişmeler yalnızca çevresel sürdürülebilirliği artırmakla kalmayacak, aynı zamanda üretim maliyetlerinin düşmesine ve ürün güvenliğinin gelişmesine de katkı sağlayacaktır (Mani et al., 2025).

8. Sonuç

Ambalaj sektörü, küresel sürdürülebilirlik hedeflerinin gerçekleştirilmesinde önemli bir role sahiptir. Günümüzde çevresel etkilerin azaltılması, doğal kaynakların korunması ve atık yönetiminin iyileştirilmesi amacıyla sürdürülebilir ambalaj çözümleri giderek daha fazla önem kazanmaktadır (United Nations, 2015).

Kâğıt ve karton ambalajlar; yenilenebilir hammaddelerden üretilmeleri, geri dönüştürülebilmeleri ve biyolojik olarak parçalanabilmeleri nedeniyle sürdürülebilir ambalaj uygulamalarının temel malzemeleri arasında yer almaktadır. Özellikle oluklu mukavva ambalajlar, yüksek dayanımları ve tekrar geri dönüştürülebilmeleri sayesinde lojistik ve e-ticaret sektöründe çevreci çözümler sunmaktadır (Elfawal et al., 2025).

Akıllı ambalajlar, aktif ambalaj sistemleri, dijital baskı teknolojileri ve yeni nesil biyobozunur malzemeler, geleceğin ambalaj sektörünü şekillendirecek başlıca teknolojiler olarak öne çıkmaktadır. Bununla birlikte sürdürülebilir bir ambalaj sisteminin yalnızca çevre dostu malzeme kullanımıyla sınırlı olmadığı; tasarım, üretim, lojistik, kullanım ve geri dönüşüm süreçlerinin tamamını kapsayan bütüncül bir yaklaşım gerektirdiği unutulmamalıdır (Siracusa et al., 2008).

Gelecekte sektörün başarısı; çevresel sorumluluk, teknolojik yenilikler ve ekonomik verimlilik arasında doğru dengeyi kurabilen işletmelerin geliştireceği sürdürülebilir üretim modellerine bağlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Davidescu, M. A., Pânzaru, C., Mădescu, B. M., Poroşnicu, I., Simeanu, C., Usturoi, A., Matei, M., & Doliş, M. G. (2025). Advances and challenges in smart packaging technologies for the food industry: Trends, applications, and sustainability considerations. *Foods*, 14(24), 4347. <https://doi.org/10.3390/foods14244347>
- European Commission. (2026). Packaging waste. Directorate-General for Environment. https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/packaging-waste_en
- Elfawal, G. F., Šišková, A. O., & Andicsová, A. E. (2025). Ecological packaging and creating sustainable solutions for biodegradable cellulose derivatives: A review. *International Journal of Biological Macromolecules*, 309(2), 142348. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2025.142348>
- Hayta, P. (2026). Natural lake pigment extraction: Sustainable production of plant-based pigments for water-based inks and their printability potential. *Pigment & Resin Technology*, 1–9. <https://doi.org/10.1108/PRT-08-2025-0082>
- Ibrahim, I. D., Hamam, Y., Sadiku, E. R., Ndambuki, J. M., Kupolati, W. K., Jamiru, T., Eze, A. A., & Snyman, J. (2022). Need for sustainable packaging: An overview. *Polymers*, 14(20), 4430. <https://doi.org/10.3390/polym14204430>
- Ibrahim, I. D., Sadiku, E. R., Hamam, Y., Kupolati, W. K., Ndambuki, J. M., Jamiru, T., Eze, A. A., & Snyman, J. (2023). Recent recycling innovations to facilitate sustainable packaging materials: A review. *Recycling*, 8(6), 88. <https://doi.org/10.3390/recycling8060088>
- ISO. (2006). ISO 14040:2006 environmental management—Life cycle assessment—Principles and framework. International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/standard/37456.html>
- Mani, R., Kumar, J. V., Murugesan, B., Alaguthevar, R., & Rhim, J.-W. (2025). Smart sensors in food packaging: Sensor technology for real-time food safety and quality monitoring. *Journal of Food Process Engineering*, 48, e70120. <https://doi.org/10.1111/jfpe.70120>
- Siracusa, V., Rocculi, P., Romani, S., & Dalla Rosa, M. (2008). Biodegradable polymers for food packaging: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 19(12), 634–643. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2008.07.003>
- United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. <https://sdgs.un.org/2030agenda>

XPS, CAM YÜNÜ VE TAŞ YÜNÜ İÇEREN DEMİR-ÇELİK ENDÜSTRİSİ ATIKLARI ESASLI HAFİF GEOPOLİMER DUVAR ELEMANLARININ FİZİKSEL, MEKANİK VE AKUSTİK PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ

İrem Nur GÜNEY¹, Dr. Öğr. Üyesi Mahfuz PEKGÖZ², Arş. Gör. İbrahim TORLAK³, Prof. Dr. İlker TEKİN⁴

¹Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği, iremguneyy549@gmail.com, ORCID: 0009-0001-5121-6042

²Karabük Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, İnşaat Mühendisliği, mahfuzpekgoz@karabuk.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9529-8537

³Karabük Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, İnşaat Mühendisliği, ibrahimtorlak@karabuk.edu.tr, ORCID: 0009-0009-7405-4056

⁴Karabük Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, İnşaat Mühendisliği, ilkertekin@karabuk.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7400-4790

Özet

Bölme ve dış duvar elemanlarının seçimi; yapıların sabit yükü, mekanik güvenliği, akustik konforu, dayanıklılığı ve çevresel etkileri üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. Tuğla, gazbeton, beton blok ve alçı panel gibi geleneksel ürünler yapı sektöründe yaygın olarak kullanılmasına rağmen hafiflik, yeterli mekanik dayanım, akustik performans, ekonomik üretim ve sürdürülebilirlik ölçütlerinin tamamını aynı anda karşılamada sınırlı kalabilmektedir. Bu durum, endüstriyel atıkların değerlendirildiği ve kullanım amacına uygun özelliklere sahip alternatif duvar elemanlarının geliştirilmesini gerekli hâle getirmektedir. Bu çalışmada; ekstrüde polistiren (XPS), cam yünü ve taş yünü içeren, demir-çelik endüstrisi atıkları esaslı hafif geopolimer duvar elemanları geliştirilmiştir. Geopolimer matrisin ana bileşenleri olarak öğütülmüş yüksek fırın cürufu (ÖYFC) ve Enerji Transfer Merkezi (ETM) külü kullanılmış; karışımlara ayrıca genişletilmiş perlit ve cam sanayisi atığı silis tozu ilave edilmiştir. Alkali aktivasyon, 10 M NaOH ve Na₂SiO₃ çözeltilerinden oluşan birleşik aktivatör sistemiyle gerçekleştirilmiş ve çözelti/toz oranı bütün karışımlarda 0,60 olarak sabit tutulmuştur. XPS, geopolimer kompozitlerin birim hacim ağırlığını azaltarak daha hafif duvar elemanları elde etmek amacıyla toplam karışım hacminin %10, %20 ve %40'ı oranlarında kullanılmıştır. Cam yünü ve taş yünü oranları ise tüm ilgili karışımlarda her biri hacimce %1 olacak şekilde sabit tutulmuştur. Lifli yapıya sahip cam yünü ve taş yününün kompozitlerin mekanik bütünlüğünü desteklemesi ve akustik performansına katkı sağlaması hedeflenmiştir. Bu kapsamda, referans seri ile farklı oranlarda XPS içeren geopolimer kompozit seriler üretilmiştir. %10 XPS ve cam yünü içeren numune en yüksek basınç dayanımı, %40 XPS ve cam yünü içeren numune 1,04 g/cm³ ile en düşük birim hacim ağırlığı, %10 XPS ve taş yünü içeren numune ise en yüksek ses yutma performansını göstererek, farklı oranlarda XPS ve yalıtım liflerinin kullanımının hafif geopolimer duvar elemanlarının fiziksel, mekanik ve akustik özellikleri üzerinde olumlu sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Geopolimer; Öğütülmüş Yüksek Fırın Cürufu; XPS; Duvar Elemanı

INVESTIGATION OF THE PHYSICAL, MECHANICAL, AND ACOUSTIC PERFORMANCE OF LIGHTWEIGHT GEOPOLYMER WALL ELEMENTS BASED ON IRON AND STEEL INDUSTRY WASTES CONTAINING XPS, GLASS WOOL, AND ROCK WOOL

İrem Nur GÜNEY¹, Assistant Professor Dr. Mahfuz PEKGÖZ², Research Assistant İbrahim TORLAK³, Professor Dr. İlker TEKİN⁴

¹Karabük University Graduate School of Education, Civil Engineering, iremguneyy549@gmail.com, ORCID: 0009-0001-5121-6042

²Karabük University Faculty of Engineering and Natural Sciences, Civil Engineering, mahfuzpekgoz@karabuk.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9529-8537

³Karabük University Faculty of Engineering and Natural Sciences, Civil Engineering, ibrahimtorlak@karabuk.edu.tr, ORCID: 0009-0009-7405-4056

⁴Karabük University Faculty of Engineering and Natural Sciences, Civil Engineering, ilkertekin@karabuk.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7400-4790

Abstract

The selection of partition and exterior wall elements plays an important role in the dead load, mechanical safety, acoustic comfort, durability, and environmental impacts of buildings. Although conventional products such as brick, autoclaved aerated concrete, concrete blocks, and gypsum panels are widely used in the construction industry, they may be limited in simultaneously satisfying the criteria of lightweight construction, adequate mechanical strength, acoustic performance, economical production, and sustainability. This situation necessitates the development of alternative wall elements that utilize industrial wastes and possess properties suitable for their intended applications. In this study, lightweight geopolymer wall elements based on iron and steel industry wastes and containing extruded polystyrene (XPS), glass wool, and rock wool were developed. Ground granulated blast furnace slag (GGBFS) and Energy Transfer Center (ETM) ash were used as the main components of the geopolymer matrix, while expanded perlite and silica powder derived from glass industry waste were also incorporated into the mixtures. Alkali activation was achieved using a combined activator system consisting of 10 M NaOH and Na₂SiO₃ solutions, and the solution-to-powder ratio was kept constant at 0.60 for all mixtures. XPS was incorporated at volumetric ratios of 10%, 20%, and 40% of the total mixture volume to reduce the unit weight of the geopolymer composites and obtain lightweight wall elements. The contents of glass wool and rock wool were kept constant at 1% by volume in all relevant mixtures. The incorporation of fibrous glass wool and rock wool was intended to support the mechanical integrity of the composites and contribute to their acoustic performance. Accordingly, geopolymer composite series containing different XPS contents, together with a reference series, were produced. The specimen containing 10% XPS and glass wool exhibited the highest compressive strength, while the specimen containing 40% XPS and glass wool achieved the lowest unit weight of 1.04 g/cm³, and the specimen containing 10% XPS and rock wool demonstrated the highest sound absorption performance. These results indicate that the use of XPS and insulating fibers at different proportions can provide favorable outcomes in terms of the physical, mechanical, and acoustic properties of lightweight geopolymer wall elements.

Keywords: Geopolymer; Ground Granulated Blast Furnace Slag; XPS; Wall Element

GİRİŞ

Duvarlar, yapı sektöründe uzun yıllardır yaygın biçimde kullanılan yapı elemanları arasında yer almakta ve genel olarak taşıyıcı sistem elemanı olarak değerlendirilmemektedir. Taşıyıcı olmayan bölme duvarlar; yapı içerisindeki mekânların mimari gereksinimlere göre düzenlenmesini sağlayan, kullanıcıları dış çevre koşullarından koruyan ve belirli ölçülerde standart üretim süreçlerine sahip yapı elemanlarıdır. Bölme duvar sistemlerinde yaygın olarak tuğla, gaz beton, bims ve alçı paneller gibi farklı malzemeler kullanılmaktadır (Çakmak, 2018). Taşıyıcı sistem içerisinde doğrudan yer almamalarına rağmen bölme duvarlar, yapıların toplam ağırlığına önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Özellikle deprem etkilerinin önemli olduğu bölgelerde, yapı ağırlığının azaltılması taşıyıcı sisteme etki eden deprem yüklerinin azaltılması açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle hafif bölme duvar sistemlerinin kullanılması, yapı ağırlığının azaltılmasına ve buna bağlı olarak taşıyıcı sistem üzerindeki etkilerin sınırlandırılmasına katkı sağlayabilmektedir. Ayrıca hafif duvar sistemleri; uygulama süresinin kısaltılması, işçilik gereksiniminin azaltılması ve montaj işlemlerinin kolaylaştırılması gibi avantajlar sunmaktadır. Bunun yanı sıra, bazı hafif duvar sistemleri ısı ve ses yalıtımı bakımından da avantaj sağlayabilmektedir (Çakmak, 2018). Bununla birlikte, bölme duvarların yapı davranışı üzerindeki etkileri yalnızca ağırlıkları ile sınırlı değildir. Bu elemanların yapı rijitliği ve doğal titreşim periyodu üzerinde etkili olabildiği ve dolayısıyla deprem davranışını değiştirebildiği belirtilmektedir. Bu nedenle bölme duvarlarda malzeme seçimi yapılırken ağırlık, mekanik özellikler ve taşıyıcı sistemle olan etkileşimin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir (Aras, 2018).

Binaların küresel ölçekte toplam enerji tüketiminin %40'ından fazlasını ve sera gazı emisyonlarının yaklaşık %30'unu oluşturması, yapı sektörünün enerji verimliliği açısından önemini ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, bina dış kabuğunda uygulanacak etkin ısı yalıtımı; enerji tüketiminin ve karbon emisyonlarının azaltılmasına katkı sağlarken, iç mekânlardaki termal konforun geliştirilmesine de yardımcı olmaktadır. Bunun yanında, yapı kullanıcılarının konforunun sağlanmasında gürültünün kontrol edilmesi ve yeterli ses yalıtımının sağlanması da önem taşımaktadır. Bu nedenle yüksek performanslı yalıtım malzemelerinin kullanılması, sürdürülebilir, enerji verimli ve konforlu yapıların oluşturulmasında önemli bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Isı yalıtımında kullanılan malzemeler genel olarak organik ve inorganik esaslı olmak üzere iki ana grupta değerlendirilmektedir. Genleştirilmiş polistiren köpük (EPS), ekstrüde polistiren köpük (XPS) ve poliüretan gibi organik esaslı yalıtım malzemeleri, düşük ısı iletkenlik katsayıları sayesinde yüksek yalıtım performansı sunmaktadır. Ancak bu malzemeler, yangın dayanımı ve uzun süreli performans açısından bazı dezavantajlara sahip olabilmektedir. Cam yünü, taş yünü, genleştirilmiş vermikülit ve perlit gibi inorganik esaslı yalıtım malzemeleri ise yüksek yangın direnci ve uzun süreli yapısal kararlılık gibi avantajlar sunmaktadır. Bununla birlikte, bu malzemelerin ısı iletkenlik katsayıları organik esaslı yalıtım malzemelerine göre daha yüksek olabilmektedir (Jeon vd., 2026).

Bu kapsamda, düşük yoğunluğa sahip ve yüksek ısı yalıtım performansı sağlayan hafif yapı malzemelerinin geliştirilmesi önem kazanmaktadır. Hafif çimento esaslı yapı elemanları; karışıma hava sürüklenmesi, daha ince agrega kullanılması veya geleneksel agregaların hafif alternatif malzemelerle değiştirilmesi gibi farklı yöntemlerle üretilmektedir. Bu yöntemler sayesinde yapı elemanlarının ağırlığının azaltılmasının yanı sıra ısı yalıtım performansının geliştirilmesi de mümkün olmaktadır (Attia vd., 2024).

1. KURAMSAL ÇERÇEVE

Kytinou ve ark. (2024) tarafından yürütülen çalışmada, XPS atıklarının çimento esaslı kompozitlerde hafif agrega olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır. Araştırma kapsamında, kum yerine farklı oranlarda XPS kullanılarak üretilen kompozitlerin mekanik ve termal performansları deneysel olarak incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, XPS kullanımının malzemelerin ısı yalıtım özelliklerini iyileştirdiğini ve uygun oranlarda yeterli mekanik dayanım sağladığını göstermiştir. Ayrıca, XPS atıklarının yapı malzemelerinde değerlendirilmesinin sürdürülebilirlik ve enerji verimliliği açısından önemli katkılar sunduğu belirtilmiştir (Kytinou vd, 2024). Del Río Merino vd. (2019), hafif alçı üretiminde yaygın olarak kullanılan perlit ve vermikülite alternatif olarak, EPS ve XPS polistiren atıklarının kullanım olanakları araştırılmıştır. Farklı oranlarda EPS ve XPS atığı içeren alçı

kompozitlerinin kuru yoğunluk, yüzey sertliği, mekanik dayanım ve termal özellikleri incelenmiştir. Sonuçlar, EPS ve XPS atıklarının alçı matrisinde hafif agrega olarak kullanılabileceğini göstermiştir. Özellikle EPS ve XPS'nin birlikte kullanıldığı kompozitlerde yoğunluk ve termal iletkenlik azalırken, mekanik özelliklerin iyileştirilebildiği belirlenmiştir. Ayrıca, bazı EPS/XPS içeren karışımların perlit ve vermikülit içeren geleneksel hafif alçılara kıyasla daha düşük yoğunluk ve daha yüksek mekanik performans sağladığı ortaya konmuştur. Çalışma, polistiren atıklarının değerlendirilmesinin hem hafif yapı malzemelerinin geliştirilmesine hem de döngüsel ekonomi ve sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlayabileceğini göstermektedir (Río Merino vd., 2019). San-Antonio-González vd.(2015) tarafından yapılan çalışmada, ekstrüde polistiren (XPS) atıklarının alçı matrisinde hafif agrega olarak kullanımının kompozitlerin fiziksel, mekanik ve termal özellikleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Farklı oran ve partikül boyutlarında XPS atığı içeren kompozitlerde kılcal su emme, yoğunluk, yüzey sertliği, mekanik dayanım ve termal özellikler incelenmiş, ayrıca XPS-alçı ara yüzeyi SEM analizi ile değerlendirilmiştir. Sonuçlar, XPS atığı miktarının artırılmasıyla kompozitlerin yoğunluğunun ve kılcal su emmesinin azaldığını, buna karşılık termal performansın iyileştiğini göstermiştir. En yüksek XPS atığı oranlarında mekanik dayanımlarda belirgin düşüşler meydana gelirken, uygun partikül boyutu ve kullanım oranlarında daha düşük yoğunluk ve ısı iletkenliği elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, XPS atıklarının özellikle bölme duvarlarında kullanılabilecek prefabrik hafif yapı elemanlarının üretiminde değerlendirilebileceği belirtilmiştir (San-Antonio-González vd., 2015).

Bu çalışmada, yüksek fırın cürufu, silis tozu gibi farklı atık malzemeler kullanılarak, hafif geopolimer duvar elemanlarının basınç dayanımı, ses ve birim hacim ağırlık özellikleri araştırılmıştır. Bu sayede, sürdürülebilir yapı malzemelerinin geliştirilmesine yönelik literatüre katkı sağlamayı ve çevresel etkileri azaltan alternatif duvar elemanlarına dair bilimsel bir temel sunmayı hedeflemektedir.

2. MALZEME VE YÖNTEM

2.1. Malzeme

Çalışmada bağlayıcı olarak Karçimsa'dan temin edilen ve öğütülen öğütülmüş yüksek fırın cürufu (ÖYFC) ile düşük kalsiyumlu F tipi uçucu kül niteliğindeki Enerji Terminal külü (ETM) kullanılmıştır. Dolgu malzemeleri olarak cam sanayi atığı olan silis tozu (ST), Karabük Eflani'deki cam tesisinden ve genişletilmiş perlit tozu (GP), Erzincan Persan fabrikasından temin edilmiştir. Kullanılan malzemelerin kimyasal özellikleri Tablo 1'te sunulmuştur. Hafif duvar elemanı üretmek için düşük yoğunlukta olan XPS, Cam Yünü ve Taş yünü atıkları kullanıldı. XPS, karbon ve hidrojen esaslı polimerik bir yalıtım malzemesi olup, temel olarak stiren monomerlerinin polimerleşmesiyle oluşan polistiren (C₈H₈)_n yapısına sahiptir. Cam yünü ve taş yününün yapısında ayrıca Al₂O₃, CaO ve MgO gibi oksitler de bulunmaktadır. Malzemelerin özgül ağırlıkları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Malzemelerin kimyasal özellikleri.

Oksitler (%)	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	Mn ₂ O ₃	LOI
ÖYFC	30,13	36,01	11,49	1,65	8,66	0,63	0,84	0,60	5,66	-
ST	0,04	90,83	3,56	1,69	0,19	0,01	1,65	0,14	-	0,77
ETM	5,44	50,74	28,01	7,99	2,114	0,77	1,12	1,37	-	2,07
GP	0,79	73,51	13,05	1,11	0,02	-	4,50	4,00	-	2,60

Tablo 2. Malzemelerin özgül ağırlıkları.

Malzeme	Özgül Ağırlıkları
ÖYFC	2.90
ST	2.71
ETM	2.00
GP	1.90
ÖYFC	2.90
Cam Yünü	2.60
Tas Yünü	2.40

Deneysel çalışmalarda, geopolimer üretiminde yaygın olarak tercih edilen, ekonomik ve yüksek mekanik dayanım sağlayan alkali aktivatörler kullanılmıştır. Sodyum hidroksit (NaOH) ve sodyum silikat (Na_2SiO_3), geopolimerizasyon sürecini başlatmak ve reaksiyon kinetiğini hızlandırmak amacıyla aktivatör olarak seçilmiştir. NaOH, %99,5 saflıkta granül formda temin edilmiştir. Daha sonra 10 mol NaOH olacak şekilde çözelti olarak kullanılmıştır. Na_2SiO_3 , cam suyu olarak da bilinen, sıvı formda 42 Bome yoğunluğunda ve $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$ oranı 3 olan (silika modülü $M_s = 3$) Na_2SiO_3 kullanılmıştır. Sodyum silikatın teknik özellikleri Tablo 3'te sunulmuştur. Çalışmada, Karabük iline ait şehir şebeke suyunu aktivatör çözeltilerinin hazırlanmasında kullanılmıştır.

Tablo 3. Na_2SiO_3 teknik özellikleri (42 Bome)

Kimyasal Formül	$\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
Derece	47°
Yoğunluk (g/cm^3)	1.42
Na_2O (% ağırlıkca)	9.17
SiO_2 (% ağırlıkca)	27.53
Modül ($\text{SiO}_2:\text{O}$)	3

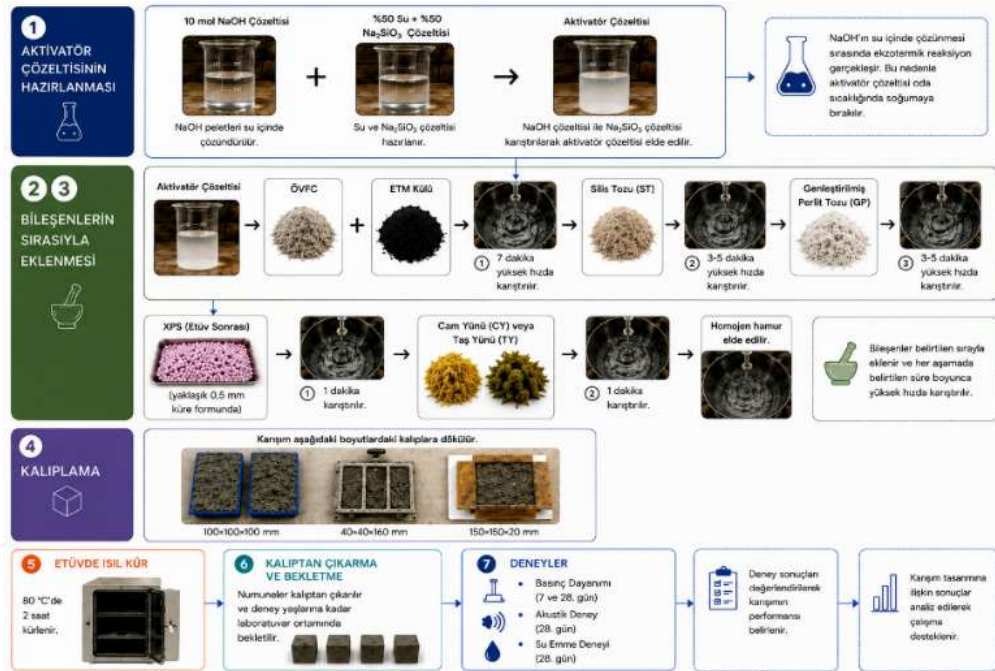
2.2. Yöntem

Karışımların işlenebilirliğini sağlamak amacıyla çözelti/toz oranı 0,60 olarak belirlenmiştir. Duvar blok elemanlarının birim ağırlığının azaltılması amacıyla XPS, bağlayıcı hacminin %10, %20 ve %40'ı oranlarında kullanılmıştır. Planlanan karışım tasarımı Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Karışım tasarımı, bileşenlerin hacimce oranları.

Kimyasal Bileşim Hacimce Oranları (%)											
Kod	ÖYFC	ETM	ST	GP	EPS	XPS	CY	TY	NaOH	Na_2SiO_3	Ç/T
R	24	18	7	6	0	0	0	0	14	32	0,60
XT10	22	16	6	5	0	10	0	1	12	28	0,60
XT20	19	14	6	5	0	20	0	1	11	25	0,60
XT40	14	10	4	4	0	40	0	1	8	19	0,60
XC10	21	16	6	5	0	10	1	0	12	28	0,60
XC20	19	14	6	5	0	20	1	0	11	25	0,60
XC40	14	10	4	4	0	40	1	0	8	19	0,60

Karışımların hazırlanmasında ilk olarak 10 mol NaOH çözeltisi hazırlanmıştır. NaOH'in su içerisinde çözünmesi sırasında meydana gelen ekzotermik reaksiyon nedeniyle açığa çıkan ısınn geopolimerizasyon sürecini ve priz alma davranışını etkilememesi amacıyla hazırlanan çözelti oda sıcaklığında soğumaya bırakılmıştır. Bunun ardından %50 su ve %50 Na₂SiO₃ içeren çözelti hazırlanmış ve hesaplanan miktardaki NaOH çözeltisi ile birlikte mikserde karıştırılarak aktivatör çözeltisi elde edilmiştir. Hazırlanan aktivatör çözeltisine sırasıyla ÖYFC ve ETM külü ilave edilmiş ve yüksek hızda 7 dakika karıştırılmıştır. Daha sonra silis tozu eklenerek 3,5 dakika, ardından genleştirilmiş perlit eklenerek 3,5 dakika yüksek hızda karıştırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Son aşamada karışım tasarımıındaki orana göre XPS ilave edilerek 1 dakika karıştırılmış, ardından cam yünü (CY) veya taş yünü (TY) eklenerek 1 dakika daha karıştırılmıştır. Böylece homojen alkali aktive edilmiş kompozit hamur elde edilmiştir. Hazırlanan karışımlar, gerçekleştirilecek deneyler dikkate alınarak basınç dayanımı için 100×100×100 mm, su emme deneyi için 40×40×160 mm ve akustik deney için 150×150×20 mm boyutlarındaki kalıplara dökülmüştür. Kalıplama işleminin ardından numuneler, geopolimerizasyon sürecini hızlandırmak amacıyla 80 °C'de 2 saat süreyle etüvde ısıl kür işlemine tabi tutulmuştur. Kür işlemi sonrasında numuneler kalıplarından çıkarılarak deney yaşlarına kadar laboratuvar ortamında bekletilmiştir. Üretilen numuneler üzerinde 7 ve 28 günlük basınç dayanımı, 28 günlük akustik ve 28 günlük BHA (su emme) deneyleri gerçekleştirilmiştir. Karışımların hazırlanması, sıralı bileşen ilavesi, kalıplama, ısıl kür ve deney programına ilişkin süreç Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Numunelerin üretim şeması

Akustik ölçümler, 125, 500, 1000, 2000, 3000, 4000 ve 5000 Hz frekanslarında sinüzoidal ses sinyalleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Deney düzeneğinde, akustik yalıtımlı kutu içerisine yerleştirilen hoparlörün çıkışı numune tarafından tamamen kapatılmıştır. Belirlenen frekanslardaki ses sinyalleri Frequency Generator yazılımı ile uygulanmış, numuneden geçen ses seviyeleri Sound Meter yazılımı kullanılarak dB cinsinden ölçülmüştür. Numunenin kutu üzerine yerleşimi Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Akustik kutunun iç görünüşü.

3. BULGULAR

3.1. Su Emme Deneyi

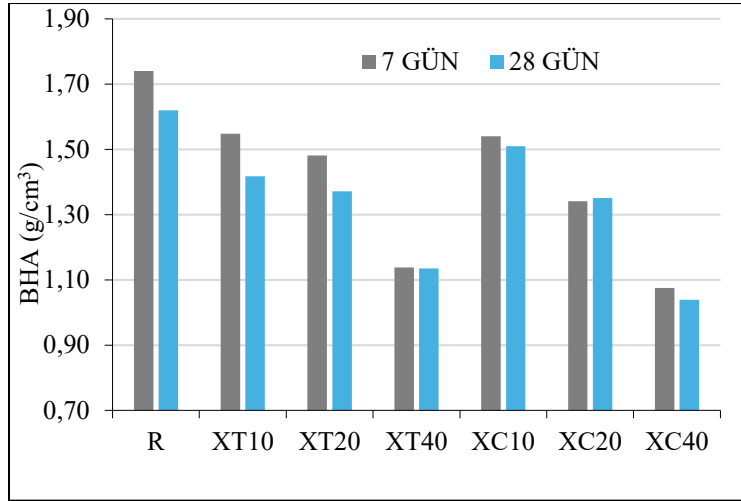
Su emme deney sonuçları Tablo 5’te verilmiştir. R kontrol numunesine kıyasla, hafif bileşen ve lif ilavesinin numunelerin su emme ve görünür porozite değerlerini etkilediği görülmüştür. Kontrol numunesinde su emme değeri %25,02, görünür porozite değeri %35,33 ve kuru özgül ağırlık değeri $1,41 \text{ g/cm}^3$ olarak belirlenmiştir. En yüksek su emme değeri %25,29 ile XT10, en düşük değer ise %20,77 ile XC10 numunesinde elde edilmiştir. Görünür porozite değerleri en yüksek %33,71 ile XT10 numunesinde, en düşük değer %24,38 ile XC40 numunesinde belirlenmiştir. Kuru özgül ağırlık değerleri ise $1,01\text{--}1,42 \text{ g/cm}^3$ arasında değişmiş; en düşük değer $1,01 \text{ g/cm}^3$ ile XT40 ve XC40, en yüksek değer ise $1,42 \text{ g/cm}^3$ ile XC10 numunesinde elde edilmiştir.

Tablo 5. Su emme deney sonuçları.

Kod	Su Emme (%)	Görünür porozite (%)	Kuru özgül ağırlık
R	25,02	35,33	1,41
XT10	25,29	33,71	1,33
XT20	24,51	29,55	1,21
XT40	25,05	25,31	1,01
XC10	20,77	29,54	1,42
XC20	24,60	28,12	1,14
XC40	24,20	24,38	1,01

3.2. Birim Hacim Ağırlık Deneyi

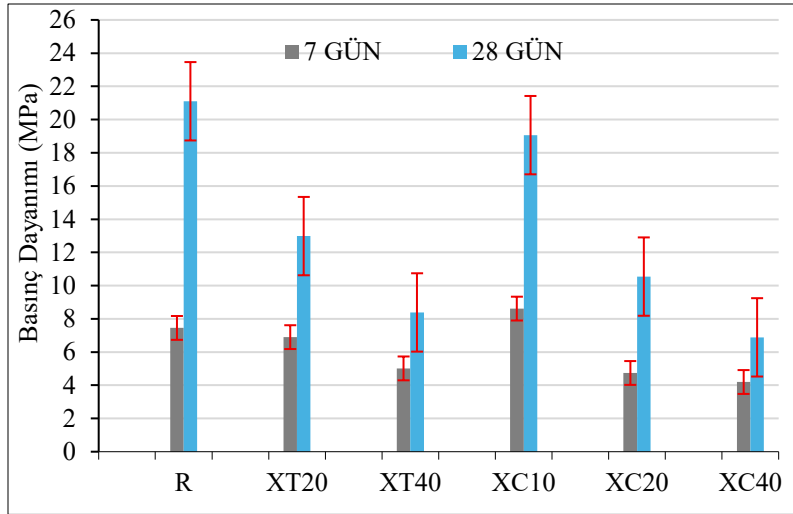
7 ve 28 günlük numunelerin birim hacim ağırlık değerleri Şekil 3’te verilmiştir. Kontrol numunesinin birim hacim ağırlığı 7 günde $1,62 \text{ g/cm}^3$, 28 günde ise $1,74 \text{ g/cm}^3$ olarak belirlenmiştir. En yüksek birim hacim ağırlığı 7 günlük numunelerde $1,55 \text{ g/cm}^3$ ile XT10, 28 günlük numunelerde ise $1,54 \text{ g/cm}^3$ ile XC10 numunesinde elde edilmiştir. En düşük değerler ise 7 günde $1,08 \text{ g/cm}^3$ ile XC40, 28 günde $1,04 \text{ g/cm}^3$ ile XC40 numunesinde belirlenmiştir. Tüm seriler genelinde, kür süresinin ilerlemesiyle birlikte numune bünyesindeki serbest suyun uzaklaşması sonucu, birim hacim ağırlık değerlerinin 7 günden 28 güne geçişte azalma eğilimi gösterdiği belirlenmiştir.



Şekil 3. 7. ve 28. gün birim hacim ağırlık değerleri.

3.3. Basınç Dayanımı Deneyi

Basınç dayanımı sonuçları Şekil 4'te verilmiştir. Kontrol numunesinin 7 ve 28 günlük basınç dayanımları sırasıyla 7,45 MPa ve 21,10 MPa olarak belirlenmiştir. En yüksek basınç dayanımı 7 günlük numunelerde 8,62 MPa ile XC10, 28 günlük numunelerde ise 19,06 MPa ile XC10 numunesinde elde edilmiştir. En düşük basınç dayanımı ise her iki deney yaşında da XC40 numunesinde belirlenmiş olup, 7 ve 28 günlük değerler sırasıyla 4,20 MPa ve 6,89 MPa olarak ölçülmüştür. Genel olarak, numunelerin 28 günlük basınç dayanımlarının 7 günlük değerlere kıyasla arttığı ve XPS oranındaki artışla birlikte basınç dayanımında azalma eğilimi olduğu görülmüştür. 7 günden 28 güne geçişte numunelerin ortalama basınç dayanımı %120 oranında artmıştır. Bu artış en yüksek %122,36 ile XC20 numunesinde, en düşük ise %64,05 ile XC40 numunesinde gerçekleşmiştir.

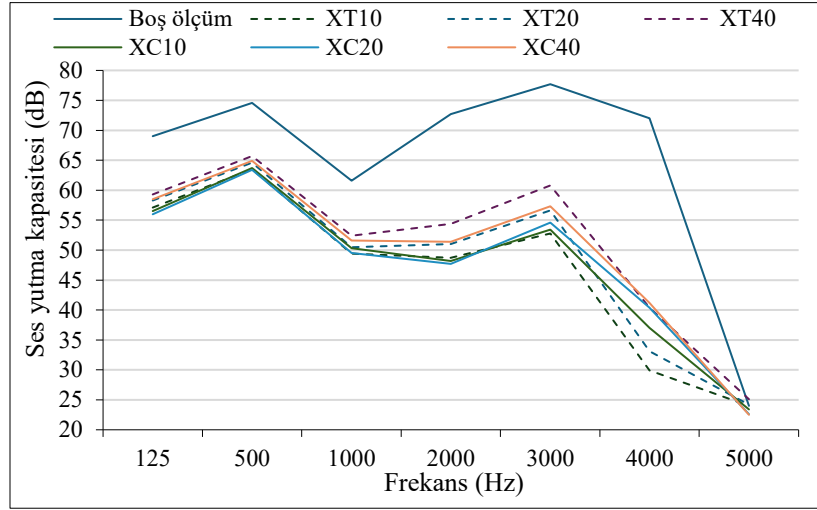


Şekil 4. 7. ve 28. gün basınç dayanımı değerleri.

3.4. Akustik Deneyi

Akustik deney sonuçları Şekil 5'te verilmiştir. %100 ses seviyesinde gerçekleştirilen sinüzoidal ölçümlerde, boş ölçüm, kontrol numunesi ve katkılı numunelerin ses seviyelerinin frekansa bağlı olarak değiştiği görülmüştür. Boş ölçümde en yüksek ses seviyesi 77,50 dB ile 3000 Hz'de, en düşük ses seviyesi ise 24,00 dB ile 5000 Hz'de elde edilmiştir. Kontrol numunesinde en yüksek ses seviyesi 63,90 dB ile 500 Hz'de, en düşük ses seviyesi ise 23,30 dB ile 5000 Hz'de belirlenmiştir. Katkılı numuneler arasında en yüksek ses seviyesi 65,70 dB ile XT40 numunesinde 500 Hz'de, en düşük ses seviyesi ise 22,50 dB ile XC40 numunesinde 5000 Hz'de elde edilmiştir. Genel olarak, frekansın artmasıyla birlikte numunelerin ses seviyelerinde azalma eğilimi gözlenmiş ve özellikle

yüksek frekanslarda numunelerin birbirine yakın değerler sergilediği belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, XPS ve lif ilavesinin numunelerin akustik davranışını frekansa bağlı olarak etkilediğini göstermektedir.



Şekil 5. Akustik deney sonuçları.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Çalışma sonucunda, XPS, cam yünü ve taş yünü içeren alkali aktive edilmiş kompozitlerde XPS katkı oranının artmasıyla birim hacim ağırlığın genel olarak azaldığı, buna karşılık basınç dayanımında düşüş meydana geldiği belirlenmiştir. Referans karışımın 7 ve 28 günlük basınç dayanımları sırasıyla 7,45 ve 21,10 MPa iken, katkılı numuneler arasında en düşük dayanım XC40 numunesinde 7 ve 28 gün için sırasıyla 4,20 ve 6,89 MPa olarak elde edilmiştir. Birim hacim ağırlık açısından katkılı numuneler arasındaki en düşük değer XC40 numunesinde $1,04 \text{ g/cm}^3$ olarak belirlenmiştir. Akustik deneylerde, frekansın artmasıyla ses seviyelerinde genel olarak azalma gözlenmiştir; katkılı numuneler arasında en düşük ses seviyesi XC40 numunesinde 5000 Hz'de 22,50 dB olarak ölçülmüştür. Su emme deneylerinde ise en düşük su emme değeri %20,77 ile XC10, en düşük görünür porozite değeri ise %24,38 ile XC40 numunesinde elde edilmiştir. Genel olarak, geliştirilen XPS içeren kompozitlerin hafiflik, akustik ve su emme özellikleri açısından potansiyel taşıdığı, ancak XPS katkı oranındaki artışın mekanik dayanım üzerindeki olumsuz etkisinin dikkate alınması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

KAYNAKLAR

- Aras, F. (2018). Investigation of effects of infill walls in reinforced concrete buildings with full-scaled experiments. *Teknik Dergi*, 29(5), 8651–8667.
- Attia, M. M., Elboshy, B., Mohamed, A. S., Eita, M. A., & Shakra, K. E. (2024). Improving the energy efficiency performance of residential buildings in hot arid regions using lightweight concrete bricks. *Case Studies in Construction Materials*, 21, e03474.
- Çakmak, C. (2018). Modern ve geleneksel bölme duvarların deprem performansının deneysel olarak araştırılması [Yüksek lisans tezi].
- Del Río Merino, M., Villoria Sáez, P., Longobardi, I., Santa Cruz Astorqui, J., & Porras-Amores, C. (2019). Redesigning lightweight gypsum with mixes of polystyrene waste from construction and demolition waste. *Journal of Cleaner Production*, 220, 144–151. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.132>
- Jeon, D., Yum, W. S., & Oh, J. E. (2026). Influence of expanded perlite and vermiculite pore structures on acoustic and thermal properties of quicklime-activated fly ash composites. *Journal of Building Engineering*, 117, 114728.
- Kytinou, V. K., Metaxa, Z. S., Zaprís, A. G., Kosheleva, R. I., Prokopiou, V. D., & Alexopoulos, N. D. (yıl). Exploitation of extruded polystyrene (XPS) waste for lightweight, thermal insulation and rehabilitation building applications. [Dergi adı], [cilt], [sayfa].
- San-Antonio-González, A., Del Río Merino, M., Viñas Arrebola, C., & Villoria-Sáez, P. (2015). Lightweight material made with gypsum and extruded polystyrene waste with enhanced thermal behaviour. *Construction and Building Materials*, 93, 57–63.

DEPREM GÜVENLİ TEFRİŞ YAKLAŞIMININ İÇ MİMARLIK EĞİTİMİNE ENTEGRASYONU**Mimar, Lale Uzer1/ Dr. Öğr. Üyesi, Betül UÇ2****1İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü İç Mimarlık Bölümü, lalezerr@gmail.com, 0000-0002-3370-9249****2İstanbul Ticaret Üniversitesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, buc@ticaret.edu.tr, 0000-0002-7300-4841****Özet**

Deprem riski yüksek bölgelerde iç mekân güvenliğinin sağlanması, yalnızca yapısal sistemlerin dayanıklılığıyla sınırlı olmayıp, iç mekân tasarım kararlarının da afet riskini azaltacak biçimde ele alınmasını gerektirmektedir. Bu çalışma, deprem güvenli tefriş yaklaşımının iç mimarlık eğitime ve proje stüdyolarında yürütülen tasarım süreçlerine nasıl entegre edilebileceğini araştırmaktadır. Bu kapsamda konu; ulusal ve uluslararası yönetmelikler, tavsiye niteliğindeki rehberler, akademik literatür ve uygulama örnekleri çerçevesinde incelenmiştir. Yapılan değerlendirmeler, deprem riski yüksek ülkelerde iç mekân güvenliğinin yalnızca yapı tamamlandıktan sonra uygulanacak mobilya sabitleme önlemleri ya da kullanıcıların bireysel farkındalığı ile sağlanmasının yeterli olmadığını ortaya koymaktadır. Buna bağlı olarak, sabit ve hareketli mobilyaların yerleşimi, depolama çözümleri, dolaşım sürekliliği, kaçış güzergâhları ve teknik ekipmanlara erişim gibi tasarım kararlarının, tasarım sürecinin başlangıcından itibaren deprem güvenliği ölçütleri doğrultusunda değerlendirilmesi gerektiği savunulmaktadır.

Çalışmada deprem güvenliğinin proje sürecine sonradan eklenen bir kontrol başlığı olarak değil, tasarım kararlarını yönlendiren temel ölçütlerden biri olarak entegre edilmesine yönelik bir eğitim modeli önerilmektedir. Model kapsamında, risk derecesine göre müdahale alanları belirlenmesi, beklenen güvenlik katkıları ve kontrol listesi olmak üzere temel araçlar belirlenmiştir. Öğrenci ve tasarımcı adaylarının söz konusu araçları kullanarak riskler görsel ve karşılaştırmalı biçimde değerlendirilmesini, tasarım müdahalelerinin gerekçelendirilmesini ve projelerin kullanıcı güvenliği açısından denetlenmesini kolaylaştıracağı düşünülmektedir.

Söz konusu deprem güvenli tefriş yaklaşımının iç mimarlık eğitiminin farklı aşamalarına yerleştirilerek afet güvenliğinin sonradan alınacak bireysel önlemler yerine tasarım kültürünün doğal bir bileşeni hâline gelmesine katkı sağlaması hedeflenmektedir. Bu yaklaşımın yaygınlaştırılması, özellikle deprem riski yüksek ülkelerde deneyimli akademisyenlerin, mimarların ve iç mimarların mesleki bilgi birikimlerini yeni kuşaklara aktarmaları, güvenlik odaklı tasarım bilincini geliştirmeleri ve toplumsal sorumluluklarını tasarım eğitimi ile mesleki uygulamaya yansıtmaları açısından önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Deprem güvenliği, İç mimari, Güvenli tefriş, Afet odaklı tasarım

INTEGRATION OF THE EARTHQUAKE-SAFE FURNISHING APPROACH INTO INTERIOR ARCHITECTURE EDUCATION

Architect, Lale UZER1/ Assistant Professor, Betül UÇ2

1 İstanbul Ticaret University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Interior Architecture, laleuzerr@gmail.com, 0000-0002-3370-9249

2 İstanbul Ticaret University, Department of Interior Architecture and Environmental Design, buc@ticaret.edu.tr, 0000-0002-7300-4841

Abstract

Ensuring indoor safety in high-risk earthquake zones is not limited to the resilience of structural systems alone; it also requires that interior design decisions be approached in a way that reduces disaster risk. This study investigates how an earthquake-safe furnishing approach can be integrated into interior architecture education and the design processes conducted in project studios. In this context, the subject has been examined in light of national and international regulations, advisory guidelines, academic literature, and practical examples. The assessments conducted reveal that, in countries with high earthquake risk, indoor safety cannot be adequately ensured solely through furniture anchoring measures implemented after a building is completed or through users' individual awareness. Accordingly, it is argued that design decisions such as the placement of fixed and movable furniture, storage solutions, unobstructed circulation, escape routes, and access to technical equipment must be evaluated in accordance with seismic safety criteria from the very beginning of the design process.

The study proposes an educational model aimed at integrating earthquake safety into the design process not as a control item added later, but as one of the fundamental criteria guiding design decisions. Within the framework of this model, key tools have been identified, including the determination of intervention areas based on risk level, expected safety contributions, and a checklist. It is believed that these tools will make it easier for students and aspiring designers to assess risks visually and comparatively, justify design interventions, and review projects from the perspective of user safety.

The aim is for this earthquake-safe furnishing approach, by being integrated into the various stages of interior design education, to help make disaster safety a natural component of design culture rather than a matter of individual precautions taken after the fact. The widespread adoption of this approach is important, particularly in countries with high earthquake risk, as it enables experienced academics, architects, and interior designers to pass on their professional expertise to new generations, foster an awareness of safety-focused design, and reflect their social responsibilities in both design education and professional practice.

Keywords: Earthquake safety, Interior design, Safe furnishings, Disaster-focused design

YÜKSEK ENTROPİLİ ALAŞIM KAPLAMALARIN KOROZYON DİRENCİNDE YENİ NESİL YAKLAŞIMLAR ÜZERİNE GÜNCEL ARAŞTIRMALAR

Doç. Dr. Emre ALTAŞ¹ / Doç. Dr. Yasin ÖZGÜRLÜK²

¹ Bartın Üniversitesi, Mühendislik, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü
emrealtas@bartin.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9296-8881

² Bartın Üniversitesi, Mühendislik, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü

yozgurluk@bartin.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1121-5018

Özet

Yüksek entropili alaşım (YEA) kaplamalar, yüksek entropi ve yavaş difüzyon gibi temel etkiler sayesinde geleneksel korozyon dirençli kaplamalara üstün alternatifler sunmaktadır. Ancak alaşım bileşimi, üretim yöntemi ve işlem parametrelerinin oluşturduğu geniş tasarım uzayı, geleneksel deneme-yanılma yaklaşımıyla optimum kaplamanın belirlenmesini zorlaştırmaktadır. Son yıllarda bu zorluğun üstesinden gelmek amacıyla üç temel yeni nesil yaklaşım öne çıkmaktadır: makine öğrenmesi destekli bileşim-süreç-performans tasarımı, karbon nanoyapılar (karbon nanotüp, grafen) ve seramik nanoparçacıklarla (Si₃N₄, TiC) takviye edilmiş nanokompozit kaplamalar, ve termal spreyl/lazer yöntemlerine alternatif olarak elektrodpozisyon gibi düşük maliyetli üretim rotaları. Literatürde, makine öğrenmesi tabanlı modellerin kaplama tarama sürecini önemli ölçüde hızlandırdığı; karbon/seramik nanoyapı takviyesinin tane inceltmesi ve pasif film kararlılığı üzerinden korozyon direncini belirgin biçimde artırdığı; elektrodpozisyonun ise düşük sıcaklıkta, karmaşık ekipman gerektirmeden homojen ve çatlaksız YEA kaplamalar üretebildiği tutarlı biçimde raporlanmıştır. Bu derleme; korozyon direncinin temel mekanizmaları, yapay zekâ destekli kaplama tasarımı, nanokompozit takviyeli kaplamalar ve alternatif düşük maliyetli üretim rotaları eksenlerinde mevcut bilgi durumunu sentezlemekte ve öncelikli araştırma yönlerini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yüksek entropili alaşım, Korozyon direnci, Makine öğrenmesi, Nanokompozit kaplama, Elektrodpozisyon, Karbon nanotüp.

1. Giriş

Yüksek entropili alaşımlar (YEA), yüksek entropi, kafes bozulması, yavaş difüzyon ve kokteyl etkisi gibi dört temel mekanizma üzerinden, geleneksel alaşımlarda nadiren bir arada bulunan mukavemet, süneklik ve korozyon direnci kombinasyonunu sunmaktadır. Kaplama biçiminde uygulandıklarında, YEA'lar hem bu üstün özellikleri yüzeye taşımakta hem de pahalı/kıt elementlerin ekonomik kullanımını sağlamaktadır (Cheng, Pan, Fu, Wang, Wei, Luo, & Li, 2021).

Ancak YEA kaplamaların korozyon direncini optimize etmek, klasik yaklaşımlarla giderek zorlaşan bir mühendislik problemi haline gelmiştir. Beş veya daha fazla ana elementin farklı oranlarda kombinasyonu, çok sayıda üretim yöntemi (HVOF, HVOF, APS, lazer kaplama, elektrodpozisyon) ve her yöntemin kendine özgü işlem parametreleri, pratikte sonsuz sayıda tasarım seçeneği yaratmaktadır. Bu geniş tasarım uzayında optimum bileşim-yöntem-parametre kombinasyonunu deneme-yanılma yoluyla bulmak hem zaman hem maliyet açısından sürdürülemez hale gelmektedir (Cheng, Luo, Fan, Wang, & Li, 2025).

Bu zorluğun üstesinden gelmek amacıyla son yıllarda üç temel yeni nesil yaklaşım öne çıkmıştır. Birincisi, makine öğrenmesi ve veri odaklı modelleme, bileşim-süreç-performans ilişkisini deneysel veri kümelerinden öğrenerek tarama sürecini hızlandırmaktadır. İkincisi, karbon nanoyapılar (karbon nanotüp, grafen) ve seramik nanoparçacıklarla (Si₃N₄, TiC) takviye edilmiş nanokompozit kaplamalar, tane inceltmesi ve pasif film kararlılığı üzerinden korozyon direncini artırmaktadır. Üçüncüsü, elektrodpozisyon gibi düşük sıcaklıkta ve düşük maliyetli üretim rotaları, karmaşık termal sprey/lazer ekipmanına duyulan ihtiyacı azaltarak YEA kaplamaların erişilebilirliğini genişletmektedir (Wang, Gao, Wang, Zhao, & Guan, 2026).

Bu derleme; tespit edilen bilgi durumunu sentezlemek amacıyla dört temel eksen kapsamaktadır: (i) YEA kaplamalarda korozyon direncinin temel mekanizmaları, (ii) makine öğrenmesi destekli kaplama bileşimi tasarımı, (iii) karbon/seramik nanoyapı takviyeli nanokompozit kaplamalar, (iv) alternatif ve düşük maliyetli üretim rotaları. İnceleme, bu alanda gerçekleştirilecek deneysel ve hesaplamalı çalışmalar için teorik bir çerçeve oluşturmayı ve öncelikli araştırma yönlerini belirlemeyi hedeflemektedir.

2. Literatür İncelemesi

2.1 Yüksek Entropili Alaşım Kaplamalarda Korozyon Direncinin Temel Mekanizmaları

Cheng, Pan, Fu, Wang, Wei, Luo ve Li (2021) tarafından hazırlanan kapsamlı derlemede, YEA kaplamaların yığın (bulk) YEA'ların dört temel etkisini, özellikle yüksek entropi ve yavaş difüzyonu miras aldığı; bu mekanizmaların yüksek kaliteli kaplamalarda üstün korozyon direncine yol açtığı belirtilmiştir. Aynı derlemede, işlem parametrelerinin ve alaşım element içeriğinin, pasivasyon davranışı ve mikroyapı değişimi üzerinden korozyon direncini doğrudan belirlediği vurgulanmış; gelecekteki araştırmalar için olası yönler önerilmiştir. Bu çalışma, alandaki sonraki yeni nesil yaklaşımların (yapay zekâ destekli tasarım, nanokompozit takviye, alternatif üretim) üzerine inşa edildiği temel çerçeveyi oluşturmaktadır.

2.2 Makine Öğrenmesi Destekli Kaplama Bileşimi Tasarımı

Cheng, Luo, Fan, Wang ve Li (2025), manyetik alan sıçratma (magnetron sputtering) yöntemiyle üretilen YEA kaplamaların korozyon direncini artırmak amacıyla makine öğrenmesi tabanlı bir tasarım çerçevesi geliştirmiştir. Alaşım bileşim oranları ve temel sıçratma işlem parametrelerini girdi özellikleri olarak kullanan rastgele orman (random forest) tahmin modeli, kaplamanın çukurcuk (pitting) potansiyelini öngörmek için oluşturulmuştur. Bu yaklaşım, bileşim-üretim süreci-performans ilişkisinin bütünleşik biçimde tasarlanmasını sağlamış; geleneksel deneme-yanılma yöntemine kıyasla tarama sürecini önemli ölçüde hızlandırmıştır. Bu çalışma, YEA kaplama tasarımında veri odaklı yaklaşımların artık deneysel çalışmalarla birlikte kullanılabilir olgunluğa eriştiğini göstermektedir.

2.3 Karbon/Seramik Nanoyapı Takviyeli Nanokompozit Kaplamalar

Wang, Gao, Wang, Zhao ve Guan (2026), 316L paslanmaz çelik altlık üzerine lazer kaplama ile üretilen FeCoCrNiMo YEA kaplamasına %1,5 oranında çok duvarlı karbon nanotüp (CNT) ekleyerek kompozit bir kaplama geliştirmiştir. Sonuçlar, CNT ilavesinin hızlı katılaşma sırasında M23C6 karbürlerinin dağınık biçimde çökmesini teşvik ederek belirgin tane inceltmesi sağladığını; gözenekliliği ve dendritik aralığı azalttığını göstermiştir. Bu mikroyapısal iyileşme sonucunda ortalama mikrosertlik %57,6 artmış, klorürlü ortamlarda pasif filmin kararlılığı da belirgin biçimde iyileşmiştir.

Benzer bir yaklaşımla Mohan, Pandel ve Kumar (2024), AlMnFeCuNi YEA kaplamasına CNT ekleyerek elektrodepozisyon yöntemiyle üretmiştir; CNT ilavesinin kaplama morfolojisini daha küçük tanecikli ve kompakt hale getirdiğini, sertlik, aşınma ve korozyon direncinin iyileştiğini belirlemiştir. Luo, Wang, Shi, Xiong ve Huang (2024) ise CoCrFeNiMn YEA tozuna %2 ağırlıkça az katmanlı grafen ekleyerek lazer kaplama ile Q235B çeliği üzerine kompozit kaplama üretmiş; grafenin YEA tozu yüzeyine tabakalı bir yapıda yapıştığını ve kompozit kaplamanın hem korozyon direncini hem aşınma davranışını iyileştirdiğini göstermiştir.

Karbon nanoyapılara ek olarak seramik nanoparçacıklar da yaygın biçimde araştırılmaktadır. Wang, Ma, Li, Liaw, Wang, Yang ve Zhong (2024), NiCoFeCu YEA kaplamasını nano-Si₃N₄ seramik parçacıklarıyla elektro-birlikte-çökeltme yöntemiyle takviye etmiş; farklı parçacık yükleme oranları ve akım yoğunluklarının mikroyapı, fiziksel özellikler ve korozyon davranışını sistematik biçimde değiştirdiğini belirlemiştir. Shang, Liu, Guo, Ding, Liao ve Wang (2022) ise fosforik asit reaktörlerinde kullanılan karıştırıcı kanatlarının korozyon-aşınma sorununu çözmek amacıyla, [Cr-Fe₄Co₄Ni₄]Cr₃ YEA kaplamasını nano-TiC parçacıklarıyla takviye ederek lazer kaplama ile üretmiştir. TiC oranı arttıkça mikrosertlik, aşınma ve korozyon direncinin kademeli olarak arttığı; ancak aşırı TiC oranlarında ($\geq$ %12,5 hacimce) mikro çatlak oluşumu gözlemlendiği, en iyi kompozisyonda korozyon akım yoğunluğunun altlığa göre yaklaşık bir mertebe azaldığı belirlenmiştir. Bu bulgu, nanoparçacık takviye oranının bir optimum noktaya sahip olduğunu ve aşırı takviyenin faydadan çok zarar getirebileceğini göstermektedir.

2.4 Alternatif ve Düşük Maliyetli Üretim Rotaları: Elektrodepozisyon

Yoosefan, Ashrafi ve Monir Vaghefi (2022), CoCrFeMnNi YEA kaplamasını elektrokimyasal biriktirme (elektrodepozisyon) yöntemiyle üretmiş ve biriktirme potansiyelinin kaplama mikroyapısı ve korozyon özellikleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Sonuçlar, tüm örneklerde tek fazlı yüzey merkezli kübik (FCC) yapının elde edildiğini; kaplama morfolojisinin ve alaşım bileşimindeki element oranlarının farklı biriktirme potansiyellerinde değiştiğini, kaplamaların homojen ve çatlaksız yüzeyler sergilediğini göstermiştir. Bu çalışma, termal sprej ve lazer yöntemlerinin gerektirdiği yüksek sıcaklık ve karmaşık ekipmana ihtiyaç duymadan, oda sıcaklığına yakın koşullarda YEA kaplama üretiminin mümkün olduğunu ortaya koymaktadır.

İncelenen çalışmalar ışığında birkaç açık araştırma sorusu belirmektedir. Birincisi, makine öğrenmesi modellerinin farklı üretim yöntemleri (HVOF, lazer kaplama, elektrodepozisyon) için ayrı ayrı geliştirilmesi gerekmekte, tek bir modelin yöntemler arası genellenebilirliği henüz test edilmemiştir. İkincisi, farklı nanoyapı takviyelerinin (CNT, grafen, Si₃N₄, TiC) aynı YEA bileşimi üzerinde doğrudan karşılaştırıldığı çalışmalar sınırlı sayıdadır; hangi takviye türünün hangi korozif ortam için en uygun olduğu net değildir. Üçüncüsü, elektrodepozisyon gibi düşük maliyetli yöntemlerle üretilen kaplamaların endüstriyel ölçekte, uzun süreli hizmet koşullarındaki performansına dair saha verisi sınırlı kalmaktadır.

İncelenen çalışmaların karşılaştırmalı özeti Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1. Yüksek Entropili Alaşım Kaplamaların Korozyon Direncinde Yeni Nesil Yaklaşımlara İlişkin Seçilmiş Literatürün Karşılaştırmalı Özeti

Kaynak (Yazar, Yıl)	Alaşım / Yaklaşım	Temel Bulgular	Bu Çalışmaya Katkısı
Cheng, Pan, Fu, Wang, Wei, Luo ve Li (2021)	Genel derleme; çeşitli YEA kaplama sistemleri	YEA kaplamalarının yüksek entropi ve yavaş difüzyon gibi temel etkileri miras aldığı; işlem parametreleri ve alaşım element içeriğinin pasivasyon davranışı ve mikroyapı üzerinden korozyon direncini belirlediği; gelecek araştırma yönleri önerilmiştir.	Korozyon dirençli YEA kaplamaları alanının temel mekanizmalarını ve araştırma gündemini ortaya koyan referans derlemedir.
Cheng, Luo, Fan, Wang ve Li (2025)	Manyetik alan sıçratma (magnetron sputtering) ile üretilen YEA kaplamalar; makine öğrenmesi destekli tasarım	Alaşım bileşim oranları ve işlem parametrelerini girdi olarak kullanan rastgele orman (random forest) modeliyle çukurcuk potansiyeli öngörülmüş; bileşim-üretim süreci-performans bütünleşik tasarımı gerçekleştirilmiştir.	Makine öğrenmesi destekli kaplama tasarımının, geleneksel deneme-yanılma yaklaşımına karşı yeni nesil bir alternatif sunduğunu gösteren güncel bir referanstır.
Wang, Gao, Wang, Zhao ve Guan (2026)	FeCoCrNiMo; %1,5 karbon nanotüp (CNT) takviyeli kompozit kaplama, lazer kaplama	CNT ilavesinin M23C6 karbürlerinin dağınık çökmesini teşvik ederek belirgin tane inceltmesi sağladığı, gözenekliliği ve dendritik aralığı azalttığı; ortalama mikrosertliğin %57,6 arttığı ve klorürlü ortamlarda pasif film kararlılığının iyileştiği belirlenmiştir.	Karbon nanoyapı takviyesinin YEA kaplamalarda mikroyapı-korozyon ilişkisini nasıl iyileştirdiğini gösteren en güncel referanslardan biridir.
Mohan, Pandel ve Kumar (2024)	AlMnFeCuNi; CNT katkılı kompozit kaplama, elektrodepozisyon	CNT ilavesinin kaplama morfolojisini daha küçük tanecikli ve kompakt hale getirdiği, kaplama kalınlığının azaldığı; CNT katkılı kaplamaların sertlik, aşınma ve korozyon davranışının iyileştiği belirlenmiştir.	Düşük maliyetli elektrodepozisyon yöntemiyle nanoyapı takviyeli YEA kaplama üretiminin mümkün olduğunu gösteren özgün bir referanstır.
Luo, Wang, Shi, Xiong ve Huang (2024)	CoCrFeNiMn; %2 ağırlıkça az katmanlı grafen	Grafenin YEA tozu yüzeyine tabakalı bir yapıda yapıştığı, kompozit kaplamanın hem	Karbon esaslı iki boyutlu nanomalzemelerin

	(Gr) takviyeli kompozit kaplama, lazer kaplama	korozyon direncini hem aşınma davranışını iyileştirdiği belirlenmiştir.	(grafen) YEA kaplamalarda takviye fazı olarak kullanılabilirliğini gösteren güncel bir referanstır.
Wang, Ma, Li, Liaw, Wang, Yang ve Zhong (2024)	NiCoFeCu; nano-Si ₃ N ₄ seramik parçacık takviyeli nanokompozit kaplama, elektro-birlikte-çökeltme	Farklı Si ₃ N ₄ nanoparçacık yükleme oranları ve akım yoğunluklarında üretilen kompozitlerin mikroyapı, fiziksel ve korozyon davranışının sistematik biçimde değiştiği belirlenmiştir.	Seramik nanoparçacık takviyesinin elektrokimyasal biriktirme yoluyla YEA kaplamalara entegre edilebildiğini gösteren tamamlayıcı bir referanstır.
Shang, Liu, Guo, Ding, Liao ve Wang (2022)	[Cr-Fe ₄ Co ₄ Ni ₄]Cr ₃ ; nano-TiC takviyeli kompozit kaplama, lazer kaplama	TiC oranı arttıkça mikrosertlik, aşınma ve korozyon direncinin kademeli olarak arttığı; ancak aşırı TiC oranlarında ($\geq 12,5$ hacimce) mikro çatlak oluşumu gözlemlendiği, en iyi kompozisyonda korozyon akım yoğunluğunun altıya göre yaklaşık bir mertebe azaldığı belirlenmiştir.	Seramik parçacık takviye oranının optimize edilmesi gerektiğini nicel biçimde ortaya koyan referans bir çalışmadır.
Yoosefan, Ashrafi ve Monir Vaghefi (2022)	CoCrFeMnNi; elektrodpozisyon (elektrokimyasal biriktirme) yöntemiyle üretim	Biriktirme potansiyelinin değiştirilmesinin kaplama mikroyapısını ve korozyon özelliklerini etkilediği; tüm örneklerde tek fazlı yüzey merkezli kübik (FCC) yapı elde edildiği, kaplamaların homojen ve çatlaksız yüzeyler sergilediği belirlenmiştir.	Termal spreyl/lazer yöntemlerine alternatif, düşük sıcaklıkta ve düşük maliyetli bir üretim rotası olarak elektrodpozisyonun uygulanabilirliğini gösteren referanstır.

Not: YEA = Yüksek Entropili Alaşım; CNT = Karbon Nanotüp; FCC = Yüzey Merkezli Kübik.

3. Literatür Değerlendirmesi

İncelenen çalışmaların tümüne birlikte bakıldığında, araştırmacıların üç konuda birbirini destekleyen sonuçlara ulaştığı, iki konuda ise hâlâ yeterli veriye sahip olmadığı görülmektedir. Birinci ortak nokta, YEA kaplamaların korozyon direncinin temelde yüksek entropi ve yavaş difüzyon gibi mekanizmalara dayandığı ve bu temelin tüm yeni nesil yaklaşımların (yapay zekâ destekli tasarım, nanokompozit takviye, alternatif üretim) ortak çıkış noktası olduğudur (Cheng ve ark., 2021). İkinci ortak nokta, nanoyapı takviyesinin (karbon veya seramik esaslı) tane inceltmesi ve pasif film kararlılığı üzerinden korozyon direncini tutarlı biçimde artırdığıdır; bu durum hem karbon nanotüp (Wang ve ark., 2026; Mohan ve ark., 2024) hem grafen (Luo ve ark., 2024) hem de seramik nanoparçacıklar (Wang ve ark., 2024; Shang ve ark., 2022) için ayrı ayrı doğrulanmıştır. Üçüncü ortak nokta ise makine öğrenmesi ve elektrodpozisyon gibi yaklaşımların, YEA kaplama geliştirme sürecini hızlandırma ve

erişilebilirliğini artırma açısından tamamlayıcı roller üstlendiğidir (Cheng ve ark., 2025; Yoosefan ve ark., 2022).

Buna karşın literatürde iki konuda yeterli çalışma bulunmamaktadır. Birincisi, farklı nanoyapı takviye türlerinin (CNT, grafen, Si₃N₄, TiC) aynı YEA bileşimi ve aynı test koşulları altında doğrudan karşılaştırıldığı çalışmalar bulunmamaktadır; her çalışma farklı bir alaşım-takviye kombinasyonunu incelediğinden, hangi takviye türünün genel olarak daha etkili olduğu belirsizliğini korumaktadır. İkincisi, makine öğrenmesi tabanlı tasarım çerçevelerinin (Cheng ve ark., 2025) yalnızca tek bir üretim yöntemi (sıçratma) için geliştirilmiş olması, bu yaklaşımın lazer kaplama veya elektrodpozisyon gibi diğer yöntemlere genellenebilirliğini sınırlamaktadır.

Bu iki eksiklik birbiriyle bağlantılıdır: nanoyapı takviyesi ve üretim yöntemi seçimi arasındaki etkileşimi sistematik biçimde inceleyen ve bunu makine öğrenmesi modelleriyle destekleyen bütüncül bir yaklaşım henüz literatürde bulunmamaktadır. Bu durum, mühendislerin belirli bir korozif ortam ve maliyet kısıtı için en uygun YEA kaplama-takviye-üretim yöntemi kombinasyonunu seçerken güçlü bir kılavuza sahip olmamasına yol açmaktadır.

4. Sonuç

Derleme kapsamında incelenen çalışmalar, yüksek entropili alaşım kaplamaların korozyon direncinde yeni nesil yaklaşımların üç ana ekseninde geliştiğini açıkça ortaya koymaktadır: makine öğrenmesi destekli bileşim-süreç-performans tasarımı, karbon/seramik nanoyapı takviyeli nanokompozit kaplamalar ve elektrodpozisyon gibi düşük maliyetli alternatif üretim rotaları. Bu yaklaşımların ortak paydası, YEA kaplamaların temelindeki yüksek entropi ve yavaş difüzyon mekanizmalarını daha verimli, daha hızlı ve daha erişilebilir biçimde mühendislik uygulamalarına taşımaktır. Özellikle karbon nanotüp, grafen ve seramik nanoparçacıklarla takviye edilen kompozit kaplamaların, tane inceltmesi ve pasif film kararlılığı üzerinden korozyon direncini tutarlı biçimde artırdığı; makine öğrenmesi modellerinin ise geleneksel deneme-yanılma sürecini önemli ölçüde kısalttığı güncel çalışmalarla doğrulanmıştır. Bununla birlikte, farklı takviye türlerinin ve üretim yöntemlerinin sistematik biçimde karşılaştırıldığı, bütüncül bir seçim çerçevesi sunan çalışmaların sınırlı kalması, literatürdeki belirgin bir boşluk olarak öne çıkmaktadır.

Derlemenin öne çıkardığı üç öncelikli araştırma yönü şu şekilde özetlenebilir: (i) farklı nanoyapı takviye türlerinin (CNT, grafen, Si₃N₄, TiC) aynı YEA bileşimi ve aynı test koşulları altında sistematik biçimde karşılaştırılması; (ii) makine öğrenmesi tabanlı tasarım çerçevelerinin farklı üretim yöntemlerine (lazer kaplama, elektrodpozisyon, termal sprey) genellenebilirliğinin test edilmesi; (iii) düşük maliyetli üretim rotalarıyla (elektrodpozisyon gibi) üretilen kaplamaların endüstriyel ölçekte, uzun süreli hizmet koşullarındaki performansına dair saha verilerinin toplanması. Bu ekseninde gerçekleştirilecek çalışmalar, yalnızca akademik bir katkı sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda korozif ortamlarda çalışan bileşenlerin üretiminde doğrudan uygulanabilir, veri odaklı bir yüzey mühendisliği seçim kılavuzu da sunacaktır.

Kaynaklar

- Cheng, H., Luo, H., Fan, C., Wang, X., & Li, C. (2025). Accelerated design of high-entropy alloy coatings for high corrosion resistance via machine learning. *Surface and Coatings Technology*, 502, 131978.
- Cheng, H., Pan, Z., Fu, Y., Wang, X., Wei, Y., Luo, H., & Li, X. (2021). Review—Corrosion-resistant high-entropy alloy coatings: A review. *Journal of The Electrochemical Society*, 168(11), 111502.
- Luo, F., Wang, S., Shi, W., Xiong, Z., & Huang, J. (2024). Corrosion resistance and wear behavior of CoCrFeNiMn@Gr high entropy alloy-based composite coatings prepared by laser cladding. *Journal of Materials Research and Technology*, 33, 3769–3789.
- Mohan, M., Pandel, U., & Kumar, K. (2024). Phase composition, surface chemistry and electrochemical studies of electrodeposited AlMnFeCuNi high entropy alloy composite coatings incorporated with carbon nanotubes. *Materials Research Express*, 11(4), 046403.
- Shang, X., Liu, Q., Guo, Y., Ding, K., Liao, T., & Wang, F. (2022). Nano-TiC reinforced [Cr–Fe₄Co₄Ni₄]Cr₃ high-entropy-alloy composite coating fabricated by laser cladding. *Journal of Materials Research and Technology*, 21, 2076–2088.
- Wang, H., Gao, Q., Wang, Q., Zhao, B., & Guan, Z. (2026). Synergistic strengthening and corrosion resistance mechanisms of 1.5% carbon nanotube-reinforced FeCoCrNiMo high-entropy alloy composite coatings. *Journal of Materials Research and Technology*.
- Wang, Y., Ma, B., Li, W., Liaw, P. K., Wang, X., Yang, S., & Zhong, N. (2024). Microstructures, physical and corrosion behavior of NiCoFeCu high-entropy alloy nanocomposite coatings electro-co-deposited with nano-Si₃N₄ particles. *Journal of Materials Research and Technology*, 33, 2731–2743.
- Yoosefan, F., Ashrafi, A., & Monir Vaghefi, S. M. (2022). Microstructure and corrosion properties of electrodeposited CoCrFeMnNi high entropy alloy coatings. *Frontiers in Materials*, 9, 891011.

**TERMAL SPREY İLE ÜRETİLEN YÜKSEK ENTROPİLİ ALAŞIM KAPLAMALARDA
MİKROYAPI-KOROZYON İLİŞKİSİ ÜZERİNE GÜNCEL ARAŞTIRMALAR****Doç. Dr. Emre ALTAŞ¹ / Doç. Dr. Yasin ÖZGÜRLÜK²****¹ Bartın Üniversitesi, Mühendislik, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü
emrealtas@bartin.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9296-8881****² Bartın Üniversitesi, Mühendislik, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği
Bölümü****yozgurluk@bartin.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1121-5018****Özet**

Yüksek entropili alaşımlar (YEA); beş veya daha fazla ana elementin yakın eş-molar oranlarda bir araya getirilmesiyle oluşturulan, yüksek mukavemet, süneklik, aşınma direnci ve korozyon direncini bir arada sunabilen yeni nesil bir malzeme sınıfıdır. Ancak birçok YEA sistemi pahalı veya kıt elementler içerdiğinden, bu üstün özelliklerin yalnızca yüzeyde, termal spreyci kaplamalar biçiminde kullanılması ekonomik açıdan cazip bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Yüksek hızlı oksit-yakıt (HVOF), yüksek hızlı hava-yakıt (HVOF), atmosferik plazma spreyci (APS) ve soğuk spreyci gibi farklı termal spreyci yöntemleri, besleme tozunun kimyasal bileşimini korurken kaplamada oluşan mikroyapıyı (faz bileşimi, tane boyutu, çökelti dağılımı, oksit içeriği) önemli ölçüde farklılaştırmakta; bu mikroyapısal farklılıklar da kaplamanın korozyon direncini doğrudan belirlemektedir. Literatürde, düşük ısı girdili yöntemlerin (HVOF gibi) oksit oluşumunu azaltarak pasivasyon davranışını iyileştirdiği, alaşımlama elementlerinin (Mo, Mn gibi) ve işlem sonrası tavlamanın mikroyapıyı ve dolayısıyla korozyon direncini belirgin biçimde değiştirdiği tutarlı biçimde raporlanmıştır. Bu derleme; yüksek entropili alaşımların kaplama olarak kullanılmasının gerekçesi, termal spreyci yöntemi seçiminin (HVOF, HVOF, APS) mikroyapı ve korozyon direncine etkisi, alaşımlama elementlerinin mikroyapı-korozyon ilişkisine etkisi ile işlem sonrası tavlamanın bu ilişkiye etkisi eksenlerinde mevcut bilgi durumunu sentezlemekte ve öncelikli araştırma yönlerini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yüksek entropili alaşım, Termal spreyci kaplama, Mikroyapı, Korozyon direnci, HVOF, Faz bileşimi.

1. Giriş

Yüksek entropili alaşımlar (YEA), geleneksel alaşım tasarımının aksine tek bir baskın elementin bulunmadığı, beş veya daha fazla ana elementin yakın eş-molar oranlarda karıştırıldığı bir malzeme sınıfıdır. Bu benzersiz bileşim yaklaşımı; yüksek karışım entropisi, kafes bozulması, yavaş difüzyon ve kokteyl etkisi gibi temel mekanizmalar üzerinden, geleneksel alaşımlarda nadiren bir arada görülen yüksek mukavemet, süneklik, aşınma direnci ve korozyon direnci kombinasyonunu mümkün kılmaktadır (Meghwal, Anupam, Murty, Berndt, Kottada, & Ang, 2020).

Bununla birlikte, birçok YEA sistemi kobalt, nikel ve krom gibi pahalı veya kıt elementleri yüksek oranlarda içermektedir. Bu nedenle, söz konusu üstün özelliklerin yalnızca parçanın yüzey bölgesinde, termal spreyle kaplamalar aracılığıyla kullanılması, malzeme maliyetini önemli ölçüde düşüren ekonomik ve pratik bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Ancak termal spreyle işleme sırasında besleme tozu hızla ısıtılıp altlığa çarptırıldığından, kaplamada oluşan mikroyapı (faz bileşimi, tane boyutu, çökelti dağılımı, oksit içeriği) toz halindeki orijinal alaşımdan büyük ölçüde farklılaşabilmekte; bu da kaplamanın işlevsel özelliklerini, özellikle korozyon direncini, doğrudan etkilemektedir (Löbel, Lindner, Mehner, Rymer, Björklund, Joshi, & Lampke, 2022).

Literatür incelendiğinde, HVOF, HVAF, atmosferik plazma spreyle (APS) ve soğuk spreyle gibi farklı termal spreyle yöntemlerinin, aynı alaşım bileşimi için dahi belirgin biçimde farklı mikroyapılar ve korozyon davranışları ortaya çıkarabildiği görülmektedir. Ayrıca alaşımlama elementi ilavesi (Mo, Mn gibi) ve kaplama sonrası uygulanan tavlama işlemleri de mikroyapı-korozyon ilişkisini önemli ölçüde değiştirebilmektedir (Radhika, Noble, & Adediran, 2024). Ancak bu değişkenlerin (yöntem, alaşımlama, ısı işlem) mikroyapı üzerinden korozyon direncine etkisini sistematik ve karşılaştırmalı biçimde ele alan bir çerçevenin henüz tam olarak oturmadığı görülmektedir.

Bu derleme; tespit edilen bilgi durumunu sentezlemek amacıyla dört temel eksen kapsamaktadır: (i) yüksek entropili alaşımların genel özellikleri ve kaplama olarak kullanımının gerekçesi, (ii) termal spreyle yöntemi seçiminin (HVOF, HVAF, APS) mikroyapı ve korozyon direncine etkisi, (iii) alaşımlama elementlerinin mikroyapı ve korozyon direnci üzerindeki etkisi, (iv) işlem sonrası tavlamanın mikroyapı-korozyon ilişkisine etkisi. İnceleme, bu alanda gerçekleştirilecek deneysel çalışmalar için teorik bir çerçeve oluşturmayı ve öncelikli araştırma yönlerini belirlemeyi hedeflemektedir.

2. Literatür İncelemesi

2.1 Yüksek Entropili Alaşımların Genel Özellikleri ve Kaplama Olarak Kullanımının Gerekçesi

Meghwal, Anupam, Murty, Berndt, Kottada ve Ang (2020) tarafından hazırlanan kapsamlı derlemede, YEA'ların termal spreyle kaplama olarak kullanılmasının, bu malzemelerin üstün özelliklerinden yalnızca yüzeyde yararlanılmasını sağlayarak pahalı/kıtlı elementlerin ekonomik biçimde değerlendirilmesine imkân tanıdığı vurgulanmıştır. Aynı derlemede, gaz atomizasyonu ile üretilen besleme tozlarının, yüksek kinetik enerjili termal spreyle işlemleriyle (HVOF gibi) işlendiğinde homojenlik ve kusur azaltma açısından en iyi sonuçları verdiği; ancak işlem koşullarının (sıcaklık, hız, atmosfer) oluşan mikroyapı ve faz bileşimini güçlü biçimde etkilediği ve bunun YEA'ların işlevsel özelliklerini doğrudan belirlediği belirtilmiştir.

2.2 Termal Spreyle Yöntemi Seçiminin (HVOF, HVAF, APS) Mikroyapı ve Korozyon Direncine Etkisi

Löbel, Lindner, Mehner, Rymer, Björklund, Joshi ve Lampke (2022), AlCrFeCoNi alaşımını hem HVOF hem de HVAF yöntemleriyle kaplayarak mikroyapısal farklılıkları ayrıntılı biçimde incelemiştir. Sonuçlar, her iki yöntemde de metastabil bcc yapının oluştuğunu; atomizasyon sırasındaki hızlı katılma ve spreyle işlemindeki nispeten düşük ısı girdi nedeniyle çökeltme reaksiyonlarının baskılandığını göstermiştir. Yanma sıcaklığının oksijen yerine hava kullanılarak düşürüldüğü HVAF yönteminde, oksit lamelleri oluşumunun ve gözenekliliğin azaldığı, bunun sonucunda korozyon ortamlara karşı daha iyi bir pasivasyon davranışı elde edildiği belirlenmiştir.

Meghwal, Singh, Anupam, King, Schulz, Hall ve Ang (2022) ise gaz atomize besleme tozundan HVOF yöntemiyle üretilen AlCoCrFeNi kaplamanın nano ve mikro ölçekli mekanik özelliklerini ve deniz suyu ortamındaki korozyon performansını incelemiştir. Faz analizleri, kaplamanın esas olarak BCC/B2 fazından oluştuğunu; kaplamanın genel korozyon direncinin SS316L paslanmaz çeliğe kıyasla üstün olduğunu, ancak yüksek yüklerde nano-çizik testlerinde BCC/B2 fazının neden olduğu gevrekliğin gözlemlendiğini ve çukurcuk (pitting) direncinin sınırlı kaldığını ortaya koymuştur. Mu, Zhang, Xu, Prashanth, Zhang, Ma, Jia, Xu, Jia ve Wang (2020) ise atmosferik plazma sprey (APS) ile üretilen AlCoCrFeNi kaplamada, işlem gücünün artırılmasıyla hem sürtünmeli aşınma hem korozyon direncinin eş zamanlı olarak iyileştiğini belirlemiş; bu bulgu, işlem parametrelerinin mikroyapı üzerinden birden fazla performans göstergesini birlikte etkileyebildiğini göstermiştir.

2.3 Alaşımlama Elementlerinin Mikroyapı ve Korozyon Direnci Üzerindeki Etkisi

Vallimanalan, Kumaresh Babu, Muthukumaran, Murali, Gaurav ve Mahendran (2020), AlCoCrNi alaşımına mekanik öğütme yoluyla %10 atomik oranında molibden (Mo) ekleyerek elde edilen tozu HVOF yöntemiyle 316L altlık üzerine kaplamıştır. Potansiyodinamik polarizasyon testleriyle desteklenen sonuçlar, Mo ilavesinin kaplamanın korozyon direncini artırdığını göstermiştir. Benzer biçimde Zhang, Li, Chang, Zhang, Ma ve Sun (2025), AlCoCrFeNi ve Mn ilaveli AlCoCrFeNiMn_{0,5} kaplamalarını HVOF yöntemiyle üreterek karşılaştırmıştır. Sonuçlar, her iki kaplamanın da BCC ve B2 fazlarından oluştuğunu, Mn ilavesinin faz dönüşümüne yol açmadığını; ancak kaplamaların gözeneklilik oranının %1'in altında kaldığını, güçlü ara tabaka yapışması gösterdiğini ve Mn ilavesinin aşınma ile korozyon direncini etkilediğini ortaya koymuştur. Bu iki çalışma, alaşımlama elementi seçiminin, kaplamanın ana faz yapısını değiştirmese dahi korozyon direncini belirgin biçimde değiştirebildiğini göstermektedir.

2.4 İşlem Sonrası Tavlamanın Mikroyapı-Korozyon İlişkisine Etkisi

Radhika, Noble ve Adediran (2024), 316L paslanmaz çelik altlık üzerine APS yöntemiyle kaplanan AlCoCrFeNi YEA kaplamasını 400°C, 550°C, 700°C ve 850°C sıcaklıklarında 2 saat süreyle tavlamaya tabi tutmuştur. Sonuçlar, 550°C'de yapılan tavlamanın en iyi mikroyapıyı sağladığını; farklı tavlama sıcaklıklarının kaplamanın elektrokimyasal davranışını ve sıcak korozyon direncini belirgin biçimde değiştirdiğini göstermiştir. Bu bulgu, kaplama sonrası uygulanan basit bir ısıl işlemin dahi mikroyapı-korozyon ilişkisini yeniden şekillendirebileceğini ortaya koymaktadır.

Kambarov, Sagdoldina, Sulyubayeva, Kowalewski ve Nabioldina (2026) ise kerosen yakıtlı HVOF işleminde oksijen/yakıt oranının CoCrFeNiMn kaplamanın mikroyapısal özellikleri (faz bileşimi, mikrosertlik, elastisite modülü) ve aşınma direnci üzerindeki etkisini incelemiştir. Sonuçlar, en iyi mekanik ve tribolojik özelliklerin belirli bir HVOF rejiminde (783,8 HV mikrosertlik, en düşük aşınma oranı) elde edildiğini; bulguların Scheil modeline dayalı termodinamik öngörülerle tutarlı olduğunu göstermiştir. Bu çalışma, işlem parametrelerinin mikroyapıyı belirlemedeki rolünün artık termodinamik modellerle de desteklenerek daha öngörülebilir hale geldiğini ortaya koymaktadır.

İncelenen çalışmalar ışığında birkaç açık araştırma sorusu belirlemektedir. Birincisi, farklı termal sprey yöntemlerinin (HVOF, HVOF, APS, soğuk sprey) aynı YEA bileşimi ve aynı test koşulları altında doğrudan karşılaştırıldığı, hem mikroyapıyı hem korozyon davranışını birlikte değerlendiren çalışmalar sınırlı sayıdadır. İkincisi, alaşımlama elementi ilavesi (Mo, Mn ve benzerleri) ile kaplama yöntemi arasındaki etkileşimin (örneğin aynı alaşımlama elementinin farklı yöntemlerde farklı etki gösterip göstermediği) sistematik biçimde incelenmediği görülmektedir. Üçüncüsü, kaplama sonrası tavlama parametrelerinin (sıcaklık, süre, atmosfer) mikroyapı-korozyon ilişkisi üzerindeki etkisini öngörebilen kapsamlı modeller henüz sınırlı sayıdadır.

İncelenen çalışmaların karşılaştırmalı özeti Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1. Termal Sprey ile Üretilen Yüksek Entropili Alaşım Kaplamalarda Mikroyapı-Korozyon İlişkisine İlişkin Seçilmiş Literatürün Karşılaştırmalı Özeti

Kaynak (Yazar, Yıl)	Alaşım / Kaplama Yöntemi	Temel Bulgular	Bu Çalışmaya Katkısı
Meghwal, Anupam, Murty, Berndt, Kottada ve Ang (2020)	Genel derleme; çeşitli YEA sistemleri ve termal spre y yöntemleri (APS, HVOF, HVAF, soğuk spre y)	YEA'ların yüzeye sınırlı kaplama olarak uygulanmasının, pahalı/nadir elementlerin ekonomik kullanımını sağladığı; ancak işlem koşullarının oluş an mikroyapı ve faz bileşimini güçlü biçimde etkilediği ve bunun işlevsel özellikleri belirlediği ortaya konmuştur.	Termal spre y YEA kaplamaları alanının genel çerçevesini ve temel mekanizmalarını sunan kapsamlı bir derleme referans ıdır.
Löbel, Lindner, Mehner, Rymer, Björklund, Joshi ve Lampke (2022)	AlCrFeCoNi; HVOF ve HVAF kaplama karşılaştırması	Her iki yöntemde de metastabil bcc yapı oluştuğu, hızlı katılaşma ve düşük ısı l girdi nedeniyle çökelme reaksiyonlarının baskılandığı; düşük ısı l girdili HVAF kaplamalarda daha iyi pasivasyon davranışı gözle ndiği belirlenmiştir.	Kaplama yönteminin (HVOF/HVAF) mikroyapı ve korozyon direnci üzerindeki doğrudan etkisini nicel biçimde ortaya koyan temel referanstır.
Meghwal, Singh, Anupam, King, Schulz, Hall ve Ang (2022)	AlCoCrFeNi; HVOF kaplama	Kaplamanın esas olarak BCC/B2 fazından oluştuğu; genel korozyon direncinin SS316L paslanmaz çeliğe göre üstün olduğu, ancak yüksek yüklerde gevrek davranış ve sınırlı çukurcuk (pitting) direnci sergilediği belirlenmiştir.	Mikroyapı-korozyon ilişkisini nano ve mikro ölçekte birlikte değerlendiren güncel bir referanstır.
Mu, Zhang, Xu, Prashanth, Zhang, Ma, Jia, Xu, Jia ve Wang (2020)	AlCoCrFeNi; atmosferik plazma spre y (APS) kaplama	APS işlem gücünün artırılmasıyla kaplamanın hem sürtünmeli aşınma hem korozyon direncinin eş zamanlı olarak iyileştiği; işlem parametrelerinin mikroyapı ve mekanik davranış üzerindeki etkisi ayrıntılı biçimde açıklanmıştır.	Plazma spre y parametrelerinin mikroyapı üzerinden korozyon direncini nasıl şekillendirdiğini gösteren tamamlayıcı bir referanstır.

Vallimananan, Kumaresh Babu, Muthukumaran, Murali, Gaurav ve Mahendran (2020)	Mo katkılı AlCoCrNi; HVOF kaplama	Alaşıma mekanik öğütme yoluyla eklenen molibdenin (%10 at.), potansiyodinamik polarizasyon testleriyle doğrulanan biçimde kaplamanın korozyon direncini artırdığı belirlenmiştir.	Alaşımlama elementi eklenmesinin mikroyapı ve korozyon direnci üzerindeki etkisini gösteren özgün bir referanstır.
Zhang, Li, Chang, Zhang, Ma ve Sun (2025)	AlCoCrFeNi ve AlCoCrFeNiMn0,5; HVOF kaplama	Her iki kaplamanın da BCC ve B2 fazlarından oluştuğu, Mn ilavesinin faz dönüşümüne yol açmadığı; kaplamaların düşük gözeneklilik (<%1) ve güçlü ara tabaka yapışması gösterdiği, Mn ilavesinin aşınma ve korozyon direncini etkilediği belirlenmiştir.	Alaşımlı bileşiminin (Mn oranı) mikroyapı-korozyon ilişkisine etkisini gösteren güncel bir referanstır.
Radhika, Noble ve Adediran (2024)	AlCoCrFeNi; APS kaplama, tavlama sonrası (400-850°C)	550°C'de yapılan tavlamanın mikroyapıyı iyileştirdiği; farklı tavlama sıcaklıklarının elektrokimyasal ve sıcak korozyon davranışını belirgin biçimde değiştirdiği gösterilmiştir.	İşlem sonrası ısıtılma işleminin (tavlama) mikroyapı-korozyon ilişkisine etkisini gösteren güncel bir referanstır.
Kambarov, Sagdoldina, Sulyubayeva, Kowalewski ve Nabioldina (2026)	CoCrFeNiMn; HVOF kaplama, oksijen/yakıt oranı etkisi	Kerosen yakıt kullanılan HVOF işleminde oksijen/yakıt oranının faz bileşimi, mikrosertlik, elastisite modülü ve aşınma direnci üzerinde belirleyici olduğu; en iyi mekanik/tribolojik özelliklerin belirli bir HVOF rejiminde elde edildiği (783,8 HV mikrosertlik) gösterilmiştir.	HVOF işlem parametrelerinin mikroyapıyı nasıl şekillendirdiğini termodinamik modellerle destekleyen en güncel referanstır.

Not: YEA = Yüksek Entropili Alaşım; HVOF = Yüksek Hızlı Oksi-Yakıt; HVOF = Yüksek Hızlı Hava-Yakıt;

APS = Atmosferik Plazma Sprey; HV = Vickers Sertliği.

3. Literatür Değerlendirmesi

İncelenen çalışmaların tümüne birlikte bakıldığında, araştırmacıların üç konuda birbirini destekleyen sonuçlara ulaştığı, iki konuda ise hâlâ yeterli veriye sahip olmadığı görülmektedir. Birinci ortak nokta, YEA'ların yüzeye

sınırlı kaplama olarak kullanılmasının, pahalı/kıt elementlerin ekonomik değerlendirilmesini sağlayan güçlü bir gerekçeye dayandığıdır (Meghwal ve ark., 2020). İkinci ortak nokta, termal spre y yöntemi seçiminin (özellikle ısı l girdi düzeyinin) kaplamada oluşan faz bileşimini ve oksit içeriğini doğrudan belirlediği ve bunun korozyon direncine yansıdığıdır; düşük ısı l girdili H VAF yönteminin H VOF'a kıyasla daha iyi pasivasyon sağladığı hem doğrudan (Löbel ve ark., 2022) hem dolaylı biçimde (Meghwal ve ark., 2022) doğrulanmıştır. Üçüncü ortak nokta ise alaşımlama elementi ilavesinin (Mo, Mn), ana faz yapısını büyük ölçüde değiştirmese dahi korozyon direncini belirgin biçimde etkileyebildiğidir (Vallimanalan ve ark., 2020; Zhang ve ark., 2025).

Buna karşın literatürde iki konuda yeterli çalışma bulunmamaktadır. Birincisi, farklı termal spre y yöntemlerinin (H VOF, H VAF, APS, soğuk spre y) aynı YEA bileşimi üzerinde, aynı test koşulları altında sistematik biçimde karşılaştırıldığı çalışmalar sınırlı kalmaktadır; mevcut çalışmaların büyük bölümü tek bir yöntemi incelemekte, yöntemler arası doğrudan kıyaslama nadiren yapılmaktadır. İkincisi, kaplama sonrası uygulanan tavlama gibi ısı l işlemlerin mikroyapı-korozyon ilişkisi üzerindeki etkisini öngörebilen kapsamlı modeller sınırlı sayıdadır; Radhika ve ark. (2024) tek bir alaşım için optimum tavlama sıcaklığını deneysel olarak belirlemiş olsa da, bu sonucun farklı YEA bileşimlerine genellenebilirliği test edilmemiştir.

Bu iki eksiklik birbiriyle bağlantılıdır: yöntemler arası ve işle m sonrası parametreler arası karşılaştırmalı verinin sınırlı olması, mühendislerin belirli bir uygulama (korozi f ortam, maliyet kısıtı, üretim ölçeği) için en uygun YEA-kaplama yöntemi-alaşımlama-ısı l işle m kombinasyonunu seçerken güçlü bir kılavuza sahip olmamasına yol açmaktadır. Kambarov ve ark. (2026) tarafından kullanılan termodinamik modelleme yaklaşımı, bu boşluğu kapatmaya yönelik umut verici bir adım olarak değerlendirilebilir.

4. Sonuç

Derleme kapsamında incelenen çalışmalar, termal spre y ile üretilen yüksek entropili alaşım kaplamalarda mikroyapı-korozyon ilişkisinin; kaplama yöntemi seçimi, alaşımlama elementi ilavesi ve kaplama sonrası ısı l işle m gibi çok sayıda değişkenden etkilendiğini açıkça ortaya koymaktadır. YEA'ların yüzeye sınırlı kaplama olarak kullanılması, pahalı/kıt elementlerin ekonomik değerlendirilmesini sağlayan güçlü bir gerekçeye dayanmakta; ancak termal spre y işle mi sırasında oluşan mikroyapının (faz bileşimi, oksit içeriği, gözeneklilik), besleme tozunun orijinal özelliklerinden önemli ölçüde farklılaşabildiği ve bunun korozyon direncini doğrudan belirlediği görülmüştür. Özellikle düşük ısı l girdili yöntemlerin (H VAF gibi) oksit oluşumunu azaltarak pasivasyon davranışını iyileştirdiği, alaşımlama elementi ilavesinin ve kaplama sonrası tavlamanın da mikroyapı-korozyon ilişkisini belirgin biçimde değiştirebildiği güncel çalışmalarla doğrulanmıştır. Bununla birlikte, farklı yöntemlerin ve işle m sonrası parametrelerin aynı test koşulları altında sistematik biçimde karşılaştırıldığı çalışmaların sınırlı kalması, literatürdeki belirgin bir boşluk olarak öne çıkmaktadır.

Derlemenin öne çıkardığı üç öncelikli araştırma yönü şu şekilde özetlenebilir: (i) H VOF, H VAF, APS ve soğuk spre y gibi farklı termal spre y yöntemlerinin aynı YEA bileşimi, aynı test koşulları altında sistematik biçimde karşılaştırılması; (ii) alaşımlama elementi ilavesi ile kaplama yöntemi arasındaki etkileşimin, farklı yöntem-alaşım kombinasyonları üzerinden sistematik biçimde incelenmesi; (iii) kaplama sonrası tavlama parametrelerinin (sıcaklık, süre, atmosfer) mikroyapı-korozyon ilişkisi üzerindeki etkisini öngörebilen, termodinamik modellemeyle desteklenen kapsamlı çalışmaların geliştirilmesi. Bu eksen de gerçekleştirilecek çalışmalar, yalnızca akademik bir katkı sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda korozi f ortamlarda çalışan bileşenlerin üretiminde doğrudan uygulanabilir, uygulama bazlı bir yüzey mühendisliği seçim kılavuzu da sunacaktır.

Kaynaklar

- Kambarov, Y., Sagdoldina, Z., Sulyubayeva, L., Kowalewski, P., & Nabioldina, A. (2026). Microstructure and mechanical properties of equiatomic CoCrFeNiMn high-entropy alloy coatings fabricated by high-velocity oxygen fuel spraying. *Crystals*, 16(2), 103.
- Löbel, M., Lindner, T., Mehner, T., Rymer, L.-M., Björklund, S., Joshi, S., & Lampke, T. (2022). Microstructure and corrosion properties of AlCrFeCoNi high-entropy alloy coatings prepared by HVOF and HVOF. *Journal of Thermal Spray Technology*, 31(1-2), 247–255.
- Meghwal, A., Anupam, A., Murty, B. S., Berndt, C. C., Kottada, R. S., & Ang, A. S. M. (2020). Thermal spray high-entropy alloy coatings: A review. *Journal of Thermal Spray Technology*, 29(5), 857–893.
- Meghwal, A., Singh, S., Anupam, A., King, H. J., Schulz, C., Hall, C., & Ang, A. S. M. (2022). Nano- and micro-mechanical properties and corrosion performance of a HVOF sprayed AlCoCrFeNi high-entropy alloy coating. *Journal of Alloys and Compounds*, 912, 165000.
- Mu, Y., Zhang, L., Xu, L., Prashanth, K., Zhang, N., Ma, X., Jia, Y., Xu, Y., Jia, Y., & Wang, G. (2020). Frictional wear and corrosion behavior of AlCoCrFeNi high-entropy alloy coatings synthesized by atmospheric plasma spraying. *Entropy*, 22(7), 740.
- Radhika, N., Noble, N., & Adediran, A. A. (2024). Electrochemical and hot corrosion behaviour of annealed AlCoCrFeNi HEA coating over steel. *Scientific Reports*, 14(1), 1–17.
- Vallimanalan, A., Kumaresh Babu, S. P., Muthukumaran, S., Murali, M., Gaurav, V., & Mahendran, R. (2020). Corrosion behaviour of thermally sprayed Mo added AlCoCrNi high entropy alloy coating. *Materials Today: Proceedings*, 27, 2398–2400.
- Zhang, D., Li, Q., Chang, C., Zhang, G., Ma, X., & Sun, R. (2025). Effects of Mn addition on wear and corrosion resistances of AlCoCrFeNi high-entropy alloy coating sprayed by HVOF. *Journal of Materials Research and Technology*, 34, 627–638.

MİLLİ RUHDAN TURAN MƏFKURƏSİNƏ: NİCAT ƏRTÜRK YARADICILIĞI HÜSEYN CAVID ƏNƏNƏLƏRİ KONTEKSTİNDƏ

YUSİF SƏFƏROV

Filologiya elmləri doktoru, professor

Açar sözlər: Nicat Ərtürk; Hüseyn Cavid; milli məfkurə, milli ruh; bütöv şəxsiyyət.

Keywords: Nicat Erturk; Huseyn Javid; national ideology; national spirit; holistic personality.

Bu yaxınlarda internet resurslarında “Səsləyir Zəngəzur, Qarabağ bizi” (Bakı: “Elm və təhsil” nəşriyyatı, 2016), “Zirvələrin fatehi” (Bakı: “Elm və təhsil” nəşriyyatı, 2018), “Ana həsrəti” (Bakı: “Elm və təhsil” nəşriyyatı, 2026) kimi şeir kitablarının müəllifi Nicat Ərtürkün (Qasımzadənin) Turan Yazarlar Birliyi tərəfindən “Hüseyn Cavid” mükafatına layiq görüldüyü barədə məlumat yayıldı.

Turan Yazarlar Birliyinin sədri Niftalı Göyçəli (Niftalı Yusifov) özünün Facebook səhifəsində bu münasibətlə belə bir paylaşım etmişdir: “Bədii yaradıcılığında Hüseyn Cavid yolunu davam etdirən istedadlı şair... Nicat Ərtürk... Uğurlar!”

İlk baxışda qısa görünən bu fikir əslində çox dərin mənə daşıyır. Çünki “Bədii yaradıcılığında Hüseyn Cavid yolunu davam etdirən istedadlı şair...” ifadəsi təkcə bir təbrik deyil, həm də böyük ədəbi məsuliyyət və yüksək yaradıcılıq meyarının ifadəsidir. Bu cür qiymətləndirmə müəllifin bədii-estetik düşüncəsinin, milli-mənəvi dəyərlərə bağlılığının və sənət idealının Hüseyn Cavid irsi ilə səsələdiyini göstərən əhəmiyyətli bir dəyərləndirmədir.

Hər bir oxucuya yaxşı məlumdur ki, Hüseyn Cavid Azərbaycan məktəb və pedaqoji fikir tarixinin və eləcə də ictimai-fəlsəfi fikir tarixinin ən görkəmli simalarından biridir. O, zəngin bədii irsi, yüksək humanist idealları, milli-mənəvi dəyərlərə sdaqəti və bütöv şəxsiyyəti ilə Azərbaycan ədəbiyyatı, mədəniyyəti, eləcə də pedaqoji fikir tarixində silinməz iz qoymuşdur.

Ulu öndər Heydər Əliyev Hüseyn Cavid irsini yüksək qiymətləndirərək demişdir: “Hüseyn Cavid XX əsrdə Azərbaycan ədəbiyyatının, mədəniyyətinin inkişaf etməsində misilsiz xidmətlər göstərmişdir. Hüseyn Cavid Azərbaycan xalqını, onun mədəniyyətini, ədəbiyyatını, elmini yüksəklərə qaldıran böyük şəxsiyyətlərdən biridir. Hüseyn Cavidin yaratdığı əsərlər Azərbaycan xalqının milli sərvətidir. Onlar bu gün üçün, gələcək nəsillər üçün dərslik kitabıdır. Hüseyn Cavidin bütün yaradıcılığı, bütün fəaliyyəti Azərbaycan xalqının mədəniyyətini yüksəklərə qaldırmaqdan, xalqımızı azad, müstəqil xalq etməkdən ibarət olubdur. Onun bütün yaradıcılığı Azərbaycan xalqını milli azadlığa, müstəqilliyə çağırıbdır. O, həmişə millətini, xalqını həddindən artıq sevmiş və millətinə həddindən artıq xidmət edən bir insan olmuşdur”.

Nicat Ərtürkün bədii yaradıcılığına nəzər saldıqda aydın olur ki, o da qələmi əlinə aldığı ilk gündən Azərbaycan xalqının milli azadlıq ideyalarını, müstəqillik ruhunu və Vətən sevgisini tərənnüm etmişdir. Bunun bariz nümunələrindən biri də “Səsləyir Zəngəzur, Qarabağ bizi” adlı kitabıdır. Birinci Qarabağ müharibəsi nəticəsində Azərbaycan torpaqlarının təxminən 20 faizinin üzdənirəq erməni işğalçıları tərəfindən işğal edilməsi, doğma yurdlarından didərgin salınan dinc insanların faciəsi və Qarabağ həsrəti gənc şairin yaradıcılığında (“Azərbaycanım”, “Sədərək”, “Sədərəyim”, “Oyan türküm”, “Bütöv Azərbaycan”, “Təbrizim” və sair şeirlərdə) sağalmaz bir yara kimi öz dərin bədii ifadəsini tapmışdır. Onun şeirlərində bu ağır yalnız kədər və nisgil kimi deyil, həm də turançılığa bağlılığın, milli həmrəyliyin və tarixi ədalətə inamın poetik ifadəsi kimi təqdim olunur.

Vaxtilə pedaqoq və maarifçi şair Hüseyn Cavid “Qoca bir türkün vəsiyyəti” adlı şeirində yazırdı:

Yavrularım! Ey ömrümü şənəldirən, güldürən,
Alın açıq oğullarım, gözəl, yosma qızlarım,
Bir qayəsiz uçurum var, ayrılmıyır önümdən,
Ömrüm vəfa etməz bana, bəlkə pək az yaşarım.

Artıq bana dar gəliyor həp şu əngin üföqlər,
Sanki ruhum qanatlanıb şimdi pərran olacaq.
Qarşımızda yanğın kibi görünən al şəfəqlər,
Ehtimal ki, yarınki gün bəni sönmüş bulacaq.

Əcəl güclü, bən gücsüzüm, kimsə ondan qurtulmaz,
Toplaşınız, vardır sizə bir qaç sözüm, dinləyin.
Getməliyim, vəsiyyətsiz ölsəm ruhum şad olmaz,
Qulaq verin sözlərimə, birər-birər bəlləyin.

İlk istəyim: hiç bir zaman sevgidən əl çəkməyin,
İnsan oğlu sevgi için yaratılmış, doğmuşdur.
Yer yüzünü qardaş bilin, insan qanı dökməyin,
Bu dünyada bir qaşığı su çox zalımlar boğmuşdur.

Kimsəyə kin bağlamıyın, yigit olun, mərd olun,
Vəcdəniz elmas kibi nur saçaraq parlasın.
Qonum-qomşu, yaqın-uzaq hər kəslə həmdərd olun,
Qırıq gönülləri yapın, bıraqmıyın sızlasın.

Zülmə hərgiz yaqlaşmıyın, doğru yoldan şaşmıyın,
Tanrı haqdır, haqqı sevər, ədalətdən xoşlanır.
Yaltaqlığa imrənəməyin, kibrə hiç yanaşmıyın,
Öz haqqını bilməyənlər ən sonunda daşlanır.

Arslan kibi cəsur olun, fəqət haqsız çıqmayın,
Haqsızlığa qarşı qoyun, bıraqmıyın şımarsın.
Zalımları, cəlladları çeynəyin, hiç qorqmayın,
Türk milləti, görülməmiş, boyun büksün, yalvarsın.

Baq! Şu yanda gülümsüyən yeni doğmuş ay nədir?
Şəfəqlərin doğurduğu bir qızıdır ki, hər yerdə
Türk adını elan için bir səmavi aynədir,
İştə! Bizim tariximiz... həm yerdə, həm göylərdə.

Ey sevgili quzularım! Sizdən bən ayrılırkən,
Bəndən sizə son vəsiyyət: hərgiz məhzun olmayın.
Vəcdənizlə, namusumla yaşar, haqqı bilirkən,
Güclükmü var himmətinə qavuşmaqda Tanrının!?

Namus, vəcdən insanlarda iki böyük qanattır,
Onlar ilə Adəm oğlu yüksək göylərdən aşar.
Namus, vəcdən bizlər için daimi bir həyatdır,
Türk eli həp o hiss için doğmuş, onunla yaşar.

Bir millətin tarixidir kökü, yurdu, yuvası,
Tarixiniz baş ucundan hərgiz əskik olmasın.
“Altay” dağı, “Makan” çölü, həm də “Yasın” ovası”

Birər aydın səhifədir, hər türk gərək anlasın.

Südü təmiz, əsil oğul bilməzmi ki, əcdadı
Nasıl doğub yaşamışlar, nə ərlilər etmişlər.
Bilməli ki, tez məhv edər zaman nankor evladı,
Öz nəslini unutanlar çoxdan sönüb getmişlər.

Bir millət öz kökü üstə bitər, böyür, yüksəlir,
Köksüz ağac çabuc qurur, çiçək açmaz, bar verməz.
Baqın, görün tarixiniz sizə nələr göstərir,
Hər şərəf, hər böyüklükdür, ancaq şaşılar görməz.

Mərd atalar yigitlikdə nam almamış yalnız,
Ta əskidən onlarda var elm, hikmət həvəsi.
Günəş kibi tarixləri parlatıyor, baqsanız,
Səmərqəndin darülfünunları, rəsədxanəsi.

Əvət, arslan yavrularım! Türk eli hər şanlıdır,
Elmas kibi ləkəsizdir, saqın, qafil olmayın.
Əsr, iyirminci əsrdir! Vəzifəsi pək ağır...
Arş iləri!

Qomşular yol aldı, geri qalmayın! [1, səh.127]

Hüseyn Cavid yaradıcılığında insanı, vətəni, azadlığı və milli-mənəvi dəyərləri daim ön plana çəkmişdir. Bu şeir ideya-bədii xüsusiyyətlərinə görə yalnız poetik əsər deyil, həm də gələcək nəsillərə ünvanlanmış mənəvi və fəlsəfi bir vəsiyyətnamə təsiri bağışlayır. Əsərdə müəllif ömrünün son məqamlarını yaşayan müdrik bir türk obrazı vasitəsilə xalqın gələcəyini düşündürən ən mühüm məsələləri bədii dillə ifadə etmişdir.

Şeir in əsas ideya xəttini insanpərvərlik, milli kimlik, vətən sevgisi, haqq-ədalət və elmə bağlılıq təşkil edir. Müəllif vəsiyyətinə sevgidən başlayır və insanın yaradılış qayəsini məhz sevgidə görür:

“İlk istəyim: hiç bir zaman sevgidən əl çəkməyin, İnsan oğlu sevgi için yaratılmış, doğmuşdur”.

Bu misralar Hüseyn Cavid yaradıcılığı üçün səciyyəvi olan humanist dünyagörüşünün parlaq ifadəsidir. Cavidə görə, insanı ucaldan əsas keyfiyyət nifrət deyil, sevgidir. O, xalqları düşmənçiliyə deyil, qardaşlığa və qarşılıqlı anlaşılmaya çağırır. “Yer üzünü qardaş bilin, insan qanı tökməyin” çağırışı şairin ümumbəşəri ideallarının poetik ifadəsidir.

Şeir in digər mühüm istiqaməti haqq, vicdan və ədalət məsələləridir. Hüseyn Cavid vicdanı və namusu insanın mənəvi ucalığını təmin edən iki müqəddəs dəyər kimi təqdim edir. Şair yazır ki, insanı yüksəldən fiziki güc deyil, vicdan və mənəvi saflıqdır. Bu baxımdan “Namus, vicdan insanlarda iki böyük qanatdır” misrası Cavid fəlsəfəsinin əsas tezlərindən biri hesab oluna bilər. O, eyni zamanda yaltaqlığı, təkəbbürü və zülmü qətiyyətlə rədd edir, insanları həmişə haqqın yanında olmağa səsləyir.

Əsərdə milli şüurun formalaşdırılması xüsusi yer tutur. Hüseyn Cavid hesab edir ki, öz tarixini bilməyən xalq gələcəyini də qura bilməz. Buna görə də o, gəncləri türk tarixini, qədim yurd yerlərini, ata-babalarının qəhrəmanlığını öyrənməyə çağırır. Altay, Məkan və Yasin kimi tarixi-coğrafi məkanların xatırlanması türk dünyasının ortaq yaddaşına işarədir. Şair göstərir ki, milli köklərə bağlılıq tərəqqinin əsas şərtlərindən biridir. Onun “Bir millət öz kökü üstə bitər, böyür, yüksəlir, köksüz ağac çabuc qurur...” fikri milli özünüdərk in poetik düsturuna çevrilmişdir.

Diqqətəlayiq cəhətlərdən biri də Hüseyn Cavid in türk tarixini yalnız hərbi qəhrəmanlıqlarla məhdudlaşdırmamasıdır. O, Səmərqənd darülfünunlarını və rəsədxanasını xatırladaraq türk xalqlarının elmə,

hikmətə və mədəniyyətə verdiyi töhfələri ön plana çəkir. Beləliklə, müəllif göstərir ki, millətin böyüklüyü yalnız döyüş meydanlarında deyil, elm və mədəniyyət sahəsində qazandığı nailiyyətlərlə də ölçülür.

Şeir in sonunda müəllif gələcək nəsillərə müasir dünyanın tələblərinə uyğun inkişaf etməyi tövsiyə edir. “Əsr, iyirminci əsrdir! Vəzifəsi pək ağır... Arş iləri! Qomşular yol aldı, geri qalmayın!” misraları Cavidin gələcəyə yönəlmiş baxışlarını əks etdirir. Burada müəllif gəncləri milli-mənəvi dəyərlərə sadıq qalmaqla yanaşı, elmə, tərəqqiyə və yeniliyə açıq olmağa səsləyir. Bu çağırış bu gün də öz aktuallığını qorumaqdadır.

Beləliklə, “Qoca bir türkün vəsiyyəti” Hüseyn Cavidin milli və ümumbəşəri ideallarını özündə birləşdirən mühüm poetik nümunələrdən biridir. Şair bu əsərdə yalnız bir nəslə deyil, bütün zamanlara səslənərək sevgi, vicdan, ədalət, vətənpərvərlik, milli yaddaş və elmə bağlılıq kimi ali dəyərləri gələcək nəsillərə mənəvi vəsiyyət kimi təqdim etmişdir. Məhz buna görə də şeir bu gün də öz bədii-estetik və ideya-fəlsəfi əhəmiyyətini qoruyub saxlayır.

Göründüyü kimi Hüseyn Cavid yaradıcılığı yalnız milli ədəbiyyatımızın deyil, bütövlükdə türk dünyasının mənəvi-fəlsəfi fikir tarixinin mühüm hadisələrindən biridir. Onun əsərlərində milli kimlik, türk birliyi, vətən sevgisi, azadlıq, humanizm, elm və mənəvi kamillik ideyaları xüsusi yer tutur. Bu ideyalar XXI əsr Azərbaycan poeziyasında yaşamaqda davam edərək Nicat Ərtürkün yaradıcılığında da diqqəti cəlb edir.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi Turan Yazarlar Birliyinin sədri Niftalı Göyçəlinin Nicat Ərtürk haqqında söylədiyi “Bədii yaradıcılığında Hüseyn Cavid yolunu davam etdirən istedadlı şair...” fikri təsadüfi qiymətləndirmə deyildir. Şairin ayrı-ayrı əsərlərinə nəzər saldıqda bu fikrin müəyyən elmi əsaslara söykəndiyi aydın görünür.

Hüseyn Cavidin “Qoca bir türkün vəsiyyəti” adlı şeiri onun milli-fəlsəfi dünyagörüşünün poetik manifestini bağışlayır. Əsərdə müəllif gələcək nəsillərə yalnız mənəvi nəsihətlər vermir, eyni zamanda türk xalqının tarixi taleyi, milli birliyi, elmə bağlılığı və gələcək inkişaf istiqamətləri haqqında öz düşüncələrini ifadə edir. Şair türk gənclərini vicdanlı, namuslu, ədalətli olmağa çağırmaqla yanaşı, onların milli köklərini unutmamalarını da mühüm vəzifə kimi qarşıya qoyur. “Bir millət öz kökü üstə bitir, böyüyür, yüksəlir” fikri Cavid yaradıcılığında milli özünüdərkən əsas poetik düsturlarından biri hesab edilə bilər.

Nicat Ərtürkün “Salam olsun...” şeirində də eyni ideya istiqamətinin yeni tarixi mərhələdə davam etdirildiyini görmək mümkündür. Şeir in kompozisiyası əvvəldən axıra qədər türk dünyasının mənəvi bütövlüyü ideyası üzərində qurulmuşdur. Müəllif Başqırdıstan, Yakutiya, Çuvaşstan, Uyğur eli, Kabarda, Tatarıstan, Qumuq yurdu, Borçalı, Dərbənd, Təbriz, Ərdəbil, Urmiya, Zəncan, Mosul və digər türk yurdlarını eyni poetik nəfəsdə salamlayaraq ortaq milli yaddaşın coğrafiyasını yaradır. Bu, sadəcə coğrafi adların sadalanması deyil, bütöv türk dünyasının mənəvi xəritəsinin bədii təsviridir.

Əgər Hüseyn Cavid “Qoca bir türkün vəsiyyəti”ndə Altay, Məkan və Yasın kimi qədim türk yurdlarını xatırladaraq türk tarixinin dərin köklərinə işarə edirdisə, Nicat Ərtürk həmin ideyanı müasir siyasi və mədəni reallıqlar fonunda davam etdirir. Onun şeirində artıq tarixi yaddaş müasir türk xalqlarının taleyi ilə qovuşur. Xüsusilə “Salam olsun vətən yolu, eşq yolunu gedənlərə, Zəngəzurun, İrəvanın həsrətini çəkənlərə” misralarında müəllif ümumtürk həmrəyliyi ideyasını Azərbaycanın milli ağırları ilə əlaqələndirərək daha konkret ictimai məzmun qazandırır.

Hər iki şeirdə türk birliyi ideyası aparıcı yer tutur. Lakin bu ideya müxtəlif bədii formalarda təqdim edilir. Hüseyn Cavid türk dünyasının gələcəyini elmə, mənəviyyata, milli köklərə bağlılıqda görür. O, türk gənclərinə “Qonşular yol aldı, geri qalmayın!” deyərək tərəqqi və inkişaf yolunu göstərir. Nicat Ərtürk isə eyni ideyanı “Böyük Turan birliyinə” çağırışı ilə ifadə edir. Burada Turan anlayışı siyasi şüardan daha çox ortaq tarix, ortaq mədəniyyət və ortaq mənəvi dəyərlərin simvolu kimi çıxış edir.

Diqqət çəkən digər cəhət isə hər iki şairdə Vətən anlayışının yalnız coğrafi məkan kimi deyil, milli-mənəvi dəyər kimi təqdim edilməsidir. Hüseyn Cavid üçün Vətən tarix, dil, vicdan və milli yaddaşdır. Nicat Ərtürk üçün isə Vətən həm də Qarabağ, Zəngəzur, İrəvan, Təbriz və Dərbənd kimi milli yaddaşımızın ayrılmaz

hissəsinə çevrilmiş tarixi məkanlardır. Bu baxımdan Nicat Ərtürk Cavidin milli-fəlsəfi düşüncəsini müasir Azərbaycanın tarixi reallıqları ilə zənginləşdirərək yeni poetik çalarlar qazandırır.

Bununla yanaşı, hər iki müəllifdə humanizm və mənəvi kamillik ideyaları da ortaq xətt təşkil edir. Hüseyn Cavid insanı vicdana, ədalətə, sevgiyə səsləyir, zülmü və haqsızlığı qətiyyətlə rədd edir. Nicat Ərtürk də türk xalqlarının birliyini nifrət üzərində deyil, qardaşlıq, həmrəylik və ortaq milli dəyərlər üzərində qurmağa çalışır. Bu cəhət onların yaradıcılığında ideya yaxınlığını daha aydın göstərir.

Beləliklə, aparılan müqayisə göstərir ki, Nicat Ərtürk Hüseyn Cavid poetikasını forma baxımından təkrarlamır, əksinə, onun milli-fəlsəfi ideallarını müasir dövrün ictimai-siyasi gerçəklikləri fonunda yeni bədii məzmunla inkişaf etdirir. Türk dünyasının birliyi, milli yaddaşa bağlılıq, Vətən sevgisi, tarixi ədalətə inam və gələcək nəsillərin milli ruhda tərbiyəsi kimi ideyalar hər iki sənətkarın yaradıcılığını birləşdirən əsas ortaq cəhətlərdir. Məhz bu xüsusiyyətlər Turan Yazarlar Birliyinin sədri Niftalı Göyçəlinin Nicat Ərtürkü “Hüseyn Cavid yolunu davam etdirən istedadlı şair” kimi dəyərləndirməsinin müəyyən elmi əsaslara söykəndiyini söyləməyə imkan verir.

“Salam olsun” adlı şeirdə oxuyuruq:

Salam olsun türk adıyla,
Bu torpaqda gəzənlərə.
Salam olsun yurdumdakı
O qəhrəman ərənlərə.

Salam olsun Başqırlara,
Yakutlara, Çuvaşlara,
Vətəninə zülüm görən,
Aciz, məzlum Uyğurlara.

Salam olsun Kabardinə,
Salam olsun Tatar sənə,
Kımıqlara, Saltuklara,
Qədim türklər ölkəsinə

Salam olsun ürəyində,
Vətən eşqi çağlayana,
Turan üçün ümidini,
Sabahlara bağlayana.

Salam olsun vətən yolu,
Eşq yolunu gedənlərə,
Zəngəzurun, İrəvanın,

Həsəratini çəkənlərə.

Salam olsun Ərdəbilə,
Həmədana, Təbrizimə,
Zəncanıma, Urmiyama,
Mosuluma, Mərəndimə.

Salam olsun Borçalıma,
Dəmir qapı Dərbəndimə.
Qardaş türklər ölkəsinə,
Böyük Turan birliyinə.

Hörmətli Nicat Ərtürk!

Sizi Turan Yazarlar Birliyi tərəfindən “Hüseyn Cavid” mükafatına layiq görülməyiniz münasibətilə ürəkdən təbrik edirik!

Bu mükafat təkcə yaradıcılığınıza verilən yüksək qiymət deyil, həm də Hüseyn Cavid yaradıcılığının əsas ideya istiqamətlərindən olan milli ruhun, türk birliyi düşüncəsinin, Vətən sevgisinin, haqqın, ədalətin və yüksək mənəvi dəyərlərin poeziyanızda yaşadılmasına, yaltaqlığın, təkəbbürün və zülmün qətiyyətlə rədd edilməsinə göstərilən yüksək etimadın ifadəsidir.

Əminik ki, qələminiz bundan sonra da Hüseyn Cavidin təbliğ etdiyi humanizmə, azadlıq məfkurəsinə, türk birliyi ideyasına və milli-mənəvi dəyərlərə xidmət edəcək, yeni-yeni bədii uğurlarla oxucularını sevindirəcəkdir.

Sizə möhkəm cansağlığı, tükənməz yaradıcılıq ilhamı, yeni əsərlər və yeni uğurlar arzulayırıq.

“Hüseyn Cavid” mükafatı Sizə uğur gətirsin, yaradıcılıq yolunuz daim işıqlı və bərəkətli olsun!

Türk dünyasının ortaq mənəvi dəyərlərinə xidmət edən bütün qələm adamları adından Sizə ən xoş arzularımızı çatdırır, qazandığınız bu nüfuzlu mükafat münasibətilə bir daha səmimi-qəlbdən təbrik edirik!

Eşq olsun Türkün qələminə, eşq olsun Türkün sözünə, eşq olsun Böyük Turan idealına!

ƏDƏBİYYAT

1. Hüseyn Cavid. Əsərləri. Beş cildə, I cild. Bakı: Lider, 2005, 256 səh.

FROM THE NATIONAL SPIRIT TO THE TURANIAN IDEOLOGY: NICAT ARTÜRK'S CREATIVE WORK IN THE CONTEXT OF HUSEYN JAVID'S LITERARY TRADITION

YUSIF SAFAROV

Doctor of Philology, Professor

SUMMARY

The article compares the work of the Turan poet Huseyn Javid with the poetic views of the Turanist Nicat Erturk. It is noted that Huseyn Javid always brought man, homeland, freedom and national-spiritual values to the forefront in his work. According to Javid, the main quality that elevates a person is not hatred, but love. He calls on peoples not to enmity, but to brotherhood and mutual understanding. The call to "Consider the earth as a brother, do not shed human blood" is a poetic expression of the poet's universal ideals.

The article notes that Huseyn Javid does not limit Turkish history to military heroism in his poem "The Will of the Old Turk". He brings to the forefront the contributions of the Turkic peoples to science, wisdom and culture, recalling the Samarkand Darulfunun and the observatory. Thus, the author shows that the greatness of a nation is measured not only on the battlefields, but also by its achievements in the fields of science and culture.

In Nicat Erturk's poem "Salam olsun...", it is possible to see that the same ideological direction is continued in a new historical stage. The composition of the poem is built on the idea of the spiritual integrity of the Turkic world from beginning to end. The author creates the geography of a common national memory by greeting Bashkiria, Yakutia, Chuvashia, Uyghur people, Kabarda, Tatarstan, Gumug land, Borchali, Derbent, Tabriz, Ardabil, Urmia, Zanzan, Mosul and other Turkic lands in the same poetic breath. This is not just a list of geographical names, but an artistic depiction of the spiritual map of the entire Turkic world. If Hüseyin Javid pointed to the deep roots of Turkish history by mentioning ancient Turkic lands such as Altai, Mekan and Yasin in "The Will of an Old Turk", Nicat Erturk continues that idea against the background of modern political and cultural realities. In his poem, historical memory now meets the fate of modern Turkic peoples. Especially in the lines "Peace be upon those who walk the path of the homeland, the path of love, those who long for Zangezur and Yerevan," the author gives the idea of pan-Turkic solidarity a more concrete social content by linking it with the national pain of Azerbaijan.

AKADEMIK HÜSEYN ƏHMƏDOV VƏ AZƏRBAYCAN TƏHSİL TARİXİNİN İŞIQLI YOLU**KAMAL CAMALOV****Pedaqogika Elmləri Doktoru****Naxçıvan Müəllimlər İnstitutunun Professoru****Azərbaycan Respublikasının Əməkdar Müəllimi**E-mail: kamal.camalov@gmail.com<https://orcid.org/0000-0003-1977-7250>

Açar sözlər: Akademik Hüseyn Əhmədov; Əhməd Seyidov – Hüseyn Əhmədov; Nəsirəddin Tusi – Hüseyn Əhmədov; XIX əsr Azərbaycan məktəbi; Arxiv sənədləri; Naxçıvan mühiti və məktəbləri.

Keywords: Academician Huseyn Ahmadov; Ahmad Seyidov – Huseyn Ahmadov; Nasiraddin Tusi – Huseyn Ahmadov; 19 th century Azerbaijani school; Archive documents; Nakhchivan environment and schools.

Akademik Hüseyn Əhmədov – Azərbaycan pedaqoji fikrinin sütunlarından biri kimi 100 illik ömür zirvəsinə yüksəlir. Akademik Hüseyn Əhmədovun Azərbaycan pedaqoji düşüncə tarixində əvəzolunmaz bir sütun olduğunu iddia etmək səhv olardı. Eyni zamanda, o, bu sahənin möhkəm təməlini qoyan və onun zəngin və çoxşaxəli inkişafına mühüm töhfələr verən bir liderdir. Əgər Əhməd Seyidov Azərbaycan pedaqoji düşüncəsinin ilkin təməl daşını qoymuşdursa, akademik Hüseyn Əhmədov bu elmi irsin təməlini möhkəmləndirmiş və pedaqoji düşüncənin inkişafını daha da zənginləşdirmişdir. Hər iki böyük şəxsiyyətin nəzəriyyələri və prinsipləri təkcə milli pedaqoji düşüncənin formalaşmasında deyil, həm də onun dərin kök salmasında və zənginləşməsində mühüm rol oynayır, hər yeni nəsli işıqlandırır və ilhamlandırır. Onların elmi irsi pedaqoji düşüncənin müasir dövrə uyğunlaşdırılması üçün böyük ilham mənbəyidir və gələcək nəsillərə zamansız rəhbərlik təqdim edir.

Əhməd Seyidovun pedaqoji fəaliyyətindəki innovativ yanaşmalar və Hüseyn Əhmədovun təhsil sahəsindəki elmi ideyaları təkcə onun dövrünün problemləri deyil. Yeni təhsil sistemi vəziyyətində təhsil strategiyası təhlillərdir. Bu iki alimin fəlsəfi, psixoloji, sosial-sosioloji və metodoloji istedadları pedaqoji fikrin inkişafına mühüm töhfələr vermiş və hər bir yeni yanaşma bu yanaşmaya tətbiq edilmişdir.

Bu iki böyük korifeyin qurduğu körpü zamanın sərhədlərini aşaraq öz əvəzolunmaz ideyaları və elmi görüşlərini yeni üfüqlərə daşdı. Tələblərə uyğun olaraq innovativ düşüncə işığını yüksəklərə qaldırdılar. Bu irs təkcə pedaqoqların deyil, həm də bütövlükdə cəmiyyətin inkişafında davamlı və sağlam təməllər üzərində qurulmuşdur.

Bundan əlavə, Əhməd Seyidov və Hüseyn Əhmədovun adı ilə bağlı pedaqoji ideyalar və düşüncələr Azərbaycan təhsil sistemindəki bütün innovasiyaların mavi təməllərini əks etdirir və gələcək nəsillər üçün məcburi bir təlimat olaraq qalır.

Elmi və pedaqoji fəaliyyətə 29 yaşında başlayan akademik Hüseyn Əhmədov təkcə elmi sahəni inkişaf etdirməyib, həm də bütöv bir müəllim və alim nəslinin formalaşmasına əvəzsiz töhfələr verib, xidmətlər nümayiş etdirib. Hüseyn Əhmədovun həyat tarixçisinin rolu yalnız bir alim rolu ilə məhdudlaşmır. O, elmi məktəb yaratmış və pedaqogikanın inkişafında, pedaqoji kadrların hazırlanmasında mühüm rol oynamışdır. Onun elmi irsi pedaqogika sahəsindəki bütün yeniliklərin təməlini qoymuş və bu sahənin daha da inkişafı üçün yol açmışdır.

Pedaqoji fikir tarixi təhsil və təlim sahəsində zamanla ortaya çıxan nəzəri və praktik yanaşmaların inkişafını əks etdirən bir sahədir. Hüseyn Əhmədovun bu tarixdə rolu təkcə onun dövrünün pedaqoji təcrübələri

ilə bağlı deyil, həm də müasir pedaqoji fikrin formalaşmasında böyük əhəmiyyət kəsb edir. Əhmədov pedaqoji fikir tarixində yeni bir dövrün başlanğıcını qoymuş və bu sahəyə böyük töhfələr vermişdir.

Pedaqoji düşüncə tarixi müxtəlif dövrlərdə inkişaf mərhələlərindən ibarətdir. Alman pedaqoqu və psixoloqu Kurt Levin yazır ki, “Pedaqoji fikir tarixində ən böyük irəliləyişlər, təhsilin əsas məqsədini insanın mənəvi inkişafına yönəltməkdən ibarət olmuşdur”. Buna görə də, təhsilin hər dövrü cəmiyyətin ehtiyaclarına və mənəvi düşüncə tərzinə uyğun yeni nəzəriyyələr və metodlar gətirmişdir. Akademik Hüseyn Əhmədov tarixin müxtəlif mərhələlərini nəzərə alaraq, bu sahədə öz töhfəsini vermiş və əvəzsiz bir irs qoymuşdur.

Hüseyn Əhmədov çar Rusiyasının və ya keçmiş Sovet dövrünün pedaqoji nəzəriyyələrini öyrənməklə bu nəzəriyyələrə Azərbaycan təhsil sisteminə uyğunlaşdırmaqla çox dəyərli bir işlər görmüşdür. Azərbaycanın tanınmış pedaqoq-alimi və dəyərli tədqiqatçısı Nurəddin Kazımov akademik Hüseyn Əhmədovun zəngin elmi irsini yüksək qiymətləndirərək yazırdı: “Hüseyn Əhmədov bütöv bir əsr ərzində məktəbin bir çox məsələlərinin kompleks şəkildə inkişafını tədqiq etmişdir. Biz deyərdik ki, bu, inqilaba qədər Azərbaycanda maarifin tarixini sistem halında tədqiq etmək sahəsində göstərilən ilk ciddi təşəbbüslərdən biridir. Hüseyn Əhmədov dəyərli əsərlər yazmışdır”. Azərbaycan məktəb və pedaqoji fikir tarixində özünəməxsus səsi, unudulmaz izləri və dərinindən düşündürən yanaşmaları ilə tanınan mərhum alimlərimizdən Əjdər Ağayev də akademik Hüseyn Əhmədovun yaradıcılıq görüşlərini yüksək qiymətləndirərək, onların pedaqoji təfəkkürə gətirdiyi dəyəri özünəxas şəkildə belə sərf-nəzər etmişdir: “Hüseyn Əhmədov bütün söylərini Azərbaycanda məktəbin və pedaqoji fikrin araşdırılmasına, tədrisinə və təbliğinə yönəldərək zəngin irs yaratdı. Onlarla kitab, yüzlərlə məqalə ərsəyə gətirdi. On iki cild seçilmiş əsərlərini nəşr etdirdi”. Əlbəttə ki, bir çox aparıcı alim və təhsil xadimləri akademik Hüseyn Əhmədovun yaradıcılığını yüksək qiymətləndirməklə yanaşı, onun elmi irsinin dərin izini və təhsil sahəsinə verdiyi əvəzsiz töhfələri də yüksək qiymətləndirir və bu mükafatların sayını tədricən artırır. Əhməd Seyidovun dəyərli yetirməsi və pedaqoji elmin aparıcı nümayəndəsi professor İramin İsayev də akademik Hüseyn Əhmədovun pedaqoji fikir tarixindəki özünəməxsus elmi yaradıcılıq yolunu yüksək qiymətləndirərək, onun zəngin irsini və müasir təhsil sisteminə verdiyi əvəzsiz töhfələri, elmi fəaliyyətə vurğun olduğunun nüanslarını nəzərə alaraq yazır: “XX əsrin ikinci yarısı və XXI əsrin əvvəllərində Azərbaycan pedaqoji elminin inkişafı və təşəkkülündə peşəkar tədqiqatçı, alim-vətəndaş H.Əhmədovun xidmətləri böyükdür. Bu xidmətin əsasında hər şeydən əvvəl alimin vətən oğluna xas vətənpərvərliyi, milli mənlilik şüuru, ləyaqəti, xalqın dilinə, dininə, adət-ənənələrinə, ədəbiyyatına, tarixinə, bütövlükdə millətinin mənəvi varlığına olan bağlılıq kimi zərif duyğular durur. Təhsil sahəsinin zirvələrindən biri, müasir pedaqoji fikrin parlaq simalarından olan Hüseyn Əhmədov, öz irsi ilə hər bir təhsil aləminin möhkəm təməlini qoyan böyük bir alimdir”.

Beləliklə, ustadımız Hüseyn Əhmədov pedaqoji metodları və ideologiyaları yenidən nəzərdən keçirmiş, bu sahəni elmi əsaslandırmaqla inkişaf etdirmiş və Azərbaycan müstəqillik qazandıqdan sonra pedaqoji fikir tarixi yeni bir mərhələyə qədəm qoymuşdur. Bu dövrdə Hüseyn Əhmədov müasir təhsilin tələblərinə uyğun yeniliklər təklif etmiş və pedaqoji kadrların hazırlanmasını müstəqil dövlətin tələblərinə uyğun şəkildə formalaşdırmışdır.

Hüseyn Əhmədov pedaqoji fikir tarixində təkcə təhsil sahəsində nəzəriyyəçi deyil, həm də praktik maarifçi, öz əsərləri ilə pedaqoji məktəbin banisi kimi tanınır. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, o, pedaqoji fikrin inkişafı sahəsində elmi tədqiqatlar aparmaqla yanaşı, həm də pedaqoji məktəb yaratmış, bu sahədə yeni təhsil işçiləri və alimlər yetişdirmişdir. Onun fəaliyyəti Azərbaycan pedaqoji düşüncə tarixində mühüm bir mərhələ təşkil edir. Hüseyn Əhmədov pedaqoji fikir tarixində təkcə nəzəriyyə ilə deyil, eyni zamanda praktik təhsil metodları ilə tanınmışdır. Onun öz rəhbərliyi altında yetişdirdiyi qırxdan (40) artıq alimlər və pedaqoqlar (o cümlədən, pedaqogika elmləri doktoru, professor Həsən Bayramov, pedaqogika elmləri doktoru Şuriyə Azadəliyeva, pedaqogika elmləri doktoru, professor Müseyib İlyasov, pedaqogika elmləri doktoru, professor Yusif Qazıyev, pedaqogika elmləri doktoru, professor Müslüm Nəzərov, pedaqogika elmləri doktoru, professor Fərrux Rüstəmov, pedaqogika elmləri doktoru, professor Kamal Camalov və b.) bu gün də onun irsini davam etdirir və pedaqoji fikrin inkişafına töhfə verirlər.

Hüseyn Əhmədov təhsili cəmiyyətin inkişafına xidmət edən bir vasitə kimi qəbul edərək, pedaqogikanın sosial rolunu vurğulamış və təhsilin təkcə biliklərin ötürülməsi ilə deyil, həm də şəxsiyyətin formalaşmasına təsir edən əsas amil olduğunu qeyd etmişdir.

Artıq qeyd etdiyimiz kimi, Hüseyn Əhmədovun pedaqoji fikir tarixindəki rolu yalnız onun yaşadığı dövrlə məhdudlaşmır. O, pedaqoji irsin gələcək nəsillərə ötürülməsində mühüm rol oynayır və bu irs elə bu gün də müasir təhsil sisteminə təsir göstərməkdə davam edir. Onun elmi və pedaqoji fəaliyyətinin davamlılığı, bu sahəyə dərin sədaqəti və təhsilin inkişafına verdiyi əhəmiyyətli töhfələrlə sübut olunur.

Kitab rəfimin birinci ön gözündə, hər dəfə diqqətimi çəkən və qəlbimi işıqlandıran seçilmiş bir neçə kitab arasında mürsidim Hüseyn Əhmədovun “XIX əsr Azərbaycan məktəbi” adlı əsəri xüsusi yer tutur. Bu kitab, təkcə elmi əsər kimi deyil, həm də düşüncənin mayakı kimi kitab rəfində yerini tutub.

Ensiklopedik alim Nəsirəddin Tusinin təhsil və pedaqogika tarixindəki “Əxlaqi-nasiri” adlı əsəri necə XIII əsrdən bu günə qədər müxtəlif nəsillər üçün dəyərli bir kitab olaraq qaldığı kimi, akademik Hüseyn Əhmədovun “XIX əsr Azərbaycan məktəbi” adlı əsəri də indiki və gələcək nəsillər üçün təhsil fəlsəfəsi və pedaqoji düşüncənin həyat qidası, yol göstərən kompası olacaqdır. Əsər təkcə öz dövrünün təhsil tarixini və mədəniyyətini sənədləşdirməklə kifayətlənməyib. Həm də, Azərbaycan təhsilinin zəngin irsini və pedaqoji ənənələrini bu gün və gələcəkdə mənəvi xəzinə kimi qorunub saxlanılacaq bir abidədir. “Azərbaycan dilinin tədrisi tarixindən” (Bakı: Maarif, 1966, 332 səh.) adlı stolüstü kitabın müəllifi, görkəmli alim Ağamməd Abdullayev yazırdı ki, “Hüseyn Əhmədov öz doktorluq dissertasiyası üçün mühüm bir problem seçmiş, uzun illər bu sahədə apardığı ciddi tədqiqatın, gərgin əməyin nəticəsində ilk dəfə olaraq, XIX əsrdə Azərbaycanda məktəb təhsilinin inkişafı tarixinə dair faktlarla zəngin bir elmi əsər yaratmış və pedaqoji elmimizə qiymətli bir əsər əlavə etmişdir”. Bu əsər, Hüseyn Əhmədovun pedaqoji düşüncə sisteminin zənginliyini və gələcək nəsillərə dərinlən düşünülüş yanaşmalarını miras kimi ərnağan edib. Bu əsər gələcək nəsillər üçün yol xəritəsi və təhsil həyatının fəlsəfəsini öyrədən bir kitab kimi yaşayacaq.

“XIX əsr Azərbaycan məktəbi” adlı əsər təhsil və elm sahəsində milli ictimai rəyin, milli tarixin öyrənilməsinə ən vacib vəzifə kimi irəli sürür. Hər bir Azərbaycan vətəndaşı öz vətəninin mənəvi sərvətini tanımaqla, milli tariximizin zəngin ənənələrini, yaradıcı şəxsiyyətlərimizin ideyalarını və əməli işlərini öyrənməklə təkcə keçmişə deyil, həm də müasir dövrün problemlərinə daha düzgün və aydın mövqedən yanaşacaq. Bu, bizi həm şəxs olaraq, həm də cəmiyyət olaraq gələcəyə doğru daha güclü və daha fəravan addımlar atmağa təşviq edir. Həmçinin, ali təhsil müəssisələrində tarixin daha geniş tədrisi, bu istiqamətdə hazırlanan materiallara tələbatı artırır və cəmiyyətin milli şüurunun gücləndirilməsinə böyük töhfə verir. Beləliklə, keçmişin dəyərlərini elm və təhsil vasitəsilə gələcəyə ötürmək, gənc nəslin öz köklərinə bağlı, güclü milli şüura malik olmasını təmin edir.

Bu kitab (“XIX əsr Azərbaycan məktəbi”), Ağamməd Abdullayevin qeyd etdiyi kimi uzun illərlə davam edən gərgin əməyin, ardıcıl tədqiqatların və dərin elmi düşüncənin nəticəsidir. Akademik Hüseyn Əhmədov XIX əsrin Azərbaycan məktəb və təhsil tarixinin tozlu unudulmuş səhifələrini yenidən işıqlandıraraq, Bakıdan Tiflisə, Sankt-Peterburqdan Moskvaya, Həştərxandan Krıma və İrəvana kimi gedərək böyük mədəniyyət mərkəzlərinin kitabxana və arxivlərində dərin tədqiqatlar apararaq dəyərli tarixi mənbələri üzə çıxarmışdır. O, yüzlərlə sənəd və materialı diqqətlə araşdırmış, oxucularını tarixi faktlarla zənginləşdirmiş və bu dəyərli mənbələr vasitəsilə maarifləndirici fikirlər söyləmişdir. Bu əsər tarixdə təkcə akademik bir tədqiqat kimi deyil, həm də milli təhsil irsinin işıqlandırılmasına və gənc nəslin dəyərlərinin zənginləşdirilməsinə yönəlmiş gözəl bir xidmət kimi tarixdə öz yerini tutmuşdur.

Akademik Hüseyn Əhmədov bu əsərində şəhər və kənd məktəblərinin (Bakı, Şuşa, Xankəndi, Cəbrayıl, Ağdam, Nuxa (Şəki), Gəncə, Naxçıvan, Şamaxı, Quba, Lənkəran, Zaqatala, Ağcabədi, Qutqaşen (indiki Qəbələ) və s.) açılma tarixini bir zaman xəttinə salaraq, hər bir mərhələnin əhəmiyyətini və inkişafını cədvəl şəklinə təfəsilatı ilə ortaya qoymuşdur. Diqqətimizi çəkən mühüm məqamlardan biri də, Naxçıvan qəzasında açılmış kənd məktəblərinin (Yengicə, Qulubəyli, Nəhrəm, Cəhri, Baş Nəraşen (indiki Şərur), Qıvrıq, Şahtaxtı, Əbrəqunus, Vənənd, Bənəniyar, Milax, Yaycı, Sədərək, Şahbuz, Güznüt və s.) bu regionda maarifin və təhsilin

genişlənməsindəki rolu və fəaliyyəti barədə təqdim etdiyi zəngin məlumatlardır. Bu məktəblər yalnız təhsil müəssisələri deyil, həm də o dövrün maarifçilik hərəkətinin bariz nümunələri olaraq, milli şüurun inkişafına və cəmiyyətin sosial irəliləyişinə böyük təsir göstərmişdir.

Akademik Hüseyn Əhmədov arxiv sənədlərinə əsaslanaraq yazırdı ki, Naxçıvan qəzasında dövlət məktəbləri, XIX əsrin 80-ci illərindən sonra, tədricən canlanmağa başlayıb və bu dövr təhsil sahəsində ilk inkişaf addımlarının atması üçün şərait yaradıb. “Digər yerlərdə olduğu kimi, burada da məktəblər yalnız əhalinin könüllü ianələri və qismən zemstvo vəsaiti ilə açılırdı. İlk kənd məktəbləri Naxçıvanın Böyük Vedi, Cəhri, Baş Nəraşen, Şahtaxtı və b. kəndlərində açıldı. Bu məktəblərin hər birinin açılışı böyük təntənəyə səbəb olurdu... Bu məktəbin ilk müəllimlərindən biri də görkəmli yazıçımız C.Məmmədquluzadə olmuşdur” [1, səh.132-133]. Böyük tədqiqatçı-alim bir daha arxivlərin dərinliklərində itirilmiş, zamanın tozlarına bulaşmış sənədləri aşkar edərək, öz tədqiqatlarına əsaslanaraq yazırdı: “1896-cı ildə Naxçıvan qəzasında ümumi dövlət tipli cəmi 13 məktəb var idi ki, onlardan 11-i kəndlərdə idi. Bu vaxt əhalinin hər 7167 nəfərinə bir məktəb düşürdü. Bu isə xalqın artmaqda olan tələbatını qətiyyənləndirirdi. Yalnız XIX əsrin sonları və əsrimizin əvvəllərində (XX əsrin əvvəllərində – K.C.) Naxçıvan qəzasında xalq məktəblərinin nisbətən artdığı müşahidə olunurdu. 1904-cü ildə buradakı xalq məktəblərinin sayı 29 idi” [1, səh.133].

Onu da qeyd edək ki, Hüseyn Əhmədov XIX əsrdə Naxçıvanda fəaliyyət göstərən yeni tipli məktəblərin tarixi xronologiyasını və fəaliyyətini açıqlamaqla kifayətlənməyib. O, həmçinin Naxçıvan Dövlət Pedaqoji İnstitutuna (indiki Naxçıvan Dövlət Universiteti) dəvət almış, burada ustad mühazirələri oxumuş, pedaqoji fikrin inkişafına və yerli təhsil mədəniyyətinin zənginləşməsinə böyük töhfə vermişdir. Onun təkcə nəzəri biliklərdən deyil, həm də tətbiqi pedaqoji təcrübədən ibarət ustad mühazirələri gələcək müəllimlər üçün əvəzsiz bir tədris məktəbi rolunu oynamışdır.

Bu gün müstəqil bir universitet kimi fəaliyyət göstərən Naxçıvan Dövlət Universiteti 1967-ci ildə Azərbaycan Dövlət Pedaqoji İnstitutunun (indiki Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti) Naxçıvan filiali kimi fəaliyyətə başlayıb.

1967-ci ildə Azərbaycan Dövlət Pedaqoji İnstitutunun Naxçıvan filialına 3 ixtisas üzrə cəmi 102 nəfər qəbul olunmuşdu və ilk ildə orada yalnız 3 ştatlı müəllim çalışırdı. Həmin illərdə Naxçıvanda pedaqoji təhsilin inkişafında böyük bir dönüş nöqtəsi baş verdi. 1972-ci ildə, Azərbaycan Dövlət Pedaqoji İnstitutunun Naxçıvan filialının bazasında Naxçıvan Dövlət Pedaqoji İnstitutu yaradılıb ki, bu da regionda təhsilin inkişafında mühüm mərhələ olub.

Bu illərdə (1967-1980-ci illər) akademik Hüseyn Əhmədov hər həftə Bakıdan Naxçıvana gələrək, tələbələrə pedaqogika nəzəriyyəsi və tarixindən mühazirələr oxuyub və bununla da gənc nəslin pedaqoji bilik və bacarıqlarını formalaşdırıb. Tələbələrin müəllimlik peşəsinə olan bağlılığını və sevgisini artırıb. Hüseyn Əhmədovun bu fəaliyyətləri təkcə tədris prosesi deyil, həm də bu sahənin inkişafında, mühüm bir təhsil missiyasının həyata keçirilməsi, Naxçıvanda pedaqoji mədəniyyətinin zənginləşdirilməsidir.

Azərbaycanın xalq yazıçısı Süleyman Rəhimov yazır ki, “zəmanəmizdə kitabsız mədəniyyətdən və mədəni inqilabdan danışmaq olmaz! Kitab insan aqlının və mədəniyyətinin məhsuludur. Kitab elm və sənət abidəsidir. Böyük filosoflar, şairlər və alimlər kitabla yaşayırlar. Nizami “Xəmsə” ilə, Tolstoy “Hərb və sülh” ilə, Sabir “Hophopnamə” ilə yaşayır. Kitab olmasaydı, bəşəriyyətin böyük simaları ulduzlar kimi öz vaxtlarında parlayıb, sonra sönüb gedərdilər”.

Hüseyn Əhmədovun Azərbaycan pedaqoji elminin qızıl fondunda silinməz iz buraxan əsərləri, xüsusilə “XIX əsr Azərbaycan məktəbi” [1], “Nəriman Nərimanov” [2], “Azərbaycan məktəb və pedaqoji fikir tarixi” [3], “Avrasiya xalqlarının məktəb və pedaqoji fikir tarixinə dair öçerkləri” [4], “Maarif fədailəri” [5], kimi fundamental tədqiqatlar yalnız elmi nəşrlər olmaqla qalmır. Onlar həm də milli təhsil tariximizin əsas sütunu kimi funksional rol oynayır. Bu əsərlər, pedaqoji, psixoloji, fəlsəfi düşüncənin inkişafında özünəməxsus bir mərhələni əks etdirir. Bu əsərlər keçmiş və indiki nəsillər üçün deyil, həm də gələcək nəsillər üçün təhsil sahəsində maarifləndirmə mənbəyi olmaq potensialına malikdir.

Sonda belə nəticəyə gəlirik:

1. Hüseyn Əhmədov yalnız bir alim olaraq deyil, həm də insani dəyərlərin təcəssümü olan bir şəxsiyyət kimi, pedaqoji düşüncənin inkişafına müsbət təsirini davamlı şəkildə göstərmişdir.

2. Onun elmi irsi və pedaqoji ideyaları zamanla daha da zənginləşərək, yeni təhsil modellərinin formalaşmasına, təhsil sahəsindəki gələcək nailiyyətlərə istiqamət verəcək və əbədi olaraq təhsil prosesinin inkişafında təkanverici bir qüvvə rolunu oynayacaqdır.

100 yaşın mübarək olsun ustad!

ƏDƏBİYYAT

1. Hüseyn Əhmədov. XIX əsr Azərbaycan məktəbi. Bakı: Maarif, 2000, – 366 səh.
2. Hüseyn Əhmədov. Nəriman Nərimanov. Bakı: Təhsil, 2005, – 256 səh.
3. Hüseyn Əhmədov. Azərbaycan məktəb və pedaqoji fikir tarixi. Bakı: ABU nəşriyyatı, 2014. – 432 səh.
4. Hüseyn Əhmədov. Avrasiya xalqlarının məktəb və pedaqoji fikir tarixinə dair öçerkləri. Bakı: 2012, – 544 səh.
5. Hüseyn Əhmədov. Maarif fədailəri. Bakı: ADPU, 2013. – 200 səh.

**ACADEMICIAN HUSEYN AHMEDOV AND THE BRIGHT PATH OF THE HISTORY OF
AZERBAIJAN EDUCATION****KAMAL JAMALOV****Doctor Of Pedagogical Sciences****Professor Of Nakhchivan Teachers' Institute****Honored Teacher Of The Republic Of Azerbaijan**

The article discusses the bright path of academician Huseyn Ahmadov's activity in the history of Azerbaijani school and pedagogical thought. It is noted that academician Huseyn Ahmadov is an irreplaceable pillar in the history of Azerbaijani pedagogical thought. If Ahmad Seyidov laid the initial foundation stone of Azerbaijani pedagogical thought, then academician Huseyn Ahmadov strengthened the foundation of this scientific heritage and further enriched the development of pedagogical thought.

The article notes that the role of Huseyn Ahmadov in the history of pedagogical thought is not limited to the period in which he lived. He played an important role in the transfer of pedagogical heritage to future generations, and this heritage continues to influence the modern education system today. The continuity of his scientific and pedagogical activity is evidenced by his deep devotion to this field and significant contributions to the development of education.

Huseyn Ahmadov, not only as a scientist, but also as a person who embodies human values, has consistently had a positive impact on the development of pedagogical thought.

His scientific heritage and pedagogical ideas will become even richer over time, guiding the formation of new educational models, future achievements in the field of education, and will forever play a driving force in the development of the educational process.

İNFORMATİKA TƏLİM PROSESİ NƏZƏRİYYƏSİNDƏ YENİ BİLİKLƏRİN VERİLMƏSİNİN ROLU VƏ ƏHƏMİYYƏTİ (V–IX SİNFLƏR)

KÖNÜL KAMAL qızı ƏLİYEVƏ

Naxçıvan Dövlət Universitetinin doktorantı

Açar sözlər: İnformatikanın V–IX siniflərdə tədrisi prosesi; Təlimdə şagirdlərin idrak fəaliyyəti; Alqoritmik təfəkkür; Bilikdən praktik fəaliyyətə doğru inkişaf; Şagirdlərin informatika dərslərində yeni biliklərin qavranılması; Qavrama-anlama-ümumiləşdirmə-möhkəmləndirmə-tətbiq-nəzarət və qiymətləndirmə.

Keywords: The process of teaching Informatics in grades V–IX; Students' cognitive activity in learning; Algorithmic thinking; Development from knowledge to practical activity; Students' acquisition of new knowledge in Informatics lessons; Perception-understanding-generalization-consolidation-application-monitoring and assessment.

Müasir dövrdə informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının sürətli inkişafı təhsil prosesinin qarşısında yeni vəzifələr qoyur. Şagirdlərin yalnız müəyyən informasiya toplusuna yiyələnməsi deyil, həmin informasiyanı axtarmaq, seçmək, təhlil etmək, sistemləşdirmək, qiymətləndirmək və praktik fəaliyyətində tətbiq etmək bacarıqlarının formalaşdırılması mühüm əhəmiyyət daşıyır. Bu baxımdan informatika fənni şagirdlərin informasiya ilə işləmək, alqoritmik və məntiqi düşünmək, məsələləri mərhələli şəkildə həll etmək, rəqəmsal texnologiyalardan məqsədyönlü istifadə etmək bacarıqlarının inkişafında mühüm rol oynayır.

İnformatikanın V–IX siniflərdə tədrisi prosesində yeni biliklərin verilməsi və mənimsənilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Şagird yeni anlayışları yalnız eşitmə və ya oxuma yolu ilə qəbul etməməli, onları əvvəlki bilikləri ilə əlaqələndirməli, ümumiləşdirməli və praktik fəaliyyət zamanı tətbiq etməlidir. Bu baxımdan təlim prosesi şagirdin canlı seyrindən və informasiyanın qavranılmasından mücərrəd təfəkkürə, oradan isə praktik fəaliyyətə doğru inkişaf edən vahid idrak prosesi kimi nəzərdən keçirilə bilər.

Təlim prosesinin əsas mərhələləri tədris materialını mənimsəmə prosesinin strukturunu əks etdirir. Maddi aləmin insan tərəfindən dərk olunması prosesi canlı seyrdən başlanır [1, səh.57]. Təlimdə şagirdlərin idrak fəaliyyəti də, şübhəsiz, müəyyən mənada bundan başlayır.

1. Yeni biliklərin qavranılması

Seyretmə geniş mənada ilk tanışlıq, hissi seyr etmə kimi başa düşülür. İnsan hiss orqanlarının köməyi ilə ətraf aləmin əşya və hadisələri ilə təmasda olur. Bu prosesdə görmə, eşitmə, ləmə və digər analizatorlar iştirak edir. İnformasiya nəzəriyyəsinə əsasən, bu proses müxtəlif əlaqə kanalları vasitəsilə informasiya alma prosesi kimi izah edilə bilər [2].

İnformatika təlimində informasiyanın qavranılması mərhələsi xüsusilə əhəmiyyətlidir. Çünki informatika fənninin tədrisində informasiya yalnız mətn şəklində deyil, şəkil, sxem, cədvəl, diaqram, animasiya, video, kompüter modeli və proqram mühiti vasitəsilə də təqdim edilir. Məsələn, V–VI siniflərdə kompüterin əsas qurğuları öyrədilərkən onların real nümunələrinin nümayiş etdirilməsi, qurğuların şəkillərindən, sxemlərdən və interaktiv təqdimatlardan istifadə şagirdlərin yeni məlumatı daha asan qavramasına şərait yaradır.

Əyani vasitənin sözlə müşayiət olunması qavramanın səmərəliliyini artırır. Görmə vasitəsilə müxtəlif detallar qavranılır, müəllimin izahı isə həmin detallar arasından əsas olanın seçilməsinə və mənalandırılmasına kömək edir. İnformatika dərslərində bu prinsipdən istifadə xüsusilə faydalıdır. Məsələn, alqoritm təqdimatı zamanı yalnız onun tərifini vermək kifayət etmir. Eyni zamanda gündəlik həyatdan konkret nümunə göstərmək, alqoritm addımlarını sxem və ya blok-sxem şəklində təqdim etmək və şagirdin həmin addımları ardıcılıqla mütəmadi şəkildə yerinə yetirməsinə imkan yaratmaq daha səmərəli nəticə verir.

Təsəvvürlər yalnız bilavasitə seyr əsasında deyil, əvvəlki təsəvvürlər əsasında da yarana bilər. Hadisəni sözlə təsvir edərkən təxəyyül mühüm rol oynayır. Duyğu, qavrayış və təsəvvür hissi idrakın tərkib hissələridir və idrakın ilkin formalarını təşkil edir.

İnformatika dərslərində yeni biliklərin qavranılması şagirdin passiv dinləyici olması demək deyildir. Şagird müəllimin izahını dinləməklə yanaşı, kompüterdə əməliyyatları yerinə yetirir, müşahidə aparır, suallara cavab verir, sxem və alqoritmlər qurur, verilmiş məsələnin həll yollarını axtırır və nəticələri müqayisə edir. Beləliklə, yeni materialın qavranılması fəal idrak fəaliyyəti ilə müşayiət olunur.

Müəllim bu mərhələdə həm bilik mənbəyi, həm də şagirdləri müxtəlif idrak hərəkətlərinə sövq edən pedaqoji vasitə kimi çıxış edir. Lakin hissi idrak mərhələsi əsasən obyekt və hadisələrin zəhəri xüsusiyyətlərini qavranılmasını təmin edir. Onların mahiyyəti, daxili əlaqələri və qanunauyğunluqları isə növbəti mərhələdə – başa düşmə prosesində açılır.

2. Yeni biliklərin başa düşülməsi

Təfəkkür hadisələrin mahiyyətini üzə çıxarmağa, gerçəkliyin daha dərin və düzgün inikasını təmin etməyə qadirdir. Yeninin dərk olunması qavrama prosesi ilə üzvi surətdə birləşir. Qavrama şüurlu xarakter daşıyır. İnformasiyanın başa düşülməsi onun hansı formada təqdim edilməsindən asılı olmaqla yanaşı, şagirdin əvvəlki bilik və təcrübəsi ilə də sıx bağlıdır.

Mənimsəmə prosesində anlama həlledici rol oynayır. Psixoloqların tədqiqatları göstərir ki, yaxşı başa düşülən material daha asan mənimsənilir və yadda saxlanılır. Anlama yeni təsəvvürlərin əvvəllər mənimsənilmiş biliklər sistemi ilə əlaqələndirilməsinə əsaslanır [5].

İnformatika təlimində bu əlaqənin yaradılması xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Məsələn, şagird əvvəlcə “informasiya”, “informasiya prosesləri”, “verilən”, “alqoritm” kimi anlayışlarla tanış olur. Sonrakı mərhələdə həmin anlayışlar arasında əlaqələr yaradılır və şagird onların ayrı-ayrı deyil, vahid informasiya sisteminin elementləri olduğunu dərk edir.

Müəllim şagirdləri analiz, sintez, müqayisə, ümumiləşdirmə və digər əqli əməliyyatlara cəlb etdikdə anlama daha tam və düşünülmüş xarakter alır. Məsələn, şagirdlərə müxtəlif alqoritmlər təqdim edilərək onların oxşar və fərqli cəhətlərinin müəyyənəndirilməsi tapşırıla bilər. Şagird bu zaman yalnız alqoritmın tərifini təkrar etmir, onun strukturunu və tətbiq imkanlarını da müəyyənəndirir.

Analiz, sintez və müqayisə yeni materialla əvvəllər öyrənilmiş material arasında əlaqə yaratmağa imkan verir. Bu əməliyyatlar ümumi və fərqli cəhətlərin müəyyən edilməsində mühüm rol oynayır. Mücərrədləşdirmə isə ümumi və əhəmiyyətli xassələri ayırmağa, obyekt və hadisələrin mahiyyətinə nüfuz etməyə kömək edir.

Anlayışların yaranması və formalaşmasının əsasında mücərrədləşdirmə və ümumiləşdirmə prosesləri durur. Anlayış hadisənin və ya predmetin mahiyyəti haqqında ümumiləşmiş təsəvvürü əks etdirir [6]. İnformatika təlimində “alqoritm”, “proqram”, “verilənlər bazası”, “informasiya təhlükəsizliyi”, “kompüter şəbəkəsi” və digər anlayışların formalaşdırılması məhz ümumiləşdirmə və mücərrədləşdirmə proseslərinə əsaslanır.

Anlayışlarla işi xarakterizə edən mühüm məntiqi əməliyyatlardan biri də əqli nəticədir. Əqli nəticənin müxtəlif növləri vardır. Onların içərisində induksiya və deduksiya xüsusi əhəmiyyət daşıyır. İnduktiv əqli nəticədə fikir xüsusidən ümumiyyə, ayrı-ayrı müşahidələrdən ümumi nəticələrə doğru gedir. Deduktiv əqli nəticədə isə fikir ümumidən xüsusiyyə doğru inkişaf edir.

İnformatika dərslərində induktiv yanaşmaya şagirdlərin bir neçə konkret proqram nümunəsini araşdıraraq onların ümumi xüsusiyyətlərini müəyyənəndirməsi misal ola bilər. Deduktiv yanaşmada isə müəllim əvvəlcə ümumi qaydanı izah edir, sonra həmin qaydanın konkret məsələlərin həllində tətbiqini təşkil edir.

Anlayışlar, mühakimələr və əqli nəticələr mücərrəd təfəkkürün əsas formalarıdır. İnformatika təlimində onların inkişafı şagirdlərdə yalnız fənn üzrə biliklərin deyil, həm də məntiqi və alqoritmik düşünmə bacarıqlarının formalaşmasına şərait yaradır.

3. Yeni biliklərin ümumiləşdirilməsi və biliklərə çevrilməsi

Yeni informasiyanın qavranılması və başa düşülməsi hələ onun tam mənimsənilməsi demək deyildir. Şagird əldə etdiyi ayrı-ayrı məlumatları sistemləşdirməli, onların arasında əlaqələr yaratmalı və ümumiləşdirilmiş bilik formasına gətirməlidir.

İnformatika fənnində bu mərhələ xüsusilə əhəmiyyətlidir. Çünki fənn üzrə çoxsaylı anlayış, qayda, əməliyyat və üsullar bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədədir. Məsələn, alqoritmlər mövzusu öyrənilərkən şagird ardıcılıq, şərt və təkrarlanma kimi struktur elementlərini ayrı-ayrılıqda öyrənməklə kifayətlənməməli, onların müxtəlif məsələlərin həllində necə birləşdirildiyini də başa düşməlidir.

Ümumiləşdirmə şagirdə konkret nümunələrdən ümumi qaydalara keçməyə imkan verir. Bu zaman müəllim müxtəlif səviyyəli tapşırıqlardan istifadə etməklə şagirdləri ümumi qanunauyğunluqları müstəqil müəyyənləşdirməyə yönəldə bilər.

Məsələn, bir neçə müxtəlif alqoritmın təhlili əsasında şagird alqoritmın əsas xüsusiyyətlərini özü müəyyən edə bilər. Bu cür fəaliyyət hazır biliyin mexaniki şəkildə mənimsənilməsindən fərqli olaraq şagirdin idrak fəallığını artırır və biliyin daha möhkəm formalaşmasına şərait yaradır.

4. Biliklərin möhkəmləndirilməsi

Mənimsənilmiş biliklərin uzunmüddətli yaddaşda saxlanılması üçün onların təkrar edilməsi və müxtəlif şəraitlərdə tətbiqi vacibdir. Biliklərin möhkəmləndirilməsi yalnız müəllimin izah etdiyi materialın təkrarından ibarət olmamalıdır. Şagird öyrəndiyi bilikdən müxtəlif situasiyalarda istifadə etməlidir.

İnformatika dərslərində biliklərin möhkəmləndirilməsi praktik tapşırıqlar, problem situasiyaları, fərdi və qrup işləri, testlər, interaktiv tapşırıqlar, layihələr və kompüterdə yerinə yetirilən çalışmalar vasitəsilə həyata keçirilə bilər. Məsələn, elektron cədvəllərlə işləmə mövzusu öyrənildikdən sonra şagirdə yalnız düsturların yazılması qaydasını təkrar etdirmək kifayət deyil. Şagird real həyata yaxın məsələ – məsələn, müəyyən məhsulların qiymətlərinin hesablanması, nəticələrin müqayisəsi və diaqramın qurulması kimi tapşırıqları yerinə yetirməlidir. Bu zaman nəzəri bilik praktik fəaliyyətlə birləşir.

5. Biliklərin praktikaya tətbiqi

İdrak nəzəriyyəsində biliklərin, hər şeydən əvvəl nəzəri biliklərin doğruluğu praktikada yoxlanılır. Biliklərin doğruluğunu yoxlamağın əsasında ümumiləşmiş anlayışları, qanunları və müddəaları konkret şəraitlərdə tətbiq etmək durur [8].

İdrak fəaliyyətinin bu mərhələsi mücərrəddən konkretə keçid mərhələsidir. Bu mərhələ nəzəri bilikləri gerçəkliyin konkret vəzifələrinin həllinə tətbiq etmək bacarığı ilə xarakterizə olunur.

İnformatika təlimində biliklərin praktikaya tətbiqi xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Çünki informatika yalnız nəzəri anlayışların öyrənilməsinə deyil, həmin anlayışların konkret informasiya məsələlərinin həllində istifadəsinə əsaslanır.

Məsələn, alqoritm anlayışını öyrənən V–VI sinif şagirdi gündəlik həyatda müəyyən fəaliyyətin ardıcılığını təsvir edə, daha sonra həmin ardıcılığı sxem və ya blok-sxem şəklində göstərə bilər. Proqramlaşdırmanın əsaslarını öyrənən şagird isə verilmiş məsələnin həlli üçün proqram qurur, proqramı sınaqdan keçirir, səhvləri müəyyənləşdirir və düzəlişlər aparır.

Belə fəaliyyət üç əsas vəzifənin həllinə imkan verir:

- ✓ biliklərin möhkəmləndirilməsi və hafizədə saxlanılması;
- ✓ biliklər əsasında bacarıq və vərdislərin formalaşdırılması;

- ✓ əldə edilmiş biliklərin real və tədris xarakterli problemlərin həllində tətbiqi.

İnformatika dərslərində praktik fəaliyyət şagirdlərin alqoritmik, məntiqi və tənqidi təfəkkürünün inkişafına da şərait yaradır. Şagird yalnız verilmiş tapşırığı yerinə yetirmir, həm də “məsələni necə həll etmək olar?”, “daha səmərəli həll yolu varmı?”, “alınmış nəticə düzgündürmü?” kimi suallar üzərində düşünür.

Bu baxımdan informatika təlimində səhvin aşkar edilməsi və düzəldilməsi də mühüm didaktik əhəmiyyət daşıyır. Məsələn, proqramlaşdırma zamanı alınmayan nəticə şagirdi kodu təhlil etməyə, səhvin səbəbini müəyyənləşdirməyə və alternativ həll yolu axtarmağa sövq edir. Beləliklə, səhv yalnız mənfi nəticə deyil, həm də yeni bilik və bacarıqların formalaşması üçün öyrədici vasitəyə çevrilir.

6. V–IX siniflərdə yeni biliklərin verilməsinin xüsusiyyətləri

V–IX siniflərdə şagirdlərin yaş və psixoloji xüsusiyyətləri nəzərə alınmalıdır. Bu yaş mərhələsində konkret təfəkkürdən mücərrəd və məntiqi təfəkkürə keçid güclənir. Buna görə informatika müəllimi yeni anlayışları sadəcə hazır formada təqdim etməməli, şagirdləri müşahidə, müqayisə, problem həlli və müstəqil nəticə çıxarma fəaliyyətinə cəlb etməlidir.

V–VI siniflərdə yeni biliklərin təqdimatı daha çox konkret nümunələr, əyani vasitələr və praktik fəaliyyətlərlə müşayiət oluna bilər. VII–IX siniflərdə isə mücərrəd anlayışların, alqoritmik strukturların, proqramlaşdırma elementlərinin və daha mürəkkəb informasiya məsələlərinin tətbiqinə geniş yer verilə bilər.

Məsələn:

- ✓ V sinifdə informasiya və informasiya proseslərinin konkret həyat nümunələri ilə izahı;
- ✓ VI sinifdə alqoritmik gündəlik fəaliyyət və sadə məsələlər əsasında qurulması;
- ✓ VII sinifdə alqoritmik strukturların və proqramlaşdırmanın elementlərinin tətbiqi;
- ✓ VIII sinifdə verilənlərin emalı, elektron cədvəllər və informasiya texnologiyalarından praktik istifadə;
- ✓ IX sinifdə daha mürəkkəb alqoritmik və proqramlaşdırma məsələlərinin həlli, informasiya təhlükəsizliyi və rəqəmsal mühitdə məsuliyyətli davranış bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi şagirdlərin yeni bilikləri tədricən mənimsəməsinə imkan yaradır.

Beləliklə, yeni biliklərin verilməsi sinifdən-sinfə sadəcə informasiya həcmının artırılması kimi deyil, şagirdin idrak imkanlarının inkişaf etdirilməsi və əvvəlki biliklər əsasında yeni biliklər sisteminin qurulması kimi təşkil edilməlidir.

7. İnformatika təlimində müəllimin rolu

Elmi idrak prosesində alim öz fəaliyyətinə və əldə etdiyi nəticələrə müntəzəm olaraq nəzarət edir. Təlim prosesində isə şagirdlərin idrak fəaliyyətinin gedişinə müəllim rəhbərlik və nəzarət edir. Bu, hər şeydən əvvəl cari nəzarət vasitəsilə həyata keçirilir. Cari nəzarət müəllimə tədris materialının şagirdlər tərəfindən nə dərəcədə mənimsənildiyini müəyyənləşdirməyə imkan verir.

İnformatika dərslərində müəllimin rolu yalnız məlumat verməklə məhdudlaşmır. Müəllim problem situasiyası yaradır, şagirdə suallar verir, müstəqil axtarışa istiqamətləndirir, praktik tapşırıqlar təşkil edir və nəticələri təhlil edir.

Məsələn, proqramlaşdırma tapşırığında müəllim hazır kodu təqdim etmək əvəzinə şagirdə problemin həlli üçün istiqamətləndirici suallar verə bilər. Bu zaman şagird problemin şərtini təhlil edir, həll alqoritmik qurur, kodlaşdırır və nəticəni yoxlayır. Müəllim isə prosesə rəhbərlik etməklə şagirdin müstəqil fəaliyyətini dəstəkləyir.

Belə yanaşma müəllimdən yalnız informatika üzrə bilik deyil, həm də pedaqoji və metodik bacarıqlar tələb edir. Müəllim şagirdin hansı mərhələdə çətinlik çəkdiyini müəyyən etməli və həmin çətinliyi aradan qaldırmaq üçün uyğun metod və vasitələr seçməlidir.

8. İnformatika təlim prosesinin struktur mərhələləri

İdrak prosesi bizi əhatə edən varlıqda mövcud olan hadisə və əşyaların insan şüurunda inikası olub, canlı seyrdən mücərrəd təfəkkürə, oradan da praktikaya doğru inkişaf edir.

Təlim işində də müəyyən mənada analogi idrak prosesi gedir. Lakin fərq ondadır ki, təlim prosesində şagirdlər, bir qayda olaraq, elm tərəfindən artıq müəyyən edilmiş bilikləri mənimsəyirlər. Müəllim bu prosesə rəhbərlik edir, şagirdlərin öyrənməsi üçün şərait yaradır və onların fəaliyyətini istiqamətləndirir [7].

- ✓ İnformatika təlimində bu struktur aşağıdakı kimi ümumiləşdirilə bilər:
- ✓ yeni məlumatı qavramaq üçün psixoloji hazırlıq;
- ✓ yeni məlumatın qavranılması və başa düşülməsi;
- ✓ məlumatın təhlili, ümumiləşdirilməsi və biliklərə çevrilməsi;
- ✓ biliklərin möhkəmləndirilməsi;
- ✓ bilik, bacarıq və vərdislərin praktik tətbiqi;
- ✓ şagird fəaliyyətinin təhlili və nəticələrin qiymətləndirilməsi.

Təlim prosesinin bütün bu struktur komponentləri bir-birindən ayrılmazdır və qarşılıqlı əlaqədədir. Onların hər birinin imkanlarından məqsədyönlü istifadə edildikdə informatika təliminin səmərəliliyi yüksəlir.

Xüsusilə psixoloji hazırlıq mərhələsi mühüm əhəmiyyət daşıyır. Şagird öyrəncəyi mövzunun nə üçün lazım olduğunu və onun gündəlik həyatda hansı əhəmiyyət daşdığını başa düşdükdə öyrənməyə marağı artır.

Məsələn, “alqoritm” mövzusunə başlamazdan əvvəl müəllim şagirdlərdən “Səhər məktəbə gəlmək üçün hansı addımları ardıcılıqla yerinə yetirirsiniz?” sualını soruşa bilər. Şagirdlərin cavabları əsasında gündəlik fəaliyyətlə alqoritm anlayışı arasında əlaqə yaradılır. Beləliklə, yeni bilik şagird üçün tanış situasiyadan çıxış edərək təqdim edilir.

Eyni yanaşma proqramlaşdırma, elektron cədvəllər, informasiya təhlükəsizliyi və digər mövzuların tədrisində də tətbiq edilə bilər. Şagird öyrəndiyi biliklə real həyat arasında əlaqəni gördükdə onun motivasiyası və idrak fəallığı artır.

Gəldiyimiz **nəticə** belədir:

İnformatika təlimində yeni biliklərin verilməsi və mənimsənilməsi bir-biri ilə əlaqəli idrak mərhələlərinin vahid sistemi kimi nəzərdən keçirilməlidir. Şagird əvvəlcə yeni informasiyanı qavrayır, sonra onu əvvəlki bilikləri ilə əlaqələndirir, təhlil edir, müqayisə edir, ümumiləşdirir və sistemləşdirir. Daha sonra əldə etdiyi bilikləri praktik fəaliyyət zamanı tətbiq etməklə onları möhkəmləndirir.

V–IX siniflərdə informatika təliminin əsas xüsusiyyətlərindən biri yeni biliklərin praktik fəaliyyətlə sıx əlaqələndirilməsidir. Kompüterdə iş, alqoritmlərin qurulması, proqramların hazırlanması, elektron cədvəllərlə işləmə, informasiya axtarışı və email, rəqəmsal təhlükəsizlik qaydalarının tətbiqi şagirdlərin nəzəri biliklərini praktik bacarıqlara çevirməsinə imkan verir.

İnformatika təlimində yeni biliklərin mənimsənilməsi yalnız fənn üzrə məlumatların yadda saxlanması ilə məhdudlaşmır. Bu proses şagirdlərdə alqoritmik, məntiqi, tənqidi və yaradıcı təfəkkürün, problem həll etmə bacarığının, informasiya ilə işləmə və rəqəmsal mühitdə düzgün qərarlar qəbul etmə qabiliyyətinin inkişafına xidmət edir.

Bu baxımdan müəllimin əsas vəzifəsi hazır bilikləri şagirdə ötürməklə kifayətlənməmək, onun müstəqil düşünməsi, araşdırması, problem həll etməsi və əldə etdiyi bilikləri yeni situasiyalarda tətbiq etməsi üçün əlverişli təlim mühiti yaratmaqdır.

Nəticə etibarilə, idrak nəzəriyyəsi informatika təlim prosesinin elmi-metodoloji əsaslarından biri kimi çıxış edir. “Qavrama – anlama – ümumiləşdirmə – möhkəmləndirmə – tətbiq – nəzarət və qiymətləndirmə” ardıcılığı əsasında təşkil edilən təlim şagirdlərin informatika üzrə biliklərinin sistemli şəkildə formalaşmasına və həmin biliklərin real həyatda tətbiq edilə bilən bacarıqlara çevrilməsinə şərait yaradır.

ƏDƏBİYYAT

1. Kərimov Y. Təlim metodları. Dərs vəsaiti. Bakı, 2009, 279 s.
2. Менчинская Н. А. Вопросы умственного развития ребенка. М.: Знание, 1970, 32 с.
3. Гальперин П. Я. Обучение и умственное развитие. В кн.: Материалы IV Всесоюзного съезда Общества психологов. Тбилиси, 1971, с. 78–79.
4. Templ Ç., Meredit K., Stil C. Tənqidi təfəkkürün gələcək inkişaf üsulları. Açıq Cəmiyyət İnstitutu Yardım Fondu – Azərbaycan, 2000.
5. Kazımov N. Məktəb pedaqogikası. Bakı: Çarşıoğlu, 2002, 448 s.
6. Планирование обязательных результатов обучения математике. Л. О. Денищева и др.; составитель В. В. Фирсов. М.: Просвещение, 1989, 237 с.
7. Bayramov Ə. Şagirdlərdə əqli keyfiyyətlərin inkişaf xüsusiyyətləri. Bakı: Maarif, 1967, 351 s.
8. Əhmədov B., Rzayev A. Pedaqogikanın mühazirə konspektləri. Bakı: Maarif, 1983, 350 s.
9. Столяр А. А. Педагогика математики. Минск, 1989, 246 с.
10. Пуанкаре А. Математическое творчество. В кн.: Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. М., 1970.

İNFORMATİKA TƏLİM PROSESİ NƏZƏRİYYƏSİNDƏ YENİ BİLİKLƏRİN VERİLMƏSİNİN ROLU VƏ ƏHƏMİYYƏTİ (V–IX SİNİFLƏR)

KÖNÜL KAMAL qızı ƏLİYEVƏ

Naxçıvan Dövlət Universitetinin doktorantı

XÜLASƏ

Məqalədə V–IX siniflərdə informatika təlimi prosesində yeni biliklərin verilməsinin və mənimsənilməsinin nəzəri, didaktik və praktik əhəmiyyəti araşdırılır. Təlim prosesinin əsas mərhələləri idrak nəzəriyyəsi baxımından nəzərdən keçirilir və yeni biliklərin qavranılması, başa düşülməsi, ümumiləşdirilməsi, möhkəmləndirilməsi, praktikaya tətbiqi, eləcə də şagird fəaliyyətinə nəzarət və qiymətləndirmə məsələləri təhlil edilir. Məqalədə vurğulanır ki, informatika təlimində yeni biliklərin mənimsənilməsi yalnız məlumatların yadda saxlanması ilə məhdudlaşmamalı, şagirdin əvvəlki bilik və təcrübəsi ilə yeni informasiyanın əlaqələndirilməsinə, məntiqi nəticələrin çıxarılmasına və praktik fəaliyyətə əsaslanmalıdır.

İnformatika fənninin spesifik xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla, əyani vasitələrdən, kompüter texnologiyalarından, interaktiv tapşırıqlardan və praktik çalışmalardan istifadə edilməsinin şagirdlərin idrak fəallığının artırılmasında rolu göstərilir. Alqoritmlərin qurulması, proqramlaşdırma məsələlərinin həlli, elektron cədvəllərlə işləmə, informasiyanın axtarılması və email kimi fəaliyyətlərin nəzəri biliklərin praktik bacarıqlara çevrilməsinə imkan verdiyi əsaslandırılır. Eyni zamanda, belə fəaliyyətlərin şagirdlərdə alqoritmik, məntiqi, tənqidi və yaradıcı təfəkkürün inkişafına təsiri qeyd olunur.

Məqalədə müəllimin rolu da xüsusi diqqət mərkəzində saxlanılır. Müəllimin əsas vəzifəsinin yalnız hazır bilikləri ötürmək deyil, şagirdlərin müstəqil düşünməsinə, araşdırmasına, problem həll etməsinə və əldə etdikləri bilikləri yeni situasiyalarda tətbiq etməsinə şərait yaratmaqdan ibarət olduğu əsaslandırılır. Nəticə olaraq, “qavrama – anlama – ümumiləşdirmə – möhkəmləndirmə – tətbiq – nəzarət və qiymətləndirmə” ardıcılığı əsasında təşkil olunan informatika təliminin şagirdlərin sistemli bilik və praktik bacarıqlarının formalaşmasına mühüm töhfə verdiyi göstərilir.

THE ROLE AND IMPORTANCE OF PROVIDING NEW KNOWLEDGE IN THE THEORY OF THE INFORMATICS TEACHING PROCESS (GRADES V–IX)

KÖNÜL KAMAL ƏLİYEV

PhD Student at Nakhchivan State University

ABSTRACT

The article examines the theoretical, didactic, and practical significance of providing and acquiring new knowledge in the process of teaching Informatics in grades V–IX. The main stages of the learning process are considered from the perspective of cognitive theory, and the issues of perceiving, understanding, generalizing, consolidating, and applying new knowledge in practice, as well as monitoring and assessing students' activities, are analyzed. The article emphasizes that the acquisition of new knowledge in Informatics education should not be limited to memorizing information; rather, it should be based on connecting new information with students' previous knowledge and experience, drawing logical conclusions, and engaging in practical activities.

Taking into account the specific characteristics of the Informatics subject, the article demonstrates the role of visual aids, computer technologies, interactive tasks, and practical exercises in increasing students' cognitive activity. It is substantiated that activities such as constructing algorithms, solving programming problems, working with spreadsheets, and searching for and processing information enable theoretical knowledge to be transformed into practical skills. At the same time, the impact of such activities on the development of students' algorithmic, logical, critical, and creative thinking is highlighted.

The role of the teacher is also given particular attention in the article. It is substantiated that the teacher's primary task is not merely to transmit ready-made knowledge, but to create conditions for students to think independently, conduct research, solve problems, and apply the knowledge they acquire in new situations. In conclusion, it is demonstrated that Informatics education organized according to the sequence of “perception – understanding – generalization – consolidation – application – monitoring and assessment” makes a significant contribution to the formation of students' systematic knowledge and practical skills.

**HƏSƏN BƏY ZƏRDABİ – AZƏRBAYCAN İCTİMAİ VƏ MİLLİ-MƏDƏNİ FİKRİNİN
BANİLƏRİNDƏN BİRİ****AYNUR ƏLİYEVƏ****Azərbaycan Milli Mətbuat Şurasının üzvü****Azərbaycan Jurnalistlər Birliyinin üzvü****“Şəxsiyyət və Karyera” jurnalının baş redaktoru****“Göy qurşağı” uşaq jurnalının redaktoru**

Açar sözlər: Həsən bəy Zərdabi; Əkinçi qəzeti; milli-mənəvi dəyərlər; maarifçilik; təhsil, teatr və xeyriyyəçilik.

Keywords: Hasan Bey Zardabi; Ekinchi newspaper; national-moral values; enlightenment; education, theater and philanthropy.

Hər hansı ölkə ilə işgüzar və iqtisadi münasibətlər qurmazdan əvvəl onun hansı dəyərləri daşdığını anlamağa çalışırsan. Maddi dəyərlərini araşdırmazdan əvvəl həmin ölkənin milli-mənəvi dəyərlərini qiymətləndirirsən. Çünki hər dəfə bir daha əmin olursan ki, davamlı və dayanıqlı maddi dəyərlərin formalaşması yalnız zəngin və tutarlı milli-mənəvi dəyərlər üzərində mümkündür.

Əsrlər boyunca Azərbaycanın müdrik oğulları qeyri-maddi, mənəvi dəyərlərin yaradılması və gələcək nəsillərə ötürülməsi üçün yorulmadan, böyük əzmlə çalışıblar. Bu gün müasir cəmiyyəti mətbuatsız, mədəniyyətsiz, təhsilsiz, iqtisadi və siyasi nailiyyətlər olmadan təsəvvür etmək mümkün deyil. İstər mədəni, istərsə də işgüzar münasibətlərin qurulmasında biz məhz həmin zəngin ənənələrə söykənirik.

Arxalandığımız bu dəyərləri qorumaq, onların təbliğinə, gələcək nəsillərə çatdırılmasına və unudulmamasına nail olmaq hər birimizin vətəndaşlıq borcudur. Vaxtilə milli dəyərlər yaradan insanlar bu gün artıq özləri Azərbaycanın milli dəyərinə çevriliblər.

Hesab edirik ki, ölkənin maddi dəyərlərinin yaradılmasında iştirak edən hər kəs, hər şeydən əvvəl, milli-mənəvi dəyərlərimizi formalaşdıran insanları xatırlamalı, onların irsinin tanınılmasına və təbliğinə dəstək göstərməlidir. Onlar sübut etdilər ki, maddi dəyərlər tükənə bilər, mənəvi dəyərlər isə əsla!

Xoşbəxtlikdən, bu yanaşma ölkə rəhbərliyi tərəfindən də hər zaman diqqətdə saxlanılır və cəmiyyətə aşılır.

Dahi şəxsiyyət Həsən bəy Zərdabi Azərbaycan xalqının ilk ali təhsilli müəllimi, milli teatrın və milli mətbuatın banisi, xeyriyyəçilik hərəkatının öncüllərindən biri, millətin mənəvi atası və ensiklopedik biliyə malik görkəmli ziyalı kimi Azərbaycan tarixində əbədi iz qoyub. O, eyni zamanda, müsəlman Şərfinin ilk təbiətşünas alimlərindən biri kimi milli yaddaşımızda özünəməxsus yer tutur.

H.B. Zərdabi (Məlikov) 1837-ci il iyunun 28-də Göyçay qəzasının Zərdab kəndində anadan olmuşdur. İlk təhsilini “ərəb-fars dillərində” [1, səh.234] almış, sonra Şamaxı şəhər məktəbində oxumuş, orta təhsilini isə Tiflisdə tamamlamışdır. 1861-ci ildə Moskva Universitetinə imtahansız daxil olmuş, dörd il sonra həmin universitetin təbiət-riyaziyyat fakültəsini bitirmişdir. Ali təhsil ocağında oxuduğu müddətdə tələbələr arasında xüsusi olaraq seçildiyinə görə fakültəni əla qiymətlərlə başa vurduqdan sonra elmi iş üçün universitetdə saxlanması qərarı qəbul edilmişdir. Lakin vətəninə olan sonsuz məhəbbəti, xalqına, millətinə xidmət etmək arzusu onu Azərbaycana çəkib gətirmişdir. Bir müddət Tiflisdə qulluq edəndən sonra Qubada məhkəmədə işləmiş, daha sonra 1869-cu ildə Bakıya gələrək burada rusca orta məktəbdə təbiətdən dərs deməyə başlamışdır. H.B. Zərdabi Azərbaycan peşəkar teatrının yaradıcılarından biridir. O, zəhmətkeş kütlələrin xoşbəxtlik və tərəqqisini elmdə görmüş, elmin, təhsilin həyatla əlaqəsinə böyük əhəmiyyət vermişdir. Zərdabi geniş ictimai fəaliyyət göstərmiş, N. Nərimanov ilə birlikdə 1906-cı ildə Azərbaycan müəllimlərinin Bakıda keçirilmiş birinci

qurultayının işində yaxından iştirak etmişdir. Azərbaycan qadınlarının maariflənməsinə xüsusi əhəmiyyət vermiş, 1901-ci ildə Bakıda azərbaycanlı qızlar üçün ilk məktəbin açılmasına böyük kömək göstərmişdir. Gündəlik həyatında və işində xalqla sıx bağlı olmuş, asudə vaxtlarını xalq arasında keçirmiş, uşaqları və yeniyetmələri elmə, mədəniyyətə, maarifə həvəsləndirmişdir.

“Azərbaycanda demokratik pedaqoji ideyaların inkişafı mətbuatın yaranması ilə sıx bağlıdır. Mətbuatın yaranması müxtəlif problemlər üzrə pedaqoji ideyaların və məktəb təcrübəsinin inkişaf dinamikasını şərtləndirən amillərdən biridir” [2, səh.139]. Ana dilində qəzetə böyük ehtiyac olduğunu dərk edən Zərdabi qəzet çap etmək üçün hökumətə müraciət etmişdir. Bununla əlaqədar o İstanbuldan hürufat gətirtirmiş və nəhayət, xeyli zəhmətdən, əzab-əziyyətdən sonra 1875-ci ilin 22 iyulunda Bakıda qubernator mətbəəsində Azərbaycan dilində “Əkinçi” qəzetinin nəşrinə müvəffəq olmuşdur. Bu qəzetlə Azərbaycan milli mətbuatının əsası qoyulmuşdur. 1875-ci ilin 22 iyulundan 1877-ci ilin 29 sentyabrına qədər çapını davam etdirən “Əkinçi” ayda iki dəfə 300-400 tirajla nəşr olunmuşdur. Bu illər ərzində qəzetin 56 nömrəsi işıq üzü görmüşdür. “Əkinçi” qəzetində N.B. Vəzirovun, Ə. Goraninin Moskvadan, M. Əlizadə Şirvaninin Şamaxıdan, Heydərinin Dərbənddən göndərdikləri məktublar, S.Ə. Şirvaninin şeirləri və Mirzə Fətəli Axundovun “Vəkili-namələri millət” imzası ilə məqalələri dərc olunmuşdur. H.B. Zərdabinin yaratdığı qəzetin dəsti-xətti əsasən bir ideya üzərində qurulmuşdur. Zərdabi və onunla birlikdə bu qəzetdə çalışan bir sıra maarifpərvər, demokratik nəşirlər Şərqi geriliyini, ətalət və süstlüyünü həqiqi azadlığın olmamasında görürdülər. Onlar öz sözlərini dolayısı yolla olsa belə, bu qəzet vasitəsi ilə xalqa çatdırmağa çalışırdılar. O dövrdə xalqın başa düşəcəyi sadə dildə yazılan bu qəzetdə belə fikirlərin səslənməsi Azərbaycanı əsarət altında saxlayan imperiya məmurlarını ciddi narahat edirdi. İlk mətbu orqan kimi “Əkinçi” öz əsas ideyasına uyğun olaraq incəsənət və ədəbiyyata da aid yeni demokratik tələblər irəli sürürdü. Təbii ki, bu cür demokratik fikirlərdən sonra çarizmin diqtəsi ilə özlərini “ziyalı” sayan bəzi üzdəmən insanlar yərbəyerdən “Əkinçi”nin üzərinə hücumla keçdilər. 1877-ci il sentyabrın 29-da “Əkinçi” öz nəşrini dayandırmağa məcbur oldu.

1880-1890-cı illərdə nəşirin Bakıda və Tiflisdə çıxan “Ziya”, “Kəşkül”, “Kaspi”, “Həyat”, “Novoye obozreniye” və s. qəzetlərdə Azərbaycan və rus dillərində çoxlu elmi-kütləvi məqalələri nəşr olunmuşdur.

H.B. Zərdabi “Həyat” qəzetində yazır: “...Yazın görək nə oxuyaq, necə oxuyaq, harada oxuyaq? Bəlkə siz fikir edirsiniz ki, məktəblərdə verdiyiniz dərslər bəsdir, artıq lazım deyil? Yox, yox, o vaxtlar keçibdir; damcı-dumcu ilə yaramız sağalan yara deyil, indi sel vaxtıdır. Elm görək sel kimi axsın ki, hər istəyən ondan içib doya bilsin. Belə yangı vaxtında millətin istəyinin borcudur ki, birə-beş artıq işləsin... Gözlərimizi dövlətlilərin əlinə dikib, onların qara sandıqlarına ümid olmaq nahaqdır” [3, №1905].

H.B. Zərdabi 1875-ci ildə “Əkinçi” qəzetinin 1,4,8-ci, 1876-cı ildə 26-cı saylarında və “Kaspi” qəzetində torpaqşünaslığın əsas müddəaları və əkinçilik mədəniyyəti haqqında ətraflı məlumatlar verərək, “torpağın xışla deyil, kətanla şumlanması” [4, №172] təklif etmişdir.

Azərbaycan xalqının mədəniyyət tarixinə görkəmli şəxsiyyət kimi daxil olan H.B. Zərdabi öz xalqının səadəti və tərəqqisi uğrunda yorulmaq bilmədən əzmlə mübarizə aparmışdır. “Əkinçi” qəzetinin proqramı zəngin idi. Bu zəngin proqramı içərisində xalqı nadanlıqdan, maarifsizlikdən, gerilikdən, savadsızlıqdan çıxarıb, geniş mədəniyyət yoluna aparmaq, təhsil, elm sahəsində ona öz hüququnu başa salmaq, savadlı etmək, məktəb açıb onları oxutmaq məsələsi geniş yer tuturdu. Qəzet yazırdı ki, xalqımızın inkişafına mane olan səbəblərdən biri də mövhumatdır” [2, səh.143]. Mədəniyyət inkişaf edir, yeni ixtiralar kəşf edilir, lakin bizim müsəlman aləmi yerində sayır. Dünya bir şeydir ki, həmişə dövrən edir və insan bu dövr dünyanın gərdisinə görə öz rəftarını da dəyişdirməlidir [5, №9]. “Dünya beş gündür, beşi də qaradır” deyənlər başa düşməzlər ki, dünyası olmayan axırda yox olur [6, №2]. Biz öz qüvvəmizlə bu yoxsulluqdan xilas olmalıyıq. Biz bunu etməyə cəhd göstərməliyik, “bizə göydən kömək gəlməyəcək” [5, №9].

Bu böyük mübarizə elm fədasisi öz qarşısında Azərbaycan xalqını cəhalət və avamlıqdan xilas etmək kimi nəcib bir məqsəd qoymuşdu və bunun üçün maarifi əsas vasitə seçmişdi. Mövhumat və orta əsr geriliyinin hökm sürdüyü, xalqımızın cəhalət və zülmət içərisində boğulduğu bir dövrdə Zərdabi ilk maarif məşəlini yandıranlardan biri olmuş və ömrünün axırınadək bu məşəli əlindən yerə qoymamışdır. “Maarifdən, elmdən

məhrum bir xalq işıqdan məhrumdur” - deyən Zərdabının bütün həyatı xalqın maariflənməsi işi ilə bağlı olmuşdur. O, haqlı olaraq, Azərbaycanda ana dilində təhsilin, qadın təhsilinin Azərbaycan teatrı və mətbuatının banisi hesab edilir. “Əkinçi” qəzetinin nəşri xalqımızın mədəni tərəqqisində irəliləyə doğru atılan mühüm bir addım idi. Zərdabi qəzetin vəzifələrindən bəhs edərək, onun ilk nömrələrində yazmışdır: “Hər bir vilayətin qəzeti gerek o vilayətin aynası olsun. Yəni o vilayətin sakinləri elədiyi işlər, onlara lazım olan şeylər, xülasə onların hər bir dərdi və xahişi o qəzetdə çap olunsun ki, o qəzetə baxan, xalqı aynada görən kimi görsün” [7, səh.105]. “Əkinçi” qəzeti öz nəşri illərində bu vəzifələri layiqincə yerinə yetirmişdir. O, bütün ziyalıların, həqiqi vətənpərvərlərin əsas vəzifəsini xalqı qəflət yuxusundan oyatmaqda, elmi, maarifi xalq arasında geniş yaymaqda görürdü. O, gənclərə müraciət edərək onları vətənin, xalqın səadəti və maariflənməsi uğrunda mübarizə aparmağa və bu işdə heç kəsdən qorxmamağa, hər cür çətinliyə sinə gərməyə çağırırdı. Vətənpərvərlik ideyaları Zərdabının əsərlərinin ana xəttini təşkil edir. O, xalqın, vətənin səadəti uğrunda mübarizəni ən yüksək əxlaqi vəzifə səviyyəsinə qaldırmış və onu əxlaqi hərəkətinin meyarı kimi qiymətləndirmişdir. Onun nəzərində vətəni, xalqını, ürəkdən sevməyən, vətənin tərəqqisi ilə maraqlanmayan adamları, sözün əsil mənasında insan hesab etmək olmaz. Eyni zamanda Zərdabının əsərlərində vətənpərvərlik sadəcə olaraq vətəni və xalqı sevməklə məhdud edilmir. Zərdabının vətənpərvərliyi mücərrəd vətənpərvərlik olmayıb, əməli fəaliyyətlə bilavasitə bağlı olan vətənpərvərlikdir [8]. H.B. Zərdabi məqaləsində yazırdı: “Ey müsəlmanlar, mürvətdirmi ki, tamam dünya bizim qonşularımız ilə belə təhsil etməyə belə səy etsinlər ki, zindəganlıq cəngində düşməyə fayiq gəlsinlər, amma bizlər: allahdan buyruq, ağzıma quyuq” - deyib duraq! Ey müsəlmanların millət təəccübü çəkən kəsləri! Bir açız gözünüzü, dünyaya tamaşa edin...”

H.B. Zərdabi bizim üçün kimdir?.. XIX əsrin böyük azərbaycanlısı. “Əkinçi” qəzetinin adı təsadüfi seçilməmişdi. Bu adın yalnız qəzetin aqrar istiqamətini müəyyənləşdirdiyini düşünmək sadələşmələr olardı. “Əkinçi” sözünün altında böyük rəmzi məna, geniş və əhatəli fəaliyyət proqramı gizləniydi. Təkcə Azərbaycan kəndlisini daha yaxşı, daha səmərəli işləməyə öyrətmək yox, həm də onun ürəyinə, şüuruna maarif toxumu səpmək lazım idi. Təkcə “süddən yağ qayıрмаğı” öyrətmək yox, həm də bir millət kimi birləşə bilmək təcrübəsini aşılamaq lazım idi. Bir sözlə, maarif, mədəniyyət əkinçisi üçün ən böyük meydan şüurunun fanatizm, cəhalət və laqeydliyin əlaqələri basmış geniş kütlə idi. Zərdabi özü Azərbaycan mədəniyyəti tarixində belə bir Əkinçi oldu. Onun 1875-ci ildən başlayaraq səpdiyi maarif toxumları cücərərək “Kəşkül” ü və “Şərqi-rus” u yaratdı, qanlı-qadalı 1905-ci ildə xalq üçün “Həyat”a və “İrşad”a çevrildi. “Molla Nəsrəddin”i ərsəyə gətirdi. “Füyuzat” oldu. Böyük əkinçi-Zərdabi hələ öz sağlığında yorulmaz fəaliyyətinin ilk bəhrələrini gördü. Onun fikirlərinin davamçısı olan azyaşlı, lakin cəsur, iradəli maarifpərvərlər ordusunun bir zamanlar təkbaşına başladığı işi necə əzəmətlə davam etdirdiyinin şahidi oldu. H.B. Zərdabi bütün həyatı və əməlləri ilə sübut etdi ki, tək əldən də səs çıxar, təki bu əl xalqa doğru uzanmış olsun!

Bunun ən parlaq nümunəsi məşhur “Molla Nəsrəddin” jurnalının və molla-nəsrəddinçilərin “Əkinçi” qəzeti və həmin qəzetin əsas müəllifləri ilə ideya-varislik əlaqəsidir. H.B. Zərdabi qəzetin bağlanması ərəfəsində haray çəkərək “Əkinçi” işığının sönməkdə olduğunu bildirir və onun xilasını üçün xalqdan imdad diləyirdi. Bu Həsən bəyin “Əkinçi” qəzeti ilə bağlı son fəryadı idi.

Həsən bəyi yoxsul və kimsəsiz uşaqların təhsilə cəlb olunması, onların təhsilinə yardım göstərilməsi məsələsi hər zaman narahat edirdi. O, bu məqsədlə müsəlmanlar arasında ilk dəfə 1872-ci ildə Bakıda “Cəmiyyətli-xeyriyyə” də yaratmışdı.

Yeri gəlmişkən deməliyə ki, Həsən bəy hökumət idarələrində uzunmüddətli xidmətinə görə “Müqəddəs Anna” qızıl medalı ilə təltif olunmuşdu. Lakin onu heç zaman yaxasına taxmamışdı. Hətta Qafqazın sərdarı Bakıya gələndə xaç şəkilli medalı döşünə taxmamaq üçün özünü xəstəliyə vurmuşdu.

Həsən bəyin həyat yoldaşı Hənifə xanım 1925-ci ildə “Əkinçi” qəzetinin 50 illiyi ilə əlaqədar H.B. Zərdabının bioqrafiyasını qələmə almışdır...

Həyatının son illərində H.B. Zərdabi Bakı Şəhər Dumasında maarif şöbəsində rəsmi vəzifədə çalışaraq Bakı və ətraf kəndlərdəki məktəblərə başçılıq etmişdir. Gərgin elmi fəaliyyətlə məşğul olan Zərdabi həddindən artıq işləyib özünü yorduğu üçün iflic olmuş və 1907-ci il noyabr ayının 28-də vəfat etmişdir. O, 1907-ci ildə

köhnə Bibiheybət məscidinin yaxınlığında dəfn olunsa da, 1937-ci ildə həmin ərazi dağıdılmış, mərhumun sümükləri bir neçə il evdə ailəsinin yanında qalmışdır. 1957-ci ildə H.B. Zərdabinin vəfatının 50 illiyi qeyd olunarkən onun sümükləri Fəxri Xiyabanda dəfn olunmuşdur. Azərbaycan Təbiət Tarixi Muzeyi H.B. Zərdabinin adını daşıyır.

Qısa ömür yaşamış “Əkinçi” xalqımızın ictimai-siyasi həyatında, milli oyanış tarixində, mənəvi tərəqqisində parlaq, silinməz iz qoyub getdi. Zaman keçdikcə, bizi Zərdabidən ayıran vaxt artdıqca, bu böyük vətənpərvərin əzəməti daha aydın görünür. Böyük iftixar hissiylə deyə bilərik ki, bu böyük maarif carçısının bütün arzu və idealları indi bizim ölkəmizdə yerinə yetirilmişdir. Onun milli mədəniyyətimizin xəzinəsinə dəyərli hədiyyə olan ideya irsi bu gün belə öz tərəvətini itirməmişdir.

Nəticə etibarilə, Həsən bəy Zərdabinin çoxşaxəli fəaliyyəti Azərbaycan milli-mədəni və ictimai fikir tarixinin mühüm mərhələlərindən birini təşkil edir. Onun mətbuat, maarifçilik, təhsil, teatr və xeyriyyəçilik sahələrindəki fəaliyyəti milli şüurun formalaşmasına və ictimai düşüncənin inkişafına əhəmiyyətli təsir göstərmişdir. Zərdabi elmi dünyagörüşün, təhsilin və maarifçiliyin cəmiyyətin tərəqqisindəki rolunu əsaslandırmaqla yeni düşüncə modelinin formalaşmasına töhfə vermişdir. Onun irsi yalnız XIX əsrin ictimai-mədəni mühiti baxımından deyil, müasir Azərbaycan cəmiyyətinin milli-mənəvi dəyərlərinin dərk edilməsi baxımından da mühüm əhəmiyyət daşıyır. Bu baxımdan, Həsən bəy Zərdabi irsinin sistemli şəkildə tədqiqi, təbliği və gələcək nəsillərə çatdırılması milli yaddaşın qorunmasının mühüm istiqamətlərindən biri kimi qiymətləndirilə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Yusif Talıbov, F.Sadiqov, S.Quliyev. Azərbaycanda məktəb və pedaqoji fikir tarixi. Bakı: Ünsiyyət, 1999, 516 səh.
2. Kamal Camalov. Pedaqoji-psixoloji fikrin inkişafı sələflərdən xələflərə (Dərs vəsaiti). Bakı, ADPU-nun nəşriyyatı, 2019, 222 səh.
3. Həyat qəzeti. 1905, №35
4. “Kaspi” qəzeti. 1899, №172
5. Əkinçi qəzeti, 1876, №9
6. Əkinçi qəzeti, 1877, №2
7. Əkinçi. Bakı: Avrasiya Press, 2005, 496 səh.
8. Ağamməd Abdullayev. Azərbaycan dilinin tədrisi tarixindən. Bakı: Azərtədrisnəşr, 1966, 332 səh.

HASAN BEY ZARDABI – ONE OF THE FOUNDERS OF AZERBAIJANI SOCIAL AND NATIONAL-CULTURAL THOUGHT

AYNUR ALIYEVA

Member of the National Press Council of Azerbaijan

Member of the Azerbaijan Journalists Union

Editor-in-chief of the magazine “Personality and Career”

Editor of the children's magazine “Rainbow”

SUMMARY

The article examines the social and national-cultural views of the great democrat Hasan bey Zardabi. It is noted that before establishing business and economic relations with any country, you try to understand what values it carries. Before examining its material values, you evaluate the national-spiritual values of that country. Every time you are convinced that the formation of sustainable and stable material values is possible only on rich and consistent national-spiritual values. In this sense, Hasan bey Zardabi left an eternal mark on the history of Azerbaijan as the first higher education teacher of the Azerbaijani people, the founder of the national theater and the national press, one of the pioneers of the charitable movement, the spiritual father of the nation and an outstanding intellectual with encyclopedic knowledge. Having lived a short life, “Ekinchi” left a bright, indelible mark on the socio-political life of our people, the history of national awakening, and the spiritual progress. As time passes, as the time separating us from Zardabi increases, the greatness of this great patriot becomes more and more apparent. With great pride, we can say that all the dreams and ideals of this great preacher of enlightenment have now been fulfilled in our country. His intellectual heritage, which is a valuable gift to the treasury of our national culture, has not lost its freshness even today.

The article concludes that the multifaceted activity of Hasan bey Zardabi constitutes one of the important stages in the history of Azerbaijani national-cultural and public thought. His activity in the fields of the press, enlightenment, education, theater and charity had a significant impact on the formation of national consciousness and the development of public thought. Zardabi contributed to the formation of a new model of thought by substantiating the role of the scientific worldview, education and enlightenment in the progress of society. His legacy is of great importance not only in terms of the socio-cultural environment of the 19th century, but also in terms of understanding the national-spiritual values of modern Azerbaijani society. In this regard, the systematic study, promotion and delivery of Hasan bey Zardabi's legacy to future generations can be assessed as one of the important directions of preserving national memory.

DİJİTAL ÇAĞDA ÖĞRETMEN ROLÜNDEKİ DEĞİŞİKLİKLER: ÇAĞDAŞ EĞİTİMİN YENİ PARADİGMALARI

B/m., Lale MUSAYEVA

Azerbaycan Devlet Pedagoji Universitesi, Azerbaycan dili ve öğretim teknolojisi bölümü,
lala.musayeva.adpu@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7701-5716

Özet

21. yüzyılda bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızlı gelişimi, eğitim sisteminde köklü değişikliklere yol açmıştır. Özellikle dijital dönüşüm, yapay zeka teknolojilerinin yaygın uygulanması, büyük veri (Big Data), bulut teknolojileri, öğrenme analitiği ve sanal eğitim platformlarının gelişimi, öğretmenlik mesleğinin içeriğini önemli ölçüde yeniden şekillendirmiştir. Geleneksel eğitim modelinde öğretmen temel bilgi kaynağı ve bilgi aktarıcısı olarak kabul edilirken, modern dijital eğitim ortamında öğrenme sürecinin organizatörü, kolaylaştırıcı, mentor, tasarımcı, araştırmacı ve dijital lider işlevlerini yerine getiren çok yönlü bir profesyonel olarak karşımıza çıkmaktadır. Makalenin amacı, dijital çağda öğretmen rolünde meydana gelen dönüşümleri teorik açıdan analiz etmek, bu değişikliklerin pedagojik faaliyete etkisini belirlemek ve modern öğretmen modelinin temel özelliklerini sistematik hale getirmektir. Araştırmada sistematik literatür incelemesi, karşılaştırmalı analiz ve kavramsal sentez yöntemleri kullanılmıştır. Uluslararası bilimsel literatür, UNESCO, OECD, Avrupa Komisyonu ve diğer saygın kuruluşların raporları ile son yıllarda yapılan araştırmaların sonuçları temelinde öğretmenlik mesleğinin dönüşüm yönelimleri belirlenmiştir. Analizler, dijital dönüşümün öğretmenin yalnızca teknolojik becerilerini değil, aynı zamanda pedagojik, etik, iletişimsel ve yönetsel yeterliklerini de değiştirdiğini göstermektedir. Yapay zeka teknolojilerinin öğretim sürecine entegrasyonu, kişiselleştirilmiş öğrenme olanaklarını genişletmiş, değerlendirme sistemini iyileştirmiş, öğretmenin analitik faaliyetini güçlendirmiş ve öğrenme sürecinin daha esnek yönetilmesine olanak sağlamıştır. Bununla birlikte, öğretmenler bilgi güvenliği, akademik dürüstlük, telif hakları, veri gizliliği ve yapay zekanın etik kullanımı gibi yeni sorumluluklarla da karşı karşıya kalmışlardır. Sonuç olarak, dijital çağda öğretmenin yalnızca bilgi aktaran kişi değil, yenilikçi öğrenme ortamını şekillendiren stratejik bir lider olduğu tespit edilmiştir. Modern öğretmen modeli, dijital yeterlikler, eleştirel düşünme, yaşam boyu öğrenme, yaratıcı yaklaşım ve yapay zeka okuryazarlığı gibi bileşenler üzerine inşa edilmektedir. Araştırmanın sonuçları, öğretmen yetiştirme programlarının güncellenmesi, mesleki gelişim stratejilerinin hazırlanması ve dijital eğitim politikasının oluşturulması açısından pratik öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: dijital dönüşüm, öğretmen rolü, dijital yeterlikler, yapay zeka, pedagojik yenilik

TEACHER ROLE CHANGES IN THE DIGITAL AGE: NEW PARADIGMS OF CONTEMPORARY EDUCATION

Senior lecturer, Lala MUSAYEVA

Azerbaijan State Pedagogical University, Department of Azerbaijani Language and Educational Technology, lala.musayeva.adpu@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7701-5716

Abstract

The rapid development of information and communication technologies in the 21st century has led to fundamental changes in the education system. In particular, digital transformation, the widespread application of artificial intelligence technologies, Big Data, cloud technologies, learning analytics, and the development of virtual educational platforms have significantly reshaped the content of the teaching profession. While in the traditional education model, the teacher was perceived as the primary source of information and knowledge transmitter, in the modern digital educational environment, they act as a multifaceted professional performing the functions of organizer, facilitator, mentor, designer, researcher, and digital leader of the learning process. The aim of this article is to theoretically analyze the transformations occurring in the teacher's role in the digital age, determine the impact of these changes on pedagogical activity, and systematize the key characteristics of the modern teacher model. The research employed systematic literature review, comparative analysis, and conceptual synthesis methods. Based on international scientific literature, reports from UNESCO, OECD, the European Commission, and other reputable organizations, as well as the results of recent studies, the transformation directions of the teaching profession have been identified. Analyses show that digital transformation has changed not only the teacher's technological skills but also their pedagogical, ethical, communicative, and managerial competencies. The integration of artificial intelligence technologies into the teaching process has expanded personalized learning opportunities, improved assessment systems, strengthened the teacher's analytical activity, and created conditions for more flexible management of the learning process. At the same time, teachers have also faced new responsibilities such as information security, academic integrity, copyright, data privacy, and ethical use of artificial intelligence. Consequently, it has been determined that in the digital age, the teacher is not just a knowledge transmitter but a strategic leader who shapes the innovative learning environment. The modern teacher model is built on components such as digital competencies, critical thinking, lifelong learning, creative approach, and artificial intelligence literacy. The findings of the research have practical significance in terms of updating teacher training programs, developing professional development strategies, and shaping digital education policy.

Keywords: digital transformation, teacher role, digital competencies, artificial intelligence, higher education, pedagogical innovation, digital pedagogy

INTRODUCTION

The formation of the information society, the rapid integration of digital technologies into everyday life, and the development of artificial intelligence systems have had a significant impact on all components of the education system. In recent years, education has been characterized not only by the implementation of new technologies, but also by the restructuring of teaching philosophy, learning environments, and teacher activities. Digital transformation is no longer a separate technological innovation, but has become a complex socio-pedagogical process accompanied by the management of education, the selection of teaching methods, the renewal of assessment mechanisms, and changes in teacher-student relationships. In the traditional education model, the teacher was considered the central figure of the learning process. The main part of the lesson was built around the teacher's explanation, while students predominantly fulfilled the role of passive listeners. Although this model constituted the foundation of the education system for a long time, the development of information technologies and the increasing accessibility of internet resources have completely transformed the ways of acquiring knowledge. In the contemporary era, students can obtain information not only from the teacher, but also from electronic libraries, open educational platforms, video lectures, virtual laboratories, and artificial intelligence-based systems. Under such conditions, the teacher's function has shifted from the mere transmission of information toward the selection, evaluation, systematization, and interpretation of information (Vygotsky, 1978; Siemens, 2005).

The COVID-19 pandemic accelerated this transformation at an unprecedented pace. Within a short period, most universities and schools worldwide transitioned to distance education models, and teachers were compelled to conduct instruction through digital platforms. Zoom, Microsoft Teams, Google Meet, Moodle, Canvas, and other digital platforms became integral components of the global educational process. The pandemic demonstrated that teachers' professional preparation cannot be limited solely to subject knowledge; the ability to effectively utilize digital technologies has become one of the fundamental requirements of the modern teaching profession (Zhao & Watterston, 2021).

In the post-pandemic period, the emergence of generative artificial intelligence technologies marked the beginning of a new stage in teacher activities. ChatGPT, Gemini, Microsoft Copilot, Claude, and other large language models have begun to be widely used in areas such as the preparation of teaching materials, the creation of individualized assignments, the drafting of academic writings, the development of assessment criteria, and the conduct of learning analytics (UNESCO, 2023; OECD, 2023). Consequently, the essence of the teaching profession has undergone further transformation, and its analytical, creative, and strategic functions have been significantly strengthened.

The contemporary teacher is no longer merely a user of digital technologies. They function as a designer of the learning environment, an author of digital resources, an integrator of artificial intelligence tools in alignment with pedagogical objectives, a leader of ethical decision-making processes, and a shaper of lifelong learning culture (Redecker, 2017; European Commission, 2022). In this regard, the transformation of the teaching profession is characterized not only by the application of technology, but also by changes in professional identity.

Recent reports from international organizations indicate that the development of teachers' digital competencies has become one of the primary priorities of educational policy in the context of digital transformation. UNESCO, the OECD, and the European Commission recommend strengthening areas such as digital literacy, artificial intelligence literacy, data management, digital security, and ethical responsibility in teacher training. This approach suggests that the teacher of the future must be not merely a specialist with technical skills, but a strategic leader capable of functioning effectively within a complex digital ecosystem. Thus, digital transformation has fundamentally reshaped all components of the teaching profession. In the contemporary era, the teacher's role has evolved from being a transmitter of knowledge to a comprehensive professional model encompassing the functions of organizer, innovator, mentor, researcher, and manager of change in the learning process. This article analyzes these transformation processes from both theoretical and practical perspectives,

systematizes the main directions of change in the teacher's role, and defines the conceptual foundations of the new professional model of the teacher in the context of modern digital education.

Digital transformation in the education system does not merely signify the implementation of technological innovations. This process entails the restructuring of learning objectives, content, methods, assessment mechanisms, and the very essence of the teaching profession. In the contemporary era, changes in teacher activities occur as a result of the integration of various pedagogical and psychological theories with new technological capabilities. Therefore, in order to explain the transformation of the teacher's role in the digital age, it is necessary to consider not only classical learning theories, but also contemporary concepts developed for the digital society.

One of the fundamental theoretical approaches explaining the change in the teacher's role is social constructivism. According to L. S. Vygotsky, knowledge is not transmitted in a ready-made form, but is constructed through social interaction. In this approach, the teacher acts not as a source of knowledge, but as a facilitator who organizes, guides, and develops learning. Vygotsky's concept of the "Zone of Proximal Development" demonstrates that a learner can perform activities with the teacher's support that they would not be able to accomplish independently (Vygotsky, 1978). This theory retains its relevance in the contemporary digital educational environment.

Digital platforms, virtual classrooms, and artificial intelligence tools have further strengthened this mediatory function of the teacher. The teacher no longer acts as a mere presenter of information, but as a professional who establishes connections between various digital resources and designs learning trajectories tailored to students' individual needs. Thus, social constructivism is regarded as one of the theoretical foundations of digital pedagogy. The development of internet technologies has necessitated the adaptation of traditional learning theories to new conditions. To this end, the theory of connectivism, put forward by Siemens, is considered one of the key explanatory models of learning in the digital age. According to connectivism, knowledge is no longer stored solely in the human brain; it consists of dynamic resources distributed across various digital networks, databases, cloud platforms, and artificial intelligence systems. In this regard, the teacher's primary task is not to have students memorize information, but to develop their abilities to select, evaluate, compare, and utilize information correctly. The modern university teacher functions as a "learning architect," establishing connections among Open Educational Resources, Open Science platforms, scientific databases, digital libraries, and artificial intelligence systems. This approach demonstrates that the management of knowledge networks, rather than the transmission of information, lies at the center of teacher activity.

One of the most widely adopted theoretical models explaining teacher activity in digital education is the TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) framework developed by Mishra and Koehler. This model explains teachers' professional activity as the interaction of three core knowledge domains:

- Content Knowledge;
- Pedagogical Knowledge;
- Technological Knowledge (Mishra & Koehler, 2006).

According to the model, an effective teacher is not merely someone who knows technology; they must also understand how that technology can be used in teaching specific subject matter and what pedagogical purpose it serves. In the digital age, the integration of these three components has become one of the essential professional competencies for teachers.

The development of generative artificial intelligence technologies has further expanded the application scope of the TPACK model. The teacher is now required not only to use Learning Management System (LMS) platforms, but also to be proficient in utilizing ChatGPT, Copilot, Gemini, Claude, and other AI systems in instructional design, assessment, and personalized learning.

One of the fundamental theories explaining the rate at which teachers adopt digital technologies is Rogers' Diffusion of Innovations theory (Rogers, 2003). According to this approach, the integration of new technologies into the education system does not occur at the same pace among all teachers. Teachers are categorized into five groups:

- Innovators;
- Early adopters;
- Early majority;
- Late majority;
- Laggards.

This theory demonstrates that digital transformation is determined not only by the availability of technology, but also by teachers' attitudes toward change. Therefore, psychological readiness, motivation, and professional support programs hold particular significance in teacher training.

In the modern education system, the teacher is not only a specialist who delivers instruction, but also a manager of change. In this context, Bass's Transformational Leadership theory represents an important approach to explaining the teacher's new role (Bass, 1985). A transformational leader:

- Fosters a culture of innovation within the collective;
- Develops collaboration;
- Supports creative initiatives;
- Motivates the team toward change;
- Serves as a role model for professional development.

When a teacher possesses these characteristics in the context of digital transformation, they can have a significant impact on the development of digital culture within a university or school.

In recent years, teachers' professional development has been primarily assessed through digital competency frameworks. The most widely adopted among these is the DigCompEdu framework developed by the European Commission. This model systematizes teacher competencies across six key areas:

- Professional engagement;
- Digital resources;
- Teaching and learning;
- Assessment;
- Empowering learners;
- Facilitating learners' digital competence.

The ICT Competency Framework for Teachers, developed by UNESCO, links teachers' digital skills to national education policy, curriculum, assessment, professional development, and educational administration. OECD reports, in turn, particularly emphasize the teacher's role as a strategic decision-maker in digital transformation.

However, most of these frameworks do not fully encompass the new challenges posed by generative artificial intelligence. Competencies such as AI literacy, prompt engineering, human–AI collaboration, evaluation of algorithmic bias, ethical decision-making, and digital responsibility have come to the forefront in recent years. Therefore, it is essential that teacher training programs develop not only digital literacy, but also artificial intelligence literacy as a distinct area of focus. Contemporary scholarly literature demonstrates that the transformation of the teaching profession is not limited to changes in technology. This process also entails the

reconstruction of the teacher's professional identity. While the traditional teacher model was based on knowledge transmission, in the digital age, the teacher simultaneously performs the functions of facilitator, mentor, designer, analyst, researcher, and digital leader. They design individualized learning pathways, monitor learning analytics through artificial intelligence, uphold academic integrity, ensure compliance with digital ethics, and promote a culture of lifelong learning. Thus, social constructivism, connectivism, the TPACK model, diffusion of innovations theory, transformational leadership approaches, and international digital competency frameworks collectively demonstrate that the teaching profession has acquired a multidimensional and dynamic character in the digital age. The teacher is no longer merely a specialist who transmits knowledge, but a strategic participant in the digital learning ecosystem, a leader of innovation initiatives, and a key actor in preparing future generations for the digital society.

METHODOLOGY

This study is designed as a qualitative-oriented conceptual research in order to systematically investigate the changes occurring in the teacher's role within the context of digital transformation. The primary aim of the study is to systematize the existing international scholarly literature, analyze from a theoretical perspective the transformations taking place in teachers' professional functions in the digital age, and explain these changes within a unified conceptual framework.

The research did not involve the collection of empirical data; rather, the foundation of the study consisted of the analysis of international scholarly articles, conceptual models, systematic literature reviews, and official documents of international organizations. This approach enabled a comprehensive assessment of the transformation of the teaching profession based on various theoretical perspectives.

The methodological framework of the study comprised the following approaches:

- Systematic Literature Review;
- Comparative Concept Analysis;
- Thematic Content Analysis;
- Conceptual Synthesis.

The integration of these methods allowed for the identification of the main directions of change in the teacher's role and the explanation of their interrelationships.

In order to establish the theoretical basis of the study, sources indexed in international scientific databases were systematically examined. Primary attention was directed toward scholarly works published between 2018 and 2026. In addition, classical sources constituting the theoretical foundations of teacher competencies were also included in the analysis. The selected scholarly sources were examined using the method of thematic content analysis. In the first stage, all statements pertaining to the teacher's role were coded. In the subsequent stage, similar codes were consolidated to form overarching themes. The approaches of different authors were compared, and similarities and differences were identified. Based on the results of the thematic analysis, the transformation of the teacher's role was systematized in the form of a unified conceptual model.

In conceptual research, reliability is determined by the quality of the scholarly sources utilized and the systematic nature of the analysis (Snyder, 2019).

FINDINGS

The systematic literature review conducted reveals that digital transformation has fundamentally reshaped almost all components of the teaching profession. The findings indicate that the changes occurring in the teacher's role are not coincidental, but rather are associated with the development of the information society, the widespread application of digital technologies, and the formation of artificial intelligence-based education systems. A comparison of studies conducted in various countries demonstrates that, although changes in

teachers' functions develop along similar directions, the level of their implementation differs depending on countries' digital infrastructure, teacher training systems, and educational policies.

As a result of the thematic analysis, the transformation of the teacher's role has been systematized across seven main directions:

- Transition from knowledge transmitter to learning facilitator;
- Activity as a designer of the digital learning environment;
- Educator utilizing artificial intelligence;
- Learning analytics and data-driven decision-maker;
- Mentor and organizer of personalized learning;
- Digital leader and innovation initiator;
- Provider of an ethical and safe digital environment.

These directions indicate that the teaching profession has changed not only functionally, but also strategically.

The most significant change is the teacher's shift away from the traditional function of knowledge transmitter toward becoming an organizer and guide of the learning process. While in the past the teacher was considered the primary source of information, in the contemporary era students can access the same information via the internet, electronic libraries, open educational platforms, video lectures, and generative artificial intelligence. Under these conditions, the teacher's primary task is not to provide information, but to teach students how to evaluate the reliability of information, compare different sources, and develop critical thinking skills. The teacher fulfills the role of a facilitator who supports students' independent learning activities, encourages collaboration, and fosters reflective thinking.

This transformation has also altered teacher–student relationships in the classroom. In the modern classroom, the teacher functions more as a professional who poses questions, manages discussions, and guides the learning process. Consequently, the instructional process evolves from a teacher-centered model toward a student-centered model (Siemens, 2005).

Digital transformation has added a new dimension to the teacher's activity: the design of the digital learning environment. The contemporary teacher does not merely deliver lessons; they select learning platforms, develop digital resources, plan interactive activities, and integrate various technologies in alignment with pedagogical objectives. This activity encompasses the following directions:

- Management of LMS platforms (Moodle, Canvas, Google Classroom, etc.);
- Development of multimedia content;
- Creation of interactive assignments;
- Implementation of virtual laboratories;
- Selection of digital assessment tools;
- Planning of asynchronous and synchronous learning.

This change demonstrates that the teacher functions as a pedagogical designer.

The literature analysis reveals that the most substantial change in teacher activity in recent years is related to the implementation of generative artificial intelligence systems. ChatGPT, Gemini, Microsoft Copilot, Claude, and other large language models are utilized across many aspects of teachers' daily activities. These include:

- Preparation of lesson plans;
- Creation of assessment criteria;

- Development of individualized assignments;
- Formation of test banks;
- Preliminary editing of academic texts;
- Adaptation of learning materials for different proficiency levels;
- Preparation of personalized exercises in language learning.

At the same time, AI does not completely replace the teacher's activity. On the contrary, the teacher remains the primary decision-maker who evaluates the accuracy of AI-generated outputs, ensures ethical use, and plans their application in accordance with learning objectives. For this reason, AI literacy is no longer considered an additional skill for the modern teacher, but rather one of the core professional competencies (UNESCO, 2023).

The development of digital platforms has enabled teachers to monitor students' activities in real time. Through learning analytics, the teacher can:

- Assess students' level of engagement;
- Track the completion rate of assignments;
- Early identify students at risk;
- Develop personalized support strategies.

This approach ensures a shift from the teacher's intuitive decisions toward data-driven decision-making. As a result, the instructional process becomes more flexible and personalized.

One of the most significant changes occurring in teacher activity as a result of digital transformation is the widespread implementation of the personalized learning model. In the traditional classroom setting, the teacher delivered the same content, at the same pace, and through the same methods for all students. Modern digital technologies, however, enable the creation of a learning environment tailored to each learner's knowledge level, interests, learning pace, and individual needs. This change has elevated the teacher's activity to a new stage. The teacher is no longer merely a person who explains lessons, but fulfills the function of a mentor who plans the student's academic development. The mentor teacher identifies learners' potential, assesses their strengths and weaknesses, develops individual development plans, and continuously monitors the learning process. Artificial intelligence-based adaptive learning platforms allow the teacher to track each student's achievements in real time. These systems automatically select subsequent tasks based on the student's responses, adjust the difficulty level, and provide analytical reports to the teacher. Thus, the teacher acts less in an evaluative capacity and more as a guide of the developmental process.

The mentoring approach also encompasses supporting students' emotional well-being, motivation, and social skills. In the digital environment, the teacher must pay attention not only to academic outcomes, but also to learners' psychological comfort, collaboration skills, and self-management habits. The literature analysis reveals that the contemporary teacher is not merely a specialist who utilizes digital technologies, but also an initiator of innovations and a manager of change within the educational institution.

The concept of digital leadership encompasses the following activities of the teacher:

- Implementation of innovative pedagogical approaches;
- Organization of digital projects;
- Development of collaboration among teachers;
- Evaluation of new technologies;
- Formation of digital culture;
- Creation of professional learning communities.

International research indicates that the success of the digital transformation process depends largely on teachers' leadership potential. Innovative teachers support the development of their colleagues' digital skills, experiment with new teaching methods, and create an environment of continuous development within the educational institution. Digital leadership also encompasses the teacher's strategic decision-making skills. The teacher must determine which platform, which artificial intelligence tool, or which assessment method is most appropriate for a particular audience, and ensure that technology serves pedagogical objectives.

The widespread application of digital technologies has given rise to new ethical and legal issues in teacher activity. While ethical problems in the traditional educational environment were primarily related to copyright and academic integrity, in the contemporary era these have been supplemented by new dimensions such as the use of artificial intelligence, personal data protection, algorithmic bias, and digital security (European Commission, 2022).

The teacher bears particular responsibility in the following areas:

- Protection of students' personal data;
- Ethical use of artificial intelligence;
- Prevention of academic plagiarism;
- Adherence to copyright regulations;
- Identification of disinformation;
- Implementation of cybersecurity rules;
- Development of digital citizenship skills.

In particular, the development of generative artificial intelligence technologies has created new challenges for teachers. Although AI systems generate rapid responses, the information they produce may not always be entirely accurate and reliable. Therefore, the teacher must be capable of verifying AI-generated outputs, comparing them with multiple sources, and teaching this skill to students. The analyses conducted indicate that the teacher of the future will possess functions broader than the concept of a "digital pedagogue." They will act not only as a specialist utilizing technology, but also as a strategic leader who directs the development of education.

The main characteristics of the future teacher model are as follows:

- Commitment to the principle of lifelong learning;
- High digital and AI literacy;
- Flexible adaptation to change;
- Multidisciplinary collaboration skills;
- Data-driven decision-making;
- Development of critical and creative thinking;
- Ethical leadership;
- Innovative pedagogical activity.

This model requires the teacher not only to apply technology, but also to accurately assess both the opportunities and risks it creates in education.

The analyses conducted demonstrate that digital transformation has reshaped the teaching profession not only from a technological standpoint, but also from pedagogical, social, and ethical perspectives. The teacher no longer functions as a sole source of information at the center of the instructional process, but rather as an

organizer of the learning ecosystem, an implementer of digital innovations, and a strategic professional who collaborates with artificial intelligence. This transformation necessitates the reconsideration of teacher training programs, professional development strategies, and educational policy.

CONCLUSION, DISCUSSION AND RECOMMENDATIONS

This study has systematically analyzed the changes occurring in the teacher's role within the context of digital transformation, based on international scholarly literature. The conceptual analysis conducted reveals that digitalization is not merely the implementation of new technologies in teaching; it is a multidimensional transformation process that reshapes the essence, functions, and professional identity of the teaching profession. The teacher no longer serves solely as a specialist who transmits knowledge, but functions as an organizer of the learning process, a digital learning designer, a mentor, an analyst, a researcher, and an innovation leader. The findings demonstrate that the teacher's professional activity is not limited to the use of technological tools. Digital platforms, artificial intelligence systems, and learning analytics require new competencies from teachers. These competencies encompass digital literacy, AI literacy, ethical decision-making, secure data management, the organization of personalized learning, and strategic leadership skills.

The study also indicates that the changes occurring in teacher activity must be supported not only at the individual level, but also at the institutional and national educational policy levels. The success of a teacher's activity depends not only on their personal skills, but also on the university's or school's digital infrastructure, leadership support, continuous professional development programs, and the state's digital education strategy. Thus, in the digital age, the teaching profession has transitioned from the classical "knowledge-transmitting teacher" model to the "strategic manager of the digital learning ecosystem" model.

The results of this research align in general direction with international studies conducted in recent years. The frameworks developed by UNESCO and the European Commission on teacher competencies also emphasize that teachers' pedagogical and strategic functions have come to the forefront rather than their technical skills. Although the DigCompEdu model systematizes teachers' activities in the areas of digital resource use, assessment, and the development of students' digital skills, the rapid development of generative artificial intelligence in recent years has necessitated further expansion of this model. The analyses conducted show that AI-based systems do not replace the teacher's activity; on the contrary, they enhance their professional potential. While systems such as ChatGPT, Gemini, and Copilot accelerate the processes of preparing lesson plans, developing assessment criteria, and creating personalized learning materials, the teacher's role in making pedagogical decisions remains decisive. This finding indicates that human–AI collaboration will be one of the key features of the future education model. As a result of the discussion, it has been determined that digital transformation is primarily a pedagogical transformation of the teaching profession, rather than a technical one. While the traditional teacher model was based on the transmission of information, the modern model is oriented toward the management of the learning process, the development of critical thinking, and the creation of knowledge.

Based on the findings of the research, the following practical recommendations are proposed:

1. Separate modules on AI literacy, learning analytics, digital assessment, and digital ethics should be incorporated into the curricula of higher education institutions for teacher training.
2. Regular professional development courses on digital pedagogy, the effective use of artificial intelligence tools, and cybersecurity should be organized for teachers.
3. Modern LMS platforms, high-speed internet, digital laboratories, and AI-based learning systems should be made available to teachers.
4. Unified guidelines should be developed regarding the use of artificial intelligence, copyright, the prevention of plagiarism, and data security.

5. The activities of innovative teachers should be supported in educational institutions, and professional learning communities should be established for the sharing of their experiences.
6. Through adaptive learning platforms and learning analytics, each student's individual development trajectory should be monitored and supported.

In conclusion, it can be stated that digital transformation has initiated a new stage in the development of the teaching profession. The modern teacher is not merely a person who uses technology, but a strategic leader who shapes the digital learning environment, integrates artificial intelligence systems in alignment with pedagogical objectives, makes decisions based on ethical principles, and supports the individual development of learners.

In this regard, the adaptation of teacher training programs, educational policy, and professional development strategies to the new challenges of digital transformation should be considered one of the primary priorities for the future development of the education system.

REFERENCES

- Bass, B. M. (1985). *Leadership and Performance Beyond Expectations*. Free Press.
- European Commission. (2022). *Ethical Guidelines on the Use of Artificial Intelligence and Data in Teaching and Learning for Educators*. Publications Office of the European Union.
- European Commission, Joint Research Centre. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- OECD. (2023). *Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem*. OECD Publishing.
- Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu)*. Joint Research Centre, European Commission.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). Free Press.
- Selwyn, N. (2021). *Education and Technology: Key Issues and Debates* (3rd ed.). Bloomsbury Academic.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3–10.
- UNESCO. (2018). *ICT Competency Framework for Teachers* (Version 3). UNESCO.
- UNESCO. (2023). *Guidance for Generative AI in Education and Research*. UNESCO.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- World Economic Forum. (2023). *The Future of Jobs Report 2023*. World Economic Forum.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39), 1–27.
- Zhao, Y., & Watterston, J. (2021). The changes we need: Education post COVID-19. *Journal of Educational Change*, 22(1), 3–12.

AZƏRBAYCAN DİLİNDƏ MÜRACİƏT KONSTRUKSIYALARI VƏ ONLARIN KOMMUNIKATİV FUNKSIYASI

Mehdiyeva Mətanət Bahadur qızı

ADPU, f.ü.f.d., baş müəllim

mehtiyeva_m@mail.ru

ID 0009 0005 0068 4590

XÜLASƏ

Dil ünsiyyət vasitəsi kimi yalnız informasiya ötürmək funksiyasını daşımır. Eyni zamanda, danışan və dinləyən arasında sosial, emosional və pragmatik əlaqə qurur. Bu əlaqənin yaranmasında müraciət bildirən konstruksiyalar, əsasən də, xitablar xüsusi yet tutur.

Müasir dilçiliyin inkişafı göstərir ki, müraciət konstruksiyaları yalnız sintaktik deyil, həm də mühüm kommunikativ-pragmatik kateqoriyadır. Müraciət konstruksiyasının əsas funksiyası diqqəti cəlb etmə və əlaqə yaratma funksiyalardır. Danışan şəxs dinləyənin diqqətini cəlb etmək, onunla ünsiyyəti aktivləşdirmək və ya sosial məsafəni tənzimləmək üçün bu konstruksiyalardan istifadə edir. Dilimizdə müraciət bildirən sözlər və ya söz birləşmələri olan xitablar müstəqil mövqeyə malikdir. Məlumdur ki, xitablar cümlənin heç bir üzvü ilə sintaktik əlaqəyə girmir. Cümləyə qrammatik cəhətdən bağlanmır, lakin məzmun və intonasiya baxımından cümlə ilə sıx vəhdət təşkil edir.

Müraciət konstruksiyaları cümlənin həm əvvəli, həm də ortası və sonunda işlənə bilər. Xitablar həm leksik-qrammatik vahidlərlə, həm də mürəkkəb sintaktik modellərlə ifadə olunur. Xitablar sadəcə kimisə çağırma deyil, danışan və dinləyən arasındakı sosial statusu, məsafəni, yaş fərqi və emosional münasibəti göstərən ən həssas dil indikatorudur.

Azərbaycan dilində müraciət forması kimi formal olaraq siz, qeyri-formal olaraq sən işlədilir. Eyni zamanda xanım, bəy, cənab, müəllim, qohumluq bildirən bibi, xala, nənə və s. kimi sözlərdən istifadə olunur.

Məqalədə xitabların sintaktik mövqeyi, ifadə vasitələri, ona uyğun təsnifatı (quruluşu), linqvo-pragmatik və sosiolingvistik xüsusiyyətləri, bədii nitqdə rolu təhlil olunmuşdur.

Açar sözlər: müraciət bildirən konstruksiyalar, xitab, ifadə vasitələri, sintaktik status

ADDRESS CONSTRUCTIONS IN THE AZERBAIJANI LANGUAGE AND THEIR COMMUNICATIVE FUNCTION

ABSTRACT

As a means of communication, language serves not only to convey information but also to establish social, emotional, and pragmatic connections between the speaker and the listener. Address constructions—specifically forms of address—play a pivotal role in forging these connections.

Developments in modern linguistics demonstrate that address constructions constitute not merely a syntactic category but also a significant communicative-pragmatic one. Their primary functions are to capture attention and establish contact. Speakers employ these constructions to attract the listener's attention, activate communication, or regulate social distance. In the Azerbaijani language, forms of address—whether single words or phrases—occupy an independent position. It is well established that forms of address do not enter into syntactic relationships with any other sentence constituents; while they are not grammatically linked to the sentence, they form a cohesive unit with it in terms of content and intonation.

Address constructions can appear at the beginning, middle, or end of a sentence. They may be expressed through either lexical-grammatical units or complex syntactic models. Forms of address are not merely a means of calling someone; they are highly sensitive linguistic indicators that reveal the social status, social distance, age difference, and emotional relationship between the speaker and the listener.

In the Azerbaijani language, the formal *siz* and the informal *sən* are used as forms of address. Additionally, terms such as *xanım* (Ms./Lady), *bəy* (Mr./Gentleman), *cənab* (Sir/Mr.), *müəllim* (Teacher/Sir), and kinship terms like *bibi* (paternal aunt), *xala* (maternal aunt), *nənə* (grandmother), etc., are employed.

This article analyzes the syntactic position and means of expression of forms of address, their classification (structure), their linguo-pragmatic and sociolinguistic characteristics, and their role in literary discourse.

Keywords: address constructions, form of address, means of expression, syntactic status

EDEBİYATIMIZIN ORTAYA ÇIKARDIĞI TARİHİ GERÇEKLER**Doçent Doktor, AYGUN AHMADOVA****Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Edebiyat öyrətim texnologiyası bölməsi****(ahmadovaa708@gmail.com) ORCID: 0000-0002-2464-2513****Özet**

G. Musayev'in Azərbaycan Sovyet uşaq edebiyatının, xüsusilə uşaq düzyazısının inkişafına töhfəsi böyükdür. II. Dünya Savaşı sırasında askeri muhabir olaraq vəzifə yapan və askeri qəzetələrdə çalışan G. Musayev, sənətsal yaradıcılığına tam da bu dövərdə başlamışdır. Öykü və denemələrində Sovyet xalqının Alman faşizminə qarşı qəhrəmanca və cəsur mücadelesini anlatmışdır. Bu dövərdəki yaradıcılığının üyünləri olan "Yaralı Şahin", "Binbaşı", "Gökyüzünün Adanı" gibli öyküer, gelecekte daha güzel eserler yaratacağına dair umut vermişdir. Sardarov ("Binbaşı"), genç teğmen ("Gökyüzünün Adanı"), vatanlarına sadıq Sovyet xalqının genelleştirilmiş imgeleridir. Açık bir amaç uğruna, özgürlük ve mutluluk için canlarını feda etmekten çekinmezler. G. Musayev, kısa öykülerinde canlı karakterler, yaşam olayları ve doğa tasvirleri yaratan ve bunları etkili bir şekilde yazan bir yazardır. Öyküleri, çocuk edebiyatımıza yeni karakterler ve yeni temalar kazandırmıştır. Modern yaşam, Sovyet xalqının özlemleri ve hayalleri, mücadeleleri, yürek ısıtan çalışmaları, asil eylemleri, dostlukları, vatan sevgisi, halk sevgisi, bilim, mutlu çocuklarımızın emeği, güzelliikleri ve özgünlükleriyle dikkat çeken G. Musayev'in öykülerinin ana temalarıdır. "Mayisa'nın Hediyesi", "Denizcinin Tokası", "Gülyaz", "Sel Suları", "Değerli Buluntu", "Yazılı Taş" ve diğer öyküler, insanların ahlaki niteliklerini özetleyen ve yaşamımızın çeşitli alanlarını sənətsal imgelerle yansıtan eserlerdir. Bu öykülerin qəhrəmanları arasında köy doktoru Gülyaz ("Gülyaz"), ziraat mühendisi Polad Sardarov, Murtuz Kişi ("Sel Suları"), Muradov ("Denizcinin Tokası"), coğrafiya öyrətmeni Cevadov ("Değerli Buluntu"), farklı uzmanlıqlara sahip yaşlılar ve Sirach, Teymur, Mardan, Mayisa gibli farklı karakterlere sahip çocuklar yer almaktadır. Yazarın "Hayat Yollarında" adlı öyküsü de karakteristik özellikler taşır. Eser, M.F. Akhundov'un gerçekçilik geleneğini sürdüren seçkin oyun yazarı Najaf Bey Vezirov'un çocukluğuna ithaf edilmiştir.

Anahtar kelimeler: çocuk edebiyatı, yaşam olayları, iş sevgisi, köy doktoru, küçük yol

HISTORICAL TRUTHS REVEALED BY OUR LITERATURE**Associate Professor, Aygun Ahmadova****Azerbaijan State Pedagogical University, Department of Literature Teaching Technology****(ahmadovaa708@gmail.com) ORCID: 0000-0002-2464-2513****Abstract**

Elçin is G. Musayev's contribution to the development of Azerbaijani Soviet children's literature, especially children's prose, is immense. Serving as a military correspondent and working for military newspapers during World War II, G. Musayev began his artistic creativity precisely during this period. In his stories and essays, he depicted the heroic and courageous struggle of the Soviet people against German fascism. Stories such as "The Wounded Falcon," "The Major," and "The Man of the Sky," products of his creativity during this period, gave hope for even more beautiful works in the future. Sardarov ("The Major") and the young lieutenant ("The Man of the Sky") are generalized images of the Soviet people loyal to their homeland. They do not hesitate to sacrifice their lives for a clear cause, for freedom and happiness. G. Musayev is a writer who creates vivid characters, life events, and descriptions of nature in his short stories, and writes about them effectively. His stories have introduced new characters and new themes to our children's literature. Modern life, the aspirations and dreams of the Soviet people, their struggles, heartwarming works, noble deeds, friendships, patriotism, love of the people, science, the labor of our happy children, their beauty and originality are the main themes of G. Musayev's stories. "Mayisa's Gift," "The Sailor's Buckle," "Gulyaz," "Floodwaters," "The Precious Find," "The Inscribed Stone," and other stories are works that summarize the moral qualities of people and reflect various aspects of our lives through artistic imagery. Among the characters in these stories are the village doctor Gulyaz ("Gulyaz"), the agricultural engineer Polad Sardarov, Murtuz Kishi ("Floodwaters"), Muradov ("The Sailor's Buckle"), the geography teacher Cevadov ("The Precious Find"), elders with different specialties, and children with diverse personalities such as Sirach, Teymur, Mardan, and Mayisa. The author's story "On the Paths of Life" also possesses characteristic features. The work is dedicated to the childhood of Najaf Bey Vezirov, a distinguished playwright who continued the realist tradition of M.F. Akhundov.

Keywords: children's literature, life events, love of work, village doctor, small road

GİRİŞ

Azərbaycan uşaq nəsrində Qılman Musayev yaradıcılığı. İnsan üçün uzun ömür sürmək, həm də bu dövrdə gümrə, ləyaqətlə yaşamaq, bir əsrin doqquz, on ilini arxada qoyub, sonuncu on ilini gənclərlə bir sırada addımlamaq hamıya nəsib olmayan səadətdir. Azərbaycan sovet uşaq ədəbiyyatının, xüsusilə uşaq nəsrinin inkişafında Q.Musayevin xidməti böyükdür. Qılman Musayev ədəbiyyatımızın yorulmaz mücahididir. Qara Namazov yazığının yaradıcılığını belə qiymətləndirirdi: - “Q. İlkinin əsərlərinin mövzu dairəsi genişdir. Onun əsərlərində təkcə inqilabi keçmişimiz və Vətəndaş müharibəsi deyil, dinc quruculuq illərində uşaqların təhsili, işi və fəaliyyəti, vətənimizin zəngin sərvətlərinin axtarılması, kəndlərimizin keçmişinin və bu gününün öyrənilməsi və s. geniş və ətraflı təsvir və tərənnüm olunmuşdur”. Mövzusu və ideyası bugünkü baxımdan məqbul görünməsə də, Qılman İlkinin ən sənətkarlıqla qələmə alınmış əsəri “Şimal küləyi”dir. Burada xalqımızın keşməkeşli tarixinin müəyyən, hələ düzgün şərhə verilməyən illərinin bədii mənzərəsi vardır. II Dünya müharibəsi illərində hərbi müxbir olmuş, hərbi qəzetlərində çalışmış Q.Musayev bədii yaradıcılığa da məhz bu dövrdən başlamışdır. O, öz hekayə və oçerklərində sovet adamlarının alman faşizminə qarşı qəhrəmanlıq və igidliklə vuruşmalarından bəhs etmişdir. Bu dövr yaradıcılığının məhsulu olan “Yaralı şahin”, “Mayor”, “Göylər adamı” və s. hekayələri onun gələcəkdə daha gözəl əsərlər yaradacağına ümid verirdi. Sərdarov (“Mayor”), gənc leytenant (“Göylər adamı”) mübariz insanlardır, vətənə sadıq olan sovet adamlarının ümumiləşmiş surətləridir. Onlar aydın məqsəd uğrunda, azadlıq və xoşbəxtlik naminə öz canlarını belə qurban verməkdən çəkinmirlər.

Q.Musayevin yaradıcılığında kiçik hekayələr. Kiçik hekayələrdə canlı xarakterlər, həyat hadisələri və təbiət təsvirləri yaradan və bunları təsirli tərzdə qələmə alan bir yazıçılarımızdandır Q. İlkin. Onun hekayələri uşaq ədəbiyyatımıza yeni xarakterlər, yeni mövzular gətirmişdir. Müasir həyat, qurub-yaradan sovet adamlarının istək və arzusu, mübarizəsi, xoşbəxt uşaqlarımızın ürəkəcan işləri, nəcib hərəkətləri, dostluğu, vətənə, xalqa, elmə, əməyə məhəbbətləri Q.Musayevin öz gözəlliyi və orijinallığı ilə diqqəti cəlb edən hekayələrinin başlıca mövzudur. “Mayısənin hədiyyəsi”, “Matros toqqası”, “Gülyaz”, “Sel suyu”, “Qiymətli tapıntı”, “Yazılı daş” və s. hekayələr insanların əxlaqi sifətlərini ümumiləşdirən, həyatımızın müxtəlif sahələrini bədii obrazlarla əks etdirən əsərlərdir. Bu hekayələrin qəhrəmanları-kənd həkimi Gülyaz (“Gülyaz”), aqronom Polad Sərdarov, Murtuz kişi (“Sel suyu”), Muradov (“Matros toqqası”), coğrafiya müəllimi Cavadov (“Qiymətli tapıntı”) kimi müxtəlif ixtisas sahibləri olan yaşlı adamlar, habelə Siraç, Teymur, Mərdan, Mayısə kimi xaraktercə bir-birindən fərqli uşaqlardır.

Gülyaz (“Gülyaz”) kənd həkimidir. O, adi fərddən daha çox, ümumiləşmiş bir surətdir. İnsanların sağlamlığı üçün bütün imkanlardan bacarıqla istifadə edən qorxmaz və məsuliyyətli Gülyaz, tufanlı və qarlı bir gecədə ağır xəstələnmiş körpənin harayına çatmaq üçün at belində qonşu kəndə gedərkən canavarlarla əlbəyaxa olur. Amma sarsılmaz, özünü itirmir. Ağır yaralansa da, ondan nicat gözləyən xəstəyə şəfa verir. Gülyaz həm fiziki cəhətdən, həm də mənəvi cəhətdən güclü bir qadın obrazı kimi əsərdə təsvir edilir. Qılman İlkin yaradıcılığında da Qarabağ hadisələri ağırlı bir mövzu olmuşdur. Yazığının bu barədə yazılmış “İntiqam” hekayəsi elan olunmamış Qarabağ müharibəsinin amansız nəticələrindən bəhs olunur.

Onun mənəvi möhkəmliyini, yüksək qürur hissini ön plana çəkmiş yazıçı, Gülyazı maraqlı və yadda qalan bir obraz kimi oxucularına təqdim etmişdir. Q.Musayev mövzu cəhətdən bir-birinə yaxın olan «Qiymətli tapıntı» və “Yazılı daş” hekayələrini ədəbiyyatımızda çox az işlənmiş maraqlı bir məsələyə həsr etmişdir. Vətənimizin təbii sərvətlərlə zənginliyindən söz açan yazıçı, bu sərvətləri xalqın istifadəsinə verən adamlarımızın göstərdiyi fədakarlıqdan, eləcə də qədim və zəngin tariximizdən bəhs edərkən müxtəlif bədii vasitələrə əl atmışdır. “Yazılı daş” əsərində professor Sərdarının rəhbərliyi altında qədim Aran şəhərinin tarixini müəyyənləşdirmək üçün aparılan ekspedisiya işlərindən danışılır. İki aydan artıq davam edən axtarışlar nəticəsində xeyli qiymətli material toplanmışdır. Bu işə yerli əhali də kömək göstərir. Müəllif əsərdə hadisələri, adamların fəaliyyətini, qarşıya qoyulan məsələnin əhəmiyyətini, işin gedişini quru və sxematik tərzdə təsvir etmir, əksinə konflikt yarada bilir. Professor Sərdarının, Afətin, çoban Eldarın, kolxoz sədrinin, məktəb direktorunun, altıncı sinif

şagirdləri Fazil və Arazın xalqımızın tarixini, mədəni sərvətlərimizi öyrənməyə həvəslə girişmələri əsərdə bədii cəhətdən yaxşı əsaslandırılmışdır.

“Qiymətli tapıntı” hekayəsində də hadisələr, xarakterlər, məktəbli Teymurla Mərdanın hərəkətləri, onların fərdi xüsusiyyətləri, eləcə də xəstə müəlliməyə uşaqların hörməti çox təbiidir. Düşərgəyə gec qayıtmış Mərdan və Teymurun hərəkəti ilə əlaqədar olaraq, Q.Musayev qarşılıqlı məhəbbəti, müəllim və şagird arasındakı ünsiyyəti belə təsvir edir: “Mərdan... düşərgəyə çatdığı zaman... gözlərinə inanmadı. Müəllim qızdırma içərisində yatırdı. Mərdana nədənsə elə gəldi ki, müəllimin xəstələnməsinə səbəb onların gec qayıtmalarıdır.” Hekayədə Teymurun “dəcəlli”yi, “sözə baxmamağı” da inandırıcı verilmişdir. Teymur kollektivdən ayrı düşüb meşəyə gedir, qayalıqlarda nəsə axtarır. Bu, uşaqları çox narahat edir, hətta qəzəbləndirir də. Hamı Teymurun bu cür hərəkətini, intizamı pozduğunu pisləyir və onun tənbeh olunmasını istəyir. Teymur qayıdıb gəlir. Aradan bir qədər keçir, müəllim də sağalır. Bəziləri elə başa düşür ki, artıq hər şey unuduldu. Teymurun hərəkətləri yaddan çıxdı. Hekayənin bu yerində Q.Musayev pedaqoji cəhətdən düzgün bir üsula əl atır. Tərbiyədə ardıcıl olmağın və uşağa vahid tələblə yanaşmağın əhəmiyyətini qiymətləndirən müəllif, Teymurun rəftarını müzakirə edir. Məlum olur ki, Teymur və Mərdanın hərçənd intizamı pozsalar da, xeyirli bir iş görmüşdülər. Hekayənin sonunda hər şey aydınlaşır. Konflikt açılır. İntizamı pozmuş Teymur haqqında müəllim uşaqlara müraciətlə deyir: “Görürsünüzmü, çox zaman bizim uşaqlar da vətənə böyükklər kimi xidmət edə bilirlər. Əgər bu yerlərdə bunun zəngin yatağı varsa, o zaman ölkəmiz daha bol təbii sərvət əldə edəcəkdir.”

“Matros toqqası” hekayəsi janr baxımından deyil, ümumiyyətlə, uşaq nəsr sahəsi üzrə yalnız Q.Musayevin yaradıcılığında deyil, bütövlükdə müvəffəqiyyətli bir əsərdir. Dəniz həyatını, uşaqların yay tətili zamanı Abşeron pioner düşərgələrindəki istirahətini məhəbbətlə qələmə alan Q. Musayevin bu hekayəsi onun yaradıcılıq axtarışlarının nəticəsi kimi əhəmiyyətlidir. Hekayənin qəhrəmanı Sirac adlı bir uşaqdır. Sirac Bəşirov komsomolçudur. Onun atası Cəmil ömrü boyu dənizdə keçirmiş, Qara dəniz və Baltik dənizi donanmalarında fədakarlıqla çalışmışdır. Cəmilin dənizə olan marağı və həvəsi oğlu Siraca da sirayət etmişdir. O, lap körpəlikdən dənizçi olmaq arzusu ilə yaşayır. Sirac öz arzusuna çatır. Atasından miras qalmış matros toqqasını belinə bağlayıb dənizdə işləməyə gedir, matros şagirdi olur. Yazıçı, Siracı fərdi xüsusiyyətlərindən, özünəməxsus hisslərindən təcrid olunmuş halda vermir. Əksinə, “Matros toqqası” hekayəsinin ən yaxşı xüsusiyyəti budur ki, yazıçı hər şeydən əvvəl qəhrəmanının fərdi xarakteri ilə oxucunu tanış edir, onun portretini çəkir, əxlaqi keyfiyyətlərindən danışır. Hekayədən öyrənirik ki, Sirac balacaboy, bədəcə zəif, «nədənsə həmişə qüssəli görünən» bir uşaqdır. Onu “körpəcik” deyə çağırırlar. Amma bu “körpəcik” hərəkətlərində çox çevik, öz işinə ciddi yanaşan bir uşaqdır. “Matros toqqası” hekayəsində kollektivin nüfuzunu qazanan, dost, yoldaşa sədaqətli olan qəhrəmanlar da məhəbbətlə təsvir olunur. II Dünya müharibəsində həlak olmuş, “Oktyabr” gəmisinin sabiq matrosu Cəmil Bəşirovla vaxtilə bir yerdə çalışmış matros Matvey, Muradov və başqaları qəhrəman atasının işini davam etdirən Sirac haqqında sevinirlər, elə bilirlər ki, Cəmil yenə onlarla bir yerdədir. “Matros toqqası” hekayəsinin tərbiyəvi əhəmiyyəti böyükdür. Yazıçı, nəcib ənənələrimizi qoruyub saxlamağı, onu daha da möhkəmləndirməyi uşaqlara təbliğ edərkən, babalar, oğullar və nəvələrin əsl qəhrəmanlıqlarını da nümunə göstərməyi vacib bilir, bunun üçün rəngarəng boyalardan, bədii vasitələrdən istifadə edir: “Kapitan əlində tutduğu toqqanı yenə çevirib diqqətlə baxdı. Toqqanın dal tərəfində əl ilə yazılmış “Qara dəniz donanması, Baltik dənizi donanması” sözlərini oxudu və köksünü ötürdü. O, bu sözləri təkrar etdi: “Dənizdə böyümüş üç nəslin şahidi!” Hekayədə təbiət təsvirləri yazıçının təbliğ etdiyi xarakterlərin tamamlanmasına kömək edir: «Günəş ideya ilə əlaqəli olub, əsərin maraqla oxunmasına, artıq boylanmasına səbəb olurdu. Sakit suların dalından yanan bir kürə nədənsə çəkilməmiş kimi, yavaş-yavaş qalxır və hələ durulmamış bozmtul-mavi suları öz rənginə boyayırdı. Harada gecələdikləri məlum olmayan quşlar da oyanmışdı. Onlar günəş rənginə boyanmış ağ, yumşaq qanadlarını çırparaq, gəminin üstündə vurnuxurdular. Quşlardan biri lap alçaqdan uçurdu. O, gəminin üstünə gəlirdi. Quş lap yaxınlaşdı və Siraçın başı üstündən uçub getdikdə, Siraç əlini uzadıb onun qanadlarından yapışmaq istədi. Ancaq quş yuxarı qalxdı, Siraçın əli boşa çıxdı və papağı yerə düşdü. Elə bu zaman arxasından qəhqəhə səsi eşidildi. Dönüb baxdı. Gələn növbətçi Muradov idi”. Ustaqla müşahidə olunmuş, qəhrəmanların həyatı və xarakteri ilə bağlı olan və sağlam təxəyyülə açılan bu cür təsvirlərə uşaq ədəbiyyatında, əlbəttə, böyük ehtiyac vardır.

Q.Musayevin “Üçtəpə uşaqları” povesti də nəzəri cəlb edir. Uşaqlarımızın ictimai-faydalı əməkdə iştirakını, yeni həyatın üstünlüklərini realist boyalar və lövhələrlə əks etdirən bu əsər, yazıçının yaradıcılığında irəliyə doğru bir addımdır. Əsərdə kolxoz təsərrüfatına pioner və məktəblilərin köməyi Cəmil, Saday, Firəngiz, Ayaz, Seyran və başqalarının şəxsində məhəbbətlə ümumiləşdirilib. Üçtəpədə gedən qırçılıq (düyüçülük) işləri, sosialist inqilabı uğrunda aparılan tarixi mübarizə, qabaqcıl fikirli adamlarımızın ibrətamiz həyatı, onların elm, maarif və mədəniyyət sahəsində göstərdiyi fədakarlıq bədii təsvirlə də zərif və mühüm yer tutur.

Yazıçının «Həyat yollarında» povesti də səciyyəvidir. Əsər M.F.Axundovun realist ənənələrini davam etdirən görkəmli dramaturq Nəcəf bəy Vəzirovun uşaqlıq illərinə həsr olunmuşdur. Povest Nəcəfbəy Vəzirovun gimnaziyada təhsil aldığı dövrlərdən, uşaqlıq həyatında oxuduğu illərdən bəhs edən gözəl bir əsərdir. Müəllif, tərcümeyi-hal xarakteri daşıyan bu povestdə məlum həqiqətləri sadalamaq yolu ilə getməmiş, faktiki məlumatlar əsasında orijinal bədii əsər yaratmışdır. İstedadlı, diribaş, uzaqgörən və məğrur Nəcəfin özünəməxsus bütün xarakterik xüsusiyyətləri həyatı hadisələr fonunda göstərilir. Kənddən şəhərə böyük arzularla gələn Nəcəf üçün oxumaq, bilik qazanmaq, cəhəltə qalan xalqın gözünü açmaq dünyada hər şeydən əzizdir. O, elə bilirdi ki, şəhərdə hamı onu başa düşəcək, istedadına qiymət verəcək, gimnaziya qəbul olunmasına kömək edəcəkdir. Halbuki köhnə Bakıda ictimai haqsızlıq, özbaşınalıq hökm sürürdü. Xalasıdan başqa kimsəsi olmayan Nəcəf həyat yollarında çətinliklərlə üz-üzə gəlir. O, gimnaziya oxusa da, min bir əzaba, əziyyətə düşür. Povestdə Nəcəfin düşdüyü mühit canlı və inandırıcı verilir. Xalasının əri İbrahimin kobud hərəkətləri, tənəli sözləri, dövlətli balası Mərdanın harınlığı, ədəbazlığı, gimnaziya direktorunun sərt rəftarı Nəcəfi sıxsı da, onu sarsıda bilmir, əksinə, xarakterini möhkəmlədir, “kəlləsini bərkidir”. Xeyirxah, humanist, maarifpərvər adamlar onun köməyinə gəlir; Nəcəfin həyatının yeni səhifələri açılır. Biz bu səhifələrdə Həsən bəy Zərdabi, Vasili, Rəhim kimi adamların xarakteri ilə yaxından tanış oluruq. Həsən bəy ağıllı, tədbirli, Vasili müəllim, azad günlər üçün yollar axtaran, Rəhim isə xeyirxah bir adamdır. Təbii ki, bu cür adamların arasında olan balaca Nəcəf xaraktercə dəyişməyə bilməzdi.

NƏTİCƏ

Q.Musayevin tarixi mövzuda yazdığı əsərlər içərisində Bakı fəhlələrinin həyatı, onların Sovet hakimiyyəti uğrunda apardığı qəhrəmanlıq mübarizəsi xüsusilə geniş təsvir edilir. “Sahil küçəsində” hekayəsinin mövzusunu Q.Musayev Azərbaycanda Sovet hakimiyyəti uğrunda mübarizənin son saatlarına həsr etmişdir. Hekayədə Paşa surəti daha çox diqqəti cəlb edir. 14-15 yaşlı bu yeniyetmə öz üzərinə məsuliyyətli bir iş götürmüşdür. O, gecə müəyyən olunmuş yerlərdə düşmənin rabitə xətlərini kəsməli, səhər saat 6-da “Ərdəhan” gəmisində başlayacaq üsyanın müsbət nəticələnməsi üçün matroslara kömək etməlidir. Paşa tapşırığı dəqiq yerinə yetirir. Bu sahədə gizli təşkilat ona yol göstərir, istiqamət verir. Paşa yüksək rabitə xəttini kəsmək üçün dirəyin başına dırmaşır. Bu vaxt “uzaqdan patrul atlarının ayaq səsləri eşidilir”. O, dirəkdən düşməyə yol tapmır. Müəllif öz qəhrəmanını bu çətin vəziyyətdən qurtarmaq üçün təbiəti köməyə çağırır: “Elə bu zaman xoşbəxtlik üz verdi... Bulud parçası ayın üzünü örtüdü. Hər yan yenidən qaranlığa büründü.” Almazov surəti də mübariz bir matros kimi oxucunun rəğbətini qazanır. Q.Musayev inqilabi mövzuda yazdığı hekayələrdə bəzən süni hadisələrə, təsadüflərə əsaslanırsa da, bu əsərlər göstərir ki, yazıçı Azərbaycanda inqilabi mübarizənin çox mühüm, ziddiyyətli və mürəkkəb bir dövrünü, 1918-1920-ci illər hadisələrini yaxşı bilir, onlara bir yazıçı kimi aydın və dürüst qiymət verməyi bacarır.

Q.Musayevin “Qalada üsyan”, “Şimal küləyi” romanları və başqa əsərləri də uşaqlar və gənclər tərəfindən maraqla oxunur. Müəllifi şöhrətləndirən “Şimal küləyi” romanının bədii uğuru bu baxımdan diqqəti cəlb edir. Müəllif bu romanında da öz yaradıcılıq ənənələrinə sadıq qalmış, sosializm uğrunda aparılan mübarizədə uşaqların və gənclərin iştirakından ətraflı bəhs etmiş, onların fəallığını romanın mərkəzinə çəkmişdir. Heydər, Yetim, Ağadadaş obrazlarında mübariz, döyüşkən, qorxmaz, dözümlü gənclərimizin ən yaxşı xüsusiyyətləri ümumiləşdirilmişdir. Yazıçı “Hümmət” bolşevik təşkilatının işindən, Nərimanovun inqilabi fəaliyyətindən bəhs edən canlı səhnələr yaratmışdır. O, 1918-ci il hadisələrindən, inqilabi mübarizələrdən, siyasi çıxışlardan, sinfi təbəqələşmədən yığcam şəkildə bəhs etmişdir. Əsərdə fəhlə klubunda teatr tamaşalarının verilməsi, Ərəblinskinin, Zeynalovun çıxışları, Heydər Məşədi Muxtarla ixtilafı, Mustafa bəy və Heyran xanımla

əlaqədar olan hallar maraqla oxunur. Romanda “yekəqarın, qırmızısaqqal” adamların, yerli burjuaziyanın nümayəndələrinin tipik surətləri inandırıcı şəkildə verilmişdir. Onların iyrənc sifətləri inandırıcı təsvirlərlə tənqid olunmuşdur. Xüsusilə Şəmsirskinin “qayğıkeş”, “rəhmli” və eyni zamanda satqın, xain təbiətli xarakteri, xalqa zidd hərəkətləri, oyuncaq Sentrokaspi dövlətinin alçaq və işğalçı siyasəti yadda qalacaq hadisələr fonunda bədii yüksəkliklə qələmə alınmışdır.

“**Şimal küləyi**” romanında nöqsanlar da vardır. Çox yerdə müəllifin təsvirləri oçerkvari xarakter daşıyır. Məlum tarixi həqiqətlər soyuq və təsirsiz bir dillə səslənir. Yaxşı təsvir olunmuş ayrı-ayrı səhnələr bəzən süjet xətti ilə möhkəm bağlı olmur, qəhrəmanların xarakterini tamamlamağa az kömək edir. Yazıçı çox vaxt hadisələrin təbii ardıcılığını pozur. Məsələn, Heydər Məşədi Muxtarla ilk görüşü, onların arasında keçən mübarizə özlüyündə yaxşıdır. Lakin nədənsə, sonralar Məşədi Muxtar unudulur, oxucu onu romanda daha görmür. Q.Musayev bəzən öz qəhrəmanlarını süni və asan yollara salar, qeyri-real göstərir. Heydər, Yetim, Ağadadaş, Nərgiz, Səttar kimi gənclər bəzən eyni tərzdə danışirlar. Yetimlə Heydər tanışlığı, dostluğu, Nərgizlə Heydər arasında olan məhəbbət xətti də bədii cəhətdən əsaslandırılmamışdır. Yığcamlıq “Şimal küləyi” romanının üstün cəhətidir. Lakin bu yığcamlıq səthilik və dayazlıq təəssüratı bağışlayanda, əsərin ümumi bədii dəyərini aşağı salır. Bu tənqidi qeydlər “Şimal küləyi” romanının birinci hissəsi haqqındadır. Sevindirici haldır ki, müəllif göstərilən nöqsanların çoxunu əsərin ikinci hissəsində aradan qaldırmışdır. Beləliklə, ədəbi tənqid də qeyd edildiyi kimi, bütövlükdə “Şimal küləyi” romanı həm müəllifinin, həm də müasir nəsrimizin uğurlu və sanballı əsərlərindən biri olmuşdur.

KAYNAKLAR

- 1.Aygün Əhmədova.”XX əsr müasir Azərbaycan ədəbiyyatında uşaq oxusu nümunələri” Bakı-Müəllim-2022, səh-220
- 2.Qəmbərova Şəhla, Məcidova Nərgiz. Həyat və yaradıcılığı Qələmlə çarpışan mücahid ömrü. Bakı. 2014. səh. 5.
- 3.Əhmədov T. Qılman İlkin Azərbaycan yazıçıları (XX–XXI yüzillikdə). Bakı: Nurlar. 2011 səh. 544.
- 4.“Qılman İlkin”. “Azərbaycan” qəzeti. 7 noyabr 2009.
- 5.F.Əsgərli. Azərbaycan uşaq ədəbiyyatının inkişaf mərhələləri. Bakı: ADPU, 2009, s.384.

NİTQ VƏ ONUN NÖVLƏRİ

Sahilə İbrahimova

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,

Müasir Azərbaycan dili kafedrasının dosenti, f.ü.f.d

e-mail: sahila.ibrahimova@yahoo.com

ORCID ID: 0009-0008-6960-524x

Xülasə

Açar sözlər: nitq, dil, bəşəriyyət, mədəniyyət, dilçilik

Nitq mədəniyyəti dilçiliyin praktik sahəsi olub, dildən ünsiyyət vasitəsi kimi istifadə qaydalarını öyrənir. Nitq mədəniyyətinə yaxşı yiyələnmək üçün dilin fonetik (orfoepik və orfoqrafik), leksik və qrammatik qayda — qanunlarını bilmək və nitq zamanı onlara əməl etmək zəruridir. Nitq mədəniyyətində dilçiliyin nəzəri fikirləri əməli (praktik) şəkildə həyata keçirilir. Buna görə də nitq mədəniyyəti dilçiliyin nəzəri yox, praktik sahəsi sayılır. Nitq mədəniyyətində ayrı-ayrı dil faktları və ya hadisələri yox, dilçiliyin qayda-qanunları sistemi öyrənilir. Ümumiyyətlə, nitq mədəniyyətinin konkret predmeti yoxdur.

Nitq insan dilinin səsləndirilmiş formasıdır. O, çox böyük sayda (adətən təxminən 10 000 müxtəlif söz) sözlərdən ibarət leksik vahidlərin sintaktik birləşməsinə əsaslanır. Hər bir danışq sözü məhdud sayda sait və samit nitq səsləri vahidlərinin fonetik birləşməsindən yaranır. Bu lüğət tərkibi, sözləri təşkil edən sintaksis və nitq səsləri sistemi müxtəlif dillərdə fərqlənir. Bu da bir-birini başa düşməyən minlərlə müxtəlif insan dilinin mövcudluğuna səbəb olur. İnsanların əksəriyyəti iki və ya daha çox dildə ünsiyyət qura bilir və buna görə də onlar **poliqlot**, yəni çoxdilli insanlar hesab olunurlar. İnsanlara nitq yaratmağa imkan verən səs qabiliyyətləri həmçinin oxumaq qabiliyyətini də təmin edir.

Kar insanlar üçün insan ünsiyyətinin jestlərlə ifadə olunan forması — **işarə dili** mövcuddur. Bəzi mədəniyyətlərdə nitq yazılı dilin əsasını təşkil etmişdir. Yazılı dil çox vaxt onunla əlaqəli danışq dilindən lüğət tərkibinə, sintaksisinə və fonetikasına görə fərqlənir. Bu vəziyyət **diqlossiya** adlanır. Bundan əlavə, bəzi psixoloqların, məsələn, Vıqotskinin fikrincə, nitqdən insanın zehni proseslərində də istifadə olunur. O, düşüncəni inkişaf etdirməyə və təşkil etməyə **daxili monoloq** formasında kömək edir.

Nitq söyləyən insanlar adətən müəyyən və fərqləndirilə bilən üslubdan istifadə edirlər. Nitqin üslubu, əsasən, nitqin məqsədi ilə müəyyən olunur. Bəzi insanlar müəyyən nitq üslubunu seçirlər, çünki bu üslub onlar üçün daha rahatdır və nitqi daha effektiv təqdim etməyə imkan verir. Digərləri isə mövzu, məqsəd və auditoriya kimi konkret vəziyyətlərə uyğun olaraq nitq üslubunu dəyişməyə üstünlük verirlər.

SPEECH AND ITS TYPES

Sahila Ibrahimova

Azerbaijan State Pedagogical University,

Head teacher of the modern Azerbaijani language department, Ph.D

e-mail: e-mail: sahila.ibrahimova@yahoo.com

ORCID ID: 0009-0008-6960-524x

Abstract

Key words: speech, language, humanity, culture, linguistics

Speech is the vocalized form of human language. It is based upon the -syntactic combination of lexical and names that are drawn from very large (usually about 10,000 different words) . Each spoken word is created out of the - phonetic combination of a limited set of vowel and consonant speech sound units. These vocabularies, the syntax which structures them, and their set of speech sound units differ, creating the existence of many thousands of different types of mutually unintelligible human languages. Most human speakers are able to communicate in two or more of them, hence being polyglots. The vocal abilities that enable humans to produce speech also provide humans with the ability to sing. A gestural form of human communication exists for the deaf in the form of sign language. Speech in some cultures has become the basis of a written language, often one that differs in its vocabulary, syntax and phonetics from its associated spoken one, a situation called diglossia. Speech in addition to its use in communication, it is suggested by some psychologists such as Vygotsky is internally used by mental processes to enhance and organize cognition in the form of an interior monologue. People who give speeches typically do so with an identifiable style. The style of speech is normally dictated by the purpose of the speech itself. Some people choose a speech style because it is more comfortable and allows them to deliver a speech more effectively, while others are more comfortable adjusting speech style based on specific situations, including subject matter, purpose and audience. The informative speech style is meant to instruct. It is very much like teaching those you are speaking to. This speech style is typically focused and to the point because the speaker aims to be clear and educate. Informative speeches can be dry, but the speech is presented to best highlight the subject matter. College professors and employers are likely to give informative speeches. A persuasive speech is meant to garner support from the audience, or to persuade the audience about a particular subject. Politicians are known for persuasive speech making. Persuasive speeches can be relaxed in tone or intense, but a persuasive speech almost always carries some extreme emotion, which the speaker uses as a tool. The persuasive speech style can be called a motivational speech. An entertaining speech is relaxed in nature. This speech type allows the speaker to veer off course and tell anecdotes that may be personal in nature, meant to tie together the speech being given. This type of speech may be given by a best man at a wedding, a speaker at a comedic roast or an award's ceremony.

SON NƏŞR IV SINIF AZƏRBAYCAN DİLİ DƏRSLEYİNİN ŞAĞIRDLƏRİN CÜMLƏ QURMAQ BACARIQLARININ İNKİŞAFI ÜZRƏ İŞİN TƏŞKİLİNDƏ İMKANLARI

Qasımova Maya Rəhim qızı

Pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Azərbaycan

maya0866@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9116-4331>

Şagirdlərdə düzgün cümlə qurmaq və fikrini rabitəli şəkildə ifadə etmək bacarığının formalaşdırılması üçün səmərəli metod və yolların axtarışı müasir məktəbin aktual problemlərdəndir. Əslində uşaq I sinfə gələrkən artıq müəyyən dərəcədə fikirlərini ifadə etməyi bacarır. Lakin, əksər hallarda, onların qurduğu cümlələr bəsit, rabitəsiz, əvvəli ilə sonu düzgün uzlaşdırılmamış olur. Ona görə də ibtidai sinif müəllimi əlində olan bütün imkanlardan istifadə edərək şagirdlərdə düzgün qurulmuş cümlələrlə rabitəli danışmaq bacarığını formalaşdırmağa çalışmalıdır.

Məqsədimiz şagirdlərin cümlə qurmaq bacarıqlarının inkişaf etdirilməsində yeni nəşr IV sinif dərslərinin imkanlarını müəyyənləşdirmək olduğu üçün, ilk olaraq fənn kurikulumunda həmin sinfin sonunda bununla bağlı reallaşdırılması tələb olunan standartlara nəzər saldıq.

IV sinfin sonunda şagird aşağıdakı bacarıqlara yiyələndiyini nümayiş etdirməlidir:

4.1.2. Cümlədə sözləri leksik-qrammatik xüsusiyyətlərinə uyğun işlədir.

4.1.3. Mənimlədiy qrammatik qaydalara uyğun söz birləşməsi və cümlə qurur.

4.1.4. Cümlədə müvafiq durğu işarələrindən istifadə edir (3,s.10-11).

Həmçinin, fənn kurikulumunda şagirdlərdən dinlədiy fikrə münasibət bildirmək; müşahidə etdikləri, dinlədikləri və oxuduqları haqda danışmaq; danışarkən dil normalarına uyğun sintaktik konstruksiyalardan istifadə etmək; mətnə açıq şəkildə ifadə olunmuş məlumatlarla bağlı sualları cavablandırmaq; mətnin məzmunu ilə bağlı suallar tərtib etmək və s. bacarıqların nümayiş etdirilməsi tələb olunur ki, bu da düzgün cümlə qurmaq bacarıqları olmadan mümkün deyil.

Qeyd etməliyik ki, müəllimlər üçün metodik vəsaitdə məzmun standartlarının hər birinin altında onlara doğru aparan addımlar təlim məqsədləri (şagird nailiyyətləri) şəklində konkretləşdirilmişdir. Lakin, hesab edirik ki, bəzi təlim məqsədləri məzmunca bir-birini təkrarlayır. Məsələn, 4.1.2. (Cümlədə sözləri leksik-qrammatik xüsusiyyətlərinə uyğun işlədir) standartı ilə bağlı aşağıdakı təlim məqsədləri forma etibarilə fərqli ifadə edilsə də, məzmunca eyni mənanı daşıyır:

- Cümlələrdə köməkçi nitq hissələrindən yerli-yerində istifadə edir.
- Cümlənin ifadə etdiyi fikrə əsasən müvafiq köməkçi sözlərdən istifadə edir.

Düşünürük ki, cümlədə köməkçi nitq hissələrindən yerli-yerində istifadə etmək elə ifadə olunan fikrə müvafiq köməkçi sözlər seçmək bacarığını ehtiva edir.

4.1.2. (Cümlədə sözləri leksik-qrammatik xüsusiyyətlərinə uyğun işlədir) standartı şagirdlərdən əsas nitq hissələrinin ümumi leksik-qrammatik xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirmək bacarığının formalaşdırılmasını tələb edir. Qeyd etməliyik ki, əsas nitq hissələrindən yalnız zərfin IV sinifdə öyrədilməsi nəzərdə tutulmuşdur. Digər beş əsas nitq hissəsi ilə şagirdlər artıq III sinifdən tanışdılar.

4.1.3. (Mənimlədiy qrammatik qaydalara uyğun söz birləşməsi və cümlə qurur) standartının reallaşdırılmasına gəlincə, III sinifdə şagirdlərdən yalnız sözlər arasında mənə əlaqəsini müəyyən etməklə söz birləşməsi və cümlələr qurmaq, söz birləşmələrini söz və cümlələrdən ayırmaq bacarığı tələb olunurdusa, IV

sinifdə artıq söz birləşmələrini növünə görə təsnif etmək (ismi və feili birləşmələr), mürəkkəb adları söz və söz birləşmələrindən fərqləndirmək bacarığının formalaşdırılması tələbi qoyulur.

Həmçinin, 4.1.4. (Cümlədə müvafiq durğu işarələrindən istifadə edir) standartı ilə bağlı III sinifdə mürəkkəb cümlənin tərkib hissələri arasında vergül işarəsindən istifadə edilməsi və məqsəddən asılı olaraq cümlələrin sonunda müvafiq durğu işarəsinin qoyulması bacarığı tələb olunurdusa, IV sinifdə sadalanan bacarıqlarla yanaşı, şagirdlərdən durğu işarələrinin funksiyasını müəyyən etmək və o, bu əvəzliliklərindən sonra vergülün düzgün işlənmə qaydasını bilmək bacarığını formalaşdırmaq tələbi qoyulur.

Dərslərin qeyd olunan standartların reallaşdırılmasına nə dərəcədə imkan verdiyini müəyyənləşdirmək məqsədilə IV sinif şagird kitabını təhlilə cəlb etdik. Öncə IV sinif dərslərində “cümlə” ilə bağlı yer almış dil qaydalarına nəzər yetirdik. Qeyd etməliyik ki, IV sinifdə şagirdlərə cümlə ilə bağlı aşağıdakı dil qaydalarının keçilməsi nəzərdə tutulur:

1. Cümlə üzvləri. Cümlənin əsası: mübtəda və xəbər (1,s.70). Feili xəbər və ismi xəbər (1,s.76)
2. Cümlənin ikincidərəcəli üzvləri (1,s.80)
3. Keçid cümlələr (1,s.87)

Məlumdur ki, durğu işarələrinin tədrisi də cümlə ilə bağlıdır. IV sinifdə durğu işarələri ilə bağlı aşağıdakıların keçilməsi nəzərdə tutulur:

1. Üç nöqtə (1,s.89)
2. O, bu əvəzliliklərindən sonra vergül (1,s.94)
3. Mötərizə (2,s.80)

Məlumdur ki, şagirdlərin cümlə qurmaq vərdişlərinin inkişafı məqsədilə tətbiq edilən bir sıra iş növləri mövcuddur. İlk növbədə şagirdlər tərəfindən, gündəlik olaraq, nümunəvi nitqin dinlənilməsi təmin edilməlidir. Bu, müəllimin nitq nümunəsi, dərslərdəki bədii parçalar, metodik vəsaitdəki dinləmə mətnləri və s. yollarla həyata keçirilməlidir. Dərs və dərslərdən kənar tədbirlərdə müəllimin nitqi ədəbi normalar baxımından zəngin və qüsursuz olmalı, şagirdləri nümunəni təkrarlamağa sövq etməlidir. Eşitdikləri hazır cümlələr şagirdlərə uyğun cümlələr qurmaqda kömək etməlidir.

Dərslərdə yer almış bədii parçaların nəql edilməsi – yəni, hazır cümlə nümunələrinin təkrar söylənilməsi də şagirdlərə yeni ifadə və cümlələr qurmaqda istiqamət verir, müstəqil cümlə tərtibinə aparan yolda səmərəli vasitəyə çevrilir. Bu iş növündən tək ibtidai siniflərdə deyil, şagirdin təhsil alacağı növbəti pillələrdə də istifadə olunur. Eşitdikləri nümunənin təkrarı, hafizədə canlandırılması yolu ilə qazanılmış bacarıqlar tədricən nitqdə vərdişə çevrilir və müvafiq nitq situasiyası yarandıqda özünü göstərir.

Suallara cavabın verilməsi cümlə qurmaq vərdişlərinin formalaşması və inkişafı məqsədilə tətbiq olunan ən kütləvi iş növlərindəndir. IV sinif dərsləri boyunca hər bir oxu mətnindən sonra şagirdlərə “Nə anladın?”, “Düşün və cavab ver” başlıqları altında suallar ünvanlanır ki, bu da mütəmadi olaraq həm oxuduqları mətnin mənimsənilməsində şüurluluq səviyyəsini yoxlamağa, həm də fikri düzgün qurulmuş cümlələrlə ifadə etmə bacarıqlarını inkişaf etdirməyə imkan verir. Həmçinin dərslərdə mötərizədə verilmiş sualların yerinə sözləri uyğun şəkildə dəyişərək cümlələri yazmaq (1, s.39,51); suallara cavab verməklə cümlələri tamamlamaq (1,s.76); suallara cavab verərək, ikinci dərəcəli üzvlər artıraraq cümlələri genişləndirmək (1,s.80); cümlələrdə fərqləndirilmiş sözləri uyğun sözlərlə və ya sual əvəzlilikləri ilə əvəz edərək cümlələri köçürmək (2,s.25,31,44,55,56,57); sual əvəzliliklərinin ardıcılığına uyğun cümlə modellərini müəyyən etmək (2,s.56) və s. şərtlə çalışma növləri yer almışdır.

Şagirdlərin cümlə qurmaq vərdişlərinin inkişafı üzrə aparılan işlərdən biri də cümləni tamamlamaq məqsədilə istifadə olunan çalışmalardır. IV sinif dərslərində bu qəbildən olan çalışmaların müxtəlif növünə rast gəlinir. Belə ki, çalışmaların bir qisminə nöqtələrin yerinə uyğun gələn hərfləri, şəkilçiləri, sözləri, frazeoloji birləşmələri artıraraq (1,s.28,31,39,57,70,81), (2,s.12,19,24,25,30,31,44,51,57,96) cümlələrin tamamlanması

tələb olunur. Cümlələri tamamlamaqla bağlı digər çalışmalarda isə sadə cümlələri mürəkkəb cümlədə tamamlamaq tapşırığı verilir (1,s.86, 99,103), (2,s.21,41,45,57,72,100). Dərsləyin 1-ci hissəsinin 22-ci səhifəsində bununla bağlı maraqlı çalışma verilmişdir. Belə ki, həmin çalışmada Qu quşunun başına gələn əhvalatdan nəticə çıxarıb kəlamları tamamlamaq tələb olunur:

1. Kobud davranmaqdan çəkin ki,.....
2. Gözəlliyyə ilə öyünmə, çünki.....
3. Dost qazanmağa çalış, çünki.... (1,s.22)

Butipli çalışmalar şagirdlərin yalnız cümlə qurmaq bacarıqlarının inkişafında deyil, mənəvi cəhətdən kamilləşməsində də böyük rol oynayır.

Verilmiş sözlərdən cümlələr tərtibi də şagirdlərin cümlə qurmaq vərdişlərinin formalaşmasında səmərəli iş növlərindəndir. Dərsləkdə bununla bağlı müxtəlif səpgili çalışmalara rast gəlinir: verilmiş söz və söz birləşmələrindən cümlə qurmaq (1,s.70), (2,s.91,100); verilmiş sözləri cümlədə termin kimi işlətmək (2,s.73); isimləri hallandıraraq cümlədə işlətmək (1,s.39); sifətləri uyğun dərəcədə cümlədə işlətmək (1,s.45); verilmiş zərflərlə cümlə qurmaq (1,s.51) və s.

Şəkillər əsasında cümlələrin qurulması istər məktəbəqədər dövrdə, istərsə də ibtidai təhsil səviyyəsində səmərəli iş növlərindəndir. Lakin qeyd etməliyik ki, IV sinif dərslərində verilmiş şəkillər şagirdlərin fərqli cümlələr qurmaq vərdişlərinin inkişafına deyil, verilmiş oxu mətnlərinin məzmununu daha dərinləndirərək dərk etmələrinə və mətn tərtibinə istiqamətlənmişdir. Yəni, burada şəkil üzrə cümlə qurmağın imkanları sanki genişləndirilmiş, şagirdlərdə şəkillər üzrə qurulan cümlələri əlaqələndirərək rabitəli mətn tərtib etmək bacarıqlarının formalaşdırılması prioritet götürülmüşdür. Dərsləik boyunca yalnız bir tapşırıqda şəkillərdəki jestləri cümlələrlə ifadə edib yazmaq (1,s.103) tələbi qoyulmuşdur.

Dərsləkdəki tapşırıqlardan birində cümlələrinin sərhədi pozulmuş (yəni, nöqtə ilə ayrılmamış), bütün sözlərinin bir-birinə bitişik halda verildiyi bir mətn təqdim edilir və şagirdlərdən cümlələri oxuyub, hansı çətinliklərlə rastlaşdıqlarını söyləmək tələb olunur (1,s.85). Görünür, bu çalışmanın verilməsində məqsəd şagirdlərə düzgün işarələrinin yazılı nitqimizdəki rolunu başa salmaqdır. Lakin nəzərə alsaq ki, şagirdlər artıq I sinifdə nəqli və sual cümlələri, II sinifdə isə əmr və nida cümlələri ilə tanışdırlar, butipli çalışmanın IV sinif dərslərində verilməsini bir qədər gecikmiş hesab edirik. Eynilə həmin səhifədə sonunda heç bir düzgün işarəsi qoyulmamış Sabahkı tədbirdə Ramil də çıxış edəcək cümləsi verilir və şagirdlərdən bu cümləni yazan şəxsin məqsədinin məlumat vermək, yoxsa məlumat almaq olması soruşulur.

Lakin, bununla yanaşı, dərsləkdə düzgün işarələri ilə bağlı verilmiş digər tapşırıqların yaşamüvafiq və cümlə qurmaq bacarıqlarının inkişafında faydalı olduğunu düşünürük. Həmin çalışmalara: cümlənin sonunda lazımi düzgün işarəsinin qoyulması və ya verilmiş cümlənin məqsəd və intonasiyaya görə digər cümlə növünə keçirilməsi (1,s.89,106), (2,s.100); buraxılmış düzgün işarələrinin əlavə edilməsi ilə cümlələrin köçürülməsi (2,s.39, 55,80,105); cümlələrdə tünd rəngdə verilmiş sözlərə mötərizədən istifadə edərək əlavə izahın artırılması (2,s.80) və s. nümunə gətirmək olar.

Cümlə qurmaq vərdişlərinin inkişafında cümlədəki səhvləri görə bilmək və onların qarşısını almaq bacarığının formalaşdırılması da vacibdir. Bu məqsədlə dərsləkdə cümlələrdəki səhvləri düzəldib, köçürməklə (1,s.25,30,31,45,94), (2,s.38,55, 81,91) bağlı çoxsaylı çalışmalara yer verilmişdir.

IV sinif dərslərində cümlə ilə əlaqədar çalışmaların bir qismi də nitq hissələri və cümlə üzvlərinin tədrisi ilə bağlıdır. Belə ki, dərsləkdə cümlədəki cümlə üzvlərinin suallarını müəyyən etmək (1,s.70,81); cümlədəki sözlərin hansı nitq hissəsinə aid olduğunu (2,s.39;57,96); baş və ikinci dərəcəli üzvləri müəyyənləşdirməklə (1,s.70, 76,81,107), (2,s.100) bağlı çalışmalara geniş yer verilmişdir. Çalışmalardan birində ikinci dərəcəli üzvləri ixtisar etməklə cümlələri köçürmək (1,s.80) tələb olunur ki, butipli çalışmaların cümlədəki fikrin dəqiq və dolğun ifadə olunmasında ikinci dərəcəli üzvlərin rolunun dərk olunmasında əhəmiyyətli olduğunu düşünürük.

Ümumi olaraq dərslikdə şagirdlərin cümlə qurmaq bacarıqlarının inkişafına istiqamətlənən tapşırıqların sayı çoxdur. Lakin oxu mətnində verilmiş obrazlı ifadələri seçərək başqa cümlələrdə işlətmək; cümlədə bir grammatik vasitəni başqası ilə əvəzləmək; sxemlər əsasında cümlə tərtib etmək; eyni məzmunu müxtəlif cümlələrlə ifadə etmək, konkret mövzu üzrə cümlə qurmaq və s. ilə bağlı çalışmaların dərslikdə yer almaması diqqətimizi cəlb etdi. Bu qəbildən olan çalışmalar IV sinif şagirdlərinin cümlə qurmaq bacarıqlarının inkişafında səmərəli iş növlərindəndir və dərslikdə onlara yer verilməsi daha faydalı olardı.

Açar sözlər: IV sinif Azərbaycan dili dərsliyi, ibtidai məktəb, cümlə qurmaq bacarıqlarının inkişafı.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat:

1. İsmayılov R., Nurullayeva Ü., Zahidova Ş., Bayramova İ., Xanaliyeva A., Cəlilova K. Ümumi təhsil müəssisələrinin 4-cü sinifləri üçün Azərbaycan dili fənni üzrə dərslik (1-ci hissə). Bakı: “Şərq-Qərb” ASC, 2023, 112 s.
2. İsmayılov R., Nurullayeva Ü., Zahidova Ş., Bayramova İ., Xanaliyeva A., Cəlilova K. Ümumi təhsil müəssisələrinin 4-cü sinifləri üçün Azərbaycan dili fənni üzrə dərslik (2-ci hissə). Bakı: “Şərq-Qərb” ASC, 2023, 112 s.
3. İsmayılov R., Nurullayeva Ü., Zahidova Ş., Bayramova İ., Xanaliyeva A., Cəlilova K. Ümumi təhsil müəssisələrinin 4-cü sinifləri üçün Azərbaycan dili fənni üzrə dərsliyin metodik vəsaiti. Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutu nəş., Bakı-2023, 240 s.

IMPROVING THE METHODOLOGICAL TRAINING SYSTEM OF FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS THROUGH DIGITAL TECHNOLOGIES

Xolmuratova Gulnoza Abduqahhor qizi

Base doctoral student (PhD), Gulistan State University, Republic of Uzbekistan

Abstract

This article examines the theoretical and practical foundations of improving the methodological training system of future primary school teachers through the application of digital technologies. The relevance of the problem is substantiated by the ongoing digitalization of the national education system of the Republic of Uzbekistan and the growing demand for primary school teachers who are capable of designing, organizing, and evaluating the educational process by means of digital tools. The article analyzes the current state of methodological training of future primary school teachers, identifies existing gaps between the requirements of the digital educational environment and the actual level of teachers' digital-methodological competence, and proposes a structural-functional model for improving this training system. The model integrates content, technological, and organizational-pedagogical components and was tested through a pedagogical experiment involving bachelor's degree students of the pedagogical faculty. The results of the experimental work confirm the effectiveness of the proposed model and demonstrate a statistically significant increase in the levels of digital-methodological competence of the students in the experimental group compared with the control group.

Keywords: primary school teacher, methodological training, digital technologies, digital competence, pedagogical education, structural-functional model, digital educational environment.

INTRODUCTION

The transformation of the global educational landscape under the influence of digital technologies has placed new demands on the professional training of teaching staff, particularly future primary school teachers, who lay the methodological and psychological foundation for lifelong learning in children. In the Republic of Uzbekistan, the strategic documents on the development of the education system, including the National Programme for the Development of Public Education, define the digitalization of the educational process and the enhancement of teachers' digital competence as priority directions of state policy. In this context, the system of methodological training of future primary school teachers at higher education institutions requires substantial modernization, since traditional approaches to methodological preparation no longer fully correspond to the requirements of a digitally mediated educational environment.

The methodological training of a primary school teacher is understood as a purposeful process of forming the knowledge, skills, and professional-personal qualities necessary for effectively planning, organizing, conducting, and analyzing the process of teaching younger schoolchildren. When this process is combined with digital technologies, it acquires new characteristics: it becomes more individualized, interactive, resource-rich, and oriented toward the formation of practical digital-pedagogical skills rather than purely theoretical knowledge. However, the analysis of the current educational practice at pedagogical higher education institutions reveals a number of unresolved contradictions: between the rapid development of digital educational tools and the insufficiently updated content of methodological disciplines; between the requirement for future teachers to possess digital-methodological competence and the predominantly reproductive character of their practical training; and between the individual digital experience of students and the lack of systematic pedagogical guidance in applying this experience to professional methodological activity.

The purpose of this article is to substantiate theoretically and verify experimentally a system for improving the methodological training of future primary school teachers based on the purposeful and systematic use of digital technologies, and to present a structural-functional model that can be implemented in the educational process of pedagogical higher education institutions.

LITERATURE REVIEW

The problem of teachers' methodological training has traditionally been examined within the framework of general didactics and the theory of professional pedagogical education, where methodological competence is regarded as a component of a teacher's overall professional competence, encompassing knowledge of the subject content, teaching methods, and the ability to design lessons in accordance with the age-related characteristics of learners. With the advancement of information and communication technologies, researchers have increasingly turned their attention to the concept of digital competence and its integration into the structure of a teacher's professional competence, considering it as the ability to use digital tools not only as auxiliary means but as an integral part of the methodological system of teaching.

A considerable body of pedagogical research has been devoted to models of digital competence formation among future teachers, including frameworks describing progressive levels of digital proficiency, from basic technical skills to the creative and reflective use of digital tools for designing individualized learning trajectories. At the same time, most existing studies address digital competence in a general pedagogical sense, without sufficiently differentiating the specific methodological requirements associated with primary education, where the psychological and age-related characteristics of younger schoolchildren impose particular constraints on the choice and manner of applying digital technologies. This gap indicates the necessity of developing a specialized approach to the methodological training of future primary school teachers that takes into account both general trends in the digitalization of education and the specific pedagogical conditions of primary schooling.

National scholars have also contributed to the theoretical understanding of the modernization of teacher training in Uzbekistan, emphasizing the need to combine traditional methodological approaches with innovative

technologies while preserving the national values and characteristics of primary education. Building upon these theoretical foundations, the present study aims to construct an integrative model that unites the content, technological, and organizational-pedagogical dimensions of methodological training within a single coherent system.

RESEARCH METHODOLOGY

The study employed a combination of theoretical and empirical research methods. Theoretical methods included the analysis, synthesis, and generalization of scientific-pedagogical literature and normative documents related to teacher education and digitalization of the educational process, as well as modeling, which was used to design the structural-functional model of methodological training. Empirical methods included pedagogical observation, questionnaire surveys, testing, and a formative pedagogical experiment.

The pedagogical experiment was conducted at the Faculty of Pedagogy of Gulistan State University with the participation of bachelor's degree students specializing in primary education. The participants were divided into an experimental group, in which the proposed model of digital-methodological training was implemented, and a control group, which continued to study under the traditional curriculum. The levels of digital-methodological competence of students in both groups were assessed at the initial (ascertaining) and final (control) stages of the experiment using a unified diagnostic toolkit comprising a knowledge test, a practical task involving the design of a digital lesson fragment, and an expert evaluation sheet completed by methodology instructors.

The proposed structural-functional model of improving the methodological training system consists of four interrelated components. The target component defines the goal of forming digital-methodological competence as an integral part of the future primary school teacher's professional readiness. The content component includes the updating of methodological disciplines with modules on designing digital lessons, using interactive educational platforms, creating digital didactic materials, and applying elements of gamification and adaptive learning suitable for younger schoolchildren. The technological component encompasses the specific digital tools, platforms, and pedagogical technologies used in the training process, including interactive whiteboards, educational mobile applications, learning management systems, and digital assessment tools. The organizational-pedagogical component includes the forms and conditions of training, such as project-based learning, micro-teaching with subsequent video analysis, pedagogical practice in schools equipped with digital infrastructure, and mentorship by experienced practicing teachers.

RESULTS AND DISCUSSION

The results obtained at the ascertaining stage of the experiment demonstrated that the majority of students in both groups possessed only a fragmented and predominantly technical understanding of digital tools, with limited ability to integrate them methodologically into the process of teaching younger schoolchildren. Most students were able to operate basic digital devices and applications but experienced considerable difficulty in designing pedagogically sound digital learning activities aligned with curricular objectives and the age-related characteristics of primary school pupils.

Following the implementation of the proposed structural-functional model in the experimental group over the course of one academic semester, the final diagnostic stage revealed a marked improvement in the levels of digital-methodological competence. Students in the experimental group demonstrated a substantially greater ability to design complete digital lesson fragments, select digital tools appropriate to specific learning objectives, and reflect critically on the pedagogical value of digital resources, compared with students in the control group, whose competence levels showed only marginal improvement over the same period.

Table 1

Distribution of students by levels of digital-methodological competence (%)

Group / Stage	Low level	Medium level	High level	n
Experimental group — before	54.0	37.0	9.0	50
Experimental group — after	12.0	46.0	42.0	50
Control group — before	52.0	38.0	10.0	48
Control group — after	41.0	43.0	16.0	48

As shown in Table 1, the proportion of students with a high level of digital-methodological competence in the experimental group increased from 9.0% to 42.0%, while the proportion of students with a low level decreased from 54.0% to 12.0%. In the control group, the corresponding changes were considerably less pronounced. The statistical significance of the differences between the experimental and control groups at the final stage was confirmed using Pearson's chi-squared criterion ($\chi^2 = 18.6$, $p < 0.01$), which allows the conclusion that the observed improvement is attributable to the implementation of the proposed model rather than to random factors.

The discussion of these results indicates that the effectiveness of the proposed model is largely determined by its integrative character, which combines the updating of disciplinary content with practice-oriented organizational forms of training. Unlike approaches that treat digital competence as a separate technical skill, the structural-functional model presented in this study positions digital technologies as an organic element of methodological activity, thereby ensuring a deeper and more sustainable formation of professional readiness among future primary school teachers. At the same time, the study also revealed certain organizational constraints, including the uneven availability of digital infrastructure in primary schools used as practice sites and the need for further improvement of instructors' own digital-pedagogical competence, which should be addressed in subsequent stages of implementing the proposed system.

CONCLUSION

The conducted research confirms that improving the methodological training system of future primary school teachers through digital technologies requires a systemic and integrative approach that combines content-related, technological, and organizational-pedagogical components. The proposed structural-functional model has demonstrated its effectiveness in the course of experimental verification, resulting in a statistically significant increase in the levels of digital-methodological competence among students of the experimental group. The findings of the study can serve as a scientific-methodological basis for updating curricula, working programs, and practice-oriented training modules in pedagogical higher education institutions of the Republic of Uzbekistan. Further research may be directed toward the development of specialized digital-methodological training modules for individual academic subjects taught in primary school, as well as toward the longitudinal assessment of how the digital-methodological competence formed during university training is subsequently applied in real professional practice.

REFERENCES

1. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan No. PF-60, "On the Development Strategy of New Uzbekistan for 2022–2026," Tashkent, 2022.
2. National Programme for the Development of Public Education of the Republic of Uzbekistan until 2030, Ministry of Public Education of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, 2022.
3. Redmond P., Devine M., "Primary Pre-service Teachers' Perceptions of Technology: Reflections on Introducing Digital Technologies in Teacher Education," Australian Journal of Teacher Education, 2012.
4. Sailer M., Murböck J., Fischer F., "Digital Learning in Schools: What Does It Take beyond Digital Technology?" Teaching and Teacher Education, 2021.
5. Tondeur J., van Braak J., Ertmer P. A., Ottenbreit-Leftwich A., "Understanding the Relationship between Teachers' Pedagogical Beliefs and Technology Use in Education: A Systematic Review of Qualitative Evidence," Educational Technology Research and Development, 2017.
6. Xolmurodova G. A., "Digital Competence as a Component of the Professional Training of Future Primary School Teachers," Scientific Bulletin of Gulistan State University, 2024.
7. Redecker C., European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017.

BETWEEN PERSONALIZATION AND EXCLUSION: AI-SUPPORTED EDUCATION AND THE INTEGRATION OF MIGRANT STUDENTS IN EUROPEAN SCHOOLS**PhD Petronela Daniela FERARU****National College Iași and ‘Ion Neculce’ High School, Târgu Frumos, Romania, Sociology,
daniela_feraru_p@yahoo.com, ORCID: 0009-0009-8954-6336****Abstract**

Artificial intelligence is increasingly incorporated into educational assessment, language learning, and personalized instruction, yet its implications for migrant students remain sociologically underexamined. This paper investigates whether AI-supported education facilitates inclusion or reproduces existing inequalities within European secondary schools. The analysis combines the sociology of education with scholarship on migration and digital stratification to examine how institutional resources, linguistic capital, socioeconomic position, and algorithmic classification shape students’ opportunities. A comparative secondary-analysis design integrates Eurostat indicators on migration, educational attainment, digital skills, and generative-AI use with OECD PISA evidence and European policy documents. Six tables and six figures situate AI-supported learning within the unequal demographic, linguistic, educational, and digital conditions of European schooling. The findings show that migrant-background students encounter disadvantages that are strongly mediated by socioeconomic position and language, while access to digital competence varies sharply across countries. AI tools may improve translation, individualized feedback, and access to curricular explanations, especially for newly arrived students, but they can also misrecognize multilingual practices, intensify data extraction, and convert unequal digital resources into apparently individual performance differences. These contradictory effects demonstrate that technological innovation cannot be separated from institutional contexts and unequal distributions of capital. The paper proposes a sociotechnical inclusion framework in which universal access, critical AI literacy, human oversight, transparent assessment, data protection, and culturally responsive pedagogy are treated as interconnected responsibilities. By situating AI within broader processes of migration and educational inequality, the study contributes to international debates on integration, fairness, and the democratic governance of emerging educational technologies.

Keywords: Artificial intelligence, migrant students, educational inclusion, digital inequality, European schools

1. INTRODUCTION

European schools are being transformed by two processes that are usually discussed in separate policy vocabularies. Migration has increased the linguistic, cultural, legal, and biographical diversity of classrooms, while artificial intelligence has entered educational practice through translation, adaptive platforms, automated feedback, predictive analytics, and generative systems. Their intersection is sociologically consequential. A technology presented as personalized support may assist a newly arrived learner, but the same system may encode monolingual norms, classify unfamiliar forms of expression as deficient, or require digital resources that are unequally distributed. The central question is therefore not whether AI is inherently inclusive or exclusionary, but under which institutional conditions it redistributes educational opportunities.

Public narratives about educational AI often begin from a universal student. This imagined learner has stable connectivity, a personal device, confidence in the language of instruction, knowledge of academic conventions, and the ability to evaluate automated output. Migrant-background students expose the limits of this abstraction. Their situations differ by generation, age at arrival, legal status, family resources, previous schooling, displacement, home language, ethnicity, religion, gender, disability, and place of residence. Some possess extensive multilingual and digital capital; others have experienced interrupted schooling or precarious housing. Treating migrant status as a homogeneous deficit obscures both inequality within migrant populations and the institutional production of disadvantage.

The European Commission estimates that almost one in ten students learns in a language other than the mother tongue, although national shares range widely (European Commission, 2022). Multilingualism is a social resource, yet schools frequently evaluate it through monolingual standards. AI intensifies this tension because language models and automated assessment systems are trained on corpora whose quality, volume, and cultural representation differ across languages. Translation can facilitate access, but an apparently fluent output can conceal semantic error, cultural simplification, or unsupported factual claims. Migrant students may therefore receive immediate linguistic assistance while becoming more dependent on systems they are less able to audit.

The article addresses four research questions. First, which demographic, educational, and digital inequalities constitute the social environment of AI-supported schooling in Europe? Second, how can AI expand educational participation for migrant students? Third, through which mechanisms can personalization reproduce linguistic, socioeconomic, and institutional stratification? Fourth, which governance arrangements can make AI-supported education compatible with recognition, equal treatment, and meaningful human agency? These questions connect aggregate indicators with sociological theory rather than claiming that national statistics directly measure individual experiences.

The argument is that AI functions as a conditional amplifier. It can strengthen the capacity of well-resourced schools to provide multilingual scaffolding and timely feedback, while extending the disadvantages of under-resourced schools that lack staff training, secure infrastructure, and culturally responsive evaluation. At student level, AI can convert prior knowledge, linguistic competence, paid access, and family support into additional academic advantage. At institutional level, it can redistribute authority from teachers and learners toward vendors, data systems, and classification rules. Inclusion therefore requires more than access to a tool; it requires the capacity to understand, contest, and govern the conditions under which the tool shapes opportunity.

Romanian scholarship is relevant to this analysis because large-scale mobility has linked families, schools, and communities across European borders. Feraru (2011) described integration, disintegration, and reintegration as non-linear processes, while Feraru (2019) emphasized that migration produces social costs distributed across households and institutions. These insights caution against reducing integration to individual adaptation. More recent work on education and AI has similarly argued that technological change reorganizes skills, educational expectations, and youth transitions rather than simply modernizing them (Feraru, 2025a, 2025b). The present study brings these strands together in a comparative framework focused on European secondary education.

1.1. Educational Integration as a Relational Process

Educational integration is often measured through enrollment, attainment, performance, and school completion. These indicators are indispensable but incomplete. Integration also involves recognition, safety, belonging, participation, and the possibility of maintaining meaningful linguistic and cultural identities. A student can be formally enrolled while being placed below an appropriate level, excluded from demanding academic tracks, or treated as temporarily present. Conversely, supportive teachers, peers, and community networks can generate resilience even in systems marked by structural inequality.

Migration research distinguishes first-generation students, who were born abroad, from second-generation students born in the destination country to foreign-born parents. Age at arrival and exposure to the language of instruction matter, but these categories do not determine outcomes. OECD PISA evidence shows that much of the apparent performance gap is associated with socioeconomic status and language spoken at home, and that countries with substantial migrant populations can also achieve strong results (OECD, 2023). The relevant sociological problem is not the presence of migrants but the organization of opportunities around class, language, residential segregation, and institutional expectations.

Bourdieu's (1986) theory of capital explains why identical formal resources generate unequal returns. Economic capital structures access to devices, subscriptions, housing stability, and private tutoring. Cultural capital shapes familiarity with school language, curricular codes, and legitimate forms of argument. Social capital provides information about teachers, tracks, deadlines, and institutional procedures. Symbolic capital affects whose speech is heard as competent. AI can support the acquisition of these resources, but it can also reward students who already know how to formulate effective prompts, verify sources, and adapt output to disciplinary conventions.

A relational model also locates responsibility beyond the migrant learner. Schools decide how quickly students enter mainstream classes, what language support is available, whether prior qualifications are recognized, how families receive information, and whether teachers can respond to trauma and interrupted schooling. Eurydice's comparative work stresses that academic, linguistic, and psychosocial support must be connected rather than delivered as isolated interventions (European Education and Culture Executive Agency, 2019). AI should be assessed within this institutional ecology, not as a substitute for it.

Belonging is educationally productive because it influences participation, help-seeking, aspiration, and willingness to take intellectual risks. Algorithmic systems can affect belonging indirectly. A translation tool that allows a family to understand school communication may widen participation; an automated detector that repeatedly flags a second-language writer may communicate suspicion. A recommendation system that offers accessible explanations may build confidence; a predictive system that assigns low expectations can close opportunities before the student has demonstrated capacity. Integration is therefore shaped through ordinary sociotechnical encounters.

1.2. Digital Inequality, Algorithmic Classification, and Linguistic Capital

Digital inequality has evolved from a narrow concern with connectivity toward a multidimensional analysis of access, skills, uses, support, and outcomes. Van Dijk (2005) and Helsper (2021) show that digital resources are embedded in broader social inequalities. Possessing a smartphone is not equivalent to having a computer suited to extended writing, stable broadband, a quiet study space, or an institutional account with privacy safeguards. Differences in use matter as much as differences in access: some learners create, compare, and verify, while others depend on narrow forms of consumption.

AI literacy adds a new layer. Effective use requires understanding that probabilistic systems can produce convincing errors, reproduce bias, invent citations, and respond differently to small changes in input. Students need domain knowledge to recognize weak answers and linguistic confidence to refine prompts. When educators grade polished output without examining the process, AI may allow prior advantage to appear as

effortless individual ability. When institutions prohibit all use, students with informal access and stronger knowledge may conceal assistance more successfully than those who need explicit guidance.

Algorithmic classification is not neutral measurement. Training data, target variables, labels, thresholds, and institutional objectives define what the system can see. Automated language assessment may interpret accent, code-switching, or culturally specific examples as error. Early-warning systems may treat absence, mobility, or incomplete administrative records as evidence of disengagement without recognizing asylum procedures, housing transitions, care obligations, or transnational family circumstances. The prediction can then influence teacher expectations and resource allocation, producing a feedback loop between classification and outcome.

Linguistic capital is especially important in generative AI. English and other high-resource languages generally benefit from larger digital corpora, more evaluation, and more specialized tools. Students using Romanian, Arabic varieties, Ukrainian, Romani, or less-resourced languages may experience uneven accuracy across tasks. Translation can make school knowledge accessible, but it can also flatten meanings and erase ambiguity. Culturally responsive pedagogy requires teachers to treat multilingual repertoires as intellectual resources and to compare automated translations with situated human understanding (Banks, 2015).

The concept of intersectionality prevents migrant background from becoming the only axis of explanation (Crenshaw, 1989). Gender, social class, racialization, religion, disability, legal status, and rural or urban location alter exposure to technological benefit and harm. A refugee student with interrupted schooling and a disability encounters different barriers from a highly mobile professional family's child, although both may be coded as foreign-born. Governance must therefore combine universal safeguards with targeted support based on actual conditions.

1.3. From Personalization to Sociotechnical Inclusion

Personalization is attractive because teachers face diverse classrooms and limited time. Adaptive platforms can vary task difficulty, provide immediate practice, translate instructions, and generate alternative explanations. For newly arrived students, these functions may reduce waiting time for support and permit low-stakes rehearsal. Speech tools can support pronunciation; text-to-speech and simplification can improve accessibility; generative systems can help teachers draft differentiated materials. OECD (2026) nevertheless emphasizes that successful task completion with generative AI does not automatically produce learning. Pedagogical purpose and teacher guidance remain decisive.

Personalization can also individualize structural problems. When a system diagnoses a learner's deficit but ignores class size, segregation, or inadequate language provision, responsibility moves from institutions to students. Personalized pathways can become lower tracks with reduced curricular depth. Continuous monitoring can normalize surveillance, especially for migrants whose families already interact with border, welfare, and residence systems. The promise of adaptation must therefore be evaluated against the risks of reduced expectations, data extraction, and diminished access to shared knowledge.

Sociotechnical inclusion names an alternative. Consistent with critical sociology of educational technology (Selwyn, 2016), it treats outcomes as products of relationships among students, teachers, families, curricula, infrastructures, regulations, and vendors. The framework has six principles: baseline material access; multilingual and critical AI literacy; pedagogically meaningful use; transparent and contestable decisions; strong data protection; and sustained human support. These principles shift evaluation from whether a school owns AI to whether the use of AI reduces unequal barriers while preserving agency.

UNESCO's human-centered guidance connects AI governance to inclusion, equity, linguistic diversity, privacy, and human agency (UNESCO, 2023). The EU Artificial Intelligence Act adds legal significance by classifying certain educational AI applications as high-risk when they determine access, assignment, evaluation, or educational trajectories (European Union, 2024). Legal compliance is necessary but does not exhaust sociological evaluation. A technically compliant system can still reinforce narrow cultural norms or redistribute workload to students, teachers, and families.

For migrant students, inclusion should be measured through both distribution and recognition. Distribution concerns access to devices, support, high-quality curricula, and favorable educational transitions. Recognition concerns whether languages, identities, and biographies are treated as legitimate rather than as noise in a standardized model. AI is inclusive only when it improves access without requiring students to erase the difference it claims to accommodate.

2. METHOD

The study employs comparative secondary analysis and theoretically informed policy interpretation. It does not report an original survey or claim causal effects of AI on migrant students. Instead, it triangulates official European indicators that describe the demographic, educational, and digital opportunity structure within which AI-supported schooling is developing. The approach is appropriate because harmonized student-level measures combining migration background, AI use, language, socioeconomic status, and learning outcomes remain scarce.

Six empirical domains were selected. The first measures the share of non-national minors in selected EU countries and indicates the uneven demographic relevance of migration for school systems. The second compares tertiary attainment by citizenship in 2014 and 2024, revealing long-term educational stratification. The third uses PISA 2022 evidence on mathematics gaps before and after socioeconomic adjustment in selected European countries. The fourth compares basic digital skills among adults in 2023, while the fifth focuses on youth digital skills in 2025. The sixth compares generative-AI use by age and purpose in 2025. Together, the indicators connect migration, education, and technological capacity without implying that citizenship and migration background are interchangeable.

Eurostat news releases and Statistics Explained pages provide data definitions and dataset codes. OECD PISA 2022 supplies comparative estimates of immigrant-background performance. European Commission, Eurydice, UNESCO, OECD, and EU legal documents provide institutional and normative context. Values were transcribed from official publications and rounded only when the source presented rounded figures. Tables preserve the published unit, and figures are author-created visualizations of the same values.

The country selections are purposive rather than representative samples. They display meaningful contrasts, include Romania where official values are available, and keep tables legible within the congress format. Luxembourg, Austria, and Malta illustrate higher shares of non-national minors; Romania, Poland, and Slovakia illustrate lower shares. Digital-skills comparisons include high-performing, EU-average, and lower-performing contexts. The PISA comparison is limited to countries for which the OECD discussion reports explicit before-and-after gaps.

Three cautions guide interpretation. First, non-nationality is a legal category and excludes many second-generation migrant students who hold destination-country citizenship. Second, aggregate country indicators cannot identify individual AI experiences or establish that digital skills cause educational outcomes. Third, PISA gaps are descriptive estimates sensitive to sampling and model specification. Sociological interpretation therefore focuses on structures of opportunity and plausible mechanisms supported by theory, not deterministic claims about groups.

The analysis follows a distributional logic. For each indicator, the relevant question is not only the average level but the distance between social positions and the institutional capacity required to narrow that distance. Every table and figure is accompanied by a note, a complete source statement, and a separate sociological interpretation. This format makes the evidence auditable and prevents graphics from functioning as decorative illustrations.

Autocitations are used selectively. Feraru's migration studies provide concepts for non-linear integration and social costs, while the 2025 studies provide a recent research trajectory on education, AI, skills, and labor-market adaptation. These works are placed in dialogue with international scholarship and official evidence; they do not replace external sources or serve as empirical proof for claims beyond their scope.

3. FINDINGS

The findings are organized as six connected dimensions. Demographic diversity establishes the scale and uneven geography of migrant education. Educational attainment and PISA gaps identify stratification that precedes widespread school use of generative AI. Digital-skills indicators show unequal national capacities to convert access into effective practice. Finally, generative-AI use reveals rapid diffusion among young people but limited use for formal education. Read together, the indicators show why a uniform technology policy can generate unequal consequences.

Each indicator describes a different population and should not be merged into a single index. The purpose is analytical triangulation: to identify how legal status, educational history, socioeconomic position, national infrastructure, and patterns of technology use combine to shape the conditions of AI-supported inclusion.

3.1. Uneven Demographic Contexts of Migrant Schooling

The proportion of minors who do not hold the citizenship of their country of residence varies dramatically across the European Union. This variation affects the scale at which schools need multilingual communication, induction procedures, intercultural mediation, and recognition of previous learning. It also warns against treating migration as a uniform national problem. In some systems, diversity is a routine organizational condition; in others it is concentrated in particular cities, border areas, or schools.

Table 1. Non-national minors in selected EU countries, 2024

Country/area	Share of residents under 18 who were non-nationals (%)
Luxembourg	45.7
Austria	21.9
Malta	19.3
EU	9.4
Romania	0.9
Poland	0.8
Slovakia	0.4

Note. Non-national minors include citizens of another EU country, non-EU citizens, stateless persons, and persons of unknown citizenship. Data for Romania are estimated.

Source: Author’s secondary analysis based on Eurostat (2025a), dataset migr_pop2ctz.

The distribution demonstrates that migrant schooling is not a marginal or uniform phenomenon. Countries with high proportions require system-wide multilingual capacity, while low national shares can conceal local concentration and return migration. AI may help scale communication, but it cannot replace institutional knowledge of legal status, prior schooling, and family circumstances.

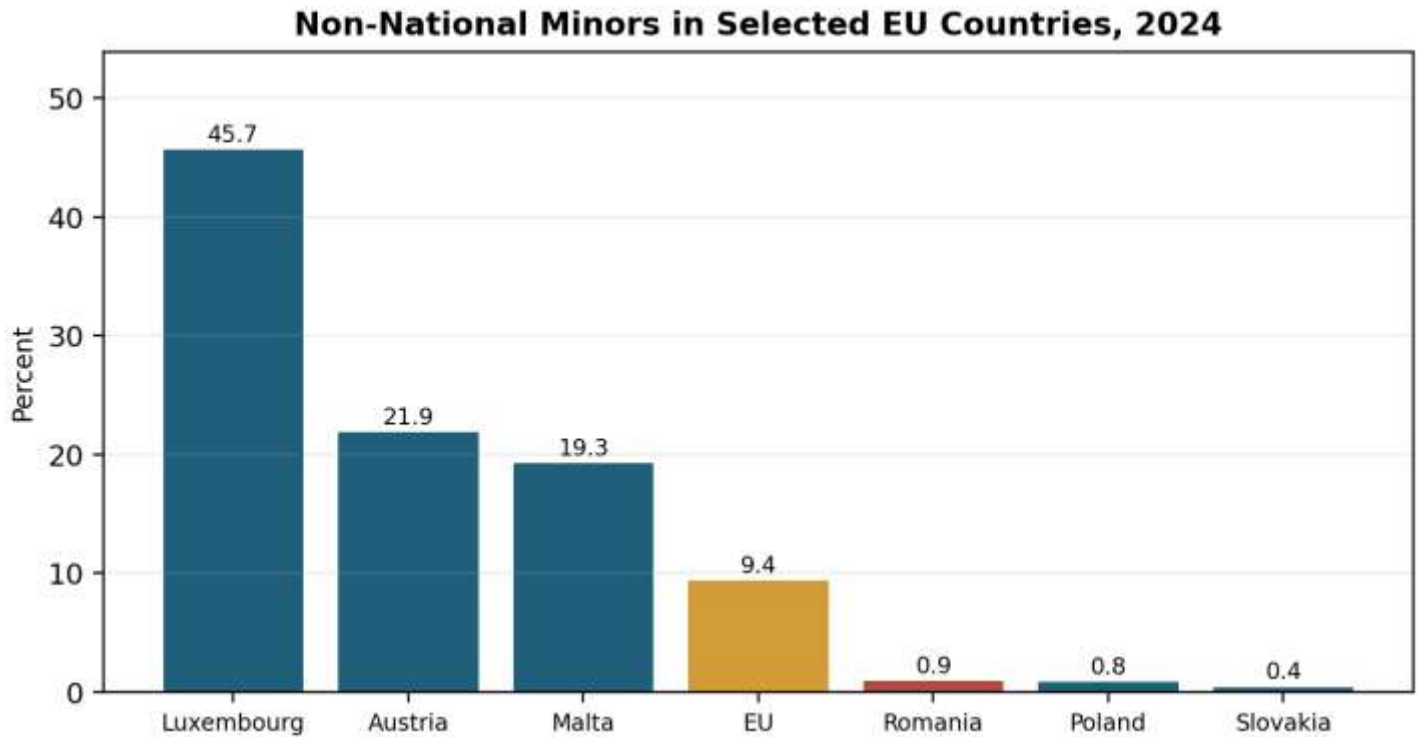


Figure 1. Non-National Minors in Selected EU Countries, 2024

Note. Non-national minors include citizens of another EU country, non-EU citizens, stateless persons, and persons of unknown citizenship. Data for Romania are estimated.

Source: Author's graphical representation based on Eurostat (2025a), dataset migr_pop2ctz.

The distribution demonstrates that migrant schooling is not a marginal or uniform phenomenon. Countries with high proportions require system-wide multilingual capacity, while low national shares can conceal local concentration and return migration. AI may help scale communication, but it cannot replace institutional knowledge of legal status, prior schooling, and family circumstances.

The low Romanian national share does not imply that migration is educationally irrelevant. Romania is simultaneously a country of emigration, return, circular mobility, and growing immigration. Schools may receive children returning from Italy, Spain, the United Kingdom, or Germany, children from mixed families, refugees, and newly arrived workers' children. Their needs can be institutionally significant even when national averages are small. Feraru's (2011, 2019) work is useful here because it frames migration as circulation and a redistribution of social responsibilities rather than as one-directional departure.

AI-supported translation and communication can help schools respond to dispersed linguistic needs, especially where specialist staff are scarce. However, low-frequency languages may receive weaker technical support, and schools with little prior experience may lack procedures for verifying output. Demographic scale therefore affects both demand and institutional learning.

3.2. Citizenship and Unequal Educational Attainment

Educational attainment increased in all three citizenship groups between 2014 and 2024, yet the hierarchy persisted. Nationals of the reporting country had the highest tertiary-education share in 2024, followed by citizens of another EU country and non-EU citizens. The faster increase among non-EU citizens is socially important, but convergence remains incomplete.

Table 2. Tertiary education among people aged 25–34 by citizenship, EU, 2014 and 2024

Citizenship group	2014 (%)	2024 (%)	Change points) (percentage
Nationals	36.8	45.1	8.3
Other EU citizens	33.7	41.1	7.4
Non-EU citizens	24.2	36.7	12.5

Note. Tertiary education comprises ISCED levels 5–8. Citizenship refers to the reporting country, another EU country, or a non-EU country.

Source: Author’s secondary analysis based on Eurostat (2025b), dataset edat_lfs_9911.

The decade-long increase among non-EU citizens signals educational mobility, yet the persistent hierarchy shows that formal expansion has not removed unequal conversion of aspiration and competence into credentials. Algorithmic guidance must therefore be audited so that historical underrepresentation is not transformed into lower predicted potential.

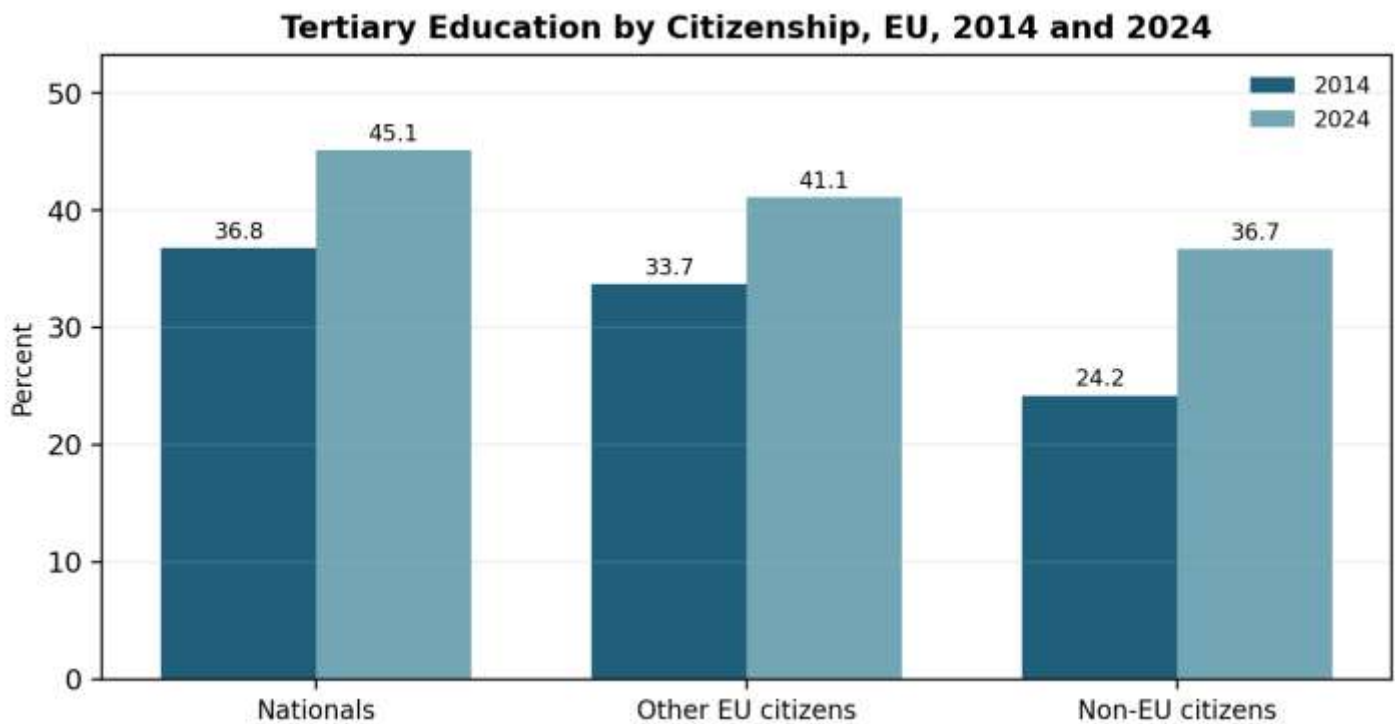


Figure 2. Tertiary Education by Citizenship, EU, 2014 and 2024

Note. Tertiary education comprises ISCED levels 5–8. Citizenship refers to the reporting country, another EU country, or a non-EU country.

Source: Author’s graphical representation based on Eurostat (2025b), dataset edat_lfs_9911.

The decade-long increase among non-EU citizens signals educational mobility, yet the persistent hierarchy shows that formal expansion has not removed unequal conversion of aspiration and competence into credentials. Algorithmic guidance must therefore be audited so that historical underrepresentation is not transformed into lower predicted potential.

Citizenship differences reflect selective migration, age, recognition of qualifications, language, school trajectories, and labor-market opportunity. They should not be read as measures of cultural aspiration. The remaining gap indicates that educational systems and transition institutions do not convert ability into credentials equally. For secondary schools, the implication is prospective: guidance, tracking, language support, and access to advanced coursework influence who later enters tertiary education.

AI guidance systems may widen information about courses and admissions, but they can also reproduce historical patterns if recommendations are trained on prior transitions. A student whose profile resembles groups previously underrepresented in university may receive less ambitious suggestions. Human counselors must be able to inspect and override recommendations, while students must have a clear route to contest consequential decisions.

3.3. Socioeconomic Mediation of Migrant Performance Gaps

PISA 2022 shows that substantial portions of immigrant–non-immigrant mathematics gaps are associated with socioeconomic status. In the Netherlands and Slovenia, adjustment reduces the reported difference by more than half; Finland also shows a meaningful reduction. Language spoken at home explains additional variation in several systems (OECD, 2023). These patterns challenge explanations that attribute performance to migrant identity itself.

Table 3. Mathematics performance gaps between non-immigrant and immigrant students, PISA 2022

Country	Unadjusted gap (score points)	Gap after accounting for socioeconomic status
Netherlands	58	27
Slovenia	60	29
Finland	64	42

Note. Positive values indicate higher mean mathematics performance among non-immigrant students. Estimates are the explicit examples reported in the OECD country comparison.

Source: Author’s secondary analysis based on OECD (2023), PISA 2022 Results, Volume I, Chapter 7.

The reduction after socioeconomic adjustment indicates that a large part of the observed migrant gap is socially produced rather than inherent to migration. AI policies that ignore material resources may repackage class inequality as individualized digital performance. Compensatory access and teacher support are necessary if automation is to narrow rather than reproduce the gap.

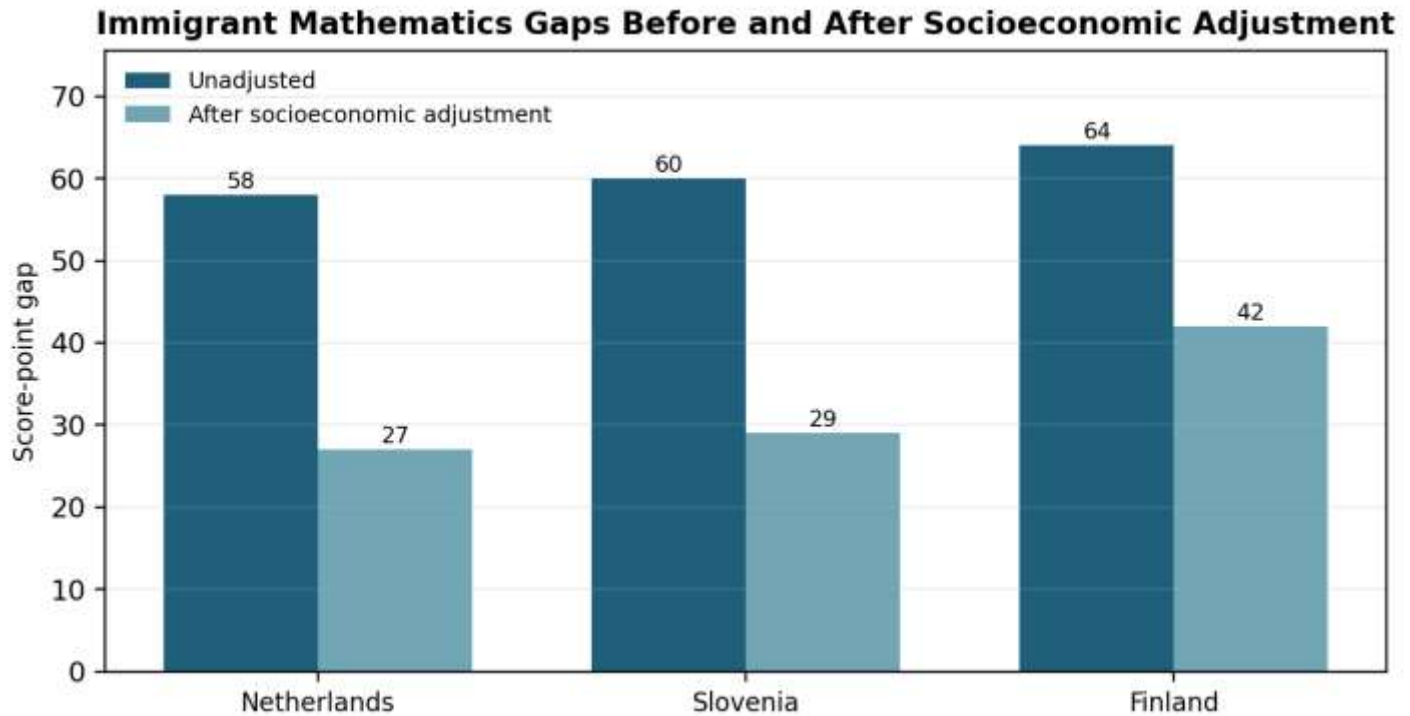


Figure 3. Immigrant Mathematics Gaps Before and After Socioeconomic Adjustment

Note. Positive values indicate higher mean mathematics performance among non-immigrant students. Estimates are the explicit examples reported in the OECD country comparison.

Source: Author's graphical representation based on OECD (2023), PISA 2022 Results, Volume I, Chapter 7.

The reduction after socioeconomic adjustment indicates that a large part of the observed migrant gap is socially produced rather than inherent to migration. AI policies that ignore material resources may repackage class inequality as individualized digital performance. Compensatory access and teacher support are necessary if automation is to narrow rather than reproduce the gap.

Socioeconomic mediation is directly relevant to AI. Students with stronger household resources are more likely to have reliable devices, paid services, quiet space, and family members able to evaluate school expectations. They can use AI iteratively and recover from errors. Students with fewer resources may encounter usage caps, mobile-only interfaces, or dependence on unverified free tools. If schools grade only final performance, unequal access to the process becomes invisible.

AI can nevertheless provide compensatory scaffolding when institutions guarantee access and connect automated support with teacher judgment. The sociological issue is whether technology supplements relational teaching or substitutes for it. Students who most need human explanation should not be assigned to automated systems while advantaged peers receive enriched interaction.

3.4. National Inequalities in Basic Digital Skills

In 2023, only 56% of EU residents aged 16–74 had at least basic digital skills. The selected-country range extended from 83% in the Netherlands to 28% in Romania. The indicator includes information and data literacy, communication and collaboration, content creation, safety, and problem solving. It therefore captures capacities that are prerequisites for critical AI use, although it does not directly measure AI literacy.

Table 4. People with at least basic digital skills in selected EU countries, 2023

Country/area	Share of people aged 16–74 (%)
Netherlands	83
Finland	82
Denmark	70
EU	56
Poland	44
Bulgaria	36
Romania	28

Note. At least basic overall digital skills cover information and data literacy, communication and collaboration, digital content creation, safety, and problem solving.

Source: Author’s secondary analysis based on Eurostat (2023), dataset isoc_sk_dskl_i21.

The national range reveals sharply unequal digital ecologies. Romanian schools are expected to adopt AI within a society where basic digital competence remains far below the EU average. Equal formal rules will not produce equal educational opportunities unless lower-capacity systems receive additional infrastructure, training, and family support.

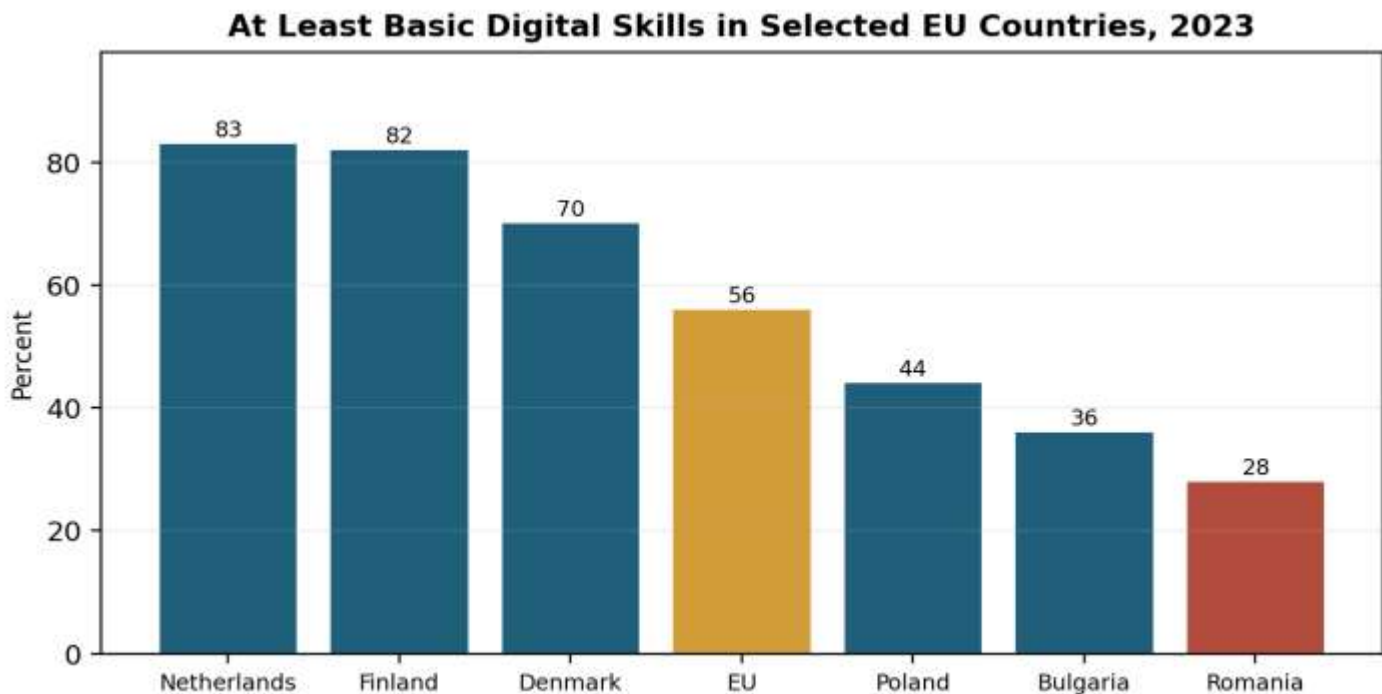


Figure 4. At Least Basic Digital Skills in Selected EU Countries, 2023

Note. At least basic overall digital skills cover information and data literacy, communication and collaboration, digital content creation, safety, and problem solving.

Source: Author’s graphical representation based on Eurostat (2023), dataset isoc_sk_dskl_i21.

The national range reveals sharply unequal digital ecologies. Romanian schools are expected to adopt AI within a society where basic digital competence remains far below the EU average. Equal formal rules will not produce equal educational opportunities unless lower-capacity systems receive additional infrastructure, training, and family support.

The Romania–EU gap matters for schools because students’ learning is embedded in household and community environments. Parents with limited digital confidence may find it harder to use school platforms, evaluate privacy requests, or support children in verifying online information. Teachers in low-capacity settings may also receive less informal professional support. National averages conceal internal class and regional differences, but they signal the scale of compensatory institutional work required.

A policy that merely permits AI use can therefore deepen inequality. Schools need common devices, secure accounts, library access, foundational digital-literacy modules, and assistance for families. Inclusion requires time for guided practice rather than assuming that young people are naturally competent because they use social media.

3.5. Youth Digital Skills and the Romanian Capacity Gap

Young people report higher digital-skill levels than the general adult population, but large national gaps persist. In 2025, 74.6% of EU residents aged 16–24 had at least basic digital skills. Denmark, Czechia, and Malta exceeded 91%, whereas Romania and Bulgaria remained close to 53%. The difference between the highest and lowest selected values approaches forty percentage points.

Table 5. Young people with at least basic digital skills in selected EU countries, 2025

Country/area	Share of people aged 16–24 (%)
Denmark	92.1
Czechia	91.7
Malta	91.5
EU	74.6
Romania	53.3
Bulgaria	52.8

Note. The indicator refers to individuals aged 16–24 with at least basic overall digital skills.

Source: Author’s secondary analysis based on Eurostat (2026a), dataset isoc_sk_dskl.

Youth advantage over the adult population does not eliminate national inequality. The Romanian and Bulgarian values show that the digital-native assumption is empirically weak. Migrant students’ skills should be assessed rather than presumed, and peer expertise should be mobilized without shifting institutional responsibility onto students.

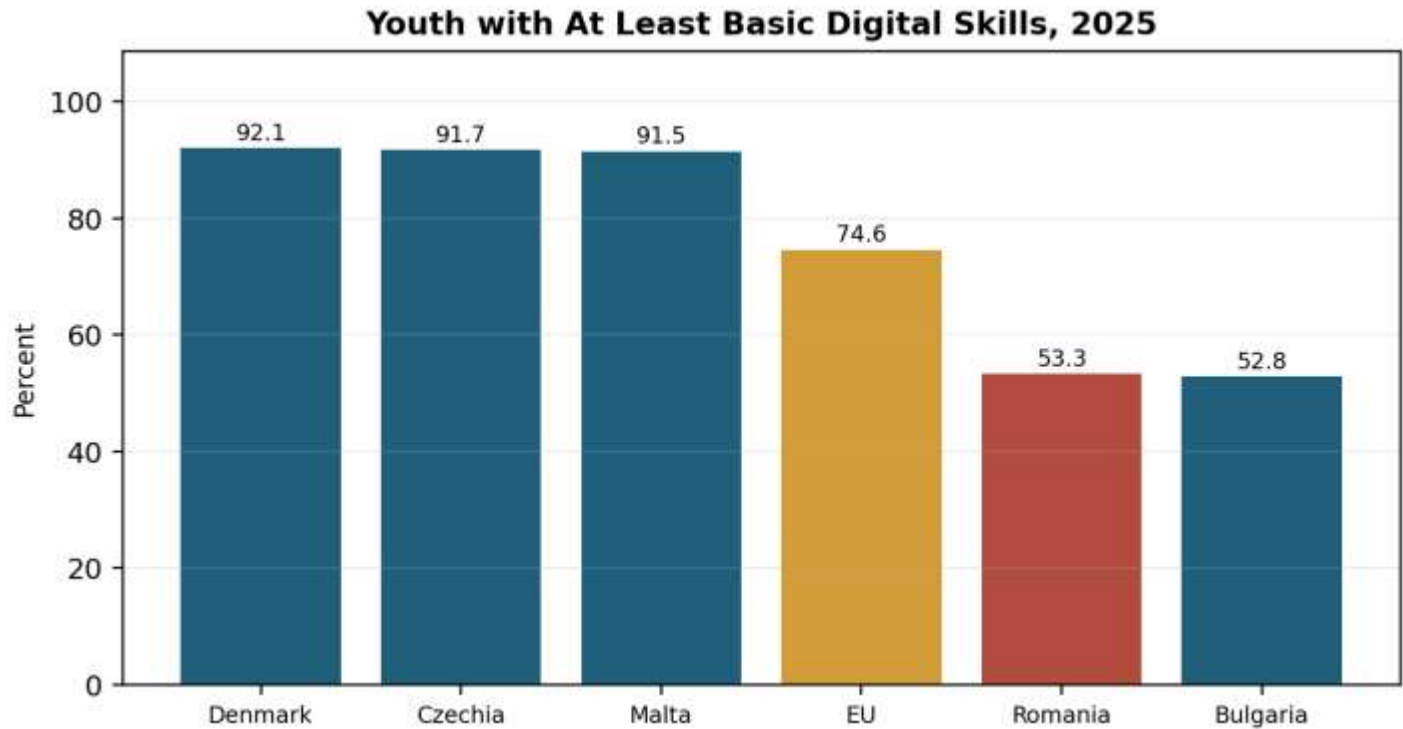


Figure 5. Youth with At Least Basic Digital Skills, 2025

Note. The indicator refers to individuals aged 16–24 with at least basic overall digital skills.

Source: Author’s graphical representation based on Eurostat (2026a), dataset isoc_sk_dskl.

Youth advantage over the adult population does not eliminate national inequality. The Romanian and Bulgarian values show that the digital-native assumption is empirically weak. Migrant students’ skills should be assessed rather than presumed, and peer expertise should be mobilized without shifting institutional responsibility onto students.

This hierarchy complicates the idea of a single European AI classroom. A curricular task that is routine in a high-capacity environment may demand extensive preparation elsewhere. Within Romania, migrant and return-migrant students can possess skills developed abroad, but they may also face curricular discontinuity, language transition, or unequal access in rural communities. Technology policy must therefore be sensitive to biography as well as nationality.

The indicator also reveals why peer learning can be valuable. Students bring heterogeneous practical knowledge that schools can mobilize through collaborative verification, multilingual comparison, and co-design of responsible-use rules. Such participation treats migrant students as contributors to institutional capacity rather than only as recipients of remediation.

3.6. Generative-AI Use, Age, and Educational Purpose

Generative AI diffused rapidly in 2025. Almost 64% of EU residents aged 16–24 reported use, compared with 32.7% among people aged 16–74. Yet only 9.4% of the adult population reported using generative AI for formal education, below private and work-related use. The categories are not mutually exclusive, but the pattern distinguishes general familiarity from institutionally guided learning.

Table 6. Generative-AI use in the EU by population and purpose, 2025

Indicator	Share (%)
Use among people aged 16–24	63.8
Use among people aged 16–74	32.7
Use for private purposes, ages 16–74	25.1
Use for work, ages 16–74	15.1
Use for formal education, ages 16–74	9.4

Note. Purpose categories may overlap because respondents could report more than one purpose. The age indicators refer to use during the survey reference period.

Source: Author’s secondary analysis based on Eurostat (2025c, 2026b), dataset isoc_ai_iiau.

Rapid youth adoption coexists with comparatively limited formally educational use. Much student practice therefore develops outside transparent pedagogical governance. Schools should replace silence or blanket prohibition with explicit purposes, shared access, verification routines, and disclosure rules that do not penalize multilingual assistance.

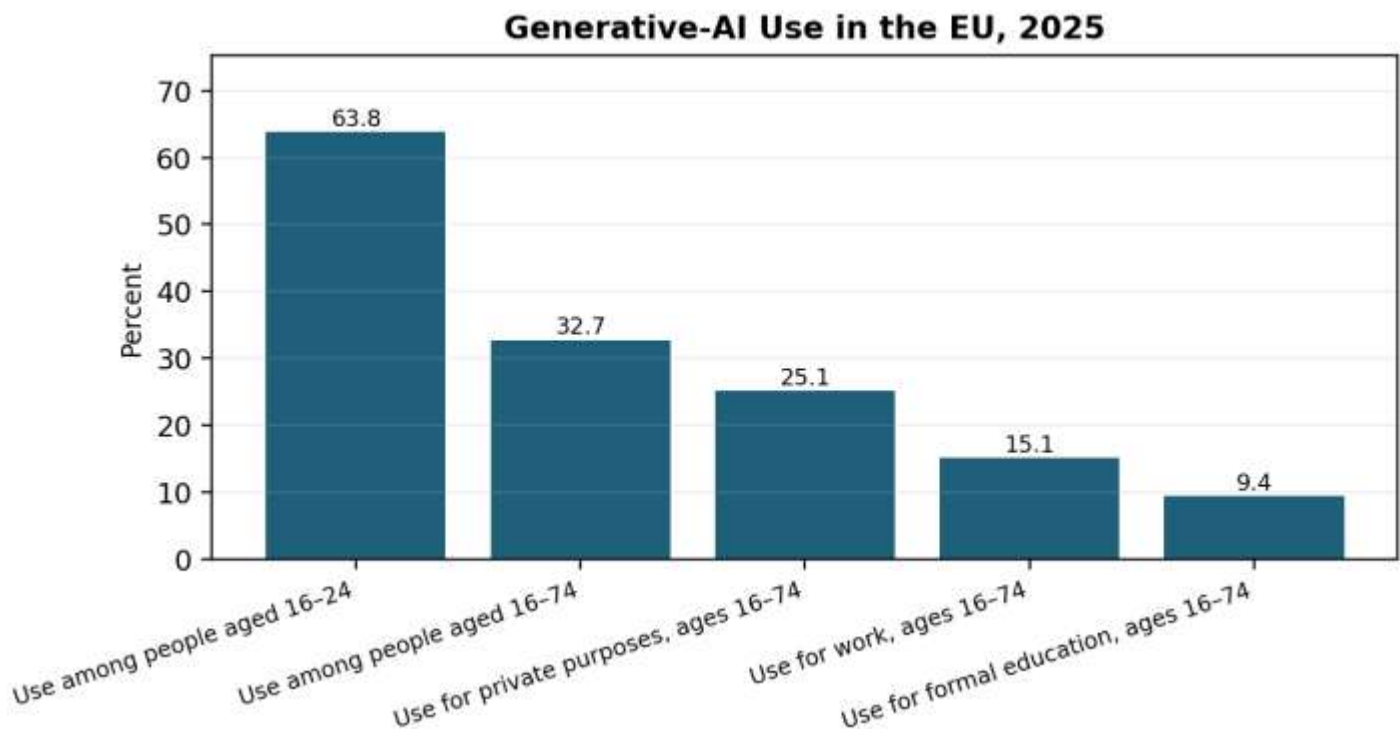


Figure 6. Generative-AI Use in the EU, 2025

Note. Purpose categories may overlap because respondents could report more than one purpose. The age indicators refer to use during the survey reference period.

Source: Author’s graphical representation based on Eurostat (2025c, 2026b), dataset isoc_ai_iiau.

Rapid youth adoption coexists with comparatively limited formally educational use. Much student practice therefore develops outside transparent pedagogical governance. Schools should replace silence or blanket prohibition with explicit purposes, shared access, verification routines, and disclosure rules that do not penalize multilingual assistance.

Young migrants may use generative AI outside school for translation, administrative communication, homework explanation, identity exploration, and contact across borders. These practices can remain invisible to teachers. A prohibition-centered policy does not eliminate them; it shifts use into less transparent environments and may disproportionately penalize students unfamiliar with implicit rules.

Formal education should make AI use discussable. Teachers can require process logs, source verification, comparison across languages, and reflection on rejected outputs. Clear disclosure rules reduce uncertainty, while institutional access prevents paid subscriptions from becoming hidden academic capital. The goal is not maximum use but purposeful use that strengthens independent judgment.

4. DISCUSSION

The combined findings support a conditional-amplifier thesis. AI enters educational systems already differentiated by migration patterns, attainment gaps, socioeconomic inequality, digital competence, and institutional capacity. It does not begin from a level field. Consequently, the same platform can operate as a bridge in one setting and a sorting mechanism in another. The decisive variables are not located exclusively in the software or the student; they emerge from their relationship with curricula, teachers, families, procurement rules, and wider systems of inequality.

The demographic evidence demonstrates that need is geographically uneven. High-diversity systems can develop routine multilingual procedures but may also contain segregated schools and politicized debates over migration. Lower-diversity systems may have less organizational experience and fewer specialist resources. AI translation can partially address scarcity, yet it cannot perform psychosocial support, recognize all cultural contexts, or assume responsibility for consequential advice. Technology should expand institutional capacity without becoming an excuse to avoid investment in people.

The attainment and PISA evidence shifts explanation away from essentialized migrant difference. Socioeconomic resources and language account for substantial portions of observed gaps. This matters because algorithmic systems learn from historical data. If past inequality is treated as a neutral prediction target, personalization may reproduce it under the language of probability. A student can be directed toward less demanding content because similar students previously achieved less, even though the historical pattern reflected unequal opportunity. Predictive accuracy at group level is not equivalent to fairness for an individual.

Digital-skills differences show that access is multidimensional. Young people are more digitally active than older groups, but national and social gaps remain. Migrant families may combine strong transnational media practices with limited familiarity with destination-country school platforms. Deficit models overlook this uneven repertoire. Schools should build from existing capabilities while explicitly teaching source evaluation, privacy, prompt design, bias recognition, and the limits of automated translation.

Feraru's (2025a, 2025b) analyses of educational transformation and youth futures emphasizes that AI competence is linked to broader educational, institutional, and labor-market change. The present findings extend that argument to migrant inclusion. Students need not only operational skill but the capacity to understand how classifications affect their opportunities. Critical AI literacy is therefore civic and sociological: it includes the right to ask who designed a system, whose data it uses, what it optimizes, and how a decision can be challenged.

4.1. Recognition, Language, and Culturally Responsive Pedagogy

Multilingual AI can support participation when it enables students to access instructions, rehearse explanations, and compare concepts across languages. Its educational value increases when teachers invite students to

examine translation choices rather than conceal the use of translation. This approach recognizes linguistic repertoires as resources and creates opportunities for metalinguistic learning.

The risk is that fluent output will be mistaken for transparent meaning. Language models may normalize dominant cultural references, omit minority perspectives, or produce different factual quality across languages. Teachers need procedures for verification and should preserve access to human interpreters for high-stakes communication. Families must not be asked to consent to consequential decisions through unverified automated translation.

Culturally responsive pedagogy also resists automated standardization of voice. Students should learn academic conventions without being required to erase accent, narrative tradition, or culturally situated knowledge. Assessment rubrics can distinguish conceptual understanding from surface fluency, and oral or multimodal opportunities can provide additional evidence of learning. AI should expand expressive possibility rather than narrow legitimate language to the statistical average of a training corpus.

4.2. Assessment, Academic Integrity, and Procedural Justice

Generative AI destabilizes conventional assumptions about authorship. Migrant students may use it for legitimate language support while educators interpret polished prose as unauthorized substitution. Conversely, students with stronger academic capital may use extensive assistance while preserving a personal style that avoids suspicion. Unequal enforcement becomes likely when rules are vague.

Procedural justice requires task-specific guidance, proportionate evidence, human review, and an opportunity to respond. Automated AI-detection scores should not be treated as proof. Students need to know which forms of translation, brainstorming, correction, and generation are permitted, how assistance should be disclosed, and which learning outcomes must be demonstrated independently. Rules should be available in accessible language and discussed rather than merely posted.

Assessment redesign can reduce both misconduct and inequality. Iterative drafts, oral defense, supervised components, annotated sources, and reflective accounts of tool use make reasoning visible. These formats create more work for teachers, which must be recognized in staffing and professional development. Institutions should not demand personalized, process-rich assessment while maintaining workloads designed for standardized marking.

4.3. Data Protection, High-Risk Systems, and Contestability

Migrant students may be especially sensitive to data linkage because education records coexist with information about residence, language, disability, welfare, and family circumstances. Data minimization is therefore essential. Schools should know what vendors collect, where data are processed, whether prompts train models, how long records are retained, and whether information is shared across services. Consent is not meaningful when participation in education depends on accepting opaque terms.

The EU AI Act identifies certain educational uses as high-risk, particularly where systems influence access, assignment, evaluation, or educational trajectory (European Union, 2024). Schools must distinguish low-stakes tutoring from consequential classification. Risk depends on purpose and institutional effect, not merely on the technical label attached to a product.

Contestability is a practical inclusion requirement. Students and families need understandable explanations, a named human contact, and the possibility of correction. Teachers must be authorized to override automated recommendations without being treated as noncompliant users. Complaint mechanisms should be accessible regardless of language or legal status. Rights that cannot be understood or exercised do not function as effective protections.

4.4. A Multilevel Governance Framework

At European level, common standards can establish minimum expectations for transparency, data protection, accessibility, procurement, and human oversight. Funding should recognize unequal national capacity rather than assuming that identical rules create identical opportunity. Open educational resources and multilingual evaluation infrastructures can reduce dependence on a few commercial platforms.

At national level, ministries should connect migrant-integration policy, digital-education strategy, teacher development, and child protection. Separate policy silos create gaps: a platform may satisfy technical procurement criteria while failing linguistic inclusion, or a migrant-support program may recommend tools without assessing privacy. National guidance should include model clauses for contracts, impact assessment, family communication, and appeal.

At school level, governance begins with an inventory of existing tools and informal practices. Students, teachers, librarians, counselors, data-protection specialists, and migrant-family representatives should participate. Schools need baseline access, multilingual information, professional learning, and time to evaluate outputs. High-stakes uses require documented oversight and periodic equity audits.

At classroom level, teachers translate general principles into explicit pedagogical choices. They should identify the learning objective, decide whether AI supports it, specify permitted assistance, and design verification. Students should encounter AI both as a tool and as an object of critical inquiry. This multilevel alignment prevents responsibility from being displaced onto individual educators or learners.

4.5. Policy Recommendations for European and Romanian Schools

First, schools should guarantee a minimum material package: a suitable device, stable connectivity, secure institutional access, and alternatives for students who cannot or do not wish to use a particular system. Universal provision reduces stigma; targeted support addresses disability, interrupted schooling, low income, rural residence, and newly arrived status.

Second, critical AI literacy should be integrated across subjects. It should include verification, citation, bias, privacy, copyright, translation quality, prompt design, and the environmental and labor dimensions of AI. Migrant students should have opportunities to compare outputs across languages and contribute their cultural knowledge to evaluation.

Third, schools should protect human relationships. AI can support teachers but should not replace language specialists, counselors, cultural mediators, or family communication in high-stakes situations. Students requiring the greatest support should not receive the least human attention.

Fourth, assessment rules should be transparent, multilingual, and procedurally fair. Automated detection should never determine sanctions by itself. Students must be able to demonstrate learning through multiple forms and to explain how a tool was used.

Fifth, procurement should include equity and migration-sensitive impact assessment. Schools should test performance in relevant languages, accessibility, data retention, explainability, and the possibility of human override. Contracts should support interoperability and exit so that educational practice is not locked into one vendor.

For Romania, national coordination is particularly important because digital-skill indicators reveal a substantial capacity gap. Shared repositories, teacher-training programs, regional support centers, and Romanian-language evaluation can help smaller and rural schools. Return-migrant and newly arrived students should be included in needs assessment. Romania's migration experience offers institutional knowledge that can be mobilized rather than treated only as demographic loss.

4.6. Implementation, Monitoring, and Institutional Learning

Implementation should proceed through limited, documented pilots rather than immediate system-wide adoption. A pilot needs a clearly defined educational problem, a comparison with existing practice, explicit safeguarding responsibilities, and criteria for continuation or withdrawal. Schools should record which students participate, who opts out, what support is required, and whether the intervention changes learning, belonging, workload, or access to advanced tasks. Adoption rates alone measure institutional activity, not educational value.

Monitoring must be distributional. Aggregate improvement can coexist with widening gaps if already advantaged students benefit more quickly. Relevant indicators include participation by migration generation and language, access to devices and paid features, frequency of teacher feedback, erroneous classifications, appeals, accessibility problems, and progression into demanding curricular pathways. Disaggregation should be proportionate and privacy preserving; the objective is to reveal inequality, not to create new profiles that follow students indefinitely.

Qualitative evidence is equally important. Interviews and focus groups can identify harms that administrative data miss, including shame, self-censorship, fear of surveillance, loss of voice, or dependence on automated translation. Migrant families should receive accessible explanations and opportunities to influence evaluation. Community organizations and intercultural mediators can help institutions interpret findings, but they should not be expected to provide unpaid technical or linguistic labor.

Institutional learning requires mechanisms for reporting error without punishing the person who discovers it. Teachers and students should be able to flag biased or inaccurate output, and schools should maintain a visible record of corrective action. Vendor responses, model updates, and changes in data practice must be reviewed because a system can change after procurement. Periodic reassessment is therefore more appropriate than one-time approval.

Finally, evaluation should examine opportunity costs. Money spent on licenses, analytics, or automated tutoring is unavailable for language teachers, counselors, smaller classes, devices, and professional development. The correct comparison is not AI versus no innovation, but one institutional investment versus credible alternatives. Sociotechnical inclusion demands evidence that a tool strengthens the educational ecology rather than drawing resources away from the human relationships on which migrant integration depends.

5. CONCLUSION, RECOMMENDATIONS, AND LIMITATIONS

AI-supported education occupies an unstable position between personalization and exclusion. It can translate, scaffold, explain, and widen access, but it can also classify, surveil, standardize, and individualize structural disadvantage. For migrant students, these effects are intensified by the interaction of language, socioeconomic position, educational history, legal status, race, religion, gender, disability, and national digital capacity.

The evidence shows that European school systems confront very different demographic and technological conditions. Non-national minors are highly concentrated in some countries, tertiary attainment remains stratified by citizenship, and PISA performance gaps are substantially mediated by socioeconomic status. Digital-skills differences between countries are large even among young people, while generative AI has diffused more quickly in private life than in formally governed educational practice. These conditions make a uniform technological solution sociologically implausible.

The principal recommendation is to evaluate AI through distribution, recognition, and procedure. Distribution asks who receives devices, high-quality instruction, and access to advanced learning. Recognition asks whose language and identity are treated as legitimate. Procedure asks whether classifications are transparent, contestable, and subject to human review. An initiative should not be called inclusive merely because the same interface is technically available to everyone.

The study is limited by its reliance on aggregate secondary data and by the absence of harmonized European indicators directly connecting migration background with student AI use. Citizenship is an imperfect proxy for migration, national averages conceal local segregation, and cross-sectional indicators cannot establish causality. The figures describe opportunity structures rather than individual trajectories. The PISA comparisons cover selected systems and should not be generalized beyond their published scope.

Future research should combine longitudinal surveys, classroom observation, digital ethnography, interviews with students and families, platform audits, and experimental evaluation of specific pedagogical uses. Sampling should distinguish migration generation, age at arrival, language, legal status, socioeconomic background, disability, gender, school sector, and locality. Studies should measure learning transfer after AI assistance, not only immediate task performance.

Research in Romania could follow return-migrant, refugee, and newly arrived students across schools and transitions. Comparative projects with Italy and other destinations of Romanian migration could examine how families transfer digital practices and educational expectations across borders. Participatory research should involve young people in defining fairness, because they possess practical knowledge about how tools are actually used, concealed, trusted, and resisted.

The normative conclusion is straightforward. Migrant inclusion cannot be delegated to an algorithm, and educational innovation cannot be judged only by efficiency. AI becomes socially valuable when it strengthens teachers' capacity, expands students' agency, protects rights, and reduces the penalties attached to unequal starting positions. Personalization without institutional responsibility risks becoming individualized exclusion; personalization governed through sociotechnical inclusion can contribute to a more democratic European school.

REFERENCES

- Banks, J. A. (2015). *Cultural diversity and education: Foundations, curriculum, and teaching* (6th ed.). Routledge.
- Bourdieu, P. (1986). The forms of capital. In J. G. Richardson (Ed.), *Handbook of theory and research for the sociology of education* (pp. 241–258). Greenwood.
- Crenshaw, K. (1989). Demarginalizing the intersection of race and sex. *University of Chicago Legal Forum*, 1989(1), 139–167.
- European Commission. (2022). Multilingual classrooms. <https://education.ec.europa.eu/education-levels/school-education/multilingual-classrooms>
- European Education and Culture Executive Agency. (2019). Integrating students from migrant backgrounds into schools in Europe: National policies and measures. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2797/819077>
- European Union. (2024). Regulation (EU) 2024/1689 laying down harmonised rules on artificial intelligence. Official Journal of the European Union. <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>
- Eurostat. (2023, December 15). 56% of EU people have basic digital skills. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20231215-3>
- Eurostat. (2025a, July 31). 9.4% of minors in the EU were non-nationals in 2024. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250731-1>
- Eurostat. (2025b, August 7). Growth in tertiary education among young foreigners. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250807-1>
- Eurostat. (2025c, December 16). 32.7% of EU people used generative AI tools in 2025. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20251216-3>
- Eurostat. (2026a, July 15). 75% of young Europeans have at least basic digital skills. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/edn-20260715-1>
- Eurostat. (2026b, February 10). 64% of 16–24-year-olds used AI in 2025. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/edn-20260210-1>
- Feraru, P. D. (2011). *Românii din Torino între integrare, dezintegrare și reintegrare*. Editura Lumen.
- Feraru, P. D. (2019). *Costuri sociale ale migrației externe din România* (2nd ed.). Editura Lumen.
- Feraru, P. D. (2025a). Educational transformations and the reconfiguration of learning in the AI era: A sociological perspective. In B. Altunok (Ed.), *International Colosseum Scientific Researches and Innovation Congress proceedings* (pp. 947–963). Bilsel Publishing. <https://www.wosconkongreleri.com/wp-content/uploads/4.-INTERNATIONAL-COLOSSEUM.pdf>
- Feraru, P. D. (2025b). Youth futures in the age of AI: Education, skills, and labor market adaptation. In A. Doğan (Ed.), *Proceedings of the VI BİLSEL International Kibyra Scientific Researches Congress* (pp. 1777–1786). Bilsel Publishing. <https://bilselkongreleri.com/wp-content/uploads/6.-BILSEL-INTERNATIONAL-KIBYRA-CONGRESS-BOOK.pdf>
- Helsper, E. J. (2021). *The digital disconnect: The social causes and consequences of digital inequalities*. SAGE.
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- OECD. (2026). *OECD Digital Education Outlook 2026: Exploring effective uses of generative AI in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/062a7394-en>
- Selwyn, N. (2016). *Education and technology: Key issues and debates* (2nd ed.). Bloomsbury.
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- van Dijk, J. A. G. M. (2005). *The deepening divide: Inequality in the information society*. SAGE.

DIGITAL RELIGION AND ALGORITHMIC BELONGING: THE RECONSTRUCTION OF RELIGIOUS IDENTITY AMONG MIGRANT YOUTH

PhD Petronela Daniela FERARU

**National College Iași and ‘Ion Neculce’ High School, Târgu Frumos, Romania, Sociology,
daniela_feraru_p@yahoo.com, ORCID: 0009-0009-8954-6336**

Abstract

For migrant youth, religious identity is increasingly negotiated across interconnected offline and digital environments. Social media platforms offer access to transnational communities, religious knowledge, and alternative forms of participation, but they also organize visibility through algorithmic systems that privilege particular voices, emotions, and representations. This article examines how platform dynamics reshape religious belonging among first- and second-generation migrant youth in European urban contexts. It combines theories of social identity, transnationalism, mediatization, and platform power with comparative secondary analysis of Pew Research Center, Eurostat, European Union Agency for Fundamental Rights, and European Commission evidence. Six tables and eight figures examine the religious composition of migrants in Europe, long-term migration growth, youth social-network participation, generational usage gaps, changing online activities, and teenagers’ views on age restrictions. The findings show that European migrant populations are religiously plural, that youth social-network use is nearly universal in many countries, and that digital participation coexists with hostile content, contested authority, surveillance, and demands for stronger platform protection. Algorithmic recommendation can strengthen solidarity and facilitate flexible, hybrid identities while also intensifying polarization and symbolic boundary-making. Religious belonging online is therefore neither a residual private practice nor an automatic barrier to integration. It is a relational accomplishment shaped by family histories, transnational networks, platform architectures, public stereotypes, and the unequal capacity to control visibility. The article proposes an algorithmic-belonging framework centered on recognition, contextual integrity, recommender transparency, youth participation, and accessible redress. It concludes that democratic integration requires institutions to protect young people’s freedom of religion and expression while limiting profiling, harassment, and opaque amplification.

Keywords: Digital religion, migrant youth, algorithmic visibility, social identity, transnationalism

1. INTRODUCTION

Religion, migration, and digital media are three major sites through which contemporary European societies negotiate difference. Migrant youth encounter religious traditions in families and congregations, but also through short videos, livestreams, podcasts, messaging groups, search engines, and recommendation feeds. These environments are not secondary representations of an authentic offline religion. They are social spaces in which authority is evaluated, ritual is adapted, identities are displayed or concealed, and community boundaries are repeatedly redrawn.

The expression digital religion refers to the interdependence of online and offline religious life (Campbell, 2013). A young person may watch a sermon produced in the country of origin, discuss it with friends in the destination city, compare it with an influencer's interpretation, and then participate in a local ritual. None of these moments is isolated. Platform visibility changes which voices appear credible and which conflicts become salient, while family and community relations shape how online material is understood.

Migration makes this circulation especially important. First-generation youth may use digital media to preserve linguistic and ritual continuity after displacement. Second-generation youth may seek interpretations that reconcile inherited traditions with school, work, gender relations, and civic membership. Refugees, converts, mixed-faith families, and secular young people can use the same platforms for different purposes. The category migrant youth must therefore be treated as internally differentiated rather than as a homogeneous religious public.

Platform systems intervene in these processes through ranking, personalization, content moderation, advertising, and data collection. Recommendation does not dictate identity, but it structures encounters. Emotionally intense or polarizing material may travel farther than contextual explanation. Minority religious content may be misclassified, demonetized, attacked, or made hypervisible. At the same time, niche communities can become discoverable, allowing isolated users to find support and knowledge that are unavailable locally.

The article addresses four questions. How does digital participation alter the resources through which migrant youth construct religious identity? How do transnational networks and algorithmic recommendations interact? Which forms of recognition, stigma, and surveillance emerge when religion becomes visible online? Which governance principles can protect plural belonging without paternalistically silencing young people? The answers require connecting demographic and platform indicators with sociological interpretation.

The central argument is that algorithmic belonging is a conditional and negotiated relation. It refers to the experience of being recognized, connected, and positioned through data-driven platforms. The concept includes positive attachment, but also the awareness that visibility can expose a person to stereotyping, harassment, and institutional scrutiny. Belonging is produced not only through whom young people follow, but through who can find them, how their content is ranked, and whether they can contest platform decisions.

Romanian migration offers a useful perspective on these dynamics. Feraru's research on Romanians in Italy described integration as a non-linear movement among continuity, adaptation, disintegration, and reintegration (Feraru, 2011). Her study of religion and migration demonstrated that religious institutions can preserve identity while mediating encounters with destination societies (Feraru, 2015). The social-cost approach further shows that mobility redistributes care, authority, and emotional labor across borders (Feraru, 2019). Digital media intensify, but do not abolish, these transnational relations.

1.1. Social Identity, Recognition, and Boundary-Making

Social identity is generated through classification, comparison, and emotional attachment to groups (Tajfel & Turner, 1979). Religious labels can offer moral orientation and solidarity, yet their meaning depends on context. A person may identify culturally, ritually, doctrinally, politically, or not at all while still being classified by

others as a member of a religion. Migrant youth often negotiate the difference between self-definition and external attribution.

Recognition theory adds a relational dimension. Individuals require respect as rights-bearing persons and social esteem for valued forms of life (Fraser, 2000). Online recognition is unstable because metrics such as followers, likes, shares, and watch time translate attention into visible status. These metrics can support minority voices, but they can also turn religious identity into a performance evaluated by unknown audiences.

Boundary-making explains how categories become socially consequential (Wimmer, 2013). Platforms can soften boundaries by connecting people across denominations and countries. They can also harden boundaries when recommendation clusters users around antagonistic content or when public controversy treats one post as representative of an entire community. Algorithmic systems participate in boundary-making by organizing proximity, repetition, and visibility, and therefore exercise a form of power through the conditions under which users become visible (Bucher, 2018).

Intersectionality is essential because religious identity is read through gender, racialization, age, class, nationality, disability, and legal status (Crenshaw, 1989). A visible head covering, a religious name, or an accent can affect how content is received. Young women may face both community regulation and external hostility; young men may be interpreted through security narratives. The same act of expression can therefore carry unequal risks.

Identity management involves decisions about audience separation. Migrant youth may present religion differently to family, peers, teachers, employers, and anonymous followers. Platform collapse brings these audiences together, a problem particularly consequential in the networked social lives of young people (boyd, 2014). Privacy settings and pseudonyms offer partial control, but screenshots, searchability, and recommendation can move content beyond its intended setting. Contextual integrity is thus central to religious freedom online.

1.2. Transnationalism and Mediated Religious Authority

Transnationalism describes sustained relations that connect origin and destination societies (Glick Schiller et al., 1992). Religious networks often supply institutions, narratives, and obligations across borders. Digital communication accelerates this circulation and reduces the cost of participation. A migrant can join worship, counseling, fundraising, and debate without physical return, creating a field of simultaneous presence.

Digital mediation changes authority. Clergy and established institutions now coexist with influencers, activists, scholars, peers, and anonymous accounts. Authority may rest on training, charisma, authenticity, production quality, popularity, or perceived cultural proximity. Young users do not merely receive information; they compare, comment, remix, and circulate it. This can democratize interpretation while making expertise harder to evaluate.

Mediatization theory argues that religious institutions adapt to media logics rather than simply using neutral channels (Hjarvard, 2008). Short-form video rewards compression, visual clarity, emotional intensity, and rapid response. Complex traditions can be reduced to quotable rules or identity markers. Conversely, accessible formats can open theological discussion to people excluded by language, distance, disability, or institutional distrust.

Transnational authority also raises political questions. Institutions in countries of origin may attempt to influence diasporic communities, while destination states may seek recognizable interlocutors. Platforms add commercial authority by determining discoverability. Migrant youth navigate among family expectations, national policy, community leadership, and opaque recommendation systems. Their agency is real but structurally conditioned.

Feraru's (2015) Romanian-Italian study is particularly relevant because it treats religion as both continuity and adaptation. Digital tools extend this dual role. They preserve prayers, language, calendars, and family

communication while enabling new hybrid forms. The resulting identity cannot be understood through a simple opposition between assimilation and tradition.

1.3. Platform Power, Visibility, and Digital Religion

Platforms govern participation through terms of service, recommender systems, moderation, and interface design. Gillespie (2018) describes moderation as a constitutive activity rather than an external correction. What remains visible, searchable, monetizable, or appealable shapes the public meaning of religion. Neutrality claims can conceal judgments embedded in categories and enforcement priorities.

Recommendation systems learn from behavior and similarity. They can introduce users to diverse interpretations, but they may also intensify a narrow identity pathway. Repeated exposure creates familiarity and can make a marginal position appear dominant. For young people seeking certainty during migration or discrimination, emotionally absolute content may offer immediate coherence. The risk is not caused by religion itself but by the interaction of vulnerability, platform incentives, and social isolation.

Visibility is ambivalent. Public expression can challenge stereotypes and allow migrant youth to represent themselves. It can also invite hostile messages, doxxing, or surveillance. Eurostat evidence that many young Europeans encounter degrading online content demonstrates that participation occurs in a contested environment. Religious identity can become a target even when the original content is ordinary or nonpolitical.

Datafication produces another layer of power. Inferences about religion may be drawn from follows, location, language, viewing time, and networks even when users never declare a belief. Such profiling can influence advertising and recommendation. Because religion is sensitive personal information, governance must address inferred as well as explicitly provided data.

The Digital Services Act expands transparency, appeal, and protections for minors, including restrictions on targeted advertising based on sensitive data (European Commission, 2026). Yet legal rights must become usable practices. Young migrants need understandable explanations, multilingual reporting channels, and confidence that seeking redress will not increase exposure.

2. METHOD

The study uses comparative secondary analysis and sociological interpretation. It does not claim to have conducted the digital ethnography and interviews proposed in the initial research design; instead, it develops an evidence-based framework that can guide such fieldwork. This distinction is methodologically important because invented participant data would undermine the study's validity.

Six empirical tables draw on three independent source families. Pew Research Center estimates describe the religious composition and long-term growth of migrants in Europe. Eurostat indicators describe youth social-network participation and changing online activities. FRA survey findings describe teenagers' views on minimum-age restrictions. European Commission documentation on the Digital Services Act supports governance analysis.

The first table compares the religious composition of migrants with Europe's overall population in 2020. The second reconstructs changes in migrant stock and population share between 1990 and 2020, using Pew's reported 74% increase and 2020 total. The 1990 migrant count is an author calculation and is clearly identified. The third and fourth tables examine country variation and age gaps in social-network participation. The fifth describes selected online activities over time. The sixth reports teenagers' preferred ages for social-media access.

Eight figures are derived from the six tables. Tables 2 and 4 each generate two figures because they contain analytically distinct dimensions: absolute growth versus population share, and usage levels versus age gaps. No figure introduces values absent from its source table. This prevents visual proliferation from creating unsupported evidence.

The data do not directly measure online religious practice among migrant youth. They describe the demographic and platform opportunity structure in which digital religion develops. Religious-composition estimates concern migrant stocks of all ages, while Eurostat indicators concern young people aged 16–29 regardless of migration background. The article therefore avoids ecological inference and uses the indicators to establish context, not individual causality.

Country selection is purposive. High, medium, and lower social-network use contexts are included, together with countries displaying large and small youth–adult gaps. The aim is to show institutional variation, not rank cultural openness. Differences can reflect age structure, access, survey response, platform preferences, and national digital environments.

Each table and figure includes a methodological note, a source, and a separate sociological interpretation. Values are retained at the precision published by the source. Author calculations are labeled. The analysis follows research ethics principles of transparency, proportionality, and non-stigmatization: religious and migrant categories are treated as heterogeneous statistical classifications rather than fixed cultural essences.

3. FINDINGS

The findings move from the religious composition of migration to the platform environment of youth participation. This sequence matters. Digital religion is not produced by platforms alone; it emerges from historically constituted communities whose members enter online environments with distinct languages, institutions, and memories. At the same time, demographic diversity does not predict a single pattern of religiosity or digital behavior.

The six domains reveal an infrastructure of high connectivity combined with uneven social risk. Migrants in Europe are religiously plural. Youth social-network participation is widespread, but country gaps and generational differences remain. Online activity has shifted toward social networking and banking while civic participation remains more limited. Teenagers support some protection but prefer different age thresholds from many adults.

3.1. Religious Plurality Among Migrants in Europe

Europe’s migrant population is more religiously diverse than the region’s population as a whole. Christians form the largest migrant group, but their share is lower among migrants than in the total population. Muslims constitute a substantially larger share of migrants, while the unaffiliated share is similar. These figures complicate narratives that equate migration with one religion.

Table 1. Religious composition of migrants and the overall population in Europe, 2020

RELIGIOUS CATEGORY	MIGRANTS IN EUROPE (%)	OVERALL EUROPEAN POPULATION (%)
CHRISTIAN	56	72
RELIGIOUSLY UNAFFILIATED	20	20
MUSLIM	18	7

Note. Percentages show the three largest reported categories; therefore, columns do not sum to 100%. Religious affiliation does not measure intensity of belief or practice.

Source: Author’s secondary analysis based on Pew Research Center (2024a).

The contrast demonstrates plural migration rather than a single religious influx. Digital-religion research must examine Christians, Muslims, unaffiliated migrants, and smaller traditions without equating affiliation with observance. Similar unaffiliated shares also show that migration does not automatically preserve religion.

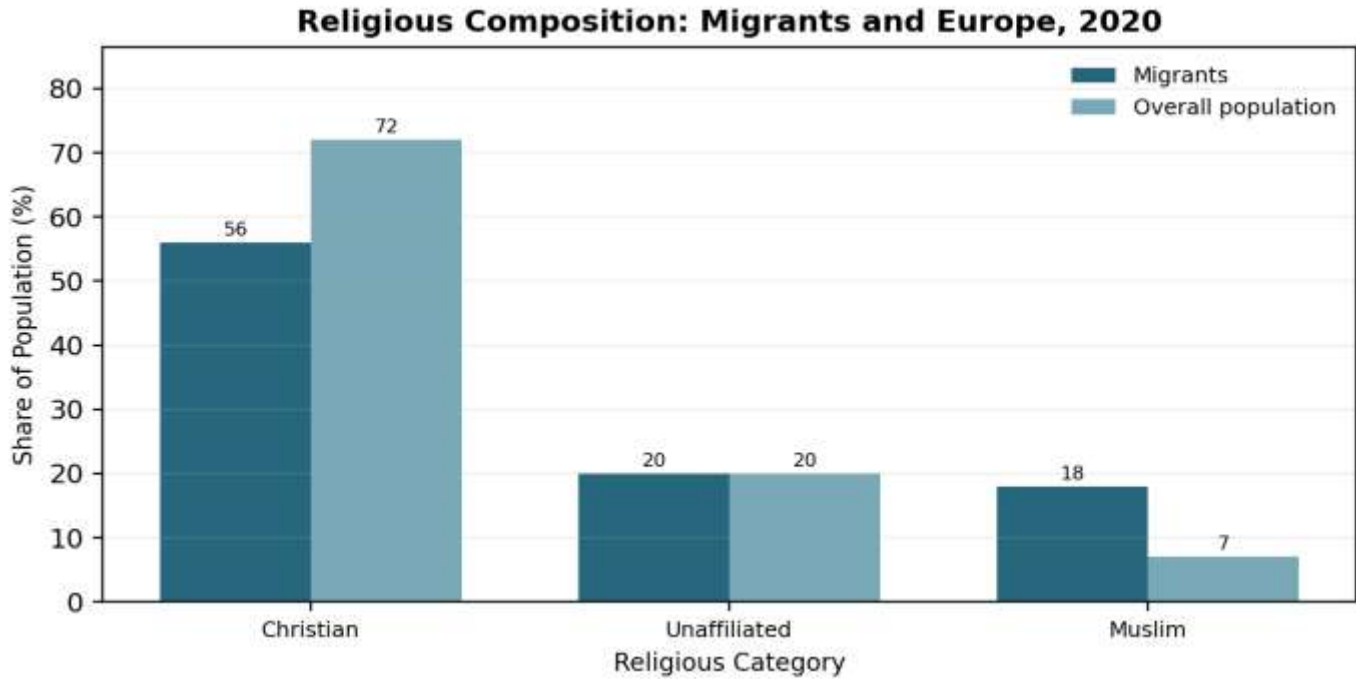


Figure 1. Religious Composition of Migrants and Europe, 2020

Note. Percentages show the three largest reported categories; therefore, columns do not sum to 100%. Religious affiliation does not measure intensity of belief or practice.

Source: Author's graphical representation based on Pew Research Center (2024a).

The contrast demonstrates plural migration rather than a single religious influx. Digital-religion research must examine Christians, Muslims, unaffiliated migrants, and smaller traditions without equating affiliation with observance. Similar unaffiliated shares also show that migration does not automatically preserve religion.

Religious composition does not determine the strength of individual practice. Categories include observant, cultural, questioning, and secularized members. For digital research, the table identifies plural potential audiences rather than fixed communities. Platforms connect traditions that differ internally by denomination, language, generation, class, and national history.

The similarity in unaffiliated shares is also important. Migrant youth may use digital spaces to move away from inherited religion, to maintain cultural identification without belief, or to explore spirituality outside institutions. Digital religion research should include nonreligion and ambivalence rather than sampling only active congregational participants.

3.2. Migration Growth and the Expansion of Transnational Publics

The number of international migrants living in Europe rose by approximately 74% between 1990 and 2020, reaching almost 87 million. Their share of the regional population increased from 7% to 12%. This transformation expanded the social base for transnational communication long before the current platform era.

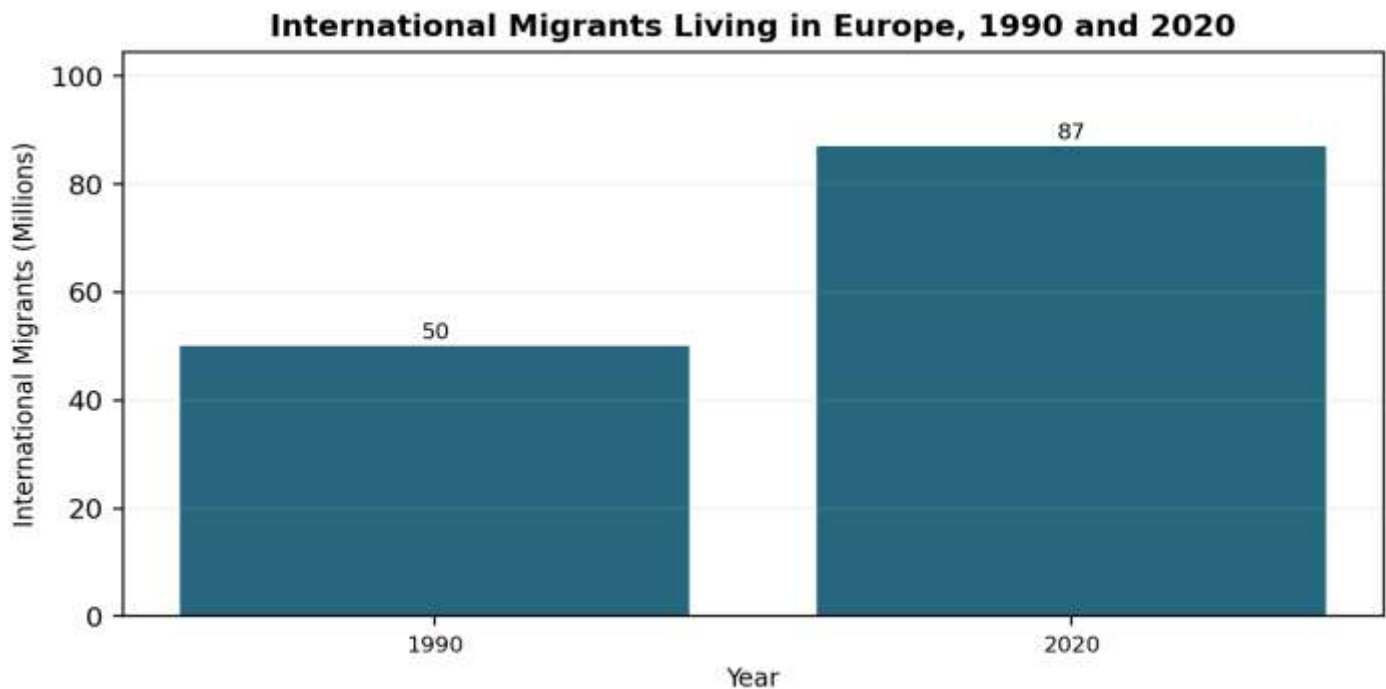
Table 2. International migrants living in Europe, 1990 and 2020

INDICATOR	1990	2020	CHANGE
MIGRANT POPULATION (MILLIONS)	50.0	87.0	+74%
MIGRANTS AS SHARE OF EUROPE'S POPULATION (%)	7	12	+5 pp

Note. The 1990 migrant count is an author calculation based on the reported 74% increase to nearly 87 million in 2020; it is rounded to one decimal place.

Source: Author's calculation and secondary analysis based on Pew Research Center (2024b).

The growth of migrant populations expanded the potential scale of transnational religious publics. Yet numerical presence does not guarantee recognition: platform visibility depends on language markets, organizational resources, and recommender systems that may advantage already large networks.


Figure 2. International Migrants Living in Europe, 1990 and 2020

Note. The 1990 migrant count is an author calculation based on the reported 74% increase to nearly 87 million in 2020; it is rounded to one decimal place.

Source: Author's calculation and graphical representation based on Pew Research Center (2024b).

The growth of migrant populations expanded the potential scale of transnational religious publics. Yet numerical presence does not guarantee recognition: platform visibility depends on language markets, organizational resources, and recommender systems that may advantage already large networks.

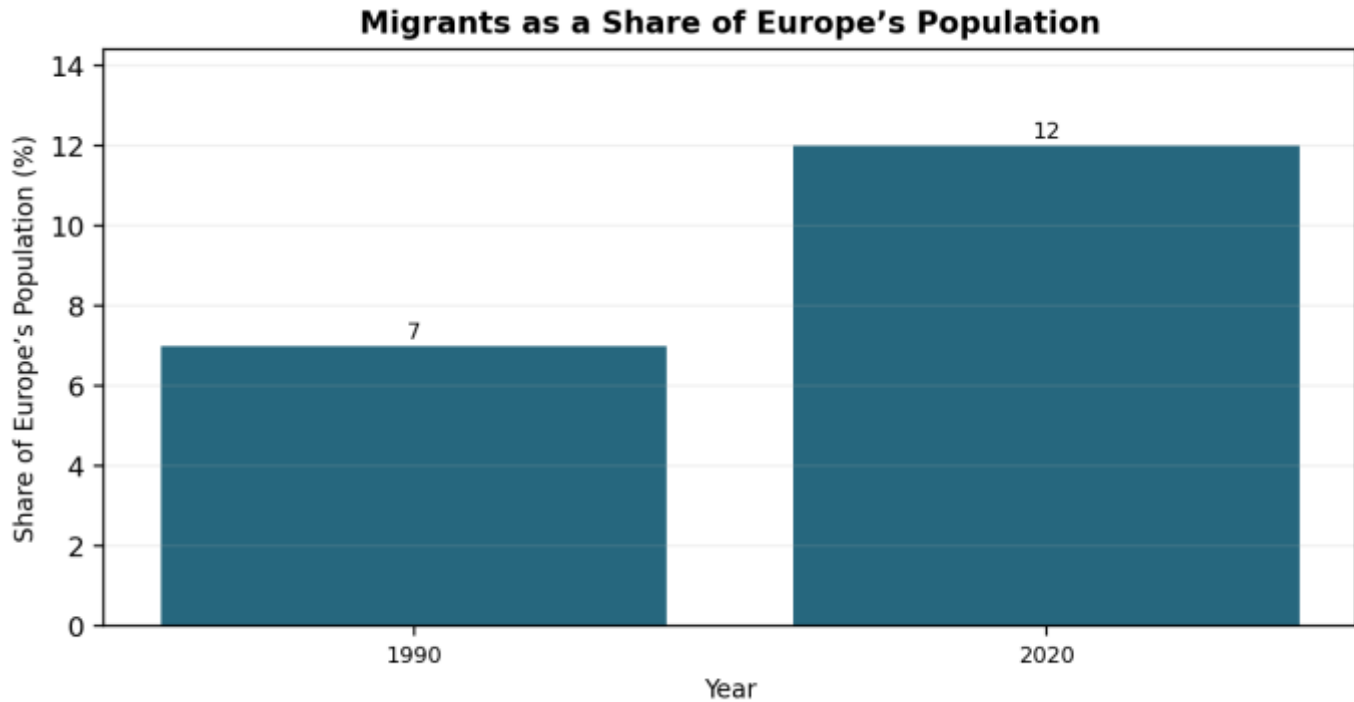


Figure 3. Migrants as a Share of Europe's Population, 1990 and 2020

Note. Population shares are those reported for 1990 and 2020; the five-percentage-point increase is an author calculation.

Source: Author's calculation and graphical representation based on Pew Research Center (2024b).

The growth of migrant populations expanded the potential scale of transnational religious publics. Yet numerical presence does not guarantee recognition: platform visibility depends on language markets, organizational resources, and recommender systems that may advantage already large networks.

Absolute growth matters because it increases the potential density of diasporic networks. Population share matters because it changes how institutions encounter diversity. Neither measure implies social integration, but together they show why cross-border religious and cultural communication has become an ordinary feature of European life.

Digital platforms reduce distance while preserving asymmetry. Large diasporas can sustain media producers and organizations; smaller groups may depend on global content that poorly reflects local circumstances. Algorithmic visibility can therefore reproduce demographic scale, favoring communities with greater production capacity and advertising markets.

3.3. Youth Social-Network Participation Across Europe

In 2025, 89.3% of Europeans aged 16–29 used social-networking sites. Cyprus, Czechia, Denmark, and Finland recorded particularly high values, while Italy, Germany, and Luxembourg were lower but still above four fifths. Digital participation is thus a near-universal condition for many young people, not a specialized subculture.

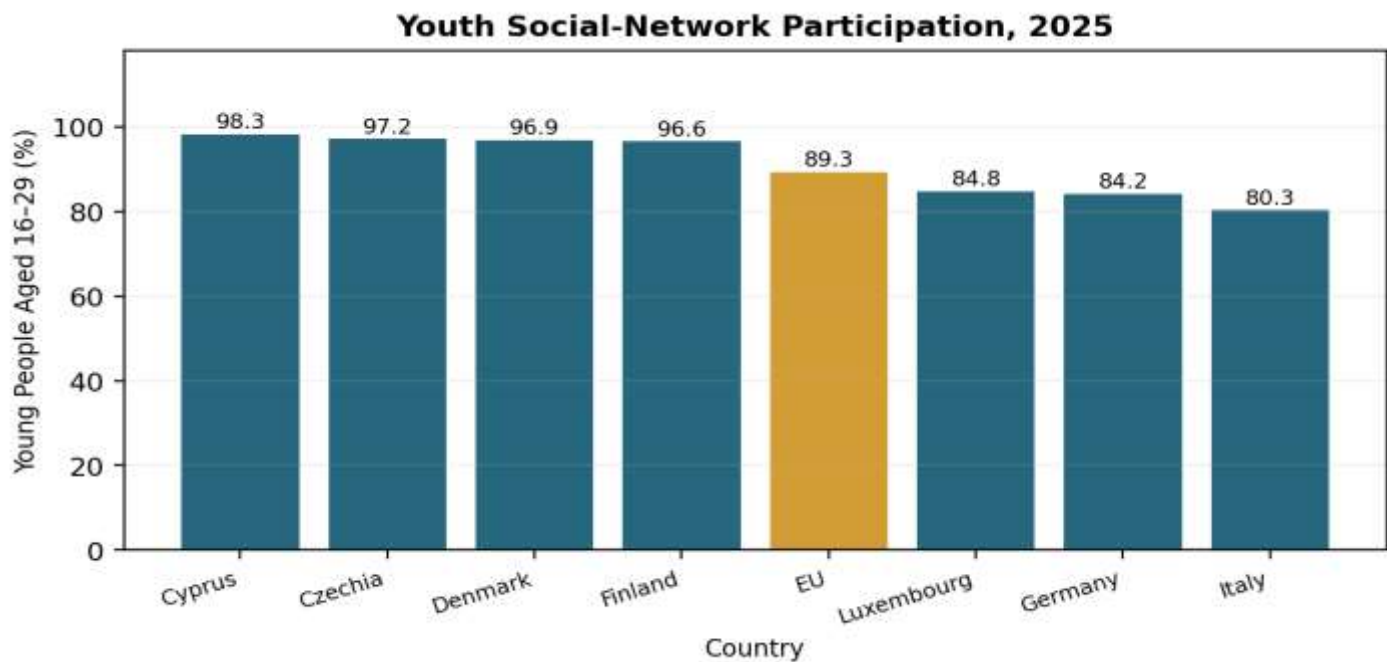
Table 3. Youth participation in social networks in selected EU countries, 2025

COUNTRY/AREA	YOUNG PEOPLE AGED 16–29 (%)
CYPRUS	98.3
CZECHIA	97.2
DENMARK	96.9
FINLAND	96.6
EU	89.3
LUXEMBOURG	84.8
GERMANY	84.2
ITALY	80.3

Note. Social-network use includes creating a user profile, posting messages, or making other contributions to social networks.

Source: Author’s secondary analysis based on Eurostat (2026a), dataset isoc_ci_ac_i.

Near-universal youth participation makes social media a central infrastructure of belonging. Religious expression, questioning, and stigma occur within ordinary youth culture. Exclusion from platforms can therefore restrict social connection, while high exposure increases the importance of privacy and moderation.


Figure 4. Youth Social-Network Participation in Selected EU Countries, 2025

Note. Social-network use includes creating a user profile, posting messages, or making other contributions to social networks.

Source: Author’s graphical representation based on Eurostat (2026a), dataset isoc_ci_ac_i.

Near-universal youth participation makes social media a central infrastructure of belonging. Religious expression, questioning, and stigma occur within ordinary youth culture. Exclusion from platforms can therefore restrict social connection, while high exposure increases the importance of privacy and moderation.

High participation creates opportunity for minority religious expression, peer support, and transnational contact. It also means that exclusion from platform spaces can carry social costs. Account removal, harassment, or self-censorship may affect access to community and information rather than merely entertainment.

Country differences caution against assuming one European platform culture. Language markets, national regulation, platform preferences, and offline institutions shape use. Comparative digital ethnography should therefore examine local media ecologies instead of treating a platform as identical across countries.

3.4. Generational Gaps in Networked Visibility

Youth participation exceeds general-population use in every selected country, but the size of the gap varies widely. Croatia, Austria, and Poland display gaps above 27 percentage points, whereas Denmark, Malta, and Cyprus have smaller differences because general-population participation is already high.

Table 4. Social-network participation among youth and the general population, selected EU countries, 2025

COUNTRY	YOUTH 16–29 (%)	POPULATION 16–74 (%)	YOUTH GAP (PP)
CROATIA	90.7	61.5	29.2
AUSTRIA	96.1	67.9	28.2
POLAND	90.5	63.3	27.2
CYPRUS	98.3	86.5	11.8
MALTA	91.9	81.6	10.3
DENMARK	96.9	89.7	7.2

Note. The youth gap is the percentage-point difference between people aged 16–29 and the general population aged 16–74.

Source: Author’s secondary analysis based on Eurostat (2026a), dataset isoc_ci_ac_i.

Large youth–adult gaps position young people as digital brokers within families and communities. This can create autonomy and social capital, but also invisible translation and risk-management labor. Smaller gaps indicate wider platform diffusion, not necessarily shared norms or identical networks.

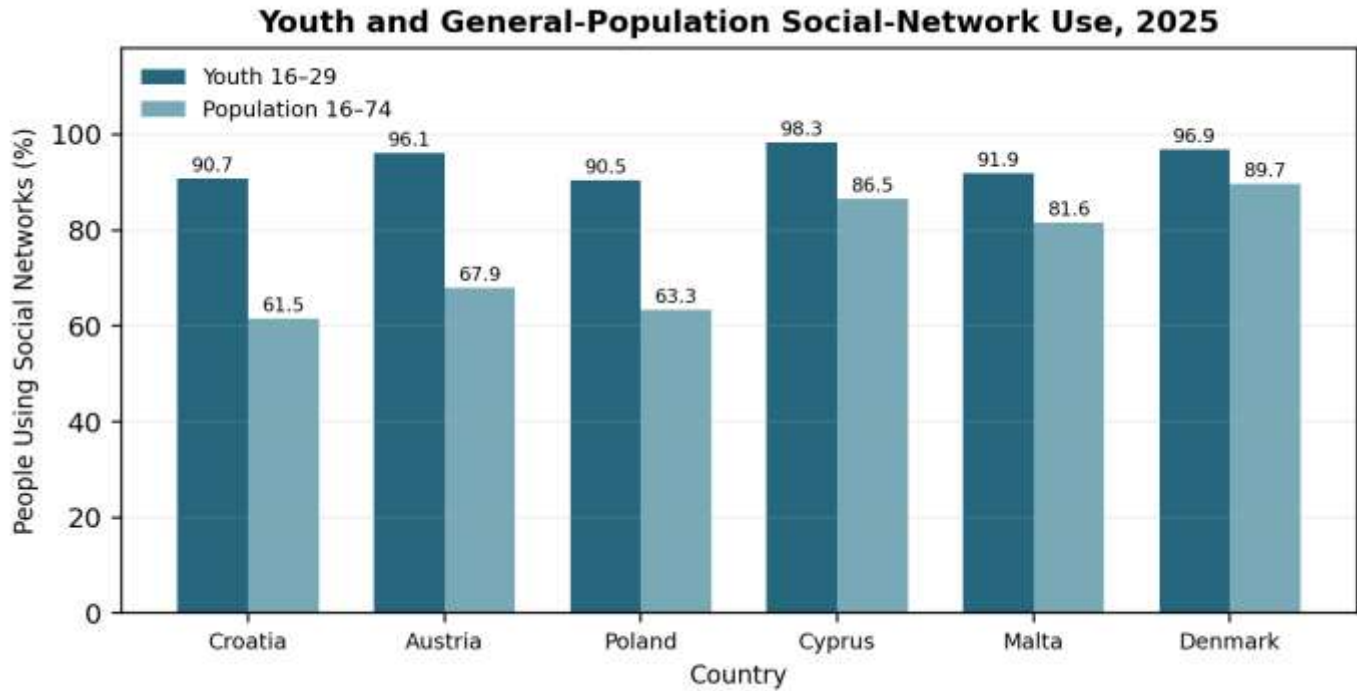


Figure 5. Youth and General-Population Social-Network Use, 2025

Note. The youth gap is the percentage-point difference between people aged 16–29 and the general population aged 16–74.

Source: Author’s graphical representation based on Eurostat (2026a), dataset isoc_ci_ac_i.

Large youth–adult gaps position young people as digital brokers within families and communities. This can create autonomy and social capital, but also invisible translation and risk-management labor. Smaller gaps indicate wider platform diffusion, not necessarily shared norms or identical networks.

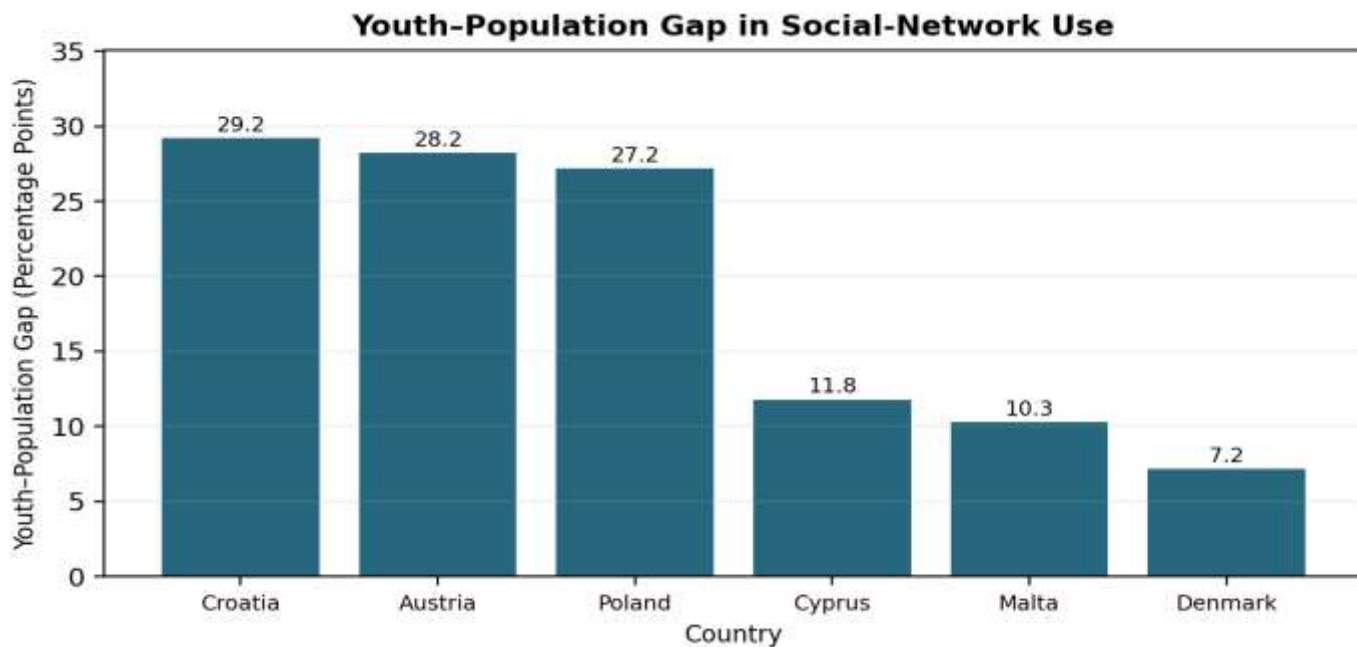


Figure 6. Youth–Population Gap in Social-Network Use, 2025

Note. The youth gap is the percentage-point difference between people aged 16–29 and the general population aged 16–74.

Source: Author’s graphical representation based on Eurostat (2026a), dataset isoc_ci_ac_i.

Large youth–adult gaps position young people as digital brokers within families and communities. This can create autonomy and social capital, but also invisible translation and risk-management labor. Smaller gaps indicate wider platform diffusion, not necessarily shared norms or identical networks.

A large age gap can intensify asymmetry between migrant youth and parents. Young people may become translators of platform culture, privacy settings, public controversies, and transnational news. This expertise can increase autonomy, but it can also create hidden labor and family conflict when young people are expected to manage institutional communication.

Small gaps do not imply identical use. Adults and youth may inhabit different networks and interpret visibility differently. Intergenerational negotiation concerns norms, authority, and risk as well as technical familiarity. Research should therefore examine household conversations rather than treating age as a simple skill hierarchy.

3.5. Changing Online Practices and Civic Expression

Between 2015 and 2025, online banking and civic or political participation increased among young Europeans, while online-course participation remained above its 2015 level despite falling from the pandemic peak. Social networking remained the most widespread activity. These trajectories show that online environments combine sociality, consumption, learning, and citizenship.

Table 5. Selected online activities among young people in the EU, 2015 and 2025

ONLINE ACTIVITY	2015 (%)	2025 (%)	CHANGE (PP)
SOCIAL NETWORKING	83	89	6
ONLINE COURSES	8	22	14
INTERNET BANKING	46	73	27
CIVIC OR POLITICAL PARTICIPATION	19	24	5

Note. Values refer to people aged 16–29. Social networking was approximately 83% during the earlier period; 2025 values are rounded as presented in the Statistics Explained overview.

Source: Author’s secondary analysis based on Eurostat (2026b), dataset isoc_ci_ac_i.

Young people’s online lives combine sociality, learning, finance, and civic expression. Religious identity can cross these domains, but widespread networking should not be mistaken for political empowerment. Institutions need channels that convert voice into participation without compelling sensitive disclosure.

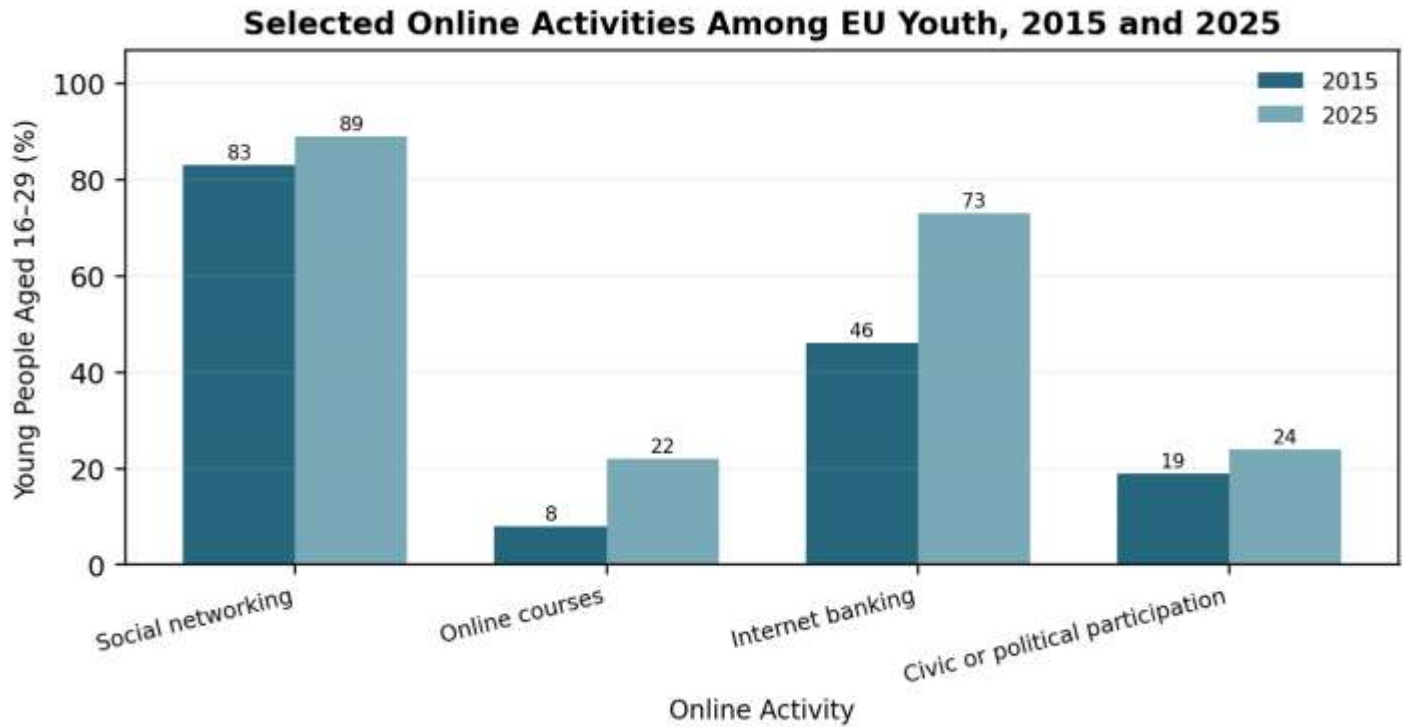


Figure 7. Selected Online Activities Among EU Youth, 2015 and 2025

Note. Values refer to people aged 16–29. Social networking was approximately 83% during the earlier period; 2025 values are rounded as presented in the Statistics Explained overview.

Source: Author’s graphical representation based on Eurostat (2026b), dataset isoc_ci_ac_i.

Young people’s online lives combine sociality, learning, finance, and civic expression. Religious identity can cross these domains, but widespread networking should not be mistaken for political empowerment. Institutions need channels that convert voice into participation without compelling sensitive disclosure.

Religious identity can enter each domain. Communities provide financial assistance, education, political mobilization, and social support online. The distinction between religious and civic content is often porous. A campaign against discrimination may be simultaneously moral, communal, and political.

Civic participation remains much lower than social networking. Visibility should not therefore be equated with political voice. Young migrants may consume and circulate content without accessing formal consultation or decision-making. Institutions need channels that convert expression into meaningful participation without demanding public disclosure of sensitive identity.

3.6. Teenagers’ Views on Social-Media Age Restrictions

Teenagers aged 15–17 generally supported some age restriction, but their preferred thresholds were concentrated at ages 12–15. Smaller shares selected 16 or 18. The distribution suggests that young people recognize platform risk while resisting a uniform adult-centered model of exclusion.

Table 6. Teenagers’ preferred minimum ages for social-media access in the EU, 2026

PREFERRED MINIMUM AGE	TEEN RESPONDENTS AGED 15–17 (%)
12	13
13	11
14	15
15	16
16	6
17	0
18	4

Note. Results are based on 531 respondents aged 15–17. Categories shown are the explicit age responses reported by FRA and do not sum to 100%.

Source: Author’s secondary analysis based on European Union Agency for Fundamental Rights (2026).

Teenagers’ preference for lower thresholds than many adults reflects risk awareness combined with claims to participation. Effective protection should target profiling, addictive design, harassment, and opaque recommendation rather than rely exclusively on blanket exclusion.

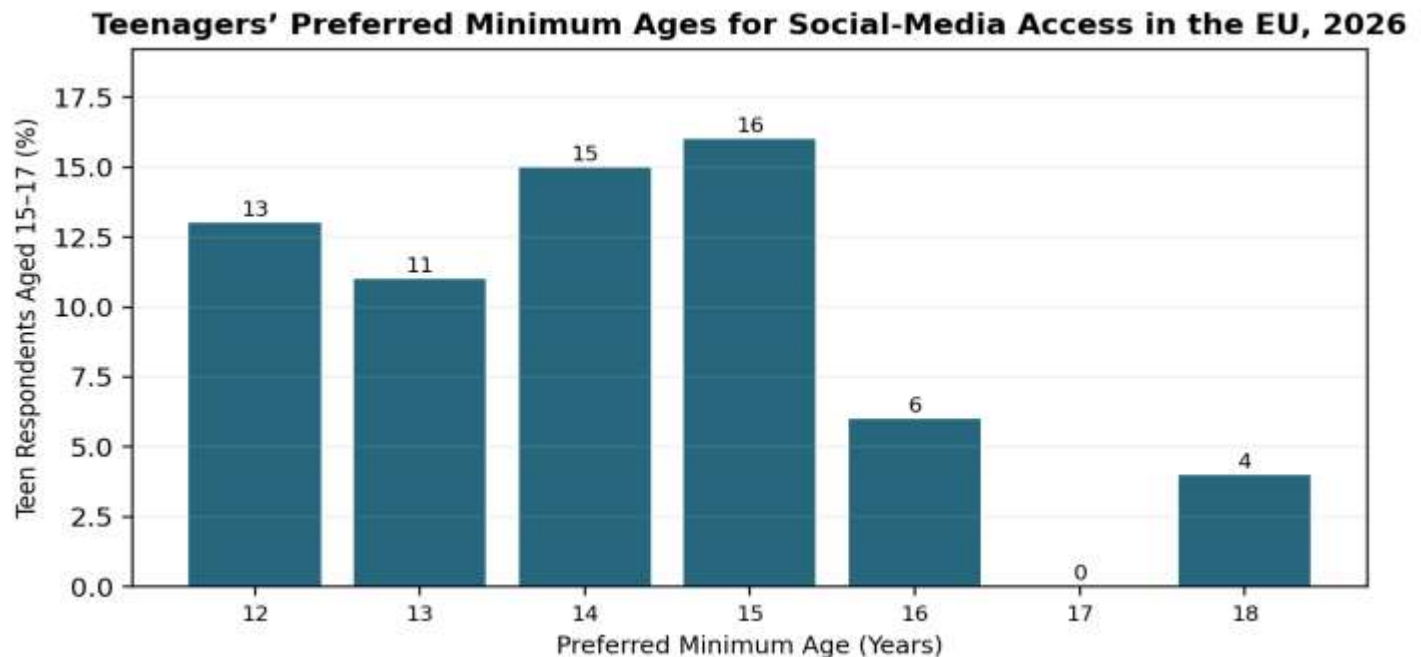


Figure 8. Teenagers’ Preferred Minimum Ages for Social-Media Access in the EU, 2026

Note. Results are based on 531 respondents aged 15–17. Categories shown are the explicit age responses reported by FRA and do not sum to 100%.

Source: Author’s graphical representation based on European Union Agency for Fundamental Rights (2026).

Teenagers' preference for lower thresholds than many adults reflects risk awareness combined with claims to participation. Effective protection should target profiling, addictive design, harassment, and opaque recommendation rather than rely exclusively on blanket exclusion.

For migrant and religious-minority youth, blanket restriction can remove access to support as well as exposure to harm. Safety policy should distinguish between harmful design and young people's agency. Private-by-default settings, control over recommendations, simple reporting, and limits on profiling can protect without erasing participation.

Youth consultation is therefore substantive rather than symbolic. Young people understand how platform norms operate in practice, including workarounds and unintended effects. Governance that excludes them may produce rules that are formally protective but socially ineffective.

4. DISCUSSION

The evidence supports an algorithmic-belonging framework with four connected dimensions: connection, recognition, control, and contestability. Connection concerns access to people, rituals, knowledge, and transnational networks. Recognition concerns whether identity is treated as legitimate. Control concerns audience, data, and recommendation. Contestability concerns the ability to challenge harassment, removal, profiling, or misclassification.

Religious plurality among migrants demonstrates that no single theology, institution, or media practice can represent migrant youth. Research and policy should resist the convenience of one community spokesperson. Internal differences are not noise; they are part of the phenomenon. Platforms can make these differences visible, but their ranking systems may privilege the most conflictual voices.

The expansion of migrant populations and high youth connectivity create dense transnational publics. These publics are not detached from place. Local schools, workplaces, neighborhoods, congregations, and legal regimes influence what online material means. A message produced abroad can acquire a different significance when circulated within a destination-country controversy.

Generational gaps complicate family authority. Young people can become brokers who explain technology and destination institutions, while parents retain moral and biographical authority. Conflict does not necessarily indicate failed integration. It may express ordinary negotiation over privacy, responsibility, and belonging across rapidly changing environments.

Platform governance is therefore part of integration policy. If young people cannot understand why religious content is recommended, restricted, or amplified, they lack meaningful control over a central arena of identity formation. Transparency must be comprehensible, and redress must work across languages and legal statuses.

4.1. Hybrid Identity Beyond Assimilation and Secularization

Migrant integration is often evaluated through a binary between religious continuity and secular adaptation. Digital practices reveal a more complex field. Young people can maintain ritual ties, criticize institutions, combine multiple traditions, and participate in civic life at the same time. Hybrid identity is not necessarily confusion; it can be a competent response to plural social locations.

Feraru's (2015) analysis of Romanian religious life in Italy anticipated this relational view. Religious continuity can provide familiarity and solidarity while being reorganized by destination contexts. Platforms add new authorities and audiences, making continuity more selective and reflexive. Young people can compare family practice with global interpretations and local peer experience.

Institutions should avoid using visibility as a proxy for integration. A head covering, religious quotation, or participation in an online congregation does not reveal civic loyalty. Equally, nonvisibility does not prove secularization. Sociological evaluation must focus on rights, participation, and relationships rather than aesthetic conformity.

4.2. Authority, Influencers, and Epistemic Inequality

Digital religion redistributes epistemic authority. Production skills, platform literacy, and emotional style can generate influence independently of formal religious education. This may widen access to interpretation, especially for women and youth marginalized within institutions. It may also enable confident misinformation.

Epistemic inequality concerns the unequal capacity to evaluate sources. Language, education, time, and community support influence whether users can distinguish scholarship, testimony, propaganda, and commercial branding. Migrant youth navigating multiple languages may possess comparative competence, but they may also encounter inconsistent information quality.

Religious organizations should teach source criticism without demanding obedience. Libraries, schools, and civil-society groups can support digital literacy that respects freedom of belief. The aim is not to determine correct theology but to make authorship, evidence, funding, and platform incentives visible.

4.3. Harassment, Stereotypes, and Strategic Visibility

High social-network participation exists alongside widespread exposure to hostile content. Religious-minority youth may respond through strategic visibility: limiting audiences, using coded language, emphasizing acceptable identities, or withdrawing. These strategies protect individuals but can make exclusion statistically invisible.

Public self-representation can challenge stereotypes when migrant youth show ordinary, diverse lives. Yet the burden of correction should not fall entirely on those targeted. Platforms and public institutions must respond to coordinated harassment, impersonation, and threats while protecting legitimate debate.

Support should include confidential reporting, psychosocial assistance, and preservation of evidence. Schools and youth services need competence in religion and migration so that online incidents are not dismissed as interpersonal drama or interpreted through security stereotypes.

4.4. Datafication, Sensitive Inference, and Contextual Integrity

Religious data can be inferred from behavior even when users never select a religious category. Follows, language, location, holidays, donations, and viewing patterns can create probabilistic profiles. Such inference can shape advertising or recommendations without meaningful awareness.

Contextual integrity requires that information shared for one purpose not be silently repurposed. Joining a prayer group should not automatically produce commercial or political targeting. Young migrants may face additional risk if religious inference intersects with nationality, asylum history, or ethnicity.

Data minimization and restrictions on sensitive profiling are therefore central to freedom of religion. Privacy is not withdrawal from public life; it is the capacity to decide how identity travels between contexts.

4.5. Governance Under the Digital Services Act

The Digital Services Act strengthens statements of reasons, internal complaints, out-of-court settlement, recommender transparency, and protection of minors. These provisions address several mechanisms identified in the analysis. Their sociological effectiveness depends on whether young people can understand and use them.

Multilingual reporting and appeal are especially important for migrant families. Standardized legal language can create formal access without practical access. Trusted youth workers and civil-society organizations can assist, but platforms must not outsource responsibility to underfunded intermediaries.

Researchers need access to platform data to examine religious visibility and moderation without exposing individuals. Aggregated transparency should distinguish automated and human decisions, languages, grounds for action, appeals, and reversals. Independent audits should test disparate effects on minority content.

4.6. A Research Agenda for Digital Religion and Migrant Youth

Future research should combine digital ethnography, interviews, network analysis, and platform audits. Sampling must include first- and second-generation youth, refugees, converts, mixed-faith families, women, LGBTQ persons, disabled youth, active believers, cultural affiliates, and the unaffiliated. This diversity prevents the most institutionally visible participants from becoming the default community.

Longitudinal designs can examine how religious identity changes across migration events, education, employment, family formation, and platform transitions. Researchers should follow practices across online and offline settings rather than treating posts as self-explanatory data.

Comparative Romanian-Italian research could revisit the communities studied by Feraru (2011, 2015) and examine generational change. Questions include how parishes use livestreaming, how youth evaluate Romanian and Italian authorities, how family rituals circulate, and how public controversy affects disclosure.

Ethics must go beyond anonymization. Quoting searchable content can expose users, and participation in a public group does not imply consent to research. Researchers should use contextual consent, minimize traceable detail, and involve young people in decisions about representation.

Finally, research should evaluate interventions. Experiments with recommender controls, reporting interfaces, youth advisory structures, and multilingual explanation can test whether governance improves agency. Success should include trust, reduced harassment, and preserved participation, not simply content removal.

4.7. Urban Institutions and the Online–Offline Interface

Algorithmic belonging is experienced in cities through concrete institutions. Schools, youth centers, libraries, congregations, welfare offices, workplaces, and municipal services are places where online narratives acquire consequences. A hostile campaign can affect classroom relations; a livestreamed ritual can sustain a dispersed congregation; a messaging group can distribute practical information about housing, employment, or residence procedures. Urban sociology therefore prevents digital religion from being studied as an autonomous virtual sphere.

Schools occupy a particularly sensitive position because they bring together young people with different beliefs under conditions of unequal authority. Educators may encounter conflicts that began online, religious misinformation used in peer disputes, or anxiety after exposure to hostile content. The response should distinguish theological disagreement, discriminatory harassment, safeguarding concerns, and lawful expression. Treating every religious controversy as extremism can intensify stigma, while ignoring targeted abuse abandons students who require protection.

Libraries and youth centers can provide lower-surveillance spaces for digital literacy. Workshops can examine recommender systems, privacy, source evaluation, and reporting without asking participants to disclose their religious identity. Multilingual staff and community partnerships make these services accessible, but public institutions should retain responsibility for standards. Community organizations can contribute contextual expertise without becoming substitutes for adequately funded public provision.

Religious organizations also face institutional choices. Livestreaming, messaging, and influencer partnerships can widen participation, especially for youth who cannot attend physically or feel excluded from formal leadership. Yet organizations need policies on consent, photography, children's visibility, data retention, and online counseling. A camera in a ritual space changes participation because people may not wish to become permanently searchable through their worship.

Municipalities can convene religious, secular, migrant, youth, and digital-rights actors around shared concerns such as harassment, youth well-being, and platform redress. Cooperation should focus on rights and practical problems rather than staging communities as fixed cultural blocs. Rotating participation and transparent selection can prevent a few institutional leaders from monopolizing representation.

The online–offline interface also shapes emergency response. After a violent event, inflammatory content and rumors can circulate rapidly across languages. Municipal communication should provide verified information without amplifying collective blame. Trusted local networks can correct misinformation, but authorities must avoid using crisis cooperation as a route to routine surveillance of religious communities.

Urban belonging includes cultural production. Migrant youth create music, visual art, podcasts, humor, fashion, and commentary that combine religious and secular references. These practices should not be reduced to integration indicators. They contribute to the symbolic identity of cities and demonstrate that young migrants are producers of public culture rather than guests adapting to a pre-existing social world.

4.8. Policy Principles for Democratic Algorithmic Belonging

A first policy principle is freedom with contextual control. Young people should be able to express, explore, change, or reject religious identity without having every interaction converted into a durable profile. Platforms should minimize sensitive inference, make audience settings intelligible, and allow users to reset or diversify recommendations. Control must include the ability to reduce personalization without losing basic service functionality.

A second principle is meaningful transparency. Generic statements that a feed is personalized are insufficient. Users need accessible explanations of the main signals that shape recommendation and practical tools to influence those signals. Explanations should be available in languages commonly used by migrant communities and should avoid legal or technical vocabulary that turns a right into an expert privilege.

A third principle is proportionate moderation. Platforms must address threats, incitement, coordinated harassment, and unlawful discrimination while protecting satire, testimony, theological disagreement, and minority self-representation. Context-sensitive review requires language competence and knowledge of cultural references. Overreliance on automated detection can misread reclaimed terms, ritual language, or documentation of abuse.

A fourth principle is accessible contestability. A user whose content is restricted should receive a specific reason and a realistic route to human review. Appeal systems need predictable timeframes, preservation of relevant evidence, and protection against retaliation. Aggregate information about reversals should be published by language and decision category so that systematic problems become visible.

A fifth principle is youth participation. Advisory panels should include migrant and religious-minority youth selected through transparent, plural procedures. Participation should be paid, supported, and connected to decisions rather than used for symbolic consultation. Young people should be able to question both platform design and adult assumptions about protection.

A sixth principle is institutional independence. Schools and public authorities should not depend on platform-provided safety education alone. Commercial actors possess useful technical knowledge, but they also define problems through their business models. Independent researchers, civil-society organizations, data-protection authorities, and equality bodies need resources to evaluate claims and test outcomes.

A seventh principle is distributive evaluation. A policy can improve average safety while worsening participation for a minority group. Evaluation should therefore ask who loses reach, whose appeals succeed, which languages receive slower review, and whether private settings reduce unwanted contact. Distributional evidence connects platform governance to social justice rather than treating compliance as the final outcome.

These principles can be translated into procurement and partnership rules. Public institutions should require data minimization, non-discrimination testing, audit access, interoperability, and termination clauses when contracting digital services. Educational or youth projects should not compel participants to create public profiles or consent to commercial profiling as a condition of receiving support.

4.9. Romanian–Italian and European Comparative Directions

Romanian migration to Italy offers a distinctive longitudinal field for studying digital religion. Earlier migration relied on telephone calls, satellite media, parish networks, and periodic travel. Contemporary families add encrypted messaging, livestreamed services, short-form video, and persistent social networks. Comparing generations can reveal how technological change reorganizes rather than simply increases transnational contact.

A multisited design could follow families and institutions in Romanian localities of origin, Italian destinations, and return-migration communities. Interviews with young people, parents, clergy, teachers, and youth workers would show how the same content moves between contexts. Digital observation could examine when Romanian, Italian, and global religious authorities become relevant and how language choice signals audience and belonging.

The comparison should include Orthodox, Catholic, Protestant, Muslim, other-religion, mixed-faith, and unaffiliated participants. Romanian migration is often discussed through Orthodox institutions, but this focus can obscure internal plurality and people who avoid formal organizations. Sampling through schools and youth associations as well as congregations would reduce this bias.

Generational comparison should not assume that parents preserve tradition while youth assimilate. Adults also use digital media to innovate, and young people can become more observant than parents. Researchers should examine specific practices—ritual participation, moral discussion, volunteering, dating, family care, and public expression—rather than place individuals on a single traditional–modern scale.

Platform comparison is equally important. Messaging services organize bounded family and community communication; video platforms organize public discovery; image-centered platforms organize aesthetic presentation; search engines organize access to authoritative information. The affordances and risks of each environment differ. A single category of social media would conceal these mechanisms.

European comparison can test how national regulation, welfare institutions, school systems, and public narratives mediate platform effects. The same religious content may be interpreted differently in Italy, Romania, France, Germany, or the Nordic countries. Comparative explanation should connect online visibility to local histories of church–state relations, migration, colonialism, and secularization.

Research outputs should return to participating communities in accessible formats. Multilingual summaries, workshops, and youth-produced media can create reciprocal value and allow participants to challenge interpretation. Such feedback is not merely dissemination; it is a validity check on whether academic categories capture lived experience.

This agenda would extend Feraru’s migration and religion scholarship into the platform era while preserving its attention to family, institutions, and social costs. It would also generate original evidence that current aggregate datasets cannot provide: how recommendation is experienced, how identity is negotiated across audiences, and how young people define fair visibility.

A dedicated comparative archive could preserve changes in community websites, livestream practices, platform guidelines, and youth-produced media over time. Because platforms frequently alter interfaces and remove content, longitudinal research otherwise loses the institutional environment in which participants acted. Archiving should respect copyright, consent, and the right to deletion, particularly when religious expression could expose participants later. When ethically governed, such an archive would allow researchers to distinguish durable transformations from short-lived platform fashions and to examine how communities remember their own digital histories.

5. CONCLUSION, RECOMMENDATIONS, AND LIMITATIONS

Digital religion has become an ordinary dimension of migrant youth identity. Platforms connect dispersed communities, make knowledge accessible, and enable new forms of participation. They also rank, profile, and

moderate religious expression through systems that users cannot fully observe. The result is a field of algorithmic belonging in which connection and exposure are inseparable.

The empirical context is distinctive. Migrants in Europe are religiously plural, migration has expanded over three decades, and social-network participation among youth is widespread. Generational gaps vary across countries, and online activity extends into learning, finance, and civic expression. Teenagers recognize platform risks but do not uniformly support exclusion until adulthood.

Policy should protect freedom of religion, expression, association, privacy, and youth participation together. Priority measures include nonpersonalized feed options, limits on sensitive inference, private-by-default settings for minors, transparent moderation, multilingual reasons, accessible appeals, and independent audits of minority impact.

Religious organizations and schools should strengthen critical media literacy and create safe opportunities for discussion. They should not monitor private belief or treat religiosity as a risk marker. Migrant youth must be recognized as producers of knowledge and culture, not only as vulnerable users.

The study is limited by secondary aggregate data. The indicators do not directly link migration background, religion, and individual platform practice. Pew categories simplify internal diversity, Eurostat data do not identify religious use, and the FRA age-limit survey concerns social media generally. The analysis establishes an opportunity structure and theoretical framework rather than causal estimates.

Future original research is therefore essential. Digital ethnography and interviews can examine how young people interpret recommendation, manage audiences, evaluate authority, and respond to stereotypes. Platform audits can test whether equivalent religious content receives different distribution or moderation across languages.

The final conclusion is that integration should not require religious invisibility or digital silence. Democratic belonging depends on the capacity to participate without surrendering contextual control over identity. Platforms, states, schools, and communities share responsibility for making this capacity real.

REFERENCES

- boyd, d. (2014). *It's complicated: The social lives of networked teens*. Yale University Press.
- Bucher, T. (2018). *If...then: Algorithmic power and politics*. Oxford University Press.
- Campbell, H. A. (Ed.). (2013). *Digital religion: Understanding religious practice in new media worlds*. Routledge.
- Crenshaw, K. (1989). Demarginalizing the intersection of race and sex. *University of Chicago Legal Forum*, 1989(1), 139–167.
- European Commission. (2026). The impact of the Digital Services Act on digital platforms. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/dsa-impact-platforms>
- European Union Agency for Fundamental Rights. (2026). Protecting children on social media: Views on age limits. Publications Office of the European Union. <https://fra.europa.eu/en/publication/2026/child-protection-social-media>
- Eurostat. (2026a, April 9). 89% of 16–29-year-olds used socials in 2025. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20260409-1>
- Eurostat. (2026b). Young people – digital world. Statistics Explained. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Young_people_-_digital_world
- Feraru, P. D. (2011). *Românii din Torino între integrare, dezintegrare și reintegrare*. Editura Lumen.
- Feraru, P. D. (2015). *Religie și migrație în România contemporană. Studiu de caz: Românii din Italia*. Editura Lumen.
- Feraru, P. D. (2019). *Costuri sociale ale migrației externe din România (2nd ed.)*. Editura Lumen.
- Fraser, N. (2000). Rethinking recognition. *New Left Review*, 3, 107–120.
- Gillespie, T. (2018). *Custodians of the internet: Platforms, content moderation, and the hidden decisions that shape social media*. Yale University Press.
- Glick Schiller, N., Basch, L., & Blanc-Szanton, C. (1992). Transnationalism: A new analytic framework for understanding migration. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 645, 1–24.
- Hjarvard, S. (2008). The mediatization of religion: A theory of the media as agents of religious change. *Northern Lights*, 6(1), 9–26.
- Pew Research Center. (2024a). Migrants living in each region. <https://www.pewresearch.org/religion/2024/08/19/migrants-living-in-each-region/>
- Pew Research Center. (2024b). Global migration change, 1990–2020. <https://www.pewresearch.org/religion/2024/08/19/global-migration-change-1990-2020/>
- Tajfel, H., & Turner, J. C. (1979). An integrative theory of intergroup conflict. In W. G. Austin & S. Worchel (Eds.), *The social psychology of intergroup relations* (pp. 33–47). Brooks/Cole.
- Wimmer, A. (2013). *Ethnic boundary making: Institutions, power, networks*. Oxford University Press.

BETWEEN TRANSITION AND SUSPENSION: A CULTURAL-SOCIOLOGICAL ANALYSIS OF NEET YOUTH IN ROMANIA AND THE EUROPEAN UNION

PhD Petronela Daniela FERARU

**National College Iași and ‘Ion Neculce’ High School, Târgu Frumos, Romania, Sociology,
daniela_feraru_p@yahoo.com, ORCID: 0009-0009-8954-6336**

Abstract

The indicator ‘not in employment, education or training’ (NEET) is widely used to monitor school-to-work transitions, yet its administrative clarity can conceal heterogeneous relations to work, learning, care and place. This article examines Romania’s persistently high NEET rate in comparative European perspective through a secondary analysis of harmonised public statistics and policy documents. Eurostat Labour Force Survey series for 2015–2025 are disaggregated by sex, educational attainment, degree of urbanisation and labour-force status, and interpreted alongside evidence from the Romanian National Institute of Statistics, OECD, ILO and European Union policy frameworks. In 2025, 19.2% of Romanians aged 15–29 were NEET, compared with 11.0% in the EU. The Romanian rate reached 25.0% among young women, 35.8% among those with below-upper-secondary education and 27.7% in rural areas, while only 7.2% of urban youth were NEET. Inactivity, rather than unemployment alone, accounted for most of the national disadvantage. These intersecting gaps indicate that NEET status is not adequately explained by deficient motivation or employability. It is produced through unequal educational pathways, gendered care regimes, territorial opportunity structures and uneven institutional reach. The article argues for a relational interpretation of youth transitions and for place-sensitive, gender-responsive policies that integrate education, childcare, transport, health, digital access and trusted outreach with employment services.

Keywords: NEET youth, Romania, youth transitions, educational inequality, territorial disadvantage

1. INTRODUCTION

Across Europe, the passage from school to employment has become longer, more reversible and more institutionally complex. Educational expansion has postponed labour-market entry for many young people, while temporary employment, migration, unpaid care and repeated movement between work and learning have weakened the image of a single, linear transition to adulthood. Within this landscape, the NEET indicator appears attractively simple: it identifies young people who are simultaneously outside employment and outside formal or non-formal education and training. Its policy relevance is undeniable because it captures a population whose potential contact with the institutions of learning and paid work is limited. Its sociological meaning, however, cannot be read directly from the percentage.

The category combines young people who are actively seeking work, those who would like work but have stopped searching, those with illness or disability, young parents performing unpaid care, recent graduates between activities, and people preparing migration or relying temporarily on family support. A cross-sectional rate therefore measures a position at a given moment, not a uniform identity or a single trajectory. Furlong (2006) warned that the apparent precision of the label can promote deficit representations of early school-leavers and conceal variation within the population. Subsequent European research has similarly distinguished short-term transition from durable disengagement and has shown that exposure to NEET status is patterned by social class, education, gender, household resources and welfare institutions (Eurofound, 2012; Jongbloed & Giret, 2022; Mascherini, 2019).

Romania is a theoretically important case because a high national rate coexists with marked internal differentiation. The country combines rapid economic restructuring, extensive migration, a large rural population, uneven access to upper-secondary and tertiary education, and a family-centred welfare architecture. Feraru's earlier analyses of the social costs of external migration and Romanian student mobility emphasise that mobility redistributes resources and aspirations while also transferring social costs to households and local communities (Feraru, 2019, 2025b). Opportunities concentrated in metropolitan areas sit beside localities where transport, childcare, vocational provision and formal employment are scarce. In such settings, remaining outside employment and education may reflect constrained options rather than an absence of aspiration. Family solidarity can protect against immediate destitution while also absorbing risks that would otherwise become visible to public institutions.

The empirical question is therefore not simply why some Romanian young people are NEET. It is how the probability and social meaning of being classified as NEET change across educational, gendered, territorial and labour-market positions, and how Romania's configuration differs from the European pattern. The article addresses three questions: How did the Romanian NEET rate evolve relative to the EU between 2015 and 2025? Which inequalities are visible by sex, education, urbanisation and labour-force status? What do these distributions imply for the sociological interpretation and policy governance of youth transitions?

The contribution is twofold. Empirically, it assembles the newest harmonised Eurostat series available at the time of analysis and makes the component inequalities transparent through seven tables and eight figures. Conceptually, it treats the NEET rate as an institutional classification embedded in a transition regime. The indicator is useful as a warning signal, but causal and normative conclusions require attention to the social organisation of education, care, mobility and employment. This approach avoids romanticising inactivity while resisting the individualisation of structurally generated disadvantage.

2. THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

2.1. NEET as an administrative category and a heterogeneous social position

The term NEET originated as a pragmatic response to gaps in conventional labour-market statistics. Unemployment counts exclude people who are not actively seeking and immediately available for work, while education statistics do not necessarily reveal what happens after leaving school. Combining the two domains makes visible a broader population at risk of weak institutional attachment. Yet the gain in coverage is

accompanied by conceptual aggregation. The denominator includes all young people in the specified age range, whereas the numerator combines unemployment and inactivity among those outside learning. Consequently, the indicator should not be equated with unemployment, social exclusion or voluntary withdrawal.

Furlong's (2006) critique remains central: labels can transform a temporary administrative status into an attributed personal deficiency. When policy discourse treats NEET youth as a singular group, it may overstate behavioural explanations and understate the unequal availability of plausible transitions. Yates and Payne (2006) likewise showed that policy categories can obscure the diverse needs and identities of young people classified within them, while Roberts (2011) demonstrated that binary policy narratives also miss young people following neither a conventionally 'tidy' pathway nor a clearly disengaged one. A sociologically adequate interpretation separates classification from explanation. The rate establishes how many people occupy a position; it does not establish why they are there, for how long, or whether the position is experienced as unwanted.

Longitudinal studies demonstrate that duration and recurrence matter. A short interval after graduation, between seasonal jobs or before migration is not equivalent to repeated or prolonged detachment. Kleif (2021) found that NEET occurrence is not automatically synonymous with social exclusion because many episodes are transitory. Conversely, cumulative episodes can generate scarring through lost experience, reduced earnings, deteriorating well-being and weaker institutional trust. Cross-sectional comparative data cannot distinguish these biographies directly, but disaggregation can reveal where durable risks are likely to be concentrated and where targeted longitudinal research is most necessary.

2.2. Youth transition regimes and institutional mediation

Youth transitions are institutionally organised. Education systems sort credentials and regulate entry to occupations; labour markets distribute stable and precarious jobs; welfare systems allocate income protection and services; families provide housing, care and informal finance. Walther (2006) conceptualised European transition regimes as configurations that make some routes appear normal and others risky. From this perspective, the Romanian pattern is not a delayed version of a universal trajectory. It reflects a specific relationship among educational stratification, local labour demand, household strategies and the reach of activation services.

The language of individual choice can be misleading when opportunity structures are territorially unequal. A young person may technically choose among education, employment, migration and inactivity, but the feasible set is shaped by transport costs, school distance, household income, recruitment practices, childcare availability and social networks. Roberts (2009) described opportunity structures as socially and spatially patterned channels through which aspirations encounter available routes. Agency remains important, yet it is exercised inside unequal institutional landscapes. The concept of constrained choice captures this interaction more accurately than either determinism or voluntarism.

Romania's extensive international migration adds a further layer. Migration can reduce local labour supply, finance education through remittances and widen imagined horizons. It can also reorganise care across generations, produce periods of waiting, and make domestic labour-market attachment less attractive when expected wages are compared with foreign opportunities. The Labour Force Survey classifies current status within the resident population; it does not fully capture transnational projects or informal and circular mobility. Migration therefore enters this analysis as a contextual mechanism rather than as a directly measured causal variable.

2.3. Cultural meanings, gendered care and territorial inequality

A cultural-sociological approach asks how institutions and households assign meaning to work, education, dependence and adulthood. Paid employment is not only an income source; it can signify autonomy, respectability and membership. Education may represent mobility, but its value depends on the credibility of the promised return. Feraru (2025a) argues that youth education is embedded in wider social and axiological

change; this insight is relevant here because institutional participation depends partly on whether educational pathways are experienced as legitimate and future-oriented. When credentials do not reliably connect to local employment, withdrawal may appear less irrational than institutional discourse suggests. Likewise, family support can be interpreted simultaneously as solidarity and dependence. These meanings influence how young people evaluate opportunities and whether they approach public employment services.

Gender is not an individual attribute added to an otherwise neutral transition. It organises expectations concerning unpaid care, mobility, safety and acceptable work. The sharp female NEET disadvantage in Romania is consistent with a familialised care regime in which childcare and domestic responsibilities are unevenly allocated. The statistical category records non-employment and non-participation in training but does not count unpaid care as productive activity. A high female rate may therefore reveal both labour-market exclusion and the invisibility of socially necessary work. Policy limited to job-search counselling cannot remove a barrier produced by childcare scarcity or gender norms.

Territory operates in a similarly relational way. Rural disadvantage is not reducible to residence itself. It is produced by distance from schools, employers and services; limited public transport; narrower occupational diversity; weaker broadband or digital capabilities; and the selective migration of peers. Towns and suburbs may also combine housing affordability with weak employment access. The degree-of-urbanisation comparison thus measures different opportunity ecologies. It should not be read as evidence of deficient rural culture, but as an indicator of institutional and infrastructural concentration.

3. METHODOLOGY

3.1. Research design and sources

The study uses a comparative secondary-data design. Its quantitative core is the Eurostat Labour Force Survey (EU-LFS) indicator for young people aged 15–29 who are neither employed nor participating in formal or non-formal education or training. Annual series were retrieved for 2015–2025 from datasets `edat_lfse_20` (labour status and sex), `edat_lfse_21` (educational attainment) and `edat_lfse_29` (degree of urbanisation). Romania is compared with the EU-27 aggregate and, where analytically useful, with all 27 Member States. The extraction was completed on 16 August 2026; the datasets reported a last update in June 2026. Values are percentages of the corresponding population, not percentages of the labour force.

Table 1. Analytical dimensions, operational definitions and sources

Dimension	Operationalisation	Coverage	Primary source
Overall NEET rate	Not employed and not in formal or non-formal education/training	Age 15–29; 2015–2025	Eurostat <code>edat_lfse_20</code>
Sex	Women and men reported separately	EU Member States; 2015–2025	Eurostat <code>edat_lfse_20</code>
Education	ISCED 0–2, 3–4 and 5–8	Romania and EU; 2025	Eurostat <code>edat_lfse_21</code>
Territory	Cities; towns/suburbs; rural areas	Romania and EU; 2025	Eurostat <code>edat_lfse_29</code>
Labour status	Unemployed and inactive NEET components	Romania and EU; 2015–2025	Eurostat <code>edat_lfse_20</code>
Institutional context	Definitions, policy targets and national interpretation	Latest documents available	INS, OECD, ILO, EU documents

Note. Education is coded using ISCED 2011; degree of urbanisation follows Eurostat categories. The categories describe statistical positions and do not identify duration or subjective experience.

Source. Author’s construction from Eurostat metadata; INS (n.d.); OECD (2025, 2026); ILO (2024); Council of the European Union (2020).

Table 1 clarifies that the research does not combine incompatible denominators. The sex, education and territorial rates are calculated within their respective population groups, while unemployment and inactivity are components expressed as shares of the whole 15–29 population. Keeping these distinctions visible prevents a common interpretive error: treating a high subgroup rate as though it represented the composition of all NEET youth. The table also separates statistical description from institutional interpretation. Eurostat supplies harmonised measures; national and international documents contextualise them but are not used to manufacture missing observations.

3.2. Analytical strategy

The analysis proceeds in four stages. First, annual Romanian and EU rates are compared to identify direction, shocks and convergence or divergence. Second, the 2025 cross-national distribution locates Romania within the EU. Third, disaggregation by sex, education and urbanisation identifies intersecting inequalities. Fourth, total NEET rates are decomposed into unemployment and inactivity. Absolute percentage-point differences are preferred to relative ratios when communicating policy gaps, because they remain directly interpretable and avoid exaggerating changes from small bases.

The graphical strategy is deliberately varied but not decorative. Lines display temporal continuity; ranked dots show Romania’s position within the European distribution; slope graphs emphasise change between endpoints; dumbbells expose gender gaps; grouped columns compare benchmark years; and stacked areas separate labour-force components. Every figure is accompanied by a title outside the plotting area, a note, a source and a sociological interpretation. Tables provide exact values or definitions, whereas figures emphasise patterns. Interpretations avoid repeating every cell and instead connect distributions to the theoretical mechanisms outlined above.

The study is descriptive and cannot estimate individual causal effects. The EU-LFS is a sample survey and subgroup estimates can be affected by sampling error, non-response and breaks in series. The 2021 redesign of the EU-LFS framework requires caution when comparing periods across the break. Degree-of-urbanisation categories cannot measure service accessibility directly, educational attainment does not capture quality or field of study, and sex is available in the published series as a binary classification. Informal employment, unpaid care, migration intentions and episode duration are insufficiently observed. These limitations are substantive: they demonstrate why the NEET indicator should guide inquiry rather than replace it.

No interviews, survey responses or administrative microdata were generated for this article. Accordingly, the paper makes no claims about participants’ motivations or lived experiences. Cultural interpretations are formulated as theoretically grounded explanations consistent with observable distributions and prior research, not as direct evidence of subjective meanings. All numerical results are reproducible from the cited public datasets.

4. FINDINGS

I. 4.1. Persistent national divergence

Table 2. NEET rates in Romania and the European Union, 2015–2025

Year	EU (%)	Romania (%)	Gap (pp)
2015	15.2	20.9	5.7
2016	14.5	20.2	5.7
2017	13.7	17.8	4.1
2018	13.1	17.0	3.9

2019	12.5	16.8	4.3
2020	13.8	16.6	2.8
2021	13.1	20.3	7.2
2022	11.7	19.8	8.1
2023	11.3	19.3	8.0
2024	11.2	19.4	8.2
2025	11.0	19.2	8.2

Note. Gap is Romania minus the EU-27 aggregate; pp = percentage points.

Source. Eurostat, edat_lfse_20; author's calculations. Data extracted 16 August 2026.

The series shows improvement without convergence. Romania's rate declined from 20.9% in 2015 to 19.2% in 2025, while the EU rate fell more strongly, from 15.2% to 11.0%. The gap therefore widened from 5.7 to 8.2 percentage points. This distinction matters sociologically: national improvement does not imply that structural inequalities relative to the European opportunity environment have diminished. The Romanian trajectory remains suspended above the EU path, suggesting that growth and general labour-market recovery have not been translated evenly into institutional attachment for young adults.

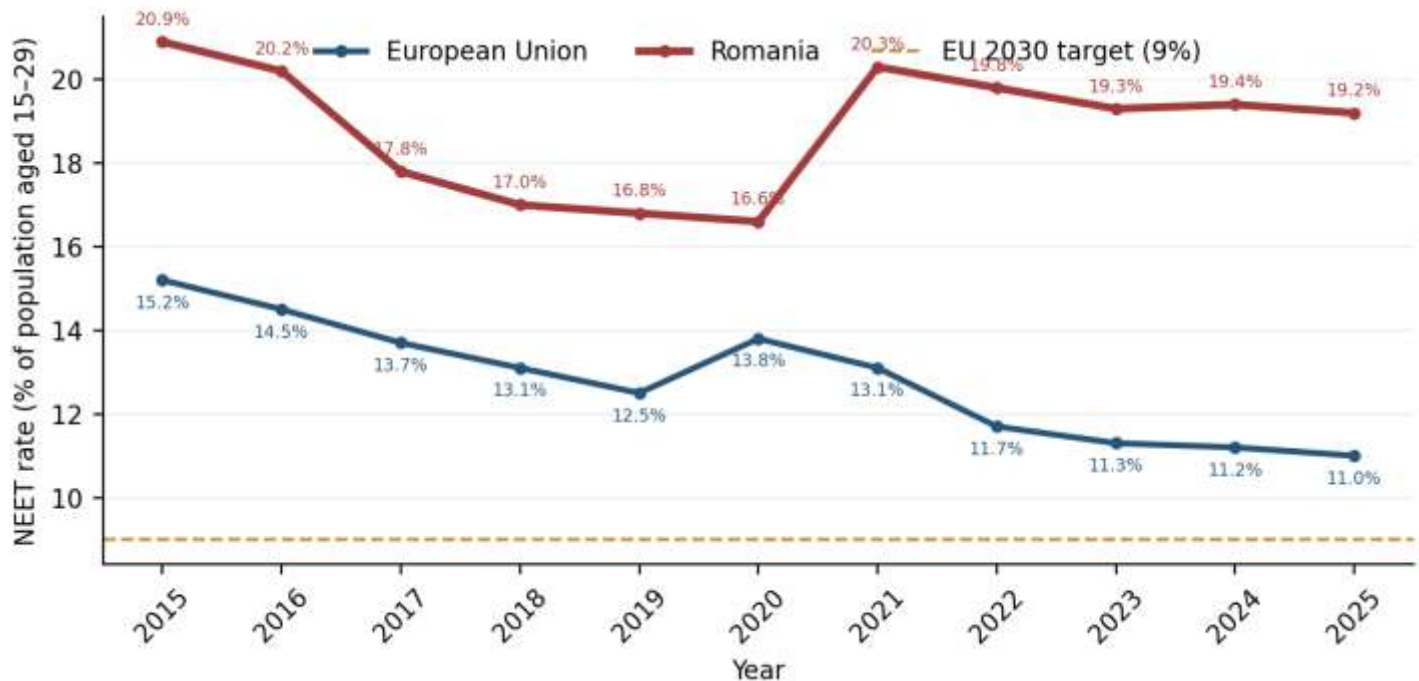


Figure 1. Annual NEET rates in Romania and the European Union, 2015–2025

Note. The dashed reference line indicates the European Pillar of Social Rights target of 9% by 2030. Values refer to people aged 15–29.

Source. Eurostat, edat_lfse_20; European Commission (2021); author's visualisation.

The parallel decline after the pandemic shock reveals both cyclical sensitivity and durable national difference. Romania's rate rose during 2020–2021, but the subsequent recovery returned it only near its earlier plateau. The persistent distance from the 9% target indicates that cyclical job creation alone is unlikely to be sufficient. The

national problem is better understood as the accumulation of educational, care and territorial barriers that remain after macroeconomic recovery.

Table 3. EU Member States ranked by the NEET rate, 2025

Rank	Member State	Rate (%)	Difference from EU (pp)
1	Netherlands	5.3	-5.7
2	Sweden	5.9	-5.1
3	Slovenia	7.6	-3.4
4	Czechia	8.0	-3.0
5	Portugal	8.0	-3.0
6	Ireland	8.1	-2.9
7	Malta	8.5	-2.5
8	Luxembourg	8.8	-2.2
9	Denmark	8.9	-2.1
10	Poland	9.2	-1.8
11	Germany	9.5	-1.5
12	Belgium	9.8	-1.2
13	Austria	10.3	-0.7
14	Cyprus	10.6	-0.4
15	Hungary	10.6	-0.4
16	Croatia	10.8	-0.2
17	Latvia	11.0	+0.0
18	Slovakia	11.1	+0.1
19	Estonia	11.2	+0.2
20	Finland	11.2	+0.2
21	Spain	11.5	+0.5
22	Lithuania	12.4	+1.4
23	France	12.9	+1.9
24	Italy	13.3	+2.3
25	Greece	13.6	+2.6
26	Bulgaria	13.8	+2.8
27	Romania	19.2	+8.2

Note. Rank 1 denotes the lowest rate. The EU-27 aggregate is 11.0% and is not itself ranked.

Source. Eurostat, edat_lfse_20; author's calculations. Data extracted 16 August 2026.

The ranking places Romania at the high-risk edge of the European distribution. This is not evidence of a national cultural predisposition to inactivity. Cross-national variance reflects different transition regimes: the

coordination of vocational education, employer entry routes, income support, childcare and public employment services. Romania's position signals that young people encounter a less consistently connected institutional sequence between school and work. The ranking also warns against using the EU average as a description of a typical country, because the distribution is wide and policy capacity differs substantially.

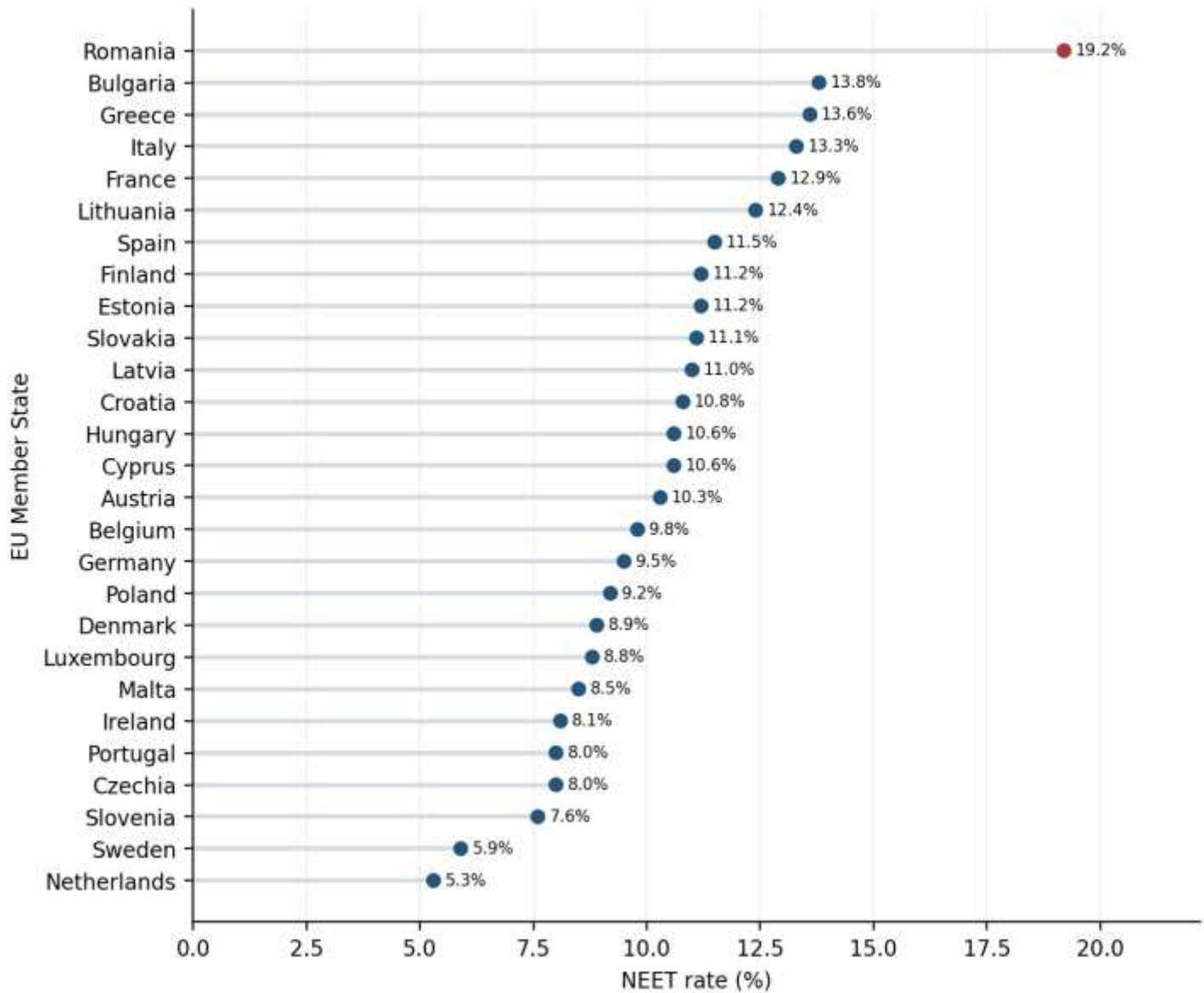


Figure 2. Distribution of NEET rates across EU Member States, 2025

Note. Countries are ordered from the lowest to the highest observed rate; Romania is highlighted.

Source. Eurostat, edat_lfse_20; author's visualisation.

The visual distance separating Romania from the low-rate group is sociologically more informative than the rank alone. Countries with low rates are not simply more successful at motivating individuals; they more often provide dense combinations of education, apprenticeship, employment and social services. Romania's location suggests an institutional coordination deficit. The task is to create credible pathways across domains, not merely to move individuals administratively out of a category.

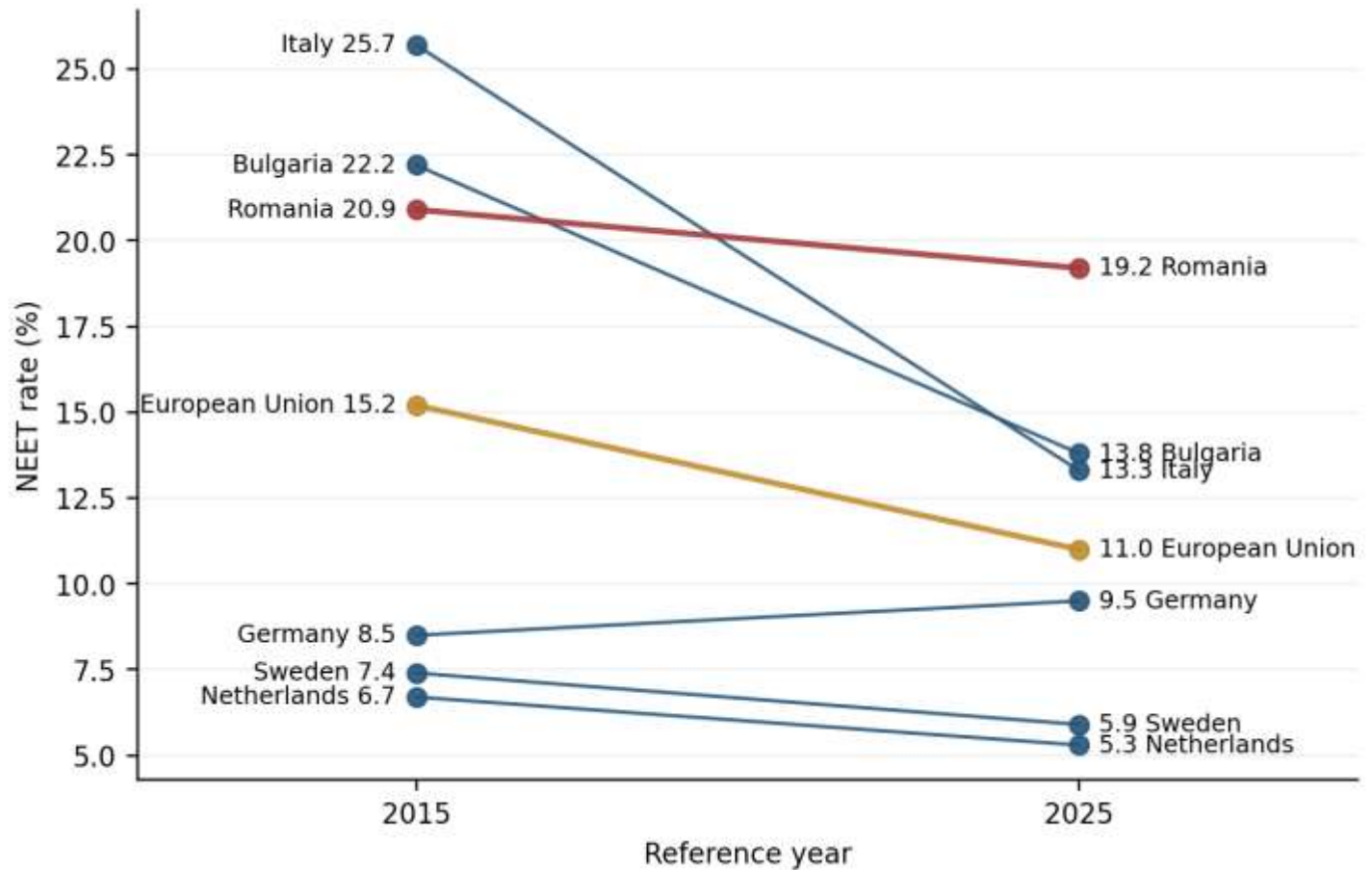


Figure 3. Change in NEET rates for selected European cases, 2015–2025

Note. Cases were selected to show the EU aggregate, Romania, countries with relatively low 2025 rates and other high-rate contexts; the figure is illustrative rather than a typology.

Source. Eurostat, edat_lfse_20; author’s visualisation.

The slope graph prevents a static reading of national hierarchy. Several countries reduced already moderate or high rates, demonstrating that starting conditions do not mechanically determine outcomes. Romania improved, but at a pace insufficient to close the gap. Path dependence and policy feedback offer a plausible interpretation: when educational exclusion, weak local services and informal family absorption reinforce one another, improvements in aggregate employment may bypass those furthest from institutions.

4.2. Gendered exposure to inactivity

Table 4. NEET rates by sex at selected benchmarks

Year	EU men	EU women	Romania men	Romania women
2015	13.6	16.9	16.1	26.1
2020	12.2	15.5	11.4	22.1
2025	10.0	12.1	13.8	25.0

Note. All values are percentages of the corresponding sex-specific population aged 15–29.

Source. Eurostat, edat_lfse_20. Data extracted 16 August 2026.

The gender contrast is the most pronounced national cleavage. In 2025, the Romanian rate was 25.0% for women and 13.8% for men, an 11.2-point gap; the corresponding EU gap was 2.1 points. The Romanian total therefore cannot be interpreted as a gender-neutral youth-employment problem. A large part of the national excess is concentrated among women, consistent with unequal care responsibilities, limited childcare and occupational segmentation. The table does not reveal personal reasons, but it decisively rules out an explanation that ignores gendered institutions.

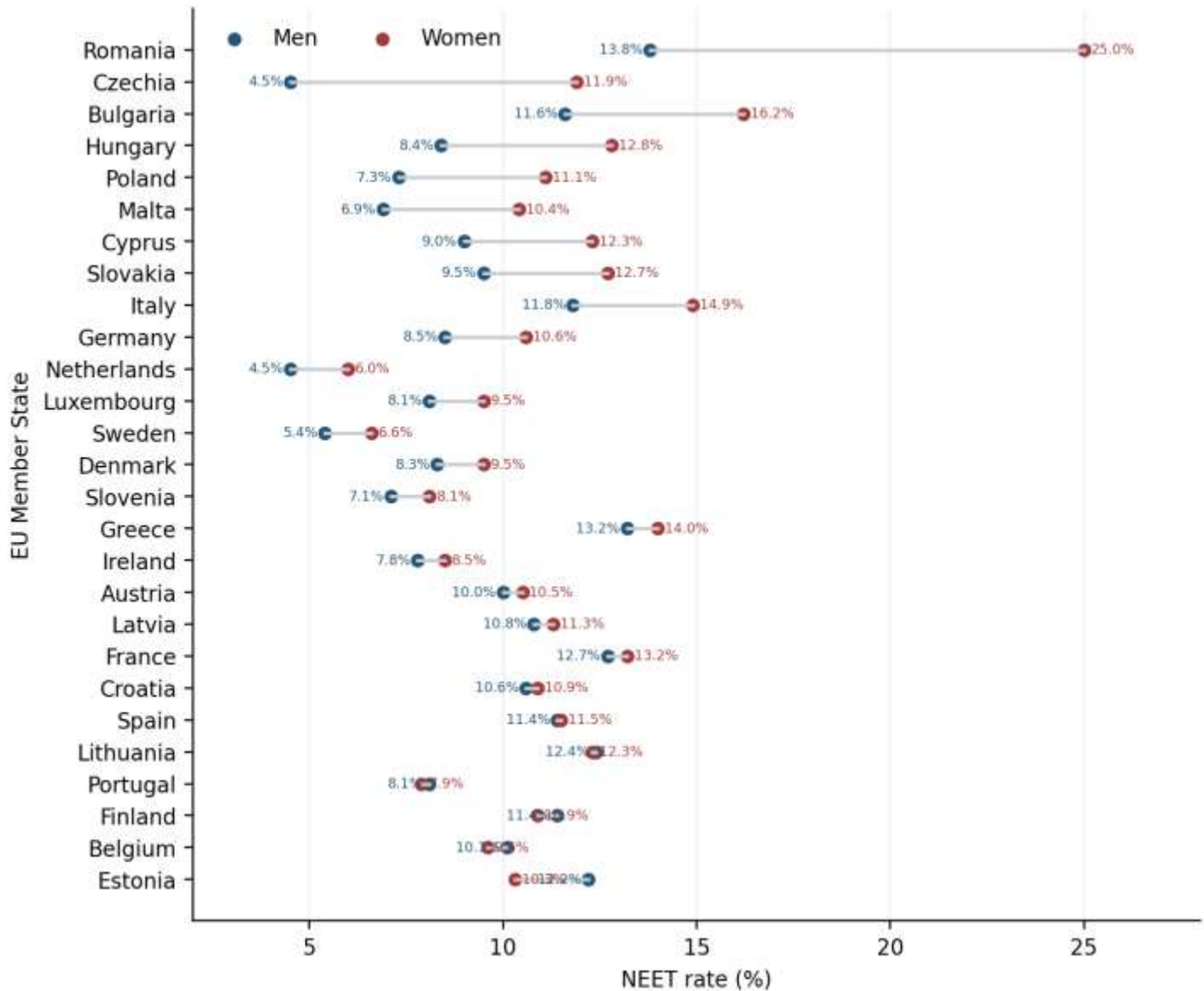


Figure 4. Gender gaps in NEET rates across EU Member States, 2025

Note. The distance between the two markers represents the female–male gap within each country.

Source. Eurostat, edat_lfse_20; author’s visualisation.

Cross-national differences show that gender disparity is institutionally variable rather than biologically fixed. Where female and male rates are close, care, employment and training systems appear more capable of maintaining attachment for both groups. Romania’s unusually wide separation points toward a configuration in which the costs of care and weak service availability are disproportionately privatised within households. The result is statistical inactivity that may include substantial unpaid labour.

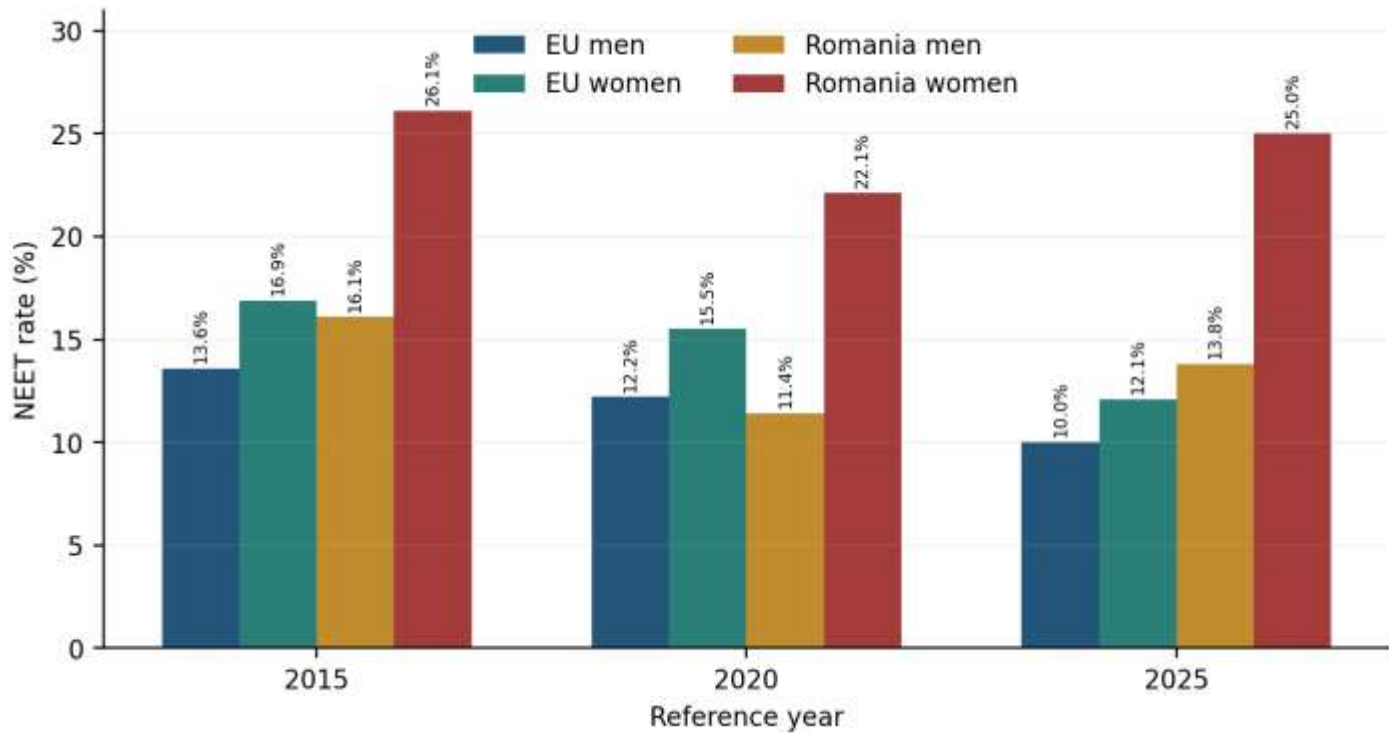


Figure 5. Gender-specific NEET rates in Romania and the EU at three benchmarks

Note. Grouped columns compare 2015, 2020 and 2025; values are percentages.

Source. Eurostat, edat_lfse_20; author's visualisation.

The benchmark comparison shows that Romanian men moved closer to the EU range, while Romanian women remained structurally distant. This divergence within the same national economy weakens accounts based solely on general job scarcity. It suggests that access to employment is mediated by gender-specific constraints. Policies focused on skills and job matching should therefore be paired with affordable childcare, transport, flexible but protected work and measures addressing employer discrimination.

4.3. Education as protection and as social selection

Table 5. NEET rates by educational attainment, 2025

Educational attainment	EU (%)	Romania (%)	Gap (pp)
Below upper secondary	12.9	35.8	+22.9
Upper/post-secondary	11.0	12.8	+1.8
Tertiary	8.0	7.5	-0.5

Note. Below upper secondary = ISCED 0–2; upper/post-secondary = ISCED 3–4; tertiary = ISCED 5–8.

Source. Eurostat, edat_lfse_21. Data extracted 16 August 2026.

Educational attainment sharply stratifies risk. Among Romanian youth with less than upper-secondary education, 35.8% were NEET, 22.9 points above the EU value for the same attainment group. At tertiary level, Romania's rate was slightly below the EU aggregate. Education is therefore protective, but the distribution should not be reduced to a human-capital story in which individuals simply need more credentials. Attainment is itself socially selected through household resources, school quality, geography and earlier exclusion. The very

high low-education rate exposes cumulative disadvantage at the point where educational inequality becomes labour-market inequality.

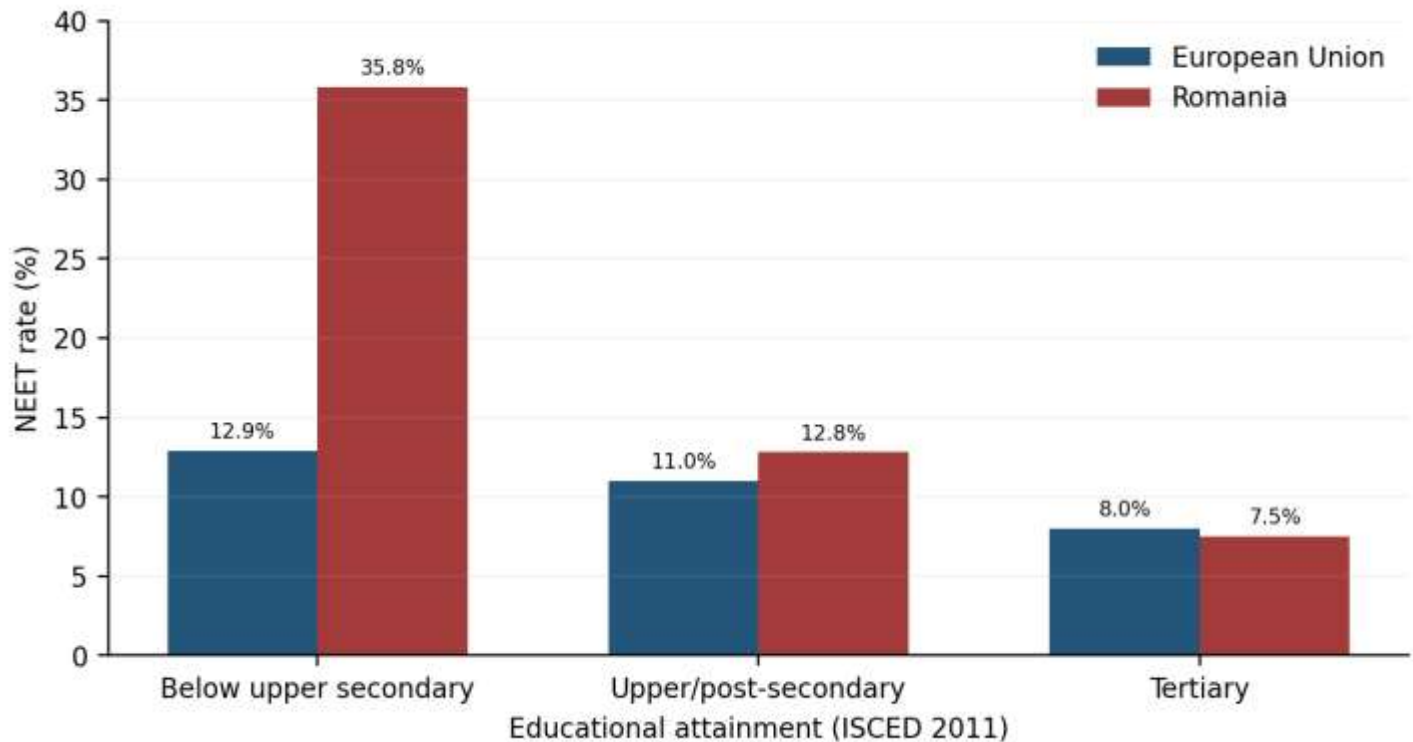


Figure 6. NEET rates by educational attainment in Romania and the EU, 2025

Note. The three categories follow ISCED 2011 groupings. Values for students still participating in education are not in the numerator.

Source. Eurostat, edat_lfse_21; author's visualisation.

The steep Romanian educational gradient implies a threshold effect: completion of upper-secondary education substantially changes access to plausible transitions. Yet credential completion must be connected to quality and occupational routes. Prevention of early leaving, second-chance education and accessible vocational programmes are likely to produce larger effects than generic activation after prolonged disengagement. Tertiary education's protective association also reflects selection, mobility and metropolitan concentration; it should not be read as a causal estimate for every individual.

4.4. Territorial opportunity structures

Table 6. NEET rates by degree of urbanisation, 2025

Area	EU (%)	Romania (%)	Gap (pp)
Cities	10.3	7.2	-3.1
Towns and suburbs	11.0	20.6	+9.6
Rural areas	12.4	27.7	+15.3

Note. Cities, towns/suburbs and rural areas are defined using Eurostat's harmonised degree-of-urbanisation classification.

Source. Eurostat, edat_lfse_29. Data extracted 16 August 2026.

Romania reverses the temptation to treat the national rate as a uniform condition. The rate in cities was 7.2%, below the EU city average of 10.3%, whereas towns and suburbs reached 20.6% and rural areas 27.7%. The national disadvantage is thus territorially concentrated. Urban success and rural exclusion coexist within the same institutional system. Metropolitan labour demand, universities and services can sustain connected transitions, while rural and peripheral youth face thinner opportunity structures and higher costs of participation.

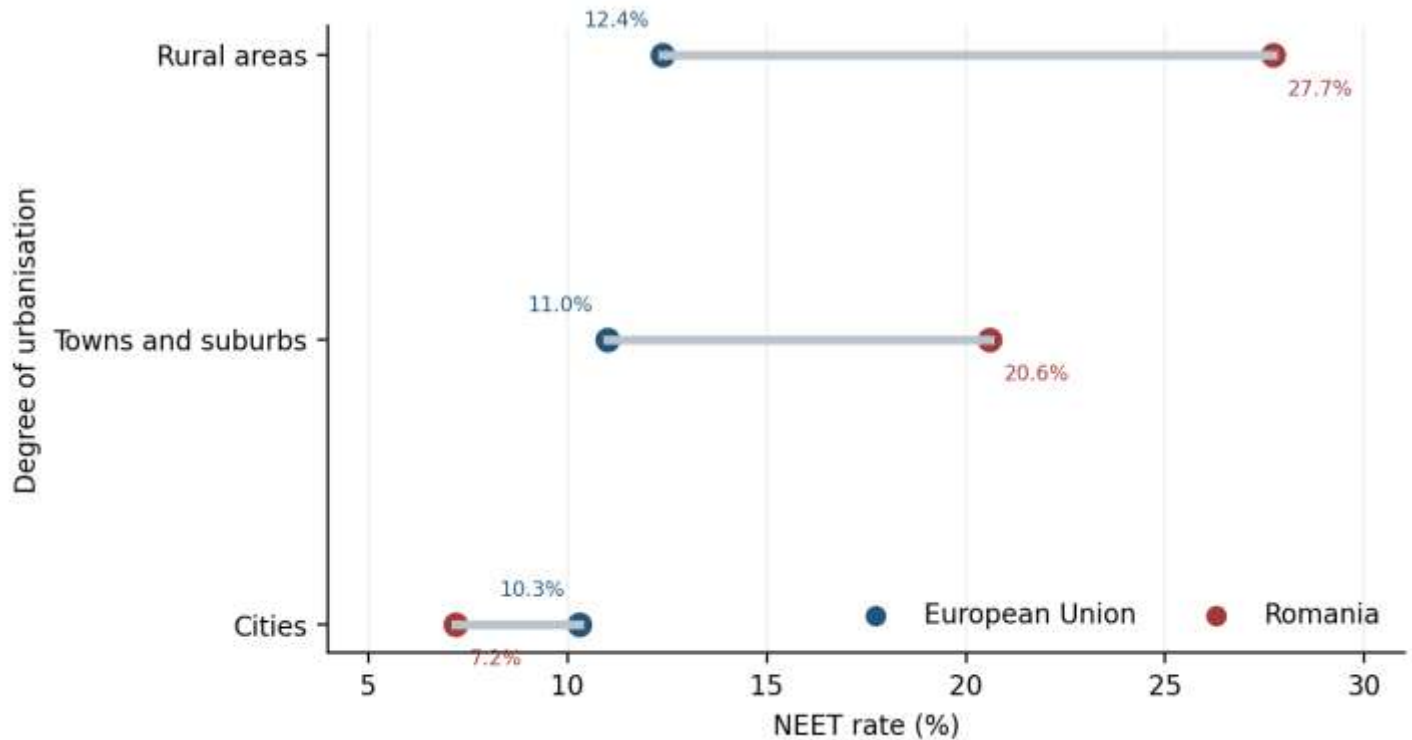


Figure 7. Urban–rural differentiation of NEET rates in Romania and the EU, 2025

Note. Markers compare harmonised degree-of-urbanisation categories; lines emphasise the Romania–EU difference within each category.

Source. Eurostat, edat_lfse_29; author’s visualisation.

The widening distance from cities to rural areas is not a continuum of motivation. It maps the spatial concentration of employers, schools, training providers, childcare and transport. Romania’s low urban value also shows that national pessimism can obscure functioning local ecosystems. Policy should transfer the connective capacity of successful urban settings without assuming that services designed for dense cities can simply be replicated in sparsely populated areas. Mobile teams, transport support, hybrid delivery and locally trusted intermediaries are more plausible territorial adaptations.

4.5. Inactivity rather than unemployment alone

Table 7. Unemployed and inactive components of the NEET rate

Year	EU unemployed	EU inactive	Romania unemployed	Romania inactive
2015	7.3	7.9	7.0	14.0
2020	5.2	8.6	5.1	11.5
2025	4.2	6.8	5.6	13.7

Note. Components are expressed as percentage points of the total population aged 15–29. Rounding may cause components not to sum exactly to the total.

Source. Eurostat, edat_lfse_20. Data extracted 16 August 2026.

In 2025, inactivity accounted for 13.7 percentage points of Romania's 19.2% NEET rate, compared with 5.6 points attributable to unemployment. The EU components were 6.8 and 4.2 points respectively. Romania's excess is therefore driven primarily by young people outside active job search, not only by unsuccessful jobseekers. This distinction changes the appropriate institutional response. Conventional vacancy matching reaches registered and active jobseekers more readily than people performing care, managing health limitations, discouraged by repeated rejection or geographically distant from services.

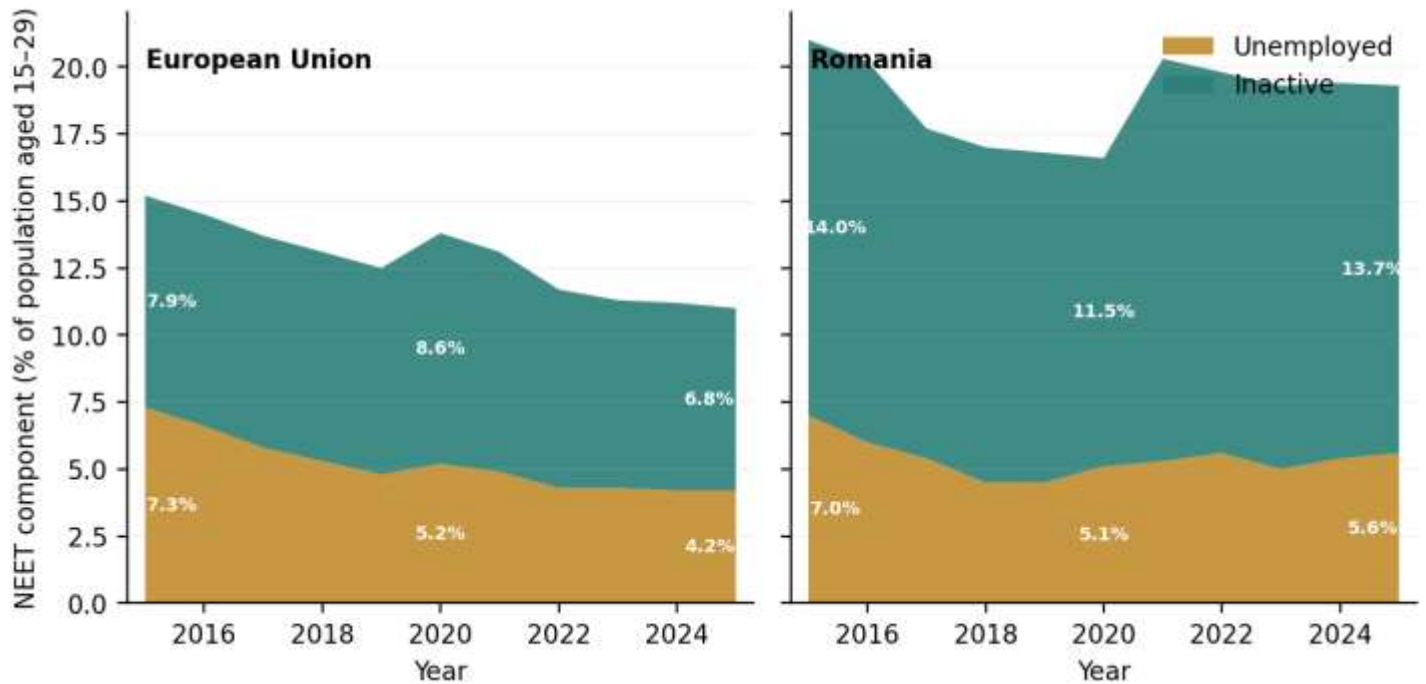


Figure 8. Labour-force composition of NEET rates in Romania and the EU, 2015–2025

Note. The stacked areas divide the total rate into unemployed and inactive components; both are percentages of the total population aged 15–29.

Source. Eurostat, edat_lfse_20; author's visualisation.

Romania's larger inactive layer persists across the period and expands during disruption. This pattern supports a relational account of disengagement: institutional contact weakens when services presume active job search as the entry condition. Outreach must therefore begin before registration and should combine employment support with social work, care services, health referral and educational re-entry. Treating all inactive youth as unwilling to work would misrecognise both unpaid responsibilities and barriers that make job search practically ineffective.

5. DISCUSSION

The results reveal a paradox of transition. Romania improved its overall rate over the decade, yet remained further from the EU aggregate in 2025 than in 2015. National change and European convergence are therefore distinct outcomes. Economic expansion can create employment without repairing the institutional pathways through which disadvantaged young people reach it. The groups that benefit first are often those already close to urban labour markets, holding recognised credentials and free from intensive care obligations. Aggregate growth may consequently coexist with durable categorical and territorial exclusion.

The strongest empirical result is the intersection among low education, rural residence, gender and inactivity. The published tables do not permit a direct multivariate estimate of their joint effects, and the article avoids adding subgroup percentages as though they described the same individuals. Nevertheless, the separate gradients point in a coherent direction. Educational exclusion is concentrated in places where alternative provision is weak; care responsibilities are harder to reconcile with work where childcare and transport are scarce; and institutional outreach is most difficult where populations are dispersed. These are mutually reinforcing mechanisms, not independent personal deficits.

This interpretation advances the sociology of NEET status in three ways. First, it restores temporality. The category is a snapshot inside trajectories that may include work, learning, migration, care and waiting. Second, it restores relationality. Young people become disconnected through encounters among households, schools, employers and public agencies; disconnection is not a property located solely inside the individual. Third, it restores place. The dramatic Romanian urban–rural difference shows that national averages can hide opposite local realities and that residence represents access to institutional density.

The cultural dimension does not mean replacing structural explanation with attitudes. Cultural meanings mediate how structural options are perceived and used. If local jobs are precarious and poorly paid, family-supported waiting or migration preparation may be evaluated as more respectable than accepting any offer. If employment services are associated with bureaucracy rather than credible opportunities, non-registration may reflect learned distrust. If care is defined as a female obligation, women's inactivity becomes normalised within households even when it produces long-term economic dependence. Meanings are thus anchored in repeated institutional experience.

The Romanian city rate complicates a uniformly deficit-based national narrative. At 7.2%, it was below the EU city average in 2025. This suggests that where education, employers, services and transport are densely connected, Romanian young people can achieve strong outcomes. The policy challenge is less a general absence of aspiration than the uneven spatial distribution of connective institutions. A territorial lens also changes evaluation: a programme may appear ineffective nationally even if it works in metropolitan areas but fails to reach peripheral populations.

Educational attainment displays a similarly non-linear pattern. The exceptionally high rate among those below upper-secondary education indicates that prevention should begin before young people leave school. Once a young person has weak credentials, limited experience and no institutional contact, activation costs rise and confidence can decline. Yet expanding enrolment without ensuring quality and completion is insufficient. Vocational programmes must connect to regional labour demand, provide work-based learning and avoid tracking disadvantaged students into low-status routes with weak progression.

The gender findings demand more than the routine inclusion of women as a target group. A programme can be formally open to everyone while remaining practically inaccessible to mothers or carers. Gender-responsive activation requires childcare timed to training and work schedules, safe transport, flexible participation, recognition of skills developed through care and protection against precarious employment traps. It also requires engaging men and communities in the redistribution of care. Otherwise, policy treats the statistical consequence while leaving its social production intact.

The decomposition of NEET status into unemployment and inactivity shows why public employment services cannot operate only as registration offices. Young people who are inactive may be unknown to administrative systems. The reinforced Youth Guarantee recognises the need for outreach and individualised support, including for young people facing multiple barriers (Council of the European Union, 2020). Implementation should therefore be evaluated by effective reach, sustained outcomes and offer quality, not merely by enrolment or short-term exits from the register.

Romania's migration context further complicates activation. Local programmes compete not only with inactivity but with transnational opportunity structures. Training that leads to poorly paid local jobs may have

little credibility for households accustomed to migration comparisons. This reading is consistent with prior work showing that Romanian migration can create development resources while also producing uneven household and community costs (Feraru, 2019) and with evidence that educational aspirations are increasingly organised through international mobility (Feraru, 2025b). Policy responses should neither stigmatise migration nor assume it automatically solves exclusion. Recognition of skills acquired abroad, return counselling, portable information and links between diaspora networks and local employers could turn mobility into an institutional bridge rather than a sequence of unrecorded interruptions.

The results are consistent with OECD assessments that locate Romania's youth inactivity challenge particularly among low-educated and rural youth and highlight the very high rate among young women (OECD, 2025, 2026). They also align with Romanian structural analysis emphasising the combined influence of poverty, education, labour-market mismatch and gender norms (Mihai & Nițu, 2024), and with comparative research showing why evidence for rural NEET policy must be translated through national and local institutional contexts (Petrescu et al., 2022). The pattern is compatible with ILO emphasis on the gendered global distribution of NEET status and the importance of decent work rather than any employment exit (ILO, 2024). Convergence among independent sources strengthens the descriptive diagnosis, although it does not substitute for causal microdata or qualitative research.

A limitation of policy targets is that they can encourage category management. Reducing the rate is valuable, but an exit into a short, unsupported placement may not constitute sustainable integration. The reinforced Youth Guarantee specifies a good-quality offer within four months, thereby introducing timeliness and quality alongside status change. Evaluation should track whether offers lead to durable employment, recognised qualifications, improved well-being and agency. Otherwise, numerical success can coexist with repeated cycling between precarious work and NEET episodes.

The article's secondary-data design also sets an agenda for future research. Linked longitudinal data could distinguish one-time, recurrent and persistent NEET trajectories. Qualitative interviews could examine how rural women, early school-leavers, Roma youth, young people with disabilities, return migrants and carers interpret institutional offers. Spatial accessibility analysis could measure travel time to schools, childcare, employment offices and jobs. These additions would test the mechanisms proposed here without retroactively attributing motivations to aggregate categories.

5.1. From categorical targeting to differentiated support

The empirical heterogeneity documented here has direct implications for programme design. A categorical policy begins with the question of whether a person is NEET and then assigns a standard activation sequence. A differentiated policy begins with the same administrative identification but proceeds to distinguish distance from the labour market, care obligations, health, qualifications, transport, housing and institutional trust. The first approach is easy to monitor because enrolment and exit are visible. The second is harder to administer but more consistent with the structure of the population. Differentiation should not become intrusive profiling or a hierarchy of deservingness. Its purpose is to match resources to barriers while maintaining voluntary participation, procedural fairness and access to a good-quality offer.

At least four broad service pathways follow from the data, although individuals may move between them. Recent graduates and short-term jobseekers may need rapid matching, career information and employer contact. Young people with low qualifications require recognised learning, basic-skills support and work-based routes rather than repeated short courses with no progression. Carers and young parents need childcare, income security and schedules compatible with care before job-search obligations can be meaningful. Long-term inactive young people may require trusted outreach, health and social assessment, gradual re-engagement and continuity with the same adviser. These pathways are analytic tools, not fixed identities, and successful support should preserve movement among them.

Institutional sequencing is as important as the menu of services. Requiring a rural young person to attend frequent appointments before transport assistance is approved reverses the practical order of need. Offering training before childcare is available creates formal access without effective access. Referring a discouraged young person among multiple offices can reproduce withdrawal. Integrated case management should therefore resolve enabling conditions early and minimise administrative repetition. Data sharing can support continuity, but it must be proportionate, transparent and governed by consent and clear responsibility. The goal is to reduce the burden of coordination currently placed on individuals and families.

Employers also form part of the transition infrastructure. Wage subsidies may encourage recruitment, but without mentoring, predictable hours, safe conditions and learning content they can produce brief placements followed by renewed NEET status. Local partnerships should identify entry-level occupations with progression potential and should monitor retention after the formal subsidy ends. Public procurement and social-economy initiatives can create supported routes in areas with thin private labour demand. Yet job creation should not lock rural youth into low-wage localism; access to mobility, remote work and further education remains essential for genuine choice.

5.2. Measurement, accountability and the risk of statistical success

A sociological critique of the NEET category should not lead to abandoning measurement. Without a broad indicator, inactive young people can disappear behind a narrow unemployment rate. The appropriate response is a layered dashboard. The headline rate should be reported together with sex, education, territory and labour-force components, as in this article. Administrative monitoring should then add episode duration, repeated entry, service contact, offer quality and destination six and twelve months later. Such a framework distinguishes a durable transition from an administrative exit and makes visible whether improvements are shared across groups.

Accountability also requires attention to denominators and coverage. A falling registered caseload may indicate successful integration, but it may equally indicate migration, loss of contact or restrictive eligibility. Survey-based NEET rates and administrative Youth Guarantee data answer different questions and should be compared rather than substituted for one another. Local authorities need sufficiently disaggregated estimates to act, while small samples require uncertainty warnings and multi-year pooling. Publishing precise-looking numbers without confidence intervals can encourage false rankings, especially for small territorial or demographic groups.

Finally, indicators carry moral effects. Naming a group can mobilise resources, but repeated deficit language can lower expectations and justify coercive activation. Communication should describe barriers and institutional responsibilities alongside individual support. Young people should be involved in evaluating whether offers are relevant, respectful and sustainable. Their participation would not replace statistical evidence; it would reveal dimensions that status measures cannot observe, including humiliation, perceived fairness, temporal pressure and the credibility of promised pathways. In this sense, better measurement is not merely more data. It is a more reflexive relationship between classification, public action and the people being classified.

6. CONCLUSION AND POLICY RECOMMENDATIONS

Romania's 2025 NEET rate was not simply high; it was socially structured. The national average of 19.2% concealed a relatively favourable urban rate alongside severe rural disadvantage, a modest tertiary-education rate alongside extreme exposure among young people with low education, and a male rate much closer to the European range than the female rate. Inactivity constituted the largest component. These patterns support the central argument: NEET status is best understood as an outcome of unequal transition infrastructures rather than as a homogeneous condition of deficient motivation.

A coherent response should begin with early prevention. Schools in disadvantaged rural and small-town areas require attendance monitoring connected to social support, counselling, transport, meals and family liaison. Second-chance and vocational routes should offer recognised qualifications and genuine progression, not simply

temporary containment. Early warning must avoid punitive labelling; the purpose is to mobilise resources before educational exit becomes prolonged institutional distance.

Second, policy should territorialise the Youth Guarantee. County and local diagnostics should map young people, services, transport and employers while protecting privacy. Mobile and community-based teams can complement digital registration in areas where access or trust is weak. Funding formulas should recognise the higher cost of reaching dispersed populations. Partnerships with schools, municipalities, health services, social workers, employers and credible civil-society organisations are necessary because no single agency controls the mechanisms producing NEET status.

Third, gender-responsive support should be treated as core labour-market infrastructure. Affordable childcare, care-compatible schedules, transport and anti-discrimination enforcement are not ancillary social measures; they determine whether women can accept training and employment. Young carers and parents require integrated case management rather than serial referrals. The large female gap provides a measurable benchmark against which institutional reform can be evaluated.

Fourth, outreach and service quality should replace registration as the dominant performance logic. Many Romanian NEET youth are inactive and may not approach employment offices. Trusted intermediaries should identify needs, maintain voluntary contact and coordinate educational, health, social and employment support. Offers should be judged by relevance, pay, protection, learning content and sustainability. Repeated short exits into precarious work should not be counted as equivalent to durable integration.

Finally, monitoring should preserve the indicator while refusing to reify it. National dashboards should report sex, education, territory, labour status and, where sample size permits, disability and migration background. Cross-sectional rates should be complemented with duration, recurrence and destination measures. The ethical purpose of measurement is not to classify young people more completely, but to make institutions accountable for providing credible pathways. Romania's urban successes show that lower rates are achievable; its rural, educational and gender gaps show where the transition infrastructure must be rebuilt.

REFERENCES

- Council of the European Union. (2020). Council Recommendation of 30 October 2020 on A Bridge to Jobs—Reinforcing the Youth Guarantee and replacing the Council Recommendation of 22 April 2013 on establishing a Youth Guarantee (2020/C 372/01). Official Journal of the European Union, C 372, 1–9. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32020H1104\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32020H1104(01))
- Eurofound. (2012). NEETs—Young people not in employment, education or training: Characteristics, costs and policy responses in Europe. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2806/41578>
- European Commission. (2021). The European Pillar of Social Rights action plan. Publications Office of the European Union. <https://op.europa.eu/webpub/empl/european-pillar-of-social-rights/en/>
- Eurostat. (2026a). Young persons neither in employment nor in education and training by labour status (NEET rates) [Data set: edat_lfse_20]. https://doi.org/10.2908/EDAT_LFSE_20
- Eurostat. (2026b). Young persons neither in employment nor in education and training by educational attainment level (NEET rates) [Data set: edat_lfse_21]. https://doi.org/10.2908/EDAT_LFSE_21
- Eurostat. (2026c). Young persons neither in employment nor in education and training by degree of urbanisation (NEET rates) [Data set: edat_lfse_29]. https://doi.org/10.2908/EDAT_LFSE_29
- Feraru, P. D. (2019). Costuri sociale ale migrației externe din România (2nd ed.). Editura Lumen.
- Feraru, P. D. (2025a). Youth education between social change and axiological crisis: The contribution of social sciences in Romania and globally. In Proceedings of the BİLSEL International Sur Scientific Researches Congress (pp. 577–588). Bilsel Publishing.
- Feraru, P. D. (2025b). Romanian student migration in a global context: Social determinants, educational aspirations, and international mobility. In Proceedings of the BİLSEL International Sur Scientific Researches Congress (pp. 613–624). Bilsel Publishing.
- Furlong, A. (2006). Not a very NEET solution: Representing problematic labour market transitions among early school-leavers. *Work, Employment and Society*, 20(3), 553–569. <https://doi.org/10.1177/0950017006067001>
- Institutul Național de Statistică. (n.d.). Young people neither in employment nor in education and training rate [TEMPO-Online indicator TLH1019]. Retrieved August 16, 2026, from <https://statistici.insse.ro/tempoins/index.jsp?ind=TLH1019&lang=en&page=tempo3>
- International Labour Organization. (2024). Global employment trends for youth 2024: Decent work, brighter futures. International Labour Office. <https://doi.org/10.54394/ZUUI5430>
- Jongbloed, J., & Giret, J.-F. (2022). Quality of life of NEET youth in comparative perspective: Subjective well-being during the transition to adulthood. *Journal of Youth Studies*, 25(3), 321–343. <https://doi.org/10.1080/13676261.2020.1869196>
- Kleif, H. B. (2021). A longitudinal study of NEET occurrences among young adults in Denmark. *Young*, 29(2), 133–152. <https://doi.org/10.1177/1103308820945098>
- Mascherini, M. (2019). Origins and future of the concept of NEETs in the European policy agenda. In J. O'Reilly, J. Leschke, R. Ortlieb, M. Seeleib-Kaiser, & P. Villa (Eds.), *Youth labor in transition: Inequalities, mobility, and policies in Europe* (pp. 503–529). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190864798.003.0017>
- Mihai, H., & Nițu, A. (2024). The youth not in education, employment, or training in Romania: A structural analysis. *Filosofija. Sociologija*, 35(4), 446–455. <https://doi.org/10.6001/fil-soc.2024.35.4.6>

- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2025). OECD reviews of labour market and social policies: Romania 2025. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/f0532908-en>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2026). OECD economic surveys: Romania 2026. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/4844067e-en>
- Petrescu, C., Ellena, A. M., Fernandes-Jesus, M., & Marta, E. (2022). Using evidence in policies addressing rural NEETs: Common patterns and differences in various EU countries. *Youth & Society*, 54(2_suppl), 69S–88S. <https://doi.org/10.1177/0044118X211056361>
- Roberts, K. (2009). *Youth in transition: Eastern Europe and the West*. Palgrave Macmillan.
- Roberts, S. (2011). Beyond ‘NEET’ and ‘tidy’ pathways: Considering the ‘missing middle’ of youth transition studies. *Journal of Youth Studies*, 14(1), 21–39. <https://doi.org/10.1080/13676261.2010.489604>
- Walther, A. (2006). Regimes of youth transitions: Choice, flexibility and security in young people’s experiences across different European contexts. *Young*, 14(2), 119–139. <https://doi.org/10.1177/1103308806062737>
- Yates, S., & Payne, M. (2006). Not so NEET? A critique of the use of ‘NEET’ in setting targets for interventions with young people. *Journal of Youth Studies*, 9(3), 329–344. <https://doi.org/10.1080/13676260600805671>

FAITH ACROSS BORDERS: RELIGIOUS BELONGING, EDUCATIONAL TRAJECTORIES, AND MIGRANT YOUTH IN EUROPE

PhD Petronela Daniela FERARU

**National College Iași and ‘Ion Neculce’ High School, Târgu Frumos, Romania, Sociology,
daniela_feraru_p@yahoo.com, ORCID: 0009-0009-8954-6336**

Abstract

Migration places young people at the intersection of schools, families, religious communities, labour markets, and public institutions that define legitimate forms of belonging. This article examines how religious identity intersects with educational trajectories and social integration among migrant youth in Europe through a comparative secondary analysis. It integrates Eurostat indicators on young non-nationals and foreign-born residents, OECD PISA 2022 evidence on immigrant-background students, and the European Union Agency for Fundamental Rights survey of almost 10,000 Muslims in 13 EU countries. The analysis is interpreted through relational integration, segmented assimilation, cultural capital, recognition, and lived-religion perspectives. Results reveal a structural paradox. Migrant-origin youth participate in increasingly diverse educational systems, yet young non-EU citizens remain substantially more exposed to early school leaving, NEET status, unemployment, poverty, discrimination, and later overqualification. Religious belonging cannot be classified as either an integration barrier or an automatic protective resource. It may supply moral continuity, social capital, educational aspiration, and resilience, while visible religious difference can activate stigmatization and unequal institutional treatment. The article argues that educational achievement is produced relationally through the interaction of family resources, school climates, migration status, gender, racialization, and regimes of religious recognition. Inclusive schools therefore require more than formal access: they require anti-discrimination capacity, flexible recognition of religious difference, strong guidance systems, and bridges between families, communities, and educational institutions. The contribution of the study is an empirically anchored sociological framework that connects educational inequality to the cultural politics of recognition without reducing migrant youth to a homogeneous category.

Keywords: Migrant youth, religious belonging, sociology of education, cultural identity, social integration

1. INTRODUCTION

Migration is not simply a change of residence. For young people, it reorganizes the institutional settings in which identity, competence, morality, and future expectations are formed. The school evaluates achievement and social conduct; the family transmits memories and obligations; religious communities provide narratives of continuity; peers establish everyday boundaries of inclusion; and public institutions classify populations through citizenship, country of birth, ethnicity, and legal status. These domains do not operate independently. They converge in the life course of migrant-origin youth, making education a central arena in which belonging is both experienced and judged.

The European context makes this intersection especially consequential. On 1 January 2025, 46.7 million residents of the European Union had been born outside the EU and another 18.0 million had been born in a different EU Member State (Eurostat, 2026a). Among people aged 15–29, the proportion who were foreign-born reached 14.1% in 2023, while non-nationals represented 11.9% (Eurostat, 2024). These aggregates describe demographic transformation, but they do not reveal whether young people encounter schools as spaces of recognition, assimilation, mobility, or exclusion. Nor do they indicate how religious affiliation and practice become meaningful within educational careers.

Public debate frequently treats religion as a cultural variable that migrants either preserve or abandon. Such framing is sociologically insufficient. Religious belonging may include institutional participation, private belief, family ritual, ethical vocabulary, embodied practice, collective memory, and a public identity imposed by others. A young person can be weakly observant yet be racialized as Muslim, or remain attached to an Orthodox parish primarily because it connects dispersed relatives and co-nationals. Religion therefore functions simultaneously as conviction, practice, network, inherited classification, and symbolic boundary. Its effects depend on how institutions respond to it.

Education is equally multidimensional. Enrolment does not guarantee substantive inclusion, and academic attainment does not eliminate social distance. Students can achieve high grades while experiencing misrecognition, loneliness, or pressure to suppress religious markers. Conversely, religious networks can sustain discipline and aspiration without compensating for language barriers, residential segregation, unequal school allocation, or uncertain legal status. The relevant sociological question is not whether religion is good or bad for integration, but under which institutional and relational conditions it becomes a resource, a boundary, or both.

This article addresses three questions. First, what structural inequalities characterize the educational and socioeconomic trajectories of migrant youth in contemporary Europe? Second, how can evidence on school belonging, disadvantage, and discrimination illuminate the position of religiously identified migrant youth? Third, which mechanisms connect religious belonging, educational opportunity, and social integration? The study answers these questions through a triangulated secondary analysis rather than by claiming new interview evidence. This design aligns every empirical statement with a traceable public source and makes the limits of comparison explicit.

The article contributes in three ways. Empirically, it places demographic, educational, socioeconomic, and discrimination indicators in a single analytical architecture. Conceptually, it combines segmented assimilation with cultural capital, recognition, and lived religion. Methodologically, it demonstrates how secondary data can support a cautious sociological interpretation while resisting ecological inference. The purpose is not to attribute educational outcomes to religiosity when the datasets do not permit such a causal claim. It is to identify the structural contexts in which religious belonging is negotiated and to specify hypotheses that future micro-level research can test.

2. THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

2.1. Integration as a Relational and Multidimensional Process

Classical assimilation models often imagined incorporation as a gradual reduction of cultural difference across generations. Later research showed that trajectories are neither linear nor uniform. Segmented assimilation theory emphasizes that children of immigrants may enter different social segments depending on family resources, reception contexts, racialization, and access to community capital (Portes & Zhou, 1993; Zhou, 1997). This perspective is useful because the same cultural practice may have different consequences in different institutional environments. Religious participation may reinforce educational discipline and intergenerational solidarity in one setting while marking young people for exclusion in another.

A relational approach goes further by locating integration in interactions between newcomers and receiving institutions. Integration is not an attribute possessed exclusively by migrants. Schools decide how linguistic difference is supported, which absences are legitimate, whether religious clothing is normalized or problematized, and whether curricula represent minority histories. Employers and universities determine whether credentials are recognized. Public discourse influences whether multiple attachments are interpreted as ordinary pluralism or deficient loyalty. Outcomes are consequently co-produced by migrants and the opportunity structures that receive them.

This formulation is consistent with the author's earlier research on Romanian migration in Italy, which described integration, disintegration, and reintegration as connected phases rather than mutually exclusive endpoints (Feraru, 2011). The earlier case study is used here as a historically situated interpretive resource, not as current European evidence. Likewise, Feraru's (2015) analysis of religion and migration among Romanians in Italy demonstrated how congregational life can preserve continuity while facilitating practical adaptation. The present article extends that insight comparatively but avoids assuming that Orthodox Romanian experiences represent other migrant or religious populations.

The distinction between citizenship and country of birth is crucial. Citizenship measures legal membership, whereas country of birth approximates migration experience. Neither identifies ethnicity, generation with complete precision, or religion. A naturalized migrant is counted as a national, while a native-born child of foreign-born parents can disappear from a simple foreign-born category. The category 'migrant youth' must therefore be treated as a family of indicators rather than a single population. Vietze et al. (2023) similarly caution that binary migrant-background variables can hide heterogeneity and reproduce exclusionary assumptions.

2.2. Religion as Lived Repertoire, Social Capital, and Symbolic Boundary

The sociology of lived religion shifts attention from formal doctrine to the ways individuals use religious symbols, practices, narratives, and relationships in everyday life. For migrant youth, these repertoires can help interpret sacrifice, educational success, family responsibility, discrimination, and uncertainty. Prayer, fasting, congregational participation, or moral language may connect a young person to transnational kin while also being selectively reformulated in response to school routines and peer cultures. Religious identity is therefore better understood as situationally activated than as a fixed inheritance.

Religious communities can generate bonding social capital through trust, mutual aid, mentoring, language maintenance, and dense intergenerational ties. Such capital can protect young people from isolation and provide practical information about schooling or employment. Yet bonding ties do not automatically produce bridging capital across institutional boundaries. If community networks remain disconnected from schools, universities, or professional organizations, they may offer emotional security without expanding opportunity. Warner (2007) therefore argues that religion should be incorporated into segmented-assimilation models rather than treated as an external cultural residue.

Recognition theory clarifies the other side of the relationship. Identities develop through social responses, and institutional misrecognition can convert difference into stigma. A religious symbol becomes educationally consequential when teachers, administrators, or peers attach assumptions about competence, gender, modernity, or loyalty to it. Evidence from the European Union Agency for Fundamental Rights (FRA, 2024) is especially important here: discrimination reported by Muslims concerns racial, ethnic, and religious markers that respondents and perpetrators may not separate. The appropriate analytical term is racialization, because religion may be read through name, phenotype, dress, accent, or presumed origin.

Gender makes this process visible. Religious clothing can operate as personal commitment, family expectation, community membership, or imposed stereotype. FRA (2024) reports higher job-search discrimination among women wearing religious clothing, with a particularly high rate among women aged 16–24. A purely cultural interpretation would ask whether clothing inhibits integration. A relational interpretation asks why institutions convert visible difference into unequal treatment and how young women exercise agency under overlapping pressures. This avoids portraying either communities or receiving societies as internally homogeneous.

Intergenerational negotiation also matters. Parents may use religious institutions to reproduce language, respectability, and moral discipline, whereas young people combine inherited belonging with school-based identities. Conflict is possible, but so are translation and hybridization. Molteni (2022) shows that generational configurations influence religiosity, while Vikdahl's (2021) qualitative study of religious youth with immigrant backgrounds highlights the importance of conditions that allow identity development. The educational institution can intensify conflict by demanding privatization, or it can enable negotiated belonging through reasonable accommodation and open dialogue.

2.3. Education, Cultural Capital, and Institutional Belonging

Bourdieu's (1986) concept of cultural capital helps explain why formally equal schooling produces unequal outcomes. Schools reward linguistic styles, institutional knowledge, credentials, and dispositions that are unevenly distributed. Migrant families may possess substantial transnational knowledge and aspiration, yet these resources are not always recognized as legitimate capital. A parent may strongly value education while lacking familiarity with tracking systems, application procedures, or the tacit language of teacher communication. The problem is not cultural absence but unequal convertibility between forms of capital.

School belonging is a relational indicator of this convertibility. It refers to being accepted, respected, included, and supported in the school environment. PISA 2022 shows that safety, lower bullying, and belonging are closely associated across education systems (OECD, 2023b; Schachner et al., 2017). Belonging should not be reduced to subjective comfort: it affects participation, help-seeking, academic risk-taking, and the credibility students grant to institutions. For religious minority youth, recognition of everyday practices may signal membership, while repeated suspicion can communicate conditional inclusion.

Immigrant optimism complicates deficit narratives. Many migrant parents and young people maintain high educational expectations despite constrained resources. Aspirations can mobilize effort, but they cannot independently eliminate structural barriers. Early tracking, school segregation, language placement, poverty, and discrimination shape the probability that aspiration becomes attainment. The substantial socioeconomic disadvantage reported among immigrant-background students in PISA suggests that education systems receive students from unequal starting positions. Interpretation must therefore distinguish motivation from opportunity.

The framework developed here treats educational trajectories as the outcome of five interacting mechanisms: resource conversion, institutional recognition, social closure, intergenerational negotiation, and future orientation. Religion may enter each mechanism differently. It can organize resources, become the object of recognition or closure, structure family negotiation, and provide a moral narrative for future achievement. No single direction of effect should be assumed in advance.

3. METHODOLOGY

The study uses comparative secondary analysis and theoretically informed descriptive synthesis. Three core evidence systems were selected because they illuminate different layers of the research problem. Eurostat provides harmonized demographic, education, labour-market, and social-inclusion indicators. OECD PISA 2022 provides evidence about 15-year-old students with first- and second-generation immigrant backgrounds and their socioeconomic position in education systems. The European Union Agency for Fundamental Rights (FRA) provides survey evidence on discrimination among almost 10,000 Muslims in 13 EU countries, collected in 2021–2022. The sources are complementary rather than interchangeable.

The unit of analysis varies by source. Eurostat youth indicators primarily concern people aged 15–29 and distinguish nationals, citizens of other EU countries, and non-EU citizens, or native-born and foreign-born residents. PISA concerns enrolled 15-year-old students and defines first-generation students as foreign-born with foreign-born parents and second-generation students as native-born with foreign-born parentage. FRA concerns self-identified Muslim respondents in selected states and includes immigrants and descendants. The article never merges microdata across these systems; it compares published aggregates and interprets convergent patterns.

Source selection followed four criteria: institutional authority, transparent population definitions, European comparative relevance, and direct connection to education, migration, religion, or discrimination. The statistical reference years range from 2021–2022 to 2025 because the most recent releases differ across data systems. This temporal heterogeneity is reported in every table and figure note. Values were transcribed from official publications and checked against their narrative summaries. Derived values are limited to elementary differences, ratios, or endpoint reconstruction explicitly identified in notes.

The analytical procedure had four stages. First, indicators were mapped to demographic presence, educational transition, socioeconomic exposure, school positioning, and religious racialization. Second, within-source contrasts were calculated between migrant and reference groups. Third, patterns were read through the five mechanisms specified in the theoretical framework. Fourth, claims were graded according to evidential strength. Direct descriptions remain at the level of the published indicator; relational interpretations connect indicators without asserting individual-level causality; causal propositions are presented only as hypotheses for further research.

The study follows a non-substitution rule. Citizenship is not treated as religion; Muslim respondents are not treated as representative of all migrants; and EU-level outcomes are not automatically attributed to personal religiosity. This rule is essential because no core dataset jointly measures migration generation, detailed educational trajectory, lived religious practice, school recognition, and long-term outcomes across Europe. The triangulation identifies structural conjunctions, not causal effects of faith.

There are several limitations. Aggregate data risk ecological inference. Country averages conceal variation by origin, legal status, class, gender, locality, denomination, and school type. PISA excludes young people who are no longer enrolled at age 15 and does not offer the same religious measures across all participating systems. FRA's Muslim sample is indispensable for studying discrimination but covers 13 EU countries and specific target groups rather than the entire European Muslim population. Eurostat reliability flags can restrict country comparisons. Finally, secondary analysis cannot recover the subjective meanings through which young people reconcile school and religion. Future mixed-method research should connect longitudinal outcomes with interviews and institutional observation.

Ethically, the analysis uses public aggregate evidence and contains no identifiable personal data. The main ethical responsibility is representational: migrant and Muslim youth should not be transformed into deficit categories. For this reason, the article reports institutional barriers alongside group differences, distinguishes description from explanation, and treats religious belonging as heterogeneous. The visualizations are original presentations of published values and are accompanied by titles, notes, and sources.

Table 1. Analytical dimensions, indicators, and evidentiary scope

Dimension	Indicator(s)	Population/reference year	Interpretive role
Demographic presence	Foreign-born and non-national shares	EU residents aged 15–29, 2014–2023	Scale and change of youth diversity
Educational transition	Early leaving from education and training	EU youth by citizenship, 2023	Unequal continuity in education
Socioeconomic exposure	NEET, unemployment, poverty/social exclusion	EU youth by citizenship, 2023	Constraints surrounding educational careers
School positioning	Generation and socioeconomic disadvantage	PISA students aged 15, 2022	Resources and composition of school populations
Religious racialization	Self-reported discrimination and religious clothing	Muslim respondents, 13 EU countries, 2021–2022	Institutional reception of visible difference

Note. Indicators are not merged into a composite index. Each retains the definition of its originating system.

Source: Author’s synthesis based on Eurostat (2024, 2026a, 2026b), OECD (2023a), and FRA (2024).

Sociological interpretation. Table 1 makes explicit that the article studies an intersection through multiple evidence systems rather than pretending that a single dataset captures it. Demographic presence defines the institutional scale of diversity; education and socioeconomic indicators identify stratified transitions; PISA locates immigrant-origin students within schools; FRA reveals how religiously marked populations encounter discrimination. The table also establishes a boundary on inference: convergence across dimensions strengthens a structural interpretation, but it does not demonstrate that religious practice causes any reported outcome.

4. FINDINGS AND SOCIOLOGICAL INTERPRETATION

4.1. Demographic Transformation and the Institutional Scale of Diversity

The share of young people connected to migration increased substantially between 2014 and 2023. Eurostat reports increases of 3.7 percentage points for non-nationals and 3.8 points for foreign-born youth. Reconstructing the starting values from the published endpoints yields approximately 8.2% and 10.3%, respectively. The distinction between the two lines matters: naturalization, return migration, and second-generation status cause citizenship and birthplace to classify different social experiences.

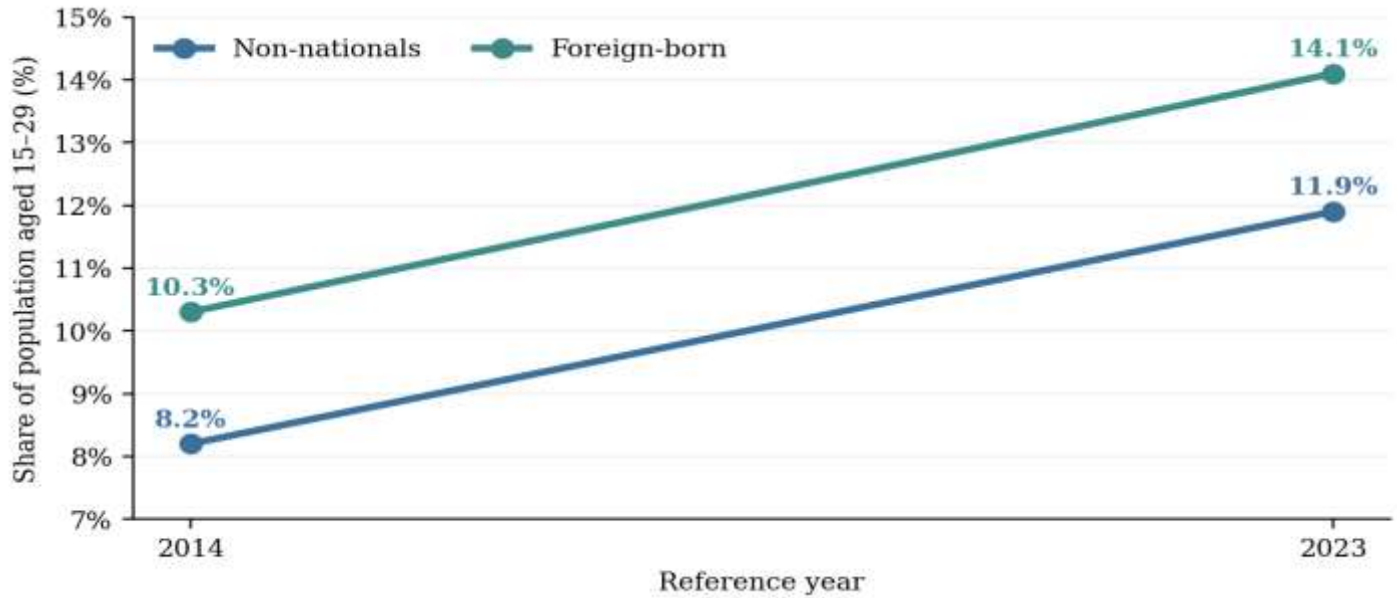


Figure 1. Growth in the migrant-origin share of the EU population aged 15–29, 2014–2023

Note. The 2014 values are reconstructed by subtracting Eurostat’s published percentage-point increase from the 2023 endpoint. This is an endpoint comparison, not an annual time series.

Source: Author’s calculations based on Eurostat (2024), datasets migr_pop1ctz and migr_pop3ctb.

Sociological interpretation. Figure 1 indicates that migration-related diversity has become a normal feature of European youth institutions rather than a temporary exception. Because the foreign-born share remains above the non-national share, legal incorporation does not erase migration biography. Schools that organize inclusion only around citizenship may overlook language histories, transnational obligations, or experiences of racialization that persist after naturalization. The rising shares also mean that institutional competence regarding religious pluralism is no longer a marginal accommodation; it is part of mainstream educational governance.

Table 2. Selected demographic indicators of migration-related diversity

Indicator	Value	Reference year	Sociological significance
Young non-nationals among EU residents aged 15–29	11.9%	2023	Legal membership differs from residence
Young foreign-born among EU residents aged 15–29	14.1%	2023	Migration biography exceeds non-citizenship
People born outside the EU	46.7 million; 10.4%	2025	Large long-term constituency of institutions
People born in another EU country	18.0 million; 4.0%	2025	Intra-EU mobility also produces diversity
Non-national residents under age 18	7.8 million	2025	Diversity is embedded in schools and families

Note. Age groups and classificatory bases differ. Values should not be summed.

Source: Eurostat (2024, 2026a, 2026b).

Sociological interpretation. Table 2 shows why the category ‘migrant youth’ must remain analytically plural. Birthplace captures movement, citizenship captures formal membership, and childhood population counts capture the institutional demand placed on schools. The gap between 14.1% foreign-born and 11.9% non-national youth also demonstrates that formal nationality and social biography are not equivalent. Religious identities may remain transnational or be externally ascribed even where citizenship has changed.

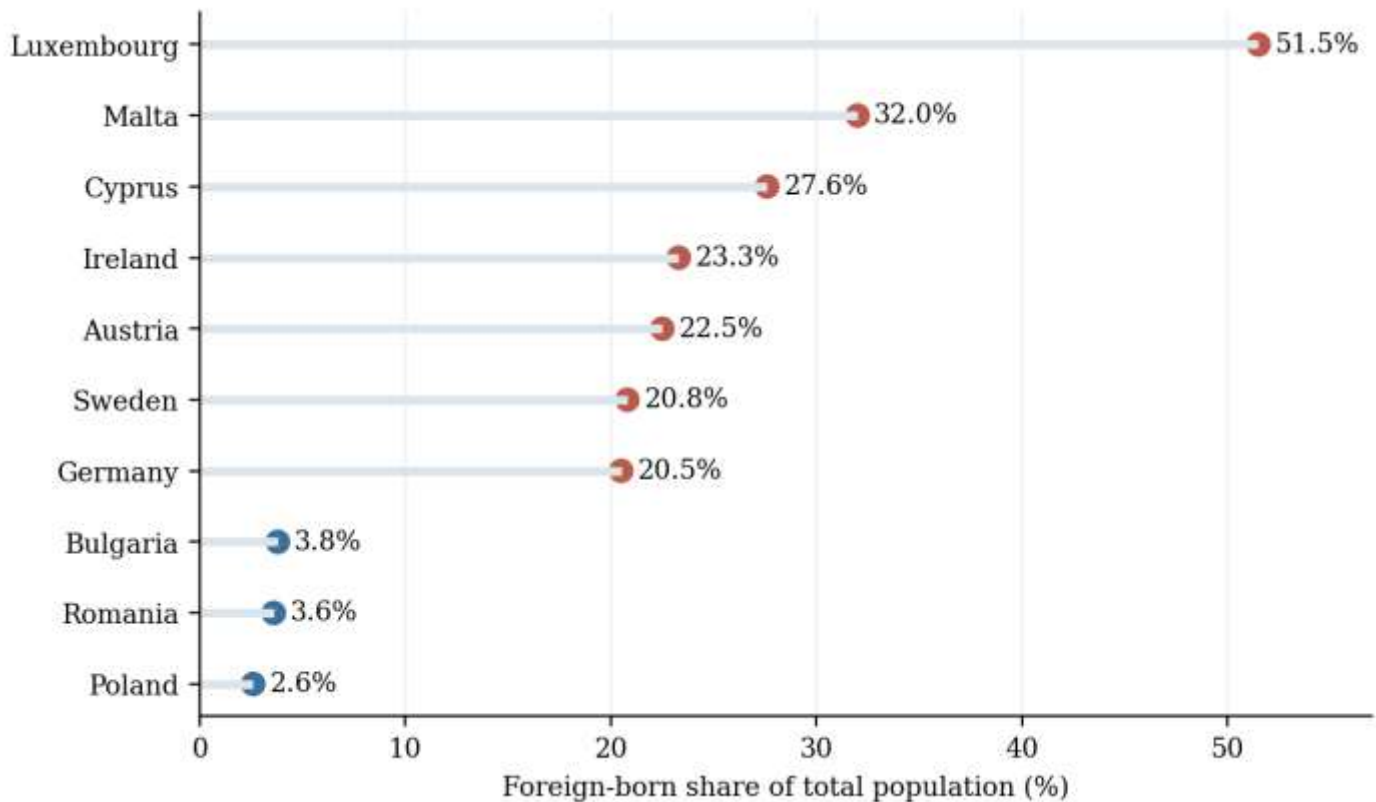


Figure 2. Cross-national variation in the foreign-born share of resident populations, 2025

Note. Selected high- and low-share EU countries are shown to visualize contextual variation; this is not a full ranking.

Source: Author’s visualization based on Eurostat (2026a), dataset migr_pop3ctb.

Sociological interpretation. Figure 2 reveals radically different contexts of reception. In Luxembourg, Malta, and Cyprus, foreign birth is a routine demographic condition, whereas in Romania, Bulgaria, and Poland it remains comparatively uncommon. The meaning of religious difference is consequently context-dependent. High diversity can encourage institutional learning but can also coincide with segmented labour markets; low diversity may reduce administrative experience and intensify the symbolic visibility of minorities. National percentage alone cannot predict inclusion, but it defines the environment in which schools normalize or exceptionalize migrant identities.

4.2. Educational Discontinuity and Cumulative Disadvantage

Educational inequality appears most clearly in early leaving from education and training. In 2023, 8.2% of young nationals were early leavers, compared with 22.8% of citizens of another EU country and 25.3% of non-EU citizens (Eurostat, 2024). The non-EU rate was slightly more than three times the national rate. This disparity cannot be read as a measure of cultural commitment to education. It reflects the accumulated effects of

prior schooling, language support, family income, legal stability, tracking, recognition of learning, and institutional expectations.

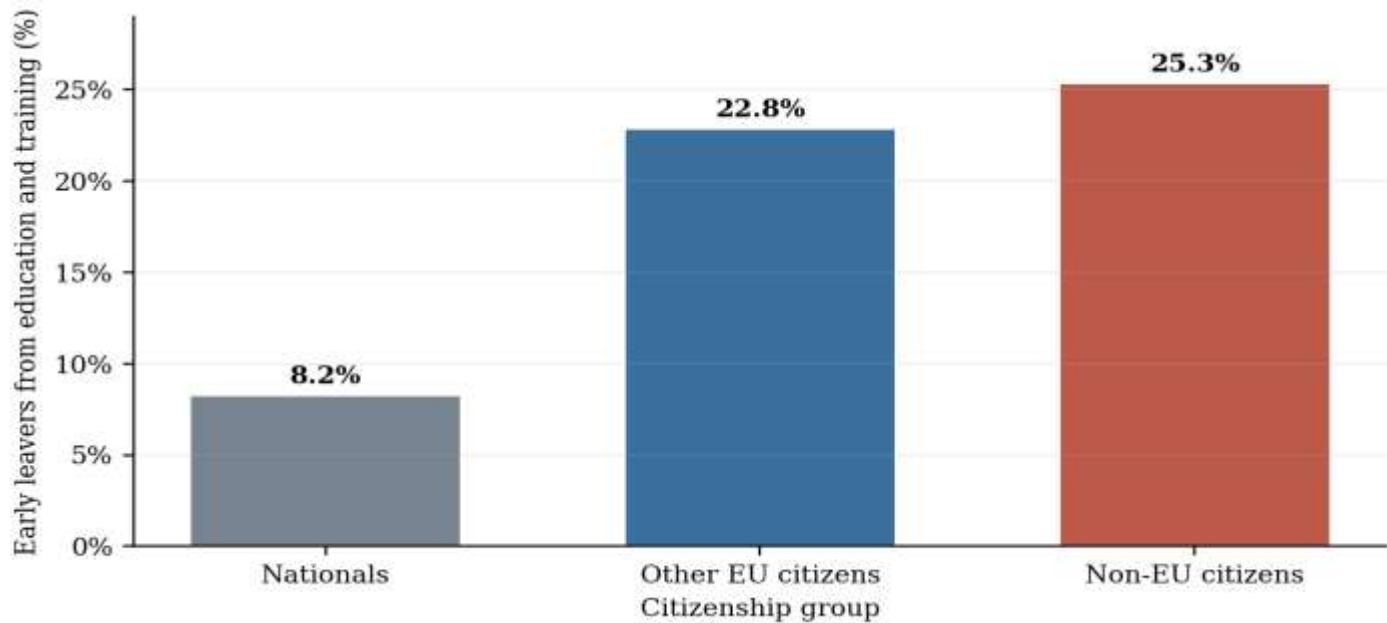


Figure 3. Early leavers from education and training by citizenship group in the EU, 2023

Note. The published indicator concerns young people and citizenship groups as defined by Eurostat.

Source: Author's visualization based on Eurostat (2024), EU-LFS.

Sociological interpretation. Figure 3 contradicts a simple narrative of equal opportunity after school entry. Formal enrolment coexists with sharply unequal continuity. The distance between nationals and both mobile-EU and non-EU youth suggests that disruption is not reducible to one religious tradition. Migration itself can interrupt curricula and social networks, while stratified reception converts such disruption into durable disadvantage. Religious organizations may offer tutoring or encouragement, but their protective capacity depends on bridges to educational institutions.

Table 3. Educational and socioeconomic exposure among young people in the EU

Outcome	Nationals (%)	Other EU citizens (%)	Non-EU citizens (%)	Relative contrast		
Early leaving from education/training	8.2	22.8	25.3	Non-EU nationals	≈	3.1×
NEET status	10.4	n/a	21.5	Non-EU nationals	≈	2.1×
Unemployment	10.9	n/a	15.1	Non-EU nationals	≈	1.4×
Risk of poverty/social	21.8	n/a	47.2	Non-EU nationals	≈	2.2×

exclusion

Note. n/a indicates that a value was not used because it was not reported in the selected official summary. Ratios are rounded.

Source: Author's calculations based on Eurostat (2024), EU-LFS and EU-SILC.

Sociological interpretation. Table 3 displays cumulative disadvantage across linked domains. Early leaving narrows later employment options; unemployment and NEET status reduce access to institutional networks; poverty constrains housing, digital access, mobility, and study time. These outcomes can reinforce one another without forming an inevitable sequence. The table supports a life-course interpretation in which educational trajectories are embedded in household and labour-market conditions. Religion may provide meaning and solidarity within this structure, but it should not be used to culturalize inequalities that are demonstrably material.

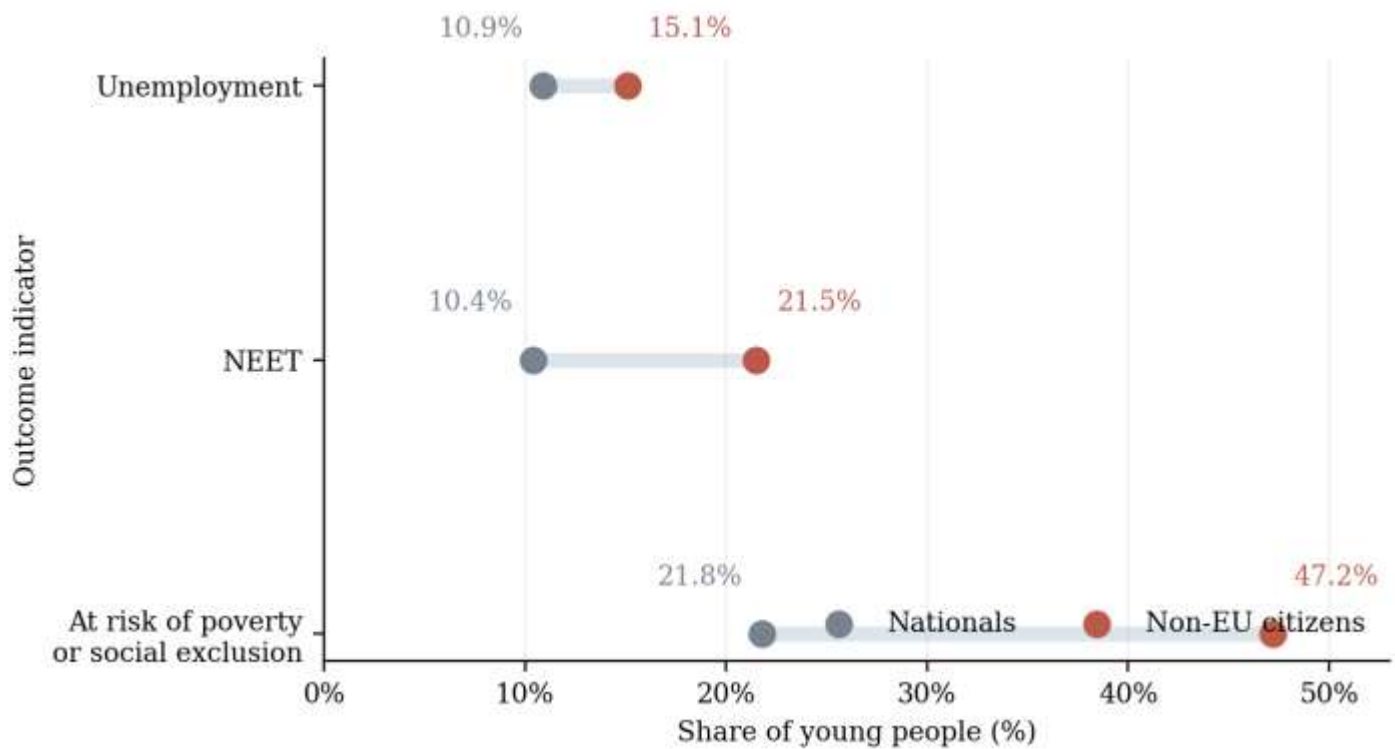


Figure 4. Gaps between nationals and non-EU citizens on selected youth outcomes, 2023

Note. Dots compare published percentages. Lines visualize the absolute gap and do not imply a causal sequence.

Source: Author's visualization based on Eurostat (2024), EU-LFS and EU-SILC.

Sociological interpretation. The largest absolute gap concerns poverty or social exclusion, not unemployment. This distinction matters because a labour-market-only model would miss the household resources surrounding education. Poverty affects the ability to remain enrolled, participate in extracurricular activities, inhabit stable neighbourhoods, and access quiet study space. It can also increase reliance on close community networks. What may appear externally as religious enclosure can partly be a rational response to unequal access to mainstream resources.

4.3. School Composition, Generation, and Belonging

PISA 2022 provides a different lens. Across OECD countries, 13% of 15-year-old students had an immigrant background: 5% were first generation and 8% second generation (OECD, 2023a). The second-generation majority within the immigrant-background category shows that migration-related inequality persists beyond the individual act of migration. Native birth does not automatically remove unequal family resources, residential sorting, racialization, or conditional national belonging. This pattern also underscores that national identification among Muslim minority youth is shaped by the terms of institutional inclusion (Fleischmann & Phalet, 2018).

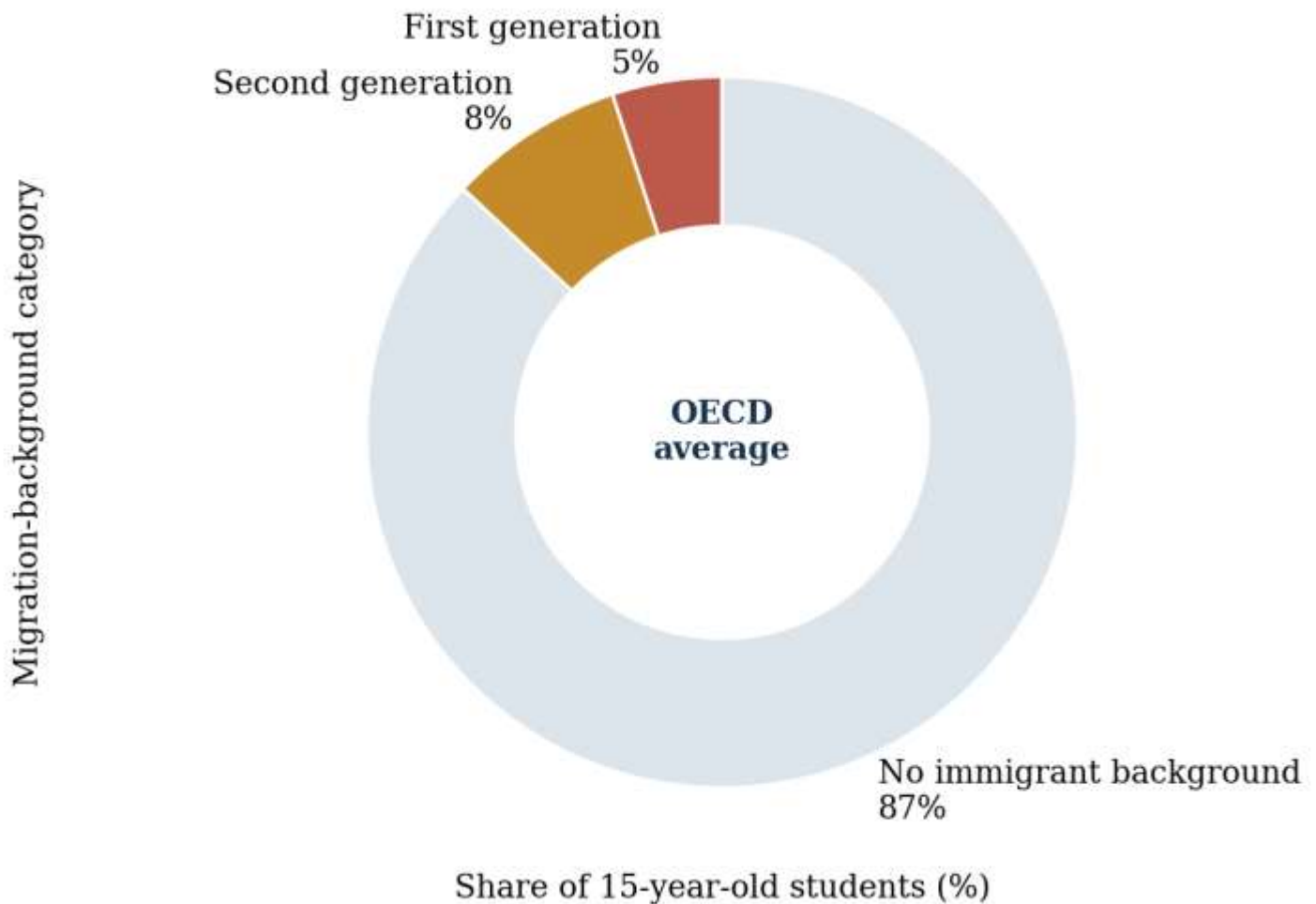


Figure 5. Composition of 15-year-old students by immigrant generation, OECD average, 2022

Note. Percentages are OECD averages. “No immigrant background” is the residual share for visual composition.

Source: Author’s visualization based on OECD (2023a), PISA 2022 Database, Table I.B1.7.1.

Sociological interpretation. Figure 5 demonstrates the institutional importance of the second generation. Schools are not merely integrating recent arrivals; they are negotiating membership with young citizens or native-born residents whose difference may be socially inherited. Religious identity can become a language for interpreting this discrepancy between formal rootedness and conditional acceptance. Policies focused exclusively on language acquisition among newcomers therefore cannot address the full politics of belonging.

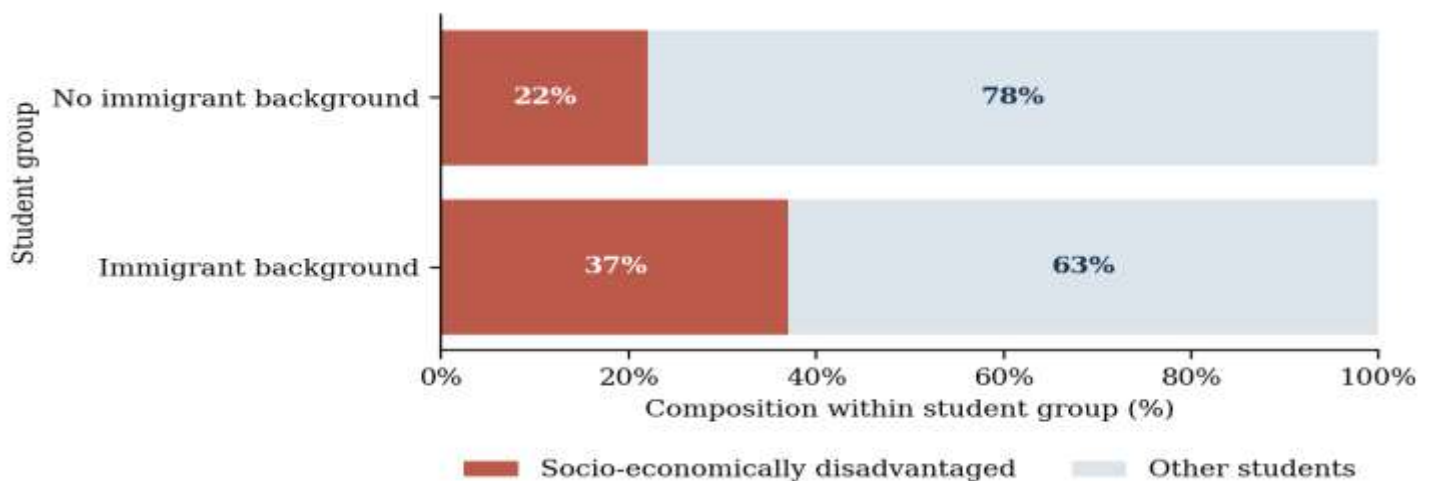
Table 4. Selected PISA indicators for students with an immigrant background

Indicator	Immigrant-background students	Reference group/comparator	Interpretation
Share of all students	13% OECD average	87% residual share	Substantial mainstream constituency
First generation	5% OECD average	Second generation: 8%	Second generation is numerically larger
Socioeconomically disadvantaged	37%	22% among non-immigrant students	15-point compositional gap
Portugal: immigrant-background share	11% in 2022	7% in 2018	Four-point rise

Note. PISA defines immigrant generation through students' and parents' countries of birth. Values are descriptive and survey-weighted.

Source: OECD (2023a), PISA 2022 Database, Tables I.B1.7.1–I.B1.7.5.

Sociological interpretation. Table 4 places generational status beside socioeconomic composition. The 15-point disadvantage gap indicates that schools receive immigrant-background students under unequal material conditions. Yet composition is not destiny: education systems differ in their capacity to weaken the relationship between origin and achievement. Portugal's increase also illustrates how rapidly school populations can change, requiring institutions to build durable inclusion systems rather than episodic emergency responses.


Figure 6. Socioeconomic disadvantage by immigrant background among 15-year-old students, OECD average, 2022

Note. The remainder of each bar represents students not classified in the bottom quarter of the PISA economic, social, and cultural status index.

Source: Author's visualization based on OECD (2023a), PISA 2022 Database, Table I.B1.7.5.

Sociological interpretation. Figure 6 visualizes unequal starting positions without implying lower aspiration. Cultural-capital theory predicts that resources become educationally effective when institutions recognize and convert them. Migrant families may possess multilingual competence, transnational knowledge, and strong

educational ambition, yet still have fewer institutionally rewarded resources. A school that interprets unfamiliarity with procedures as parental indifference compounds disadvantage; one that provides mediation can convert aspiration into participation.

4.4. Religious Visibility, Discrimination, and Conditional Recognition

The FRA survey brings religious identification directly into the analysis. Among almost 10,000 Muslim respondents in 13 EU countries, 47% reported racial discrimination in the five years before the survey, compared with 39% in the previous 2016 survey (FRA, 2024). The terminology is important: respondents' Muslim identity intersects with ethnicity, skin colour, name, dress, and migration origin. The indicator therefore captures racialized religious difference rather than discrimination based on belief alone.

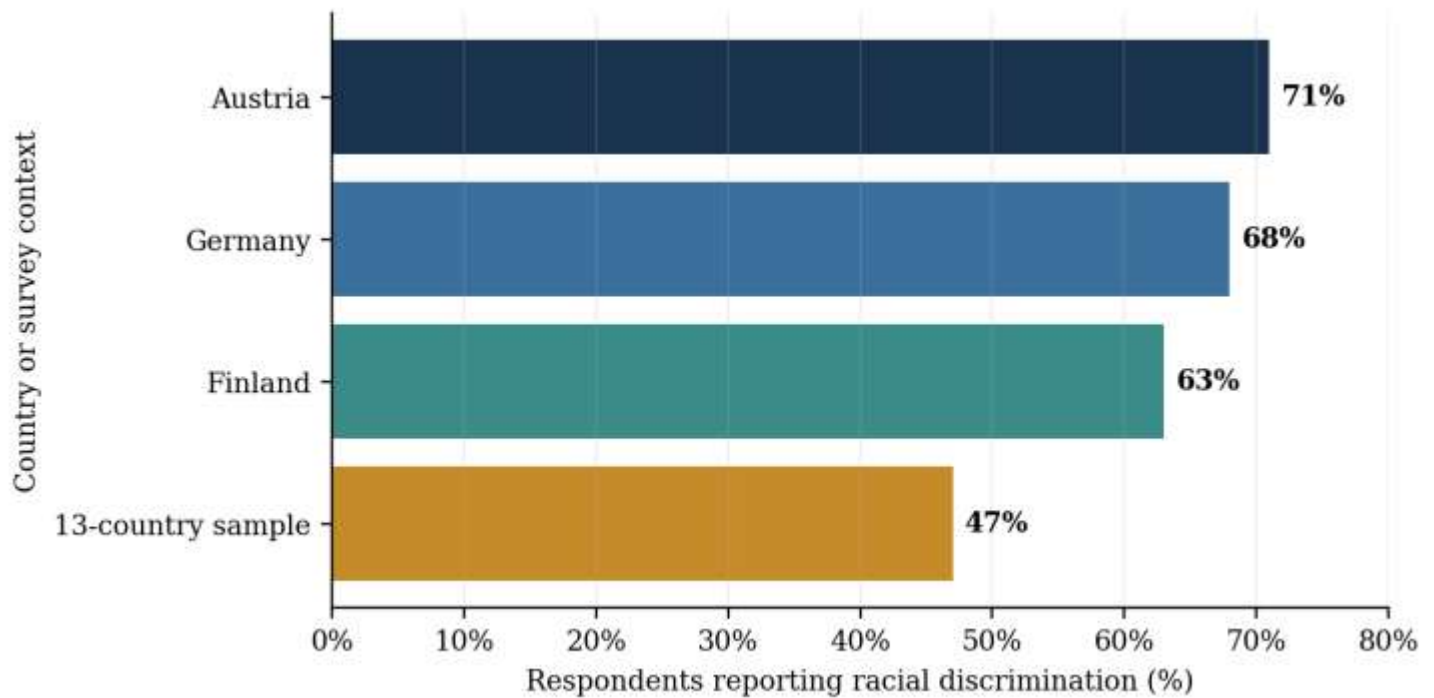


Figure 7. Reported racial discrimination among Muslim respondents in selected EU contexts, 2021–2022

Note. Country values show the three highest rates highlighted by FRA; the 47% bar is the overall result for the surveyed groups in 13 countries, not an EU population estimate.

Source: Author's visualization based on FRA (2024).

Sociological interpretation. Figure 7 shows that institutional context matters profoundly. Austria, Germany, and Finland differ in migration history, welfare institutions, and education systems, yet each records very high discrimination among surveyed Muslim groups. The variation warns against explaining exclusion through religion alone: the same broad identity category receives different treatment across national settings. High discrimination also weakens trust and communicates that membership remains conditional even for settled descendants.

Table 5. Selected discrimination indicators among Muslim respondents in the EU

Domain/group	2021–2022 (%)	2016 (%)	Change/contrast
Racial discrimination	47	39	+8 percentage points
Discrimination when seeking work	39	31	+8 points
Discrimination at work	35	23	+12 points
Housing discrimination	35	22	+13 points
Job-search discrimination: women wearing religious clothing	45	31 without such clothing	14-point clothing gap
Young women aged 16–24 wearing religious clothing	58	—	Highest exposure highlighted

Note. Domains, recall periods, and subgroup denominators follow FRA definitions. The clothing comparison is cross-sectional, whereas 2016 comparisons are temporal.

Source: FRA (2024).

Sociological interpretation. Table 5 identifies employment and housing as mechanisms through which discrimination reaches education. Families facing exclusion in these markets may experience residential instability, lower income, and constrained school choice. The clothing gap demonstrates how gendered religious visibility can intensify unequal treatment. Young women do not merely negotiate between family and school; they also confront institutional readings of their bodies. An intersectional approach is therefore necessary.

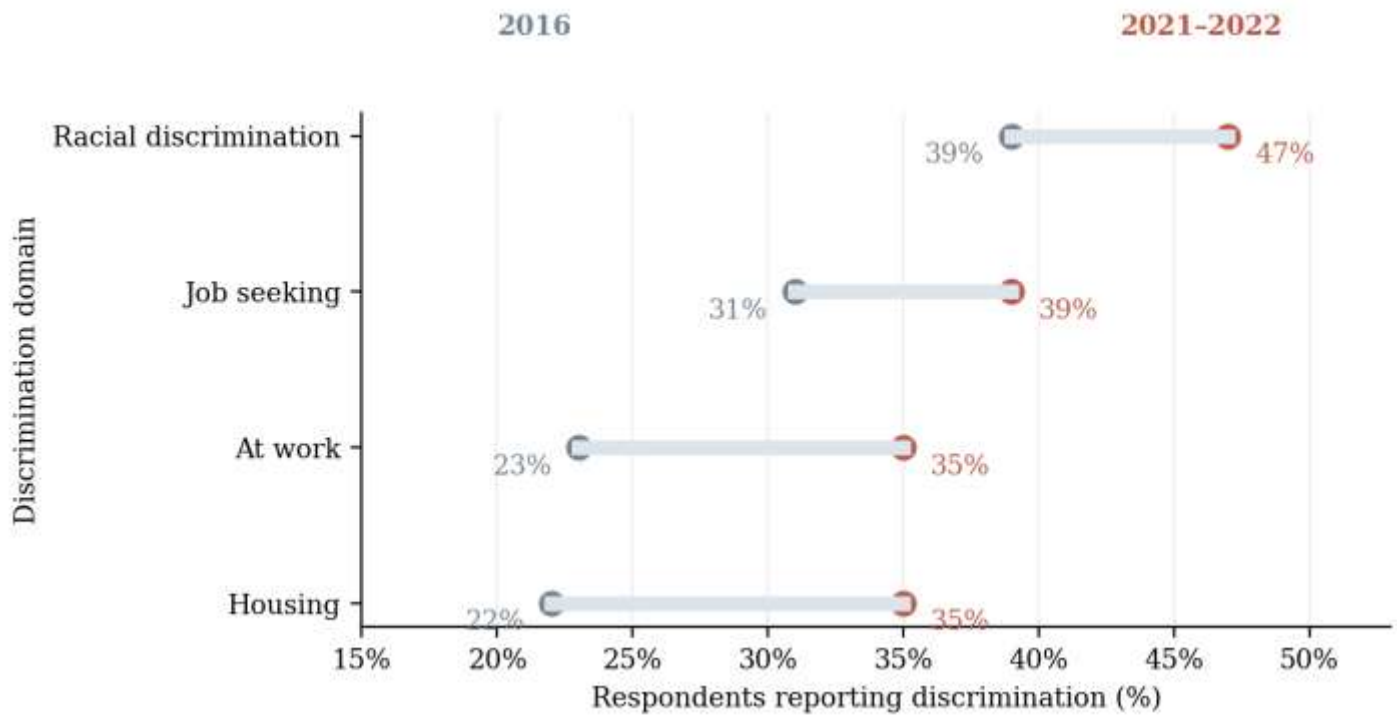


Figure 8. Change in reported discrimination among Muslim respondents by domain

Note. The later wave was collected in 2021–2022. The figure compares summary percentages published by FRA and does not adjust for sample composition.

Source: Author's visualization based on FRA (2024).

Sociological interpretation. Figure 8 indicates deterioration across all four domains, with the largest increase in housing and workplace discrimination. The pattern suggests that educational inclusion cannot be evaluated only within school walls. Students observe the labour-market experiences of parents and older peers, and these observations shape the perceived return to education. When qualifications coexist with discrimination, future orientation may become ambivalent: education remains valued, but institutional promises lose credibility.

4.5. Childhood Mobility and the Future Demand for Inclusive Institutions

Demographic indicators for children reinforce the long-term character of the issue. On 1 January 2025, approximately 7.8 million residents under 18 did not hold the citizenship of their country of residence. Among children under 15, the average annual population growth rate from 2020 to 2025 was -1.6% for national minors, $+0.5\%$ for minors holding the citizenship of another EU country, $+4.6\%$ for non-EU-citizen minors, and $+3.4\%$ for all non-national minors (Eurostat, 2026b).

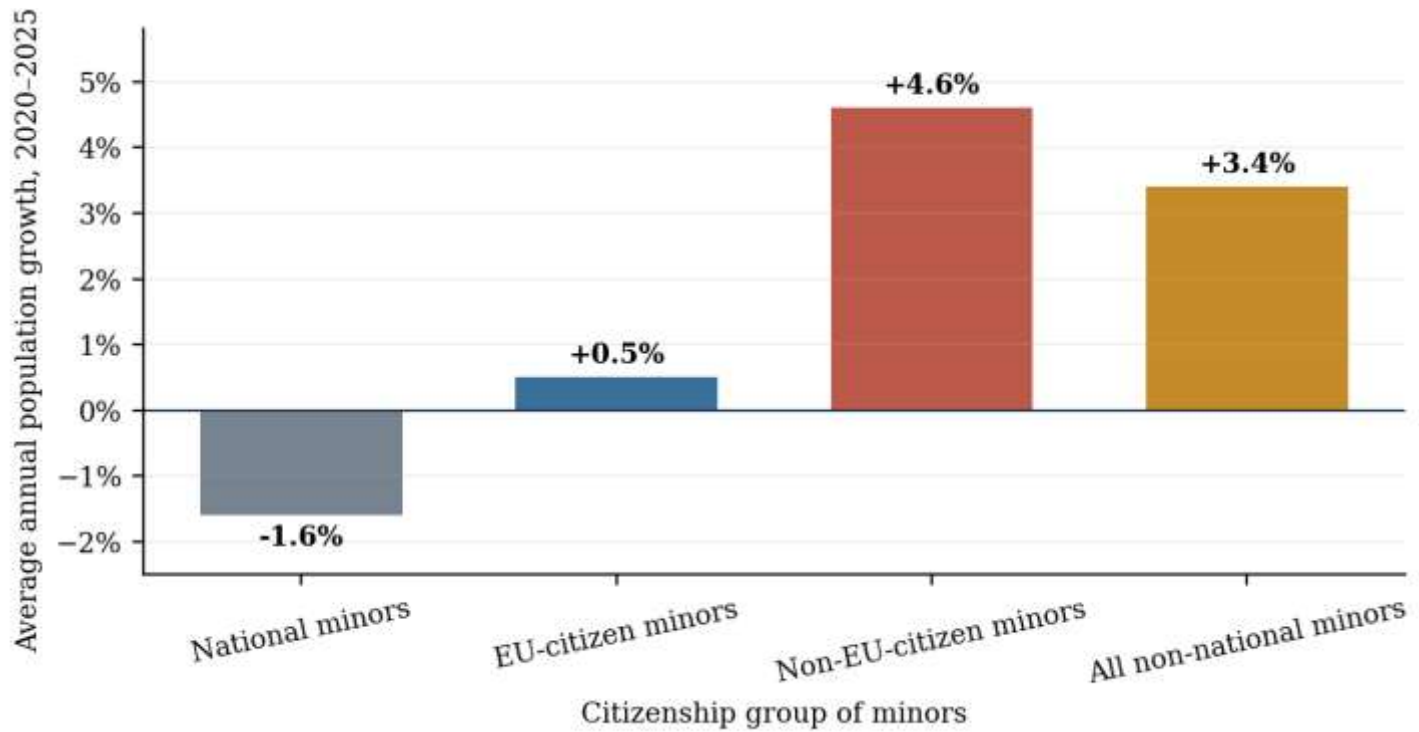


Figure 9. Average annual population growth among minors by citizenship status in the EU, 2020–2025

Note. All four bars use Eurostat’s average annual population growth rate for 2020–2025, ensuring direct comparability across citizenship groups.

Source: Author’s visualization based on Eurostat (2026b), dataset migr_pop1ctz.

Sociological interpretation. Figure 9 shows diverging average annual demographic directions: national-child populations contract while non-national child populations expand. The contrast increases the institutional importance of schools as sites where future European citizenship is practiced. The figure should not be read as demographic competition. Rather, it demonstrates that educational sustainability increasingly depends on whether mobile and migrant-origin children can convert formal access into durable achievement and belonging.

Table 6. Contextual contrasts relevant to migrant youth integration

Contextual feature	High/illustrative cases		Low/contrasting cases		Institutional implication
Foreign-born share, 2025	Luxembourg 51.5%; Malta 32.0%		Poland 2.6%; Romania 3.6%		Different levels of routine diversity
Muslim discrimination, FRA survey	Austria 71%; Germany 68%; Finland 63%		Overall surveyed groups: 47%		Reception varies within Europe
Growth in immigrant-background students	Portugal: 7% to 11%, 2018–2022		Most systems changed less		Institutional adaptation can be rapid
Growth of non-EU-citizen minors	EU total: +25.3%, 2020–2025		EU-citizen minors: +2.7%		Future demand concentrates in child services

Note. Cases illustrate different indicators and must not be ranked on a single integration scale.

Source: Eurostat (2026a, 2026b), OECD (2023a), and FRA (2024).

Sociological interpretation. Table 6 demonstrates why European comparison should focus on configurations rather than league tables. A country can have a high foreign-born share yet unequal outcomes, or a lower share with limited institutional experience. Discrimination rates and demographic scale capture different aspects of reception. The policy question is not which country is universally successful, but which institutional arrangements reduce the conversion of difference into disadvantage.

5. DISCUSSION

The findings support a relational account of integration. Migrant youth are increasingly central to European demography, but their educational careers are structured by unequal exposure to early leaving, poverty, NEET status, unemployment, and discrimination. These inequalities persist in categories that include mobile EU citizens as well as non-EU citizens, which rules out explanations focused exclusively on one religion. At the same time, FRA evidence shows that religiously marked populations face distinctive forms of racialization. Religion and migration intersect, but they are not analytically interchangeable.

The central paradox is that education is simultaneously the institution most often expected to integrate young people and an institution embedded in the inequalities it is asked to overcome. Schools can supply language learning, credentials, peer networks, and civic recognition. Yet they also reproduce residential segregation, track students into unequal pathways, and reward dominant cultural capital. When a student's religious identity is recognized only as a problem, the school communicates that achievement requires symbolic self-erasure. Such conditional inclusion may produce compliance without belonging.

Segmented assimilation helps interpret divergent trajectories, but it should be expanded in two respects. First, institutional recognition must be treated as a mechanism rather than a background condition. Second, religion should be disaggregated into belief, practice, network, identity, and external classification. A congregational network can supply educational mentoring even when personal belief is weak; visible dress can trigger discrimination even when practice is private; and family ritual can sustain continuity without producing social closure. The effects of 'religion' depend on which dimension is active.

The evidence also qualifies secularization-based expectations. Generational settlement does not necessarily make religion socially irrelevant. For some young people, religion becomes more reflexive precisely because it must be articulated in plural institutions. Second-generation youth may reinterpret inherited practices, distinguish faith from ethnic custom, or use religious language to respond to racialization. These processes represent transformation rather than simple retention or loss. Molteni's (2022) findings on generation and religiosity and Kogan et al.'s (2020) comparative agenda both support treating religion as a dynamic component of incorporation.

Educational aspiration should likewise be distinguished from educational conversion. Families may frame achievement as sacrifice, duty, mobility, or divine vocation. These narratives can strengthen persistence. But the gap between aspiration and outcome widens when schools provide weak guidance, credentials are devalued, or discrimination lowers expected returns. The high overqualification rate among Muslims reported by FRA—41% compared with 22% generally—illustrates that educational attainment does not guarantee occupational recognition. Young people learn from these observed mismatches.

Religious communities occupy an ambivalent meso-level position. They can translate institutional procedures, mobilize volunteers, provide safe space, and connect families. They can also reproduce gender hierarchies or narrow networks, although such outcomes should be investigated rather than presumed. The decisive distinction is between bonding and bridging capacity. Communities become stronger integration resources when they maintain trusted internal relationships while building durable links to schools, universities, welfare services, and employers.

Gendered findings require particular caution. The very high job-search discrimination experienced by young women wearing religious clothing shows that visible faith is evaluated through labour-market norms. Yet Muslim women are often discussed as objects of either community control or state liberation. Both framings can erase agency. A sociological approach should examine how young women interpret clothing, negotiate family relations, pursue education, and respond to institutional constraints. Policies should target discriminatory gatekeeping without demanding assimilation as the price of protection.

National context modifies every mechanism. The cross-national range in foreign-born population shares implies different histories of institutional adaptation, while the FRA country variation shows that demographic familiarity alone does not eliminate discrimination. Legal regimes of citizenship, religious establishment, school governance, and anti-discrimination enforcement shape the opportunity structure. Comparative research should therefore investigate institutional combinations rather than search for a single national model.

The Romanian migration experience offers a useful but bounded comparative lens. Feraru (2011, 2015) documented how Romanian migrants in Italy used religious and ethnic networks to navigate mobility and reconstruct belonging. Those works clarify mechanisms of continuity, community support, and reintegration. They do not supply current evidence for all European migrant youth and are not used to populate the tables or figures. This restrained use of self-citation situates intellectual continuity while preserving evidentiary independence.

The secondary evidence suggests a model of conditional resource activation. Religious belonging is potentially protective when four conditions align: community ties support education; schools recognize difference without essentializing it; young people can translate family capital into institutional capital; and public institutions sanction discrimination. When these conditions fail, the same belonging can become costly because it is socially marked, isolated from bridging networks, or mobilized defensively in response to exclusion.

This model also explains why average effects are likely to be misleading. The educational significance of religion varies across origin groups, denominations, levels of observance, genders, generations, neighbourhoods, and school systems. Quantitative studies need interaction terms and longitudinal designs; qualitative studies need to observe how meanings change across settings. Research that asks only whether religiosity predicts attainment risks collapsing mechanisms that operate in opposite directions.

Finally, integration should be evaluated through reciprocity. Migrant youth are expected to acquire language, credentials, and civic competence, but institutions must demonstrate equal recognition, procedural accessibility, and credible returns to effort. Reciprocity does not eliminate standards. It makes standards transparent, supports access to them, and prevents cultural difference from functioning as an informal penalty.

Table 7. Mechanisms linking religious belonging, education, and integration

Mechanism	Potential pathway	resource	Potential pathway	exclusion	Institutional response
Moral continuity	Purpose, resilience	discipline,	Rigid expectations or conflict		Recognize agency; offer counselling
Bonding capital	social Trust, tutoring, mutual aid		Network closure		Build school–community bridges
Symbolic recognition	Plural and voice	membership	Stigma and conditional belonging		Anti-bias practice and accommodation
Cultural-capital	Multilingual	and	Misrecognition	of	Mediation and

conversion	transnational skills	family resources	transparent guidance
Future orientation	Educational aspiration and duty	Low expected returns under discrimination	Mentoring, recruitment, fair credential recognition

Note. The table presents theoretically derived mechanisms supported by the triangulated pattern; it is not a causal-effect matrix.

Source: Author's synthesis.

Sociological interpretation. Table 7 condenses the article's main argument: religious belonging has no context-free educational effect. Each potential resource has a corresponding risk generated through relationships and institutions. The final column moves responsibility beyond the individual student. Schools and public agencies cannot determine belief, but they can influence whether difference becomes convertible capital, tolerated privacy, public voice, or social penalty.

6. CONCLUSION, RECOMMENDATIONS, AND RESEARCH AGENDA

This study examined religious belonging, educational trajectories, and migrant youth through a comparative secondary analysis of European evidence. Its principal conclusion is that religion should not be classified in advance as either a barrier to integration or an automatic source of resilience. It is a multidimensional repertoire whose consequences are mediated by socioeconomic resources, school climates, intergenerational relations, gender, racialization, and national regimes of recognition.

The descriptive evidence establishes the structural setting. Migration-related diversity among young Europeans has increased; non-EU youth face much higher risks of early school leaving, NEET status, unemployment, and poverty; immigrant-background students are disproportionately socioeconomically disadvantaged; and Muslim respondents report widespread and increasing discrimination. Together, these patterns show that educational trajectories are nested within broader systems of unequal reception. They do not prove that religiosity causes educational outcomes.

Five recommendations follow. First, education systems should monitor outcomes by carefully defined migration generation, citizenship, gender, and socioeconomic status while avoiding stigmatizing categories. Second, schools should institutionalize anti-discrimination procedures, staff training, and safe reporting. Third, guidance and family mediation should make tracking, qualifications, and transitions transparent. Fourth, reasonable accommodation should be evaluated through equal participation rather than assumptions about religious incompatibility. Fifth, partnerships with community organizations should prioritize bridging capital and youth voice.

For research, Europe needs linked longitudinal designs that combine educational records with migration generation, socioeconomic resources, discrimination, belonging, and multidimensional religious measures. Comparative qualitative work should include students, families, educators, and community actors in the same local settings. Such designs can test whether religious networks protect against early leaving, whether recognition strengthens school belonging, and how visible religious markers alter teacher expectations or labour-market transitions.

The broader sociological implication is that plural European identities are built through ordinary institutions. A young person's faith can cross borders, but its social meaning is produced in classrooms, neighbourhoods, families, congregations, and workplaces. Integration becomes durable when institutions do more than admit difference: they create credible pathways through which diverse identities can coexist with educational achievement, equal dignity, and full social membership.

REFERENCES

- Bourdieu, P. (1986). The forms of capital. In J. G. Richardson (Ed.), *Handbook of theory and research for the sociology of education* (pp. 241–258). Greenwood.
- Eurostat. (2024). Migrant integration statistics—Socioeconomic situation of young people. European Commission. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Migrant_integration_statistics_-_socioeconomic_situation_of_young_people
- Eurostat. (2026a). EU population diversity by citizenship and country of birth. European Commission. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU_population_diversity_by_citizenship_and_country_of_birth
- Eurostat. (2026b). Children in migration—Demography and migration. European Commission. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Children_in_migration_-_demography_and_migration
- European Union Agency for Fundamental Rights. (2024). Being Muslim in the EU: Experiences of Muslims. Publications Office of the European Union. <https://fra.europa.eu/en/publication/2024/being-muslim-eu>
- Feraru, P. D. (2011). *Românii din Torino între integrare, dezintegrare și reintegrare* [Romanians in Turin between integration, disintegration, and reintegration]. Lumen.
- Feraru, P. D. (2015). *Religie și migrație în România contemporană: Studiu de caz: Românii din Italia* [Religion and migration in contemporary Romania: Case study: Romanians in Italy]. Lumen.
- Fleischmann, F., & Phalet, K. (2018). Religion and national identification in Europe: Comparing Muslim youth in Belgium, England, Germany, the Netherlands, and Sweden. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 49(1), 44–61. <https://doi.org/10.1177/0022022117741988>
- Kogan, I., Fong, E., & Reitz, J. G. (2020). Religion and integration among immigrant and minority youth. *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 46(17), 3543–3558. <https://doi.org/10.1080/1369183X.2019.1620408>
- Molteni, F. (2022). Immigrant generation and religiosity: A study of Christian immigrant children in 30 European countries. *European Societies*, 24(4), 485–506. <https://doi.org/10.1080/14616696.2022.2044067>
- OECD. (2023a). PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- OECD. (2023b). PISA 2022 results (Volume II): Learning during—and from—disruption. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/a97db61c-en>
- Portes, A., & Zhou, M. (1993). The new second generation: Segmented assimilation and its variants. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 530(1), 74–96. <https://doi.org/10.1177/0002716293530001006>
- Schachner, M. K., He, J., Heizmann, B., & van de Vijver, F. J. R. (2017). Acculturation and school adjustment of immigrant youth in six European countries: Findings from PISA. *Frontiers in Psychology*, 8, Article 649. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00649>
- Vietze, J., Schachner, M. K., Juang, L. P., van de Vijver, F. J. R., & Noack, P. (2023). Beyond ‘migrant background’: How to select relevant, social justice oriented, and feasible social categories in educational research. *European Journal of Psychology of Education*, 38, 389–408. <https://doi.org/10.1007/s10212-022-00611-2>
- Vikdahl, L. (2021). Conditions for identity development among religious youth with a migration background. *Journal of Beliefs & Values*, 42(4), 463–476. <https://doi.org/10.1080/13617672.2020.1836785>
- Warner, R. S. (2007). The role of religion in the process of segmented assimilation. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 612(1), 100–115. <https://doi.org/10.1177/0002716207301189>
- Zhou, M. (1997). Segmented assimilation: Issues, controversies, and recent research on the new second generation. *International Migration Review*, 31(4), 975–1008. <https://doi.org/10.1177/019791839703100408>

DIGITAL TOOLS AS A MEANS OF ENHANCING METHODOLOGICAL COMPETENCE IN PRE-SERVICE PRIMARY SCHOOL TEACHER TRAINING

Xolmuratova Gulnoza Abduqahhor qizi

Base doctoral student (PhD), Gulistan State University, Republic of Uzbekistan

e-mail: gulnoza.xolmuratova@gsu.uz

Abstract

This article investigates the role of digital tools in enhancing the methodological competence of pre-service primary school teachers within the system of higher pedagogical education. The relevance of the study is determined by the growing necessity for future primary school teachers not only to possess technical digital skills but also to be able to transform these skills into methodologically sound pedagogical actions adapted to the age-related characteristics of younger schoolchildren. The article defines the structure and content of methodological competence in the context of digitalization, classifies the digital tools most relevant to primary education, and proposes a set of pedagogical conditions for their purposeful integration into the process of pre-service teacher training. The effectiveness of the proposed approach was verified through a pedagogical experiment conducted among bachelor's degree students of the pedagogical faculty. The obtained results confirm that the systematic and methodologically grounded use of digital tools in the educational process of the university substantially enhances the level of students' methodological competence, particularly in the components of instructional design, digital assessment, and reflective pedagogical analysis.

Keywords: digital tools, methodological competence, pre-service teacher training, primary school teacher, instructional design, digital educational resources, pedagogical education.

INTRODUCTION

The rapid development of digital technologies has fundamentally transformed the requirements for the professional competence of teachers at all levels of education, and primary education is no exception. Contemporary primary school teachers are expected not merely to be familiar with digital devices and applications but to be able to integrate them methodologically into the process of teaching younger schoolchildren, taking into account the specific psychological, cognitive, and age-related characteristics of this category of learners. This requirement places particular responsibility on the system of pre-service teacher training at higher education institutions, which must ensure that future primary school teachers acquire not only technical digital literacy but also the methodological competence necessary to translate this literacy into effective pedagogical practice.

Methodological competence, in this context, is understood as an integrative professional quality that encompasses the ability to select, adapt, and apply teaching methods, forms, and tools — including digital ones — in accordance with the objectives of the lesson, the content of the subject matter, and the individual characteristics of pupils. Digital tools, when used without adequate methodological grounding, often remain at the level of technical novelty and fail to produce a genuine pedagogical effect. Conversely, when digital tools are consciously and systematically integrated into the methodological training of future teachers, they can substantially enrich the process of instructional design, formative assessment, and reflective analysis of one's own teaching activity.

The purpose of the present article is to determine the pedagogical conditions under which digital tools can serve as an effective means of enhancing the methodological competence of pre-service primary school teachers, and to verify these conditions experimentally within the educational process of a higher pedagogical education institution.

LITERATURE REVIEW

The theoretical foundations of methodological competence have been widely examined within the framework of professional pedagogical education, where it is generally regarded as one of the core components of a teacher's overall professional competence, alongside subject-matter and psychological-pedagogical competence. Researchers commonly distinguish several structural components within methodological competence, including cognitive, operational-practical, and reflective components, which together determine a teacher's ability to design, implement, and analyze the educational process.

The question of integrating digital tools into teacher training has received increasing scholarly attention in recent years, particularly in connection with frameworks describing the digital competence of educators, which distinguish between the mere technical use of digital tools and their pedagogically meaningful application for designing learning activities, providing feedback, and supporting learner engagement. Several studies emphasize that the effectiveness of digital tools in teacher education depends not on the tools themselves but on the pedagogical conditions of their use, including the methodological guidance provided to students, the alignment of digital activities with curricular objectives, and the opportunities given to students to reflect critically on their own use of digital tools in simulated or real teaching situations.

At the same time, the specific application of digital tools to the formation of methodological competence among pre-service primary school teachers remains insufficiently investigated, particularly with regard to the classification of digital tools most appropriate for primary education and the concrete pedagogical conditions that ensure their methodologically sound integration into teacher training programs. This gap provides the basis for the theoretical and experimental work presented in this article.

RESEARCH METHODOLOGY

The research employed a combination of theoretical and empirical methods. Theoretical methods included the analysis and generalization of scientific-pedagogical literature on methodological and digital

competence, as well as the classification and systematization of digital tools relevant to primary education. Empirical methods included pedagogical observation, questionnaire surveys, analysis of students' instructional design products, and a formative pedagogical experiment.

The experiment was conducted at the Faculty of Pedagogy of Gulistan State University among bachelor's degree students specializing in primary education, who were divided into an experimental group and a control group. In the experimental group, digital tools were integrated into methodological disciplines according to a set of pedagogical conditions developed for this study, whereas the control group continued to study according to the standard curriculum, in which digital tools were used episodically and without a systematic methodological framework.

The digital tools examined in the study were classified into three functional groups relevant to primary education: instructional design tools, including platforms for creating interactive presentations, digital worksheets, and multimedia learning materials; assessment and feedback tools, including digital quizzes, online testing platforms, and applications for formative assessment; and communication and collaboration tools, including learning management systems and platforms supporting collaborative digital projects among younger schoolchildren under teacher guidance. Based on this classification, four pedagogical conditions were formulated for the effective use of digital tools in enhancing methodological competence: the alignment of every digital activity with a clearly defined methodological objective; the gradual progression from the technical mastery of a digital tool to its independent methodological application in lesson design; the inclusion of systematic reflective analysis following each practical digital-methodological task; and the organization of micro-teaching sessions in which students apply digital tools under conditions approximating real classroom practice.

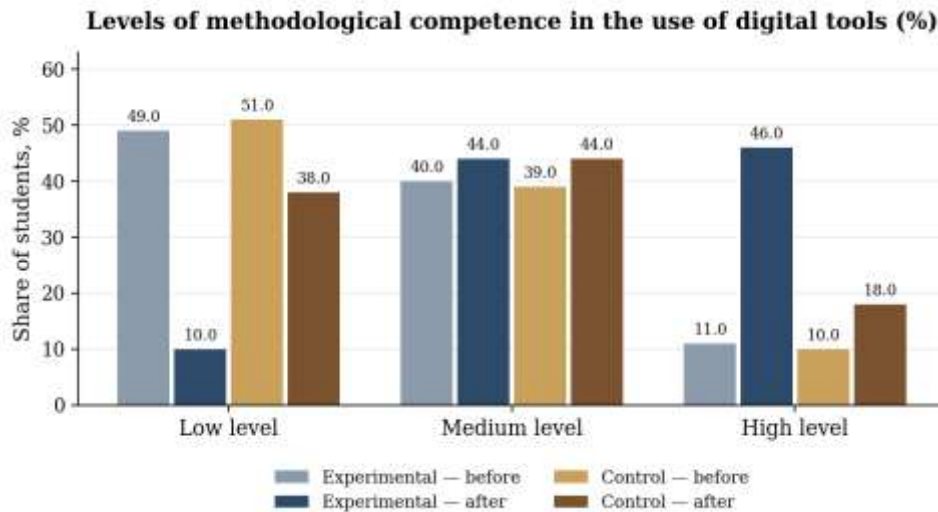
RESULTS AND DISCUSSION

At the initial stage of the experiment, diagnostic testing and analysis of students' instructional design products revealed that the majority of participants in both groups possessed adequate technical skills in operating digital tools but demonstrated a low level of methodological competence in applying these tools purposefully within the structure of a lesson. A considerable number of students tended to use digital tools primarily as sources of entertainment or as substitutes for traditional visual aids, without connecting them explicitly to specific learning objectives or the developmental needs of younger schoolchildren.

Following the implementation of the four pedagogical conditions in the experimental group over one academic semester, the final diagnostic stage showed a substantial improvement in students' ability to design digital-methodological lesson fragments, select digital tools appropriate to specific learning objectives, and provide reflective justification for their pedagogical choices. Students in the control group also demonstrated some improvement, largely attributable to general professional growth over the course of the semester, but the magnitude of this improvement was considerably smaller than that observed in the experimental group.

Figure 1

Levels of methodological competence in the use of digital tools (%)



As shown in Figure 1, the proportion of students with a high level of methodological competence in the use of digital tools in the experimental group increased from 11.0% to 46.0%, while the proportion of students with a low level decreased from 49.0% to 10.0%. The corresponding changes in the control group were considerably smaller. The statistical significance of the differences between the groups at the final stage was confirmed using Pearson's chi-squared criterion ($\chi^2 = 17.2$, $p < 0.01$), indicating that the observed improvement can be attributed to the implementation of the proposed pedagogical conditions rather than to random variation.

The discussion of these results suggests that the enhancement of methodological competence through digital tools is not an automatic outcome of exposure to technology but the result of deliberately structured pedagogical conditions that connect technical skills with methodological reasoning. The requirement to justify every digital-methodological decision, combined with systematic reflective analysis and practice-oriented micro-teaching, appears to be a decisive factor in transforming students' technical digital skills into genuine methodological competence. These findings are consistent with the broader theoretical position that digital competence in teaching is meaningful only when it is embedded within a coherent methodological framework, rather than treated as an isolated technical skill.

CONCLUSION

The results of the study confirm that digital tools can serve as an effective means of enhancing the methodological competence of pre-service primary school teachers when their use is guided by clearly defined pedagogical conditions, including alignment with methodological objectives, gradual progression from technical mastery to methodological application, systematic reflective analysis, and practice-oriented micro-teaching. The experimental verification of these conditions demonstrated a statistically significant improvement in students' methodological competence in the experimental group compared with the control group. The findings of this study can be used to update the content of methodological disciplines and practice-oriented training modules within the system of pre-service primary school teacher education. Prospective directions for further research include the development of subject-specific digital-methodological training modules and the longitudinal examination of how methodological competence formed during pre-service training is subsequently realized in the independent professional activity of primary school teachers.

REFERENCES

1. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan No. PF-60, "On the Development Strategy of New Uzbekistan for 2022–2026," Tashkent, 2022.
2. National Programme for the Development of Public Education of the Republic of Uzbekistan until 2030, Ministry of Public Education of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, 2022.
3. Redecker C., European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017.
4. Instefjord E., Munthe E., "Educating Digitally Competent Teachers: A Study of Integration of Professional Digital Competence in Teacher Education," Teaching and Teacher Education, 2017.
5. Voogt J., Fisser P., Pareja Roblin N., Tondeur J., van Braak J., "Technological Pedagogical Content Knowledge — A Review of the Literature," Journal of Computer Assisted Learning, 2013.
6. Xolmurodova G. A., "Digital Competence as a Component of the Professional Training of Future Primary School Teachers," Scientific Bulletin of Gulistan State University, 2024.
7. Ertmer P. A., Ottenbreit-Leftwich A. T., "Teacher Technology Change: How Knowledge, Confidence, Beliefs, and Culture Intersect," Journal of Research on Technology in Education, 2010.

IMPROVING THE METHODOLOGY OF DEVELOPING THE SCIENTIFIC WORLDVIEW OF PROSPECTIVE PRIMARY SCHOOL TEACHERS

Khakkulova Sevara Abdurasulovna

Basic doctoral student (PhD candidate), Gulistan State University

Gulistan, Republic of Uzbekistan

Annotation

This article is devoted to the theoretical and methodological substantiation of improving the process of developing the scientific worldview of prospective primary school teachers within the system of higher pedagogical education. The author analyzes the essence, structure and pedagogical conditions of the formation of a scientific worldview, proposes a structural-functional model consisting of cognitive, motivational-value, activity-practical and reflective-evaluative components, and describes a stage-by-stage methodology (diagnostic, content-technological, practical-activity and reflective-corrective stages) for its implementation in the educational process. The results of a pedagogical experiment conducted among students of the Faculty of Pedagogy confirm the effectiveness of the proposed methodology: the share of students with a high level of scientific worldview in the experimental group increased from 15.8% to 41.2%, while changes in the control group were insignificant. The findings can be used in updating curricula, syllabi and methodological manuals for primary education specialties.

Keywords: scientific worldview, prospective primary school teacher, pedagogical methodology, structural-functional model, natural-scientific picture of the world, pedagogical conditions, pedagogical experiment, higher pedagogical education.

Introduction

The modernization of the national education system of the Republic of Uzbekistan places increasingly high demands on the professional and personal qualities of the primary school teacher, who lays the foundation of a child's scientific understanding of reality. In this regard, the strategic documents on the development of higher education emphasize the need to strengthen students' natural-scientific literacy, independent and critical thinking, and a holistic scientific outlook, since it is precisely primary education that forms the initial elements of the child's picture of the world. A scientifically grounded worldview enables the future teacher not only to transmit knowledge, but to shape in pupils an integral, evidence-based and value-oriented understanding of nature, society and cognition.

Despite the growing attention to this problem, the practice of teacher training in pedagogical higher education institutions still reveals a number of unresolved contradictions: between the requirement for a systemic scientific worldview of the teacher and the predominantly reproductive, subject-fragmented character of the content of natural-science disciplines; between the potential of interactive and integrative teaching technologies and the insufficient methodological readiness of departments to apply them purposefully; and between the need for continuous self-development of the scientific worldview and the absence of diagnostic tools for monitoring its formation. These contradictions determine the relevance of the present research and the necessity of developing and scientifically substantiating an improved methodology for the formation of the scientific worldview of prospective primary school teachers.

The purpose of this article is to substantiate theoretically and verify experimentally a methodology for developing the scientific worldview of prospective primary school teachers, based on a structural-functional model and a stage-by-stage technology of its implementation in the educational process of a pedagogical higher education institution.

Literature Review

The philosophical and psychological-pedagogical foundations of the theory of worldview have been examined in the works of a number of scholars who consider worldview as an integrative personal formation that unites knowledge, beliefs, values and practical readiness for activity. In pedagogical science, the scientific worldview is treated as a special type of worldview based on verified scientific knowledge, methods of scientific cognition and a materialistic, evidence-based interpretation of natural and social phenomena.

Researchers dealing with the professional training of primary school teachers note that the formation of the scientific worldview should not be reduced to the accumulation of natural-science facts; it requires the development of the ability to think in a scientific manner — to observe, compare, hypothesize, experiment and draw independent conclusions. Studies devoted to didactics of primary education emphasize the special role of integrated courses, project-based and research-oriented tasks, as well as visual modeling, in shaping a holistic scientific picture of the world among students of pedagogical specialties. At the same time, the analysis of scientific literature shows that the methodological aspect of purposeful, stage-by-stage development of the scientific worldview specifically among prospective primary school teachers remains insufficiently developed, which confirms the scientific novelty of the present study.

Research Methodology

To achieve the stated purpose, a combination of theoretical and empirical methods was applied: analysis, systematization and generalization of psychological-pedagogical and methodological literature; modeling of the structure of the scientific worldview; pedagogical observation, questionnaires and testing; a pedagogical experiment (ascertaining, formative and control stages); and methods of mathematical-statistical processing of the obtained data.

Based on the theoretical analysis, a structural-functional model of the scientific worldview of a prospective primary school teacher was developed, comprising four interrelated components, presented in Figure 1.

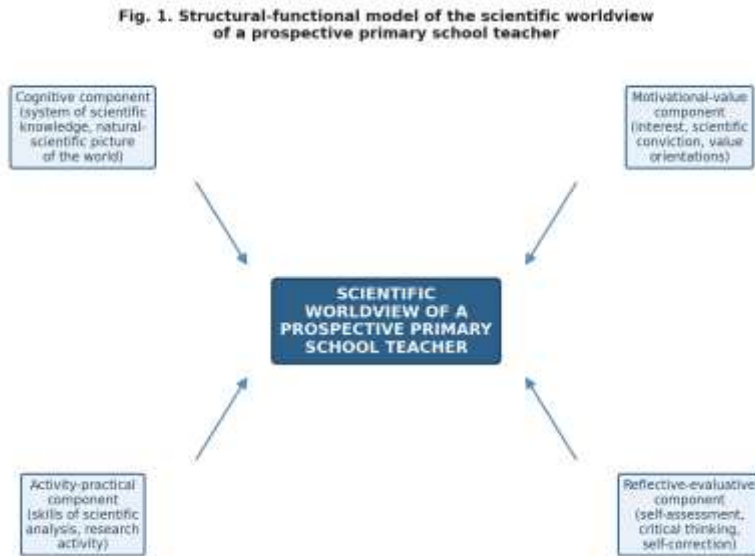


Figure 1. Structural-functional model of the scientific worldview of a prospective primary school teacher

The cognitive component reflects the system of natural-scientific and pedagogical-methodological knowledge and the ability to construct a coherent scientific picture of the world; the motivational-value component reflects interest in scientific cognition, conviction in the objectivity of scientific truth and value orientation toward evidence-based thinking; the activity-practical component reflects the skills of scientific analysis, experimentation and research activity, including the ability to organize elementary research work with pupils; the reflective-evaluative component reflects the ability for self-assessment, critical thinking and correction of one's own scientific views. All four components are mutually dependent and jointly determine the integral level of a student's scientific worldview.

On the basis of this model, an improved methodology was designed, implemented through four consecutive stages of pedagogical influence, shown in Figure 2.

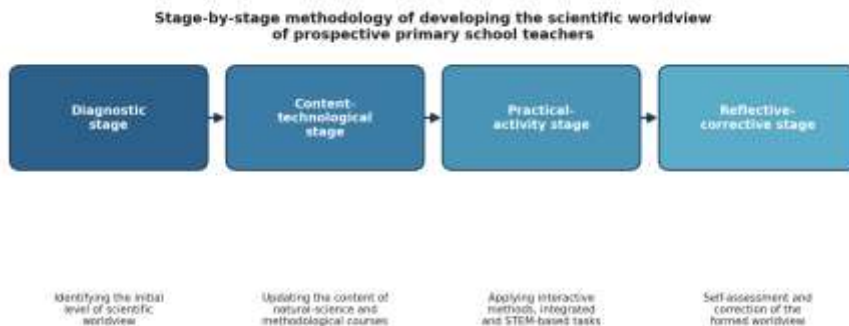


Fig. 2. Stages of the improved methodology

Figure 2. Stages of the improved methodology for developing the scientific worldview of prospective primary school teachers

At the diagnostic stage, the initial level of formation of the scientific worldview of students was identified using questionnaires, tests and analysis of educational products. At the content-technological stage,

the content of natural-science and methodological disciplines was updated through the inclusion of integrated modules, problem-based tasks and materials reflecting the modern scientific picture of the world. At the practical-activity stage, interactive teaching methods (educational discussions, case-study, project and STEM-oriented tasks, mini-research assignments) were introduced into practical and laboratory classes, as well as into pedagogical practice. At the reflective-corrective stage, students carried out self-assessment of the achieved level of scientific worldview and, together with the instructor, corrected individual educational trajectories.

The pedagogical experiment was conducted among first- and second-year students of the primary education profile, divided into a control group, which studied under the traditional program, and an experimental group, in which the developed methodology was implemented. The level of formation of the scientific worldview (low, medium, high) was determined according to a set of criteria corresponding to the four components of the model described above.

Results and Discussion

The comparative analysis of the ascertaining and control stages of the experiment revealed a positive dynamic in the experimental group considerably exceeding that in the control group. The generalized results are presented in Figure 3.

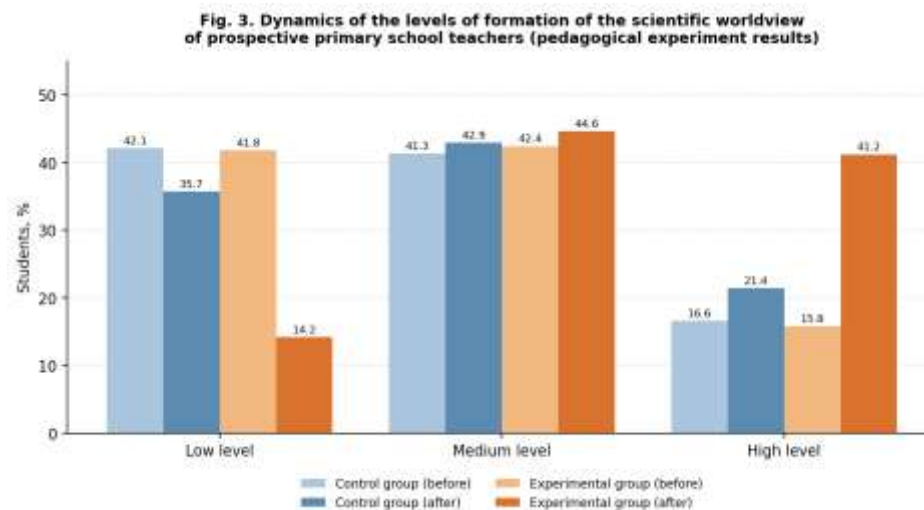


Figure 3. Dynamics of the levels of formation of the scientific worldview of prospective primary school teachers (pedagogical experiment results)

As Figure 3 shows, at the beginning of the experiment the distribution of students by levels of scientific worldview was approximately the same in both groups: the share of students with a low level was 42.1% in the control group and 41.8% in the experimental group, while the share of students with a high level did not exceed 16-17%. By the end of the formative stage, the share of students with a high level in the experimental group increased to 41.2% (an increase of 25.4 percentage points), whereas in the control group the corresponding indicator changed insignificantly, reaching only 21.4%. Correspondingly, the share of students with a low level of scientific worldview in the experimental group decreased from 41.8% to 14.2%, which is markedly more pronounced than the dynamic observed in the control group.

The statistical significance of the differences between the control and experimental groups at the control stage was verified using Pearson's chi-squared criterion, the calculated value of which exceeded the critical value at the significance level of 0.05, which allows the conclusion that the revealed differences are not random and are conditioned by the implementation of the proposed methodology.

The obtained results confirm that the purposeful, stage-by-stage development of all four components of the scientific worldview — cognitive, motivational-value, activity-practical and reflective-evaluative — through the updating of course content, the use of interactive and research-oriented methods and the inclusion of

systematic reflection, produces a substantially greater pedagogical effect than the traditional, predominantly informative approach to teaching natural-science disciplines. This is consistent with the theoretical propositions of researchers who regard the scientific worldview as a dynamic personal formation which develops effectively only under conditions of the student's active cognitive and practical activity.

Conclusion

The theoretical analysis and the results of the pedagogical experiment allow the following conclusions to be drawn. First, the scientific worldview of a prospective primary school teacher should be regarded as an integral, four-component personal formation, whose purposeful development requires a systemic, rather than episodic, pedagogical influence. Second, the improved methodology, built on the sequence of diagnostic, content-technological, practical-activity and reflective-corrective stages, ensures a statistically significant increase in the level of scientific worldview of students compared with traditional teaching. Third, the practical significance of the research lies in the possibility of using the proposed structural-functional model and stage-by-stage methodology in updating educational programs, syllabi of natural-science and methodological disciplines, as well as in the system of pedagogical practice and professional development courses for primary school teachers.

Further research may be devoted to the development of a diagnostic toolkit for monitoring the scientific worldview of students throughout the entire period of study, as well as to the study of the influence of digital and STEM-technologies on the dynamics of its individual components.

References

1. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan "On the Development Strategy of New Uzbekistan for 2022-2026". — Tashkent, 2022.
2. Ilyin V.V. Worldview as a subject of philosophical reflection. — Moscow: Higher School, 2019. — 214 p.
3. Yuldashev U.T. Theoretical foundations of the formation of a scientific worldview in students. — Tashkent: Fan va texnologiya, 2021. — 176 p.
4. Karimova V.M. Pedagogical psychology. — Tashkent: Ilm-Ziyo, 2020. — 320 p.
5. Tolipov O'.Q., Usmonboyeva M. Pedagogical technologies: theory and practice. — Tashkent: Fan, 2018. — 152 p.
6. Podlasy I.P. Pedagogy of primary education. — Moscow: Vldos, 2019. — 464 p.
7. Xoliqberdiyev K.A. Methodology of teaching natural sciences in primary school. — Gulistan: GulDU nashriyoti, 2022. — 188 p.
8. Slastenin V.A., Isaev I.F., Shiyanov E.N. Pedagogy. — Moscow: Akademiya, 2020. — 576 p.
9. Hattie J. Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement. — London: Routledge, 2020. — 392 p.
10. OAK talablari asosida ilmiy maqolalarni rasmiylashtirish qoidalari. — Toshkent: Oliy Attestatsiya Komissiyasi, 2023.

PEDAGOGICAL WAYS OF PERFECTING THE METHODOLOGY FOR DEVELOPING THE SCIENTIFIC WORLDVIEW OF PROSPECTIVE PRIMARY SCHOOL TEACHERS

Khakkulova Sevara Abdurasulovna

Basic doctoral student, Gulistan State University

Gulistan, Republic of Uzbekistan

Annotation

The article substantiates pedagogical ways of perfecting the methodology for developing the scientific worldview of prospective primary school teachers. Unlike descriptive approaches common in earlier studies, the author presents the criterial characteristics of the four components of the scientific worldview, the content of a four-stage methodology and the quantitative results of a pedagogical experiment in a systematized tabular form, which increases the diagnostic and practical applicability of the material. It is established that the consistent implementation of the orientational-diagnostic, content-modeling, practical-technological and reflective-corrective stages ensures a statistically significant growth of the high level of scientific worldview in the experimental group — from 17.1% to 45.6% — against an insignificant change in the control group. Practical recommendations for updating syllabi of natural-science and methodological disciplines of the primary education profile are formulated.

Keywords: scientific worldview, primary school teacher, professional training, criteria and levels, stage-by-stage methodology, pedagogical experiment, natural-science disciplines.

Introduction

Ensuring the quality of primary education directly depends on the level of scientific culture and the worldview maturity of the teacher, since it is at the primary stage of schooling that the child's initial, sustainable ideas about the surrounding world, methods of cognition and criteria of scientific truth are formed. The tasks set before the higher pedagogical education system of the Republic of Uzbekistan require a transition from the informative-reproductive transmission of natural-science knowledge to the purposeful, criterion-based development of a systemic scientific worldview among students of the primary education profile.

An analysis of educational practice shows that the existing methodological support does not always provide a clear correspondence between the content of natural-science courses, the applied technologies and the diagnosable criteria of the scientific worldview, which complicates objective monitoring of educational outcomes. Accordingly, there is a need to perfect the methodology on the basis of a clearly defined criterial apparatus and a verified stage-by-stage technology, which constitutes the purpose of the present research.

The purpose of the article is to determine the pedagogical ways of perfecting the methodology for developing the scientific worldview of prospective primary school teachers on the basis of a criteria-and-levels approach, and to verify its effectiveness experimentally.

Literature Review

The theoretical foundation of the research is formed by studies on the philosophy and psychology of worldview, which characterize it as a unity of knowledge, beliefs and value orientations that determine a person's attitude toward reality. Within pedagogical science, particular attention is paid to the criteria-and-levels approach to diagnosing personal formations, which makes it possible to move from a general description of the scientific worldview to its measurable characteristics.

Works devoted to the professional training of primary school teachers emphasize that the effectiveness of forming a scientific worldview largely depends on the degree of coordination between the content of academic disciplines, the applied pedagogical technologies and the diagnostic tools used to track the dynamics of students' development. At the same time, a review of the available literature indicates an insufficient number

of studies that present the criterial structure of the scientific worldview and the corresponding methodology in an integrated, practically applicable form suitable for direct use in the educational process, which determines the scientific novelty of the present research.

Research Methodology

The research employed theoretical methods (analysis, synthesis, comparison, modeling) and empirical methods (questionnaires, testing, pedagogical experiment, expert assessment, methods of mathematical statistics). To ensure the diagnosability of the scientific worldview, a criterial apparatus was developed, presented in Table 1, describing the content and assessment criterion of each of the four structural components.

Table 1. Structural components of the scientific worldview of a prospective primary school teacher and their assessment criteria

Component	Content characteristic	Assessment criterion
Cognitive	System of natural-science and psychological-pedagogical knowledge; ability to construct an integral scientific picture of the world	Completeness and systemic character of scientific knowledge
Motivational-value	Interest in scientific cognition; conviction in objectivity of scientific truth; value orientation toward evidence-based thinking	Stability of cognitive motivation and value attitude to science
Activity-practical	Skills of scientific analysis, observation, experimentation and organizing elementary research work with pupils	Degree of independence in applying research skills
Reflective-evaluative	Ability for self-assessment, critical thinking and correction of one's own scientific views	Adequacy of self-assessment and readiness for self-correction

Source: developed by the author on the basis of theoretical analysis.

On the basis of the identified components, three levels of formation of the scientific worldview were substantiated — low, medium and high — the qualitative descriptors of which are presented in Table 2.

Table 2. Qualitative descriptors of the levels of formation of the scientific worldview

Level	Qualitative descriptor
Low	Fragmentary, disconnected scientific knowledge; weak cognitive motivation; inability to independently apply methods of scientific analysis; absent or inadequate self-assessment
Medium	Generally systematized but incomplete knowledge; situational interest in scientific cognition; ability to apply research skills with the instructor's support; partial self-assessment
High	Integral, systemic scientific picture of the world; stable value-based conviction in scientific cognition; independent research activity; adequate reflective self-assessment and self-correction

Source: developed by the author.

To implement the criterial model in the educational process, a methodology consisting of four consecutive stages was designed. Its content, purpose and the corresponding forms and methods of work are presented in Table 3.

Table 3. Stage-by-stage methodology for developing the scientific worldview of prospective primary school teachers

Stage	Purpose	Main content	Forms and methods
Orientational-diagnostic	Identifying the initial level of the scientific worldview	Diagnostic testing, questionnaires, analysis of educational products	Pedagogical diagnostics, surveys, interviews
Content-modeling	Updating the content of natural-science and methodological disciplines	Integrated modules, problem-based tasks reflecting the modern scientific picture of the world	Lectures-discussions, integrated seminars, e-modules
Practical-technological	Forming skills of scientific-research activity	Mini-research assignments, STEM-oriented and case-study tasks, laboratory work	Project method, case-study, pedagogical practice
Reflective-corrective	Self-assessment and correction of the formed worldview	Portfolio analysis, individual consultations, correction of educational trajectory	Reflective essays, portfolio, individual consultation

Source: developed by the author.

The pedagogical experiment was carried out over one academic semester among students of the primary education profile: a control group (CG), which continued to study according to the traditional program, and an experimental group (EG), in which the developed stage-by-stage methodology was implemented within the disciplines "Natural Science with Teaching Methods" and "Fundamentals of Scientific Research". The level of formation of the scientific worldview was determined at the beginning and at the end of the experiment using the criteria presented in Tables 1-2.

Results and Discussion

The quantitative results obtained at the ascertaining and control stages of the experiment are presented in Table 4.

Table 4. Distribution of students by levels of formation of the scientific worldview before and after the experiment (%)

Level	CG, (%) before	CG, after (%)	EG, (%) before	EG, after (%)
Low	39.4	33.8	38.7	11.6
Medium	43.7	44.9	44.2	42.8
High	16.9	21.3	17.1	45.6
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Note: CG — control group; EG — experimental group. Source: results of the author's pedagogical experiment.

As the data in Table 4 show, at the beginning of the experiment the distribution of students by levels of scientific worldview was statistically comparable in both groups: the share of students with a low level constituted 39.4% in the control group and 38.7% in the experimental group, while the share of students with a high level did not exceed 17%. By the end of the formative stage, in the experimental group the share of students with a high level increased to 45.6% (an increase of 28.5 percentage points), while the share of students with a low level decreased to 11.6%. In the control group the corresponding changes were considerably smaller: the high level increased only to 21.3%, and the low level decreased to 33.8%.

The statistical significance of the differences between the groups at the control stage was confirmed using Pearson's chi-squared criterion ($\chi^2 = 14.87$; $p < 0.05$), which allows the observed changes to be attributed not to random factors but to the purposeful application of the perfected methodology.

A comparison of these results with the data presented in Table 2 shows that the greatest growth was achieved specifically in the activity-practical and reflective-evaluative components, which is explained by the systematic inclusion of mini-research assignments and portfolio-based reflection at the practical-technological and reflective-corrective stages of the methodology. This confirms the theoretical proposition that a scientific worldview develops effectively only under conditions of the student's own active cognitive and research activity, and not through the passive reception of ready-made scientific information.

Conclusion

The conducted research allows the following conclusions to be formulated. First, perfecting the methodology for developing the scientific worldview of prospective primary school teachers requires a clearly defined criterial apparatus that specifies measurable indicators for each of the four structural components — cognitive, motivational-value, activity-practical and reflective-evaluative. Second, the sequential implementation of the orientational-diagnostic, content-modeling, practical-technological and reflective-corrective stages, coordinated with the developed criteria and levels, ensures a statistically confirmed increase in the level of students' scientific worldview considerably exceeding the results of traditional teaching. Third, the materials presented in tabular form (criteria, levels, stages, experimental results) can be directly used by departments in updating syllabi, methodological manuals and diagnostic tools for natural-science and methodological disciplines of the primary education profile.

Prospects for further research are associated with the development of a computerized diagnostic module for the continuous monitoring of the scientific worldview of students throughout the entire period of study, as well as with the study of the influence of individual pedagogical conditions on separate components of the model.

References

1. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan "On the Development Strategy of New Uzbekistan for 2022-2026". — Tashkent, 2022.
2. Ilyin V.V. Philosophy and psychology of worldview. — Moscow: Higher School, 2019. — 214 p.
3. Yuldashev U.T. Theoretical foundations of the formation of a scientific worldview in students. — Tashkent: Fan va texnologiya, 2021. — 176 p.
4. Karimova V.M. Pedagogical psychology. — Tashkent: Ilm-Ziyo, 2020. — 320 p.
5. Tolipov O'.Q., Usmonboyeva M. Pedagogical technologies: theory and practice. — Tashkent: Fan, 2018. — 152 p.
6. Podlasy I.P. Pedagogy of primary education. — Moscow: Vldos, 2019. — 464 p.
7. Xoliqberdiyev K.A. Methodology of teaching natural sciences in primary school. — Gulistan: GulDU nashriyoti, 2022. — 188 p.
8. Slastenin V.A., Isaev I.F., Shiyanov E.N. Pedagogy. — Moscow: Akademiya, 2020. — 576 p.
9. Hattie J. Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement. — London: Routledge, 2020. — 392 p.
10. OAK talablari asosida ilmiy maqolalarni rasmiylashtirish qoidalari. — Toshkent: Oliy Attestatsiya Komissiyasi, 2023.

PRAGMALINGUISTIC FEATURES OF SENTENCE TYPES IN ENGLISH AND UZBEK: A COMPARATIVE STUDY WITHIN THE FRAMEWORK OF SPEECH ACT THEORY

Raimjonov Akbar Ikrom o'g'li

Gulistan State University

Abstract

This article investigates the pragmalinguistic properties of sentence types in English and Uzbek within the theoretical framework of Speech Act Theory as developed by Austin and Searle. Although the two languages belong to genetically and typologically unrelated families — English to the Germanic branch of Indo-European, and Uzbek to the Turkic language family — both employ a comparable inventory of syntactic sentence types (declarative, interrogative, imperative, and exclamatory) to perform a wide range of illocutionary acts. The study examines the correspondence, or lack thereof, between grammatical sentence form and illocutionary force, paying particular attention to cases of indirect speech acts in which a mismatch between form and function generates additional pragmatic meaning. Using a corpus-based comparative-contrastive method, the article analyzes authentic and elicited utterances from both languages and classifies them according to Searle's taxonomy of illocutionary acts (assertives, directives, commissives, expressives, and declaratives). The findings reveal that while both languages exploit indirectness for politeness purposes, Uzbek relies more heavily on morphological politeness markers and honorific verb forms, whereas English favors syntactic and lexical hedging devices. The article concludes that a pragmalinguistic, cross-linguistic approach offers valuable insight into the universal and language-specific mechanisms underlying communicative competence, with implications for translation studies, foreign language pedagogy, and intercultural communication.

Keywords: speech act theory; sentence type; illocutionary force; pragmalinguistics; indirect speech acts; English; Uzbek; comparative linguistics

Introduction

The relationship between the grammatical form of a sentence and the communicative function it performs in discourse has long occupied a central place in linguistic pragmatics. Traditional grammar distinguishes four basic sentence types on the basis of syntactic structure and communicative purpose: declarative, interrogative, imperative, and exclamatory. However, pragmatic research initiated by Austin (1962) and subsequently systematized by Searle has demonstrated that the syntactic form of a sentence does not always coincide with its illocutionary force — that is, the communicative act the speaker performs by uttering it. A declarative sentence may function as a request, an interrogative may serve as a polite command, and an imperative may express a suggestion rather than an order. This non-isomorphism between sentence type and speech act constitutes the central problem addressed in the present study.

The comparative examination of English and Uzbek is of particular theoretical interest because the two languages differ substantially in their morphosyntactic typology. English is an analytic language with relatively fixed word order and a limited system of grammatical honorifics, whereas Uzbek is an agglutinative language that encodes politeness, respect, and social distance through a rich system of verbal and nominal suffixes. This typological divergence raises the question of whether the pragmatic strategies used to mitigate or reinforce illocutionary force operate through similar mechanisms across the two languages, or whether language-specific structural resources give rise to distinct pragmalinguistic patterns.

The present study therefore sets out to achieve three interrelated objectives: first, to identify the range of illocutionary acts that each formal sentence type can perform in English and Uzbek; second, to determine the extent to which indirect speech acts are employed in the two languages and the linguistic devices that signal indirectness; and third, to establish points of convergence and divergence between the two pragmalinguistic systems that may be relevant for translation practice and language teaching.

Theoretical Framework

The study adopts Speech Act Theory as its principal analytical framework. Austin proposed that utterances simultaneously perform three acts: a locutionary act (the production of a meaningful linguistic expression), an illocutionary act (the communicative function performed in producing the utterance, such as promising, requesting, or asserting), and a perlocutionary act (the effect the utterance produces on the hearer). Building on this foundation, Searle proposed a taxonomy of five illocutionary categories — assertives, directives, commissives, expressives, and declaratives — and introduced the notion of the indirect speech act, whereby a speaker performs one illocutionary act indirectly by way of performing another. Grice's Cooperative Principle and conversational implicature, together with Leech's Politeness Principle and Brown and Levinson's theory of face-work, provide complementary tools for explaining why speakers of both languages frequently favor indirect over direct formulations of directive and expressive speech acts.

Within this framework, sentence type is treated as a formal, grammatically encoded category, while illocutionary force is treated as a functional, context-dependent category. The relationship between the two is mediated by pragmatic principles of politeness, register, and social distance, all of which are realized differently in the grammatical systems of English and Uzbek.

Materials and Methods

The research employs a qualitative, corpus-based comparative-contrastive method. The empirical material consists of two subcorpora of approximately equal size: (a) an English subcorpus compiled from contemporary dialogic sources, including film and television dialogue, spoken-language transcripts, and dramatic prose; and (b) an Uzbek subcorpus compiled from analogous sources, including contemporary Uzbek drama, dialogic prose fiction, and transcribed spoken interaction. From each subcorpus, a sample of utterances representing all four formal sentence types was extracted and classified according to two parameters: (i) syntactic sentence type, and (ii) illocutionary force, following Searle's taxonomy.

The analysis proceeds in three stages. In the first stage, utterances are classified by formal sentence type using standard syntactic criteria (word order, the presence of interrogative or imperative morphology, and intonational contour where transcribed). In the second stage, each utterance is assigned an illocutionary label based on contextual and co-textual evidence, including the speaker's evident communicative intention and the hearer's uptake. In the third stage, the two classifications are cross-tabulated to identify instances of direct correspondence (where sentence type and illocutionary force align, as in a declarative performing an assertive act) and instances of indirection (where sentence type and illocutionary force diverge, as in an interrogative performing a directive act). Comparative frequency patterns and qualitative examples are then used to characterize the pragmalinguistic profile of each language.

Results

The analysis of the two subcorpora reveals several consistent patterns. First, in both languages, declarative sentences overwhelmingly perform assertive illocutionary acts, and this correspondence between form and function is the most stable across the two systems. Divergence between the languages becomes most apparent in the domain of directive speech acts, where both English and Uzbek speakers show a marked preference for indirect formulations, but the linguistic means of achieving indirectness differ substantially.

In English, indirect directives are most frequently realized through interrogative constructions built around modal verbs of ability or possibility (for example, requests formed with 'could', 'would', or 'might'), as well as through declarative constructions expressing the speaker's want or need. These devices allow the speaker to present the directive as a question about the hearer's ability or willingness rather than as an imposition, thereby mitigating the threat to the hearer's negative face in the sense of Brown and Levinson.

In Uzbek, by contrast, indirect directives rely to a considerable extent on the morphological resources of the verb system. The optative and permissive suffixes, together with the honorific plural forms of the second-person pronoun and corresponding verb agreement markers, allow a speaker to encode deference and social distance directly within the verb form, independently of sentence type. As a result, an Uzbek imperative sentence marked with an honorific suffix may be pragmatically less face-threatening than an unmarked declarative or interrogative equivalent, a pattern that has no direct structural counterpart in English. This finding suggests that the two languages distribute the pragmatic labor of politeness differently across their grammatical systems: English relies predominantly on syntactic and lexical strategies operating at the level of the sentence, whereas Uzbek integrates a comparable pragmatic function into its morphological paradigm.

A further point of divergence concerns expressive speech acts. In the English subcorpus, exclamatory sentences and expressive declaratives (thanking, apologizing, congratulating) show relatively conventionalized, formulaic realizations. In the Uzbek subcorpus, expressive acts are similarly formulaic but are frequently accompanied by kinship or honorific terms of address embedded within the sentence, reflecting the culturally salient role of social hierarchy and respect for age and status in Uzbek communicative norms.

Discussion

The results support the theoretical claim that sentence type and illocutionary force are related but not isomorphic categories, and that this non-isomorphism is exploited systematically, albeit through different structural resources, in both English and Uzbek. The comparative asymmetry identified in directive speech acts is particularly noteworthy: whereas English politeness strategies operate largely at the syntactic and lexical level of the individual utterance, Uzbek politeness strategies are partly grammaticalized within the morphology of the verb and pronoun system. This distinction is consistent with the broader typological difference between the analytic structure of English and the agglutinative structure of Uzbek, and it suggests that pragmalinguistic universals — such as the tendency to mitigate face-threatening acts through indirectness — are realized through language-specific formal mechanisms rather than through a single cross-linguistically uniform strategy.

These findings carry practical implications for at least three fields. In translation studies, the divergence between syntactically encoded and morphologically encoded politeness suggests that a literal, form-based

translation of directive or expressive speech acts between English and Uzbek risks either under-mitigating or over-mitigating illocutionary force, and that translators must attend to functional equivalence rather than formal correspondence. In foreign language pedagogy, the results indicate that learners of Uzbek as a foreign language whose first language is English may require explicit instruction in the pragmatic functions of honorific morphology, since this dimension of politeness has no direct formal analogue in English. Conversely, learners of English as a foreign language whose first language is Uzbek may need to develop sensitivity to the syntactic and lexical hedging devices that carry the pragmatic weight assigned to morphology in their native language. Finally, in the field of intercultural communication, the study underscores the importance of recognizing that equivalent communicative intentions — such as making a polite request — may be linguistically encoded in typologically distinct ways, and that awareness of this asymmetry can reduce the risk of pragmatic failure in cross-cultural interaction.

The present study is not without limitations. The corpus size, while sufficient for a qualitative comparative analysis, does not permit robust quantitative generalization, and future research would benefit from a larger, statistically balanced corpus incorporating a broader range of genres and registers, including institutional and written discourse. Additionally, the study focuses primarily on directive and assertive acts; a more comprehensive account of commissive and declarative speech acts in the two languages remains a task for further investigation.

This article has examined the pragmalinguistic features of sentence types in English and Uzbek from the perspective of Speech Act Theory, demonstrating that both languages exploit the non-isomorphic relationship between grammatical sentence type and illocutionary force to achieve pragmatic goals such as politeness and face-preservation, but do so through structurally distinct means. English favors syntactic and lexical strategies of indirectness, while Uzbek integrates comparable pragmatic functions into its morphological system through honorific and optative marking. These findings contribute to a deeper understanding of the interaction between grammatical typology and pragmatic competence, and they offer a linguistically grounded basis for further research in contrastive pragmatics, translation theory, and the teaching of English and Uzbek as foreign languages. Future studies incorporating larger corpora and quantitative methods would further substantiate and refine the patterns identified here.

References

1. Austin, J. L. (1962). *How to Do Things with Words*. Oxford: Clarendon Press.
2. Brown, P., & Levinson, S. C. (1987). *Politeness: Some Universals in Language Usage*. Cambridge: Cambridge University Press.
3. Grice, H. P. (1975). Logic and conversation. In P. Cole & J. L. Morgan (Eds.), *Syntax and Semantics*, Vol. 3: *Speech Acts* (pp. 41–58). New York: Academic Press.
4. Leech, G. N. (1983). *Principles of Pragmatics*. London: Longman.
5. Searle, J. R. (1969). *Speech Acts: An Essay in the Philosophy of Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
6. Searle, J. R. (1975). Indirect speech acts. In P. Cole & J. L. Morgan (Eds.), *Syntax and Semantics*, Vol. 3: *Speech Acts* (pp. 59–82). New York: Academic Press.
7. Yule, G. (1996). *Pragmatics*. Oxford: Oxford University Press.

DFT, MOLECULAR DOCKING, ADME, AND CARDIOTOXICITY STUDIES OF PERSUASIVE THIAZOLES AS POTENTIAL INHIBITORS OF THE MAIN PROTEASE OF SARS-COV-2**Muhammad Asim Khan ^{1,*}, Sadaf Mutahir ^{1,*}, Abdul Jabbar ¹, Shehriyar ¹****¹School of Chemistry and Chemical Engineering, Linyi University, Linyi 276005, China.*****Corresponding Authors: Muhammad Asim Khan (khanabdali@lyu.edu.cn) Sadaf Mutahir (sadafmutahir@lyu.edu.cn)****Abstract:**

This study explores the capability of thiazoles as potent inhibitors of SARS-CoV-2 Mpro. Seventeen thiazoles (1-17) were screened for their linking affinity with the active site of SARS-CoV-2 Mpro and compared with the FDA-recommended antiviral drugs, Remdesivir and Baricitinib. Density Functional Theory (DFT) calculations provided electronic and energetic properties of these ligands, shedding light on their stability and reactivity. Molecular docking analysis revealed that thiazole derivatives exhibited favorable linking affinities with various functional sites of SARS-CoV-2 proteins, including spike receptor-linking zone, nucleocapsid protein N-terminal RNA linking zone, and Mpro. Notably, compounds 3, 10, and 12 displayed the best interaction with 6LZG as compared to FDA-approved antiviral drugs Remdesivir and Baricitinib, while compounds 1, 10, and 8 exhibited strong linking with 6 M3 M and also better than Remdesivir and Baricitinib. Additionally, compounds 3, 1, and 6 showed promising interactions with 6LU7 but only compound 3 performed better than Baricitinib. An ADME (Absorption, Distribution, Metabolism, and Excretion) study provided insights into the pharmacokinetics and drug-likeness of these compounds, with all ligands demonstrating good physicochemical characteristics, lipophilicity, water solubility, pharmacokinetics, drug-likeness, and medicinal chemistry attributes. The results suggest that these selected thiazole derivatives hold promise as potential candidates for further drug development.

Keywords: ADME; Cardiotoxicity; Insilico studies; SARS-CoV-2; Thiazoles.

INTERFACIAL ENGINEERING OF NIFE-LDH@BCN S-SCHEME HETEROJUNCTIONS FOR SELECTIVE PHOTOCATALYTIC ALCOHOL OXIDATION: FROM BAND ALIGNMENT TO MOLECULAR ACTIVATION

Muhammad Asim Khan ^{1,*}, Sadaf Mutahir ^{1,*}, Arslan Khurram ¹, Abdul Jabbar ¹, Liu Wenhao ¹, Wang Congyi ¹, Zill E Huma ¹, Habib Ullah ¹

¹School of Chemistry and Chemical Engineering, Linyi University, Linyi 276005, China.

*Corresponding Authors: Muhammad Asim Khan (khanabdali@lyu.edu.cn) Sadaf Mutahir (sadafmutahir@lyu.edu.cn)

Journal: ACS Sustainable Chem. Eng. (2026) 14 (21): 9696–9709.

Abstract:

The development of efficient photocatalysts for selective organic transformations under mild conditions remains a pivotal challenge in sustainable chemistry. This study presents a novel S-scheme heterojunction photocatalyst composed of nickel–iron layered double hydroxide (NiFe-LDH) and boron-doped graphitic carbon nitride (BCN) for the selective oxidation of benzyl alcohol (BA) to benzaldehyde (BAD). Systematic optimization revealed that the 20% NiFe-LDH@BCN composite achieves 88% BA conversion with 99% BAD selectivity under visible light, outperforming pristine NiFe-LDH and BCN by 1.8- and 2-fold, respectively. Advanced characterization techniques (XRD, XPS, TEM, HRTEM, EDS, EPR) and density functional theory (DFT) calculations elucidated the synergistic mechanisms: boron doping tailors the electronic structure of BCN, introducing Lewis acid sites for enhanced substrate adsorption, while the S-scheme charge transfer between NiFe-LDH and BCN suppresses recombination and preserves strong redox potentials (+2.24 eV for oxidation, –0.57 eV for reduction). The heterostructure exhibits extended visible-light absorption (550 nm) and a reduced bandgap (1.94 eV vs 2.66 eV for BCN), attributed to interfacial electronic coupling. In situ DRIFTS and radical trapping experiments identified hole-mediated α -H abstraction and superoxide-assisted dehydrogenation as the dominant pathway, ensuring high selectivity without toxic byproducts. The catalyst retains 88% conversion and >99% selectivity over four cycles, demonstrating exceptional stability. This work not only advances the fundamental understanding of S-scheme heterojunctions but also establishes a sustainable photocatalytic paradigm, replacing hazardous oxidants with solar-driven atmospheric oxygen, offering a scalable and eco-friendly route for selective organic synthesis.

Keywords: S-scheme heterojunction, photocatalytic oxidation, selective organic transformation, nickel–iron layered doublehydroxide (NiFe-LDH), boron-doped carbon nitride (BCN).

HOMOZYGOSITY MAPPING OF A CONSANGUINEOUS FAMILY WITH INHERITED DWARFISM FROM DISTRICT KOHAT

Author:

Muhammad Anas Khan¹, Fardous², Saadullah Khan¹, Noor Muhammad¹

Institutional Affiliation:

¹Department of Biotechnology & Genetic Engineering, Kohat University of Science and Technology (KUST), Kohat, Pakistan

²Department of Medical Laboratory Technology, Kohat University of Science and Technology (KUST), Kohat, Pakistan

Abstract

Dwarfism is a heterogeneous group of skeletal disorders that are associated with decreased growth of the bones of the legs and arms and result in short stature. The identification of disease-causing loci in affected families is crucial for proper diagnosis and genetic counselling, and for understanding the pathogenesis of the disease. The present study, aimed to determine the underlying mechanism of dwarfism in a consanguineous family of District Kohat in Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan, by homozygosity mapping and linkage analysis. A detailed pedigree was drawn up to establish the mode of inheritance. Then blood samples were drawn from both affected and unaffected members after informed consent. Blood samples were used for genomic DNA extraction. After that genotyping was carried out on highly polymorphic microsatellite markers which have been reported in dwarfism. Linkage analysis was performed. Linkage analysis was made showing a shared homozygous region among affected family members, which suggested linkage to a known locus containing GHR gene, associated with the dwarfism. And it has now prioritized for further mutation screening using Sanger sequencing and bioinformatics. The disease associated haplotype was consistently inherited in the same way as the disease phenotype, consistent with an autosomal recessive mode of inheritance. Sanger sequencing of target gene is in pending to identify the pathogenic variant that is causing the disorder. Finally, homozygosity mapping was able to narrow down the disease associated interval in the family studied and showed its potential as a cost-effective method. The molecular characterization of the candidate genes will continue to give insights into the genetic basis of dwarfism and will help in the genetic diagnosis and counseling of affected families.

Keywords: Dwarfism, Homozygosity Mapping, Microsatellite Markers, Consanguinity, Sanger Sequencing

SOME DIFFERENTIAL IDENTITIES ON PRIME BANACH ALGEBRAS**Abdelkarim BOUA****<https://orcid.org/0000-0002-6397-4713>****abdelkarimboua@yahoo.fr****Sidi Mohammed Ben Abdellah University, FEZ****Polydisciplinary Faculty, Taza; Morocco****Abstract:**

In this paper, we investigate the commutativity of a Banach algebra A equipped with a continuous derivation that satisfies certain algebraic identities involving nonempty open subsets of A . Our primary objective is to establish sufficient conditions under which these identities force the algebra A to be commutative. By exploiting the interaction between the algebraic properties of the derivation and the topological structure of the Banach algebra, we derive several commutativity results that extend and complement existing theorems in the literature. In particular, we examine how the behavior of a continuous derivation on nonempty open subsets can impose strong structural restrictions on the underlying algebra. Our results demonstrate that relatively local algebraic conditions, when combined with continuity and the richness of open subsets in a Banach algebra, can have significant global consequences for its multiplication. Furthermore, we provide a collection of examples illustrating that the assumptions appearing in our main theorems are essential. These examples show that removing or weakening specific hypotheses may lead to noncommutative Banach algebras in which the corresponding algebraic identities are still satisfied. Thus, the proposed conditions are not merely technical but play a fundamental role in ensuring commutativity. The results contribute to the broader study of derivations and functional identities in Banach algebras and highlight the importance of combining algebraic and topological methods in the analysis of their structural properties.

Keywords: Banach algebras, continuity, closed subspace, derivation, open subset,

Mathematics Subject Classification (2010): 46J10, 47B47, 16W25, 46J45, 16N60

Özet: Bu makalede, A cebirinin boş olmayan açık alt kümelerini içeren belirli cebirsel özdeşlikleri sağlayan sürekli bir türevle donatılmış bir Banach cebiri A 'nın değişme özelliğini inceliyoruz. Birincil amacımız, bu özdeşliklerin A cebirinin değişme özelliğini zorunlu kıldığı yeterli koşulları belirlemektir. Türevin cebirsel özellikleri ile Banach cebirinin topolojik yapısı arasındaki etkileşimi kullanarak, literatürdeki mevcut teoremleri genişleten ve tamamlayan çeşitli değişme sonuçları elde ediyoruz. Özellikle, boş olmayan açık alt kümeler üzerindeki sürekli bir türevin davranışının, altta yatan cebir üzerinde nasıl güçlü yapısal kısıtlamalar getirebileceğini inceliyoruz. Sonuçlarımız, nispeten yerel cebirsel koşulların, süreklilik ve bir Banach cebirindeki açık alt kümelerin zenginliği ile birleştirildiğinde, çarpımı için önemli küresel sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir. Ayrıca, ana teoremlerimizde yer alan varsayımların esas olduğunu gösteren bir dizi örnek sunuyoruz. Bu örnekler, belirli hipotezlerin kaldırılmasının veya zayıflatılmasının, karşılık gelen cebirsel özdeşliklerin hala sağlandığı değişmeli olmayan Banach cebirlerine yol açabileceğini göstermektedir. Dolayısıyla, önerilen koşullar sadece teknik değil, değişmeliliğin sağlanmasında temel bir rol oynamaktadır. Sonuçlar, Banach cebirlerindeki türevler ve fonksiyonel özdeşlikler üzerine daha geniş bir çalışmaya katkıda bulunmakta ve yapısal özelliklerinin analizinde cebirsel ve topolojik yöntemlerin birleştirilmesinin önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Banach cebirleri, süreklilik, kapalı alt uzay, türev, açık alt küme,

Matematik Konu Sınıflandırması (2010): 46J10, 47B47, 16W25, 46J45, 16N60

HIV HEALTHCARE FACILITY INTEGRATION. BUILDING THE CASE FOR BUSTING THE MYTHS & OPTIMIZING HIV PATIENT TREATMENT IN HOSPITALS

Authors:

2) Ar. Rifza Zahid, Lecturer, Department of Architecture, Lahore College for Women University, Lahore.

1) Ar. Dr. Omer Shujat Bhatti, Associate Professor & COD, Dept. of Architecture, School of Architecture & Planning, UMT, Lahore.

ABSTRACT

AIDS and HIV positive patients require specialized healthcare facilitation due to nature of the disease and its social, cultural and contextual concerns amongst the society. As a result, the existing facilities with respect to the higher influx of patients are too short to meet the needs as well as fulfilling the medical. Mental. Psychological and social needs. Hence there was a need to explore the existing trauma of patients due to poor or negligible healthcare infrastructure to support them. The research explored the avenue with an objective to bridge the gap between the patients and the system towards enabling and developing consensus towards future needs and direction of healthcare facilities design to manage the burden of disease. Qualitative research methodology using questionnaires from three different patients with diversified sources of infection were contacted and explorative means were used to collect data from allied medical teams and later were analyzed with respect to design and spatial requirements baselining for such facilities. It was concluded that there were major gaps in design of such facilities apart from lack of mere existence as well as lack of understanding of the multifold psychological mental, physiological and social needs of the patients which require design interventions to help develop better solutions to these pivotal issues.

KEYWORDS: Acquired Immuno-Deficiency Syndrome (AIDS), Human Immunodeficiency Virus (HIV), Hospital Design, Pakistan, End-user Needs Assessment.

GENOMIC INSTABILITY AS A DRIVER OF TUMOR HETEROGENEITY AND METASTATIC PLASTICITY IN ORAL SQUAMOUS CELL CARCINOMA

Authors

Asad Ullah^{1,2*} and Muhammad Muddassir Ali^{2,3}

Affiliation

¹Department of Pathology, University of Veterinary and Animal Sciences, Lahore 54000, Pakistan.

²Institute of Biochemistry and Biotechnology (IBBT), University of Veterinary and Animal Sciences, Lahore 54000, Pakistan. Email: muddassir.ali@uvas.edu.pk

³Department of Population Medicine and Diagnostic Sciences, College of Veterinary Medicine, Cornell University, Ithaca, NY 14853. Email: mm3594@cornell.edu

*Corresponding Author: Asad Ullah^{1*}

Email: assad.ullah1006@gmail.com

Abstract

Oral squamous cell carcinoma (OSCC) is characterized by marked biological heterogeneity and variable clinical outcomes, largely driven by the accumulation of genomic alterations during tumor evolution. Genomic instability, encompassing chromosomal instability, copy number alterations, DNA repair deficiencies, microsatellite instability, and mutational burden, serves as a fundamental mechanism promoting intratumoral diversity and adaptive tumor behavior. Through the continuous generation of genetically distinct subclones, genomic instability facilitates tumor heterogeneity, enabling the selection of aggressive cellular populations capable of surviving environmental, immunological, and therapeutic pressures. This dynamic evolutionary process contributes to phenotypic diversification, epithelial–mesenchymal plasticity, metabolic adaptation, immune evasion, and resistance to conventional therapies. Furthermore, genomic instability promotes metastatic plasticity by enhancing the ability of tumor cells to transition between epithelial and mesenchymal states, colonize distant tissues, and adapt to foreign microenvironments. Emerging evidence indicates that alterations in key regulatory pathways, including TP53, CDKN2A, EGFR, PI3K–AKT–mTOR, NOTCH, and WNT signaling, interact with genomic instability to accelerate clonal evolution and metastatic dissemination in OSCC. Advances in next-generation sequencing and single-cell technologies have further highlighted the complex relationship between genomic instability, subclonal architecture, and disease progression. Understanding how genomic instability shapes tumor heterogeneity and metastatic competence may provide opportunities for improved prognostic stratification and the development of personalized therapeutic strategies. This review summarizes current knowledge regarding the molecular mechanisms linking genomic instability to tumor heterogeneity and metastatic plasticity in OSCC and discusses their potential translational implications for precision oncology.

Keywords

Oral squamous cell carcinoma; genomic instability; chromosomal instability; tumor heterogeneity; clonal evolution; metastatic plasticity; cancer evolution.

RANKING OF PARAMETERS IN SOFT MODULE

Marwa Asif^{1,*}, Dr. Nisar Ahmed¹

Institute Of Numerical Sciences, Kohat University Of Science Technology, Kohat-2600, Khyber
Pakhtunkhwa, Pakistan.

*maiqbal0104@gmail.com

Abstract

Soft set theory is an effective mathematical tool for dealing with uncertainties and parameterized information. Soft modules extend the concept of classical modules within the framework of soft set theory, providing a flexible structure for modeling and analyzing algebraic systems under uncertain conditions. In this research, the concept of ranking parameters in soft modules is investigated. Different parameters associated with soft modules are analyzed and ranked according to their significance, influence, and algebraic properties. Suitable ranking methods are introduced to evaluate the relative importance of parameters and to facilitate decision-making processes within soft module structures. The proposed approach enhances the understanding of parameter dependency and contributes to the development of soft algebraic systems. Several illustrative examples are provided to demonstrate the applicability and effectiveness of the ranking techniques. The results obtained offer new insights into soft module theory and open avenues for further research in soft algebra and its applications.

Keywords: Soft Set Theory; Soft Modules; Parameter Ranking; Parameterized Information; Uncertainty; Algebraic Structures; Ranking Methods; Decision-Making; Soft Algebra.

DİJİTAL ÖĞRENME ORTAMINDA ÇOCUKLARIN BİLİŞSEL VE DİKKAT AKTİVİTESİNİN FİZYOLOJİK ESASLARI

PHYSIOLOGICAL BASES OF CHILDREN'S COGNITIVE AND ATTENTIONAL ACTIVITY IN DIGITAL LEARNING ENVIRONMENT

Tarana Akbari Mayıl kızı

Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi (ADPU), Şamahı Şubesi

Biyoloji alanında Felsefe Doktoru, Baş Öğretim Görevlisi

E-posta: akbarietmp@gmail.com

ORCID: 0000-0001-9293-4561

Özet

Dijital teknolojilerin eğitim ortamına hızlı entegrasyonu, okul öncesi ve ilköğretim çağındaki çocukların bilişsel aktivitelerinin ve dikkat kaynaklarının organize edilmesinde köklü değişikliklere yol açmıştır. Bu çalışma, Bill Cope ve Mary Kalantzis'in "Dijital Öğrenen" (The Digital Learner) ve "Öğrenmenin Doğası" (Nature of Learning) kuramsal çerçevelerini çocuk anatomisi, yaş fizyolojisi ve nöro-bilişsel gelişim ilkeleriyle sentezleyerek dijital araçların küçük yaşta öğrenenlerin merkezi sinir sistemi, algı süreçleri ve dikkat dağılım mekanizmaları üzerindeki etkilerini teorik düzeyde incelemektedir. Çalışmada, beyin kabuğundaki uyarılma ve ketleme dengesinin korunması, görsel analizörlerin zorlanması ve hipodinamiden kaynaklanan olumsuz etkilerin nöro-pedagojik yaklaşımlarla giderilme yolları teorik olarak gerekçelendirilmektedir. Dijital öğrenme ortamları çoklu modlu sunum ve bireysel öğrenme temposu gibi avantajlar sağlasa da, okul öncesi ve ilköğretim çağındaki çocukların merkezi sinir sisteminin yaşa bağlı fizyolojik sınırlılıkları bulunmaktadır. Çocukların sinir sistemi yüksek nöroplastisiteye sahip olmakla birlikte, beyin kabuğunda ketleme mekanizmaları henüz tam gelişmemiş ve uyarılma süreçleri baskındır. Bu bağlamda, dijital araçların çocukların bilişsel aktivitesi ve dikkat kaynakları üzerindeki etkilerinin nöro-fizyolojik mekanizmalarını incelemek müteahhas pedagoji ve yaş fizyolojisinin en güncel konularından biridir. Yapılan teorik analizler sonucunda, ekran sürelerinin yaş standartlarına göre sınırlandırılması, öğrenme süreçlerine dinamik molalar ile göz egzersizlerinin dahil edilmesi ve dijital araçların fiziksel-dokunsal materyallerle dengelendiği çoklu duyuşsal bir öğrenme modelinin uygulanması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Dijital Öğrenen, Çocuk Fizyolojisi, Nöro-Bilişsel Gelişim, Dikkat Kaynakları, Duyuşsal Aşırı Yükleme.

Abstract

The rapid integration of digital technologies into the educational environment has led to fundamental changes in the organization of cognitive activity and attentional resources in preschool and primary school children. By integrating the theoretical frameworks of Bill Cope and Mary Kalantzis ("The Digital Learner" and "Nature of Learning") with child anatomy, developmental physiology, and neuro-cognitive principles, this study theoretically examines the impact of digital tools on the central nervous system, sensory processing, and attention distribution mechanisms of young learners. The paper theoretically justifies methods to preserve the cortical excitation-inhibition balance, reduce visual analyzer strain, and mitigate the negative physiological consequences of hypodynamia through a neuro-pedagogical framework. Although digital learning environments provide advantages such as multimodal presentation and individualized pacing, the central nervous system of young children exhibits developmental physiological limitations. While the nervous system of young children possesses high neuroplasticity, cortical inhibition processes are not fully matured, making excitation processes predominant. Examining the neuro-physiological mechanisms through which digital tools influence children's cognitive activity and attentional capacity represents a critical issue in modern pedagogy and developmental physiology. Based on theoretical synthesis, this study suggests age-appropriate screen time limits, the inclusion of dynamic physical breaks and eye-tracking exercises during digital learning, and the implementation of a multisensory learning balance that integrates digital tasks with physical and tactile interactions.

Keywords: Digital Learner, Child Physiology, Neuro-Cognitive Development, Attention Resources, Sensory Overload.

1. GİRİŞ

Pandemi sonrası dönemde dijital öğrenme araçları, eğitim sürecinin yardımcı bir unsuru olmaktan çıkarak temel öğrenme ortamlarından birine dönüşmüştür. Cope ve Kalantzis (2020) tarafından ileri sürülen "Dijital Öğrenen" (The Digital Learner) modeli, çağdaş çocukların bilgiyi edinme, veriyi işleme ve çevreyle etkileşim kurma biçimlerinin niteliksel olarak değiştiğini göstermektedir. Bununla birlikte, dijital etkileşimin sunduğu geniş olanakların yanı sıra, okul öncesi ve ilkökul çağındaki çocukların merkezi sinir sisteminin (MSS) ve bilişsel mekanizmalarının yaşa bağlı fizyolojik sınırlılıkları mevcuttur.

Erkən yaşlardaki çocukların sinir sistemi yüksek nöroplastisiteye sahip olsa da, beyin kabuğundaki ketleme (inhibition) süreçleri henüz tam olarak olgunlaşmamış ve uyarılma (excitation) süreçleri baskın durumdadır. Bu açıdan, dijital araçların çocuğun bilişsel aktivitesine ve dikkat kaynaklarına etkisinin nöro-fizyolojik mekanizmalarını araştırmak, çağdaş pedagojinin ve yaş fizyolojisinin son derece disiplinlerarası bir konusudur (Sweller, 2011). Bu çalışmanın amacı, Cope ve Kalantzis'in rəqəmsal pedagoji kuramlarını çocuk fizyolojisi ve nöro-bilişsel gelişim verileriyle bütünleştirerek teorik bir değerlendirme sunmaktır.

1.1. Kuramsal Çerçeve

Bu çalışma, iki temel kuramsal eksene dayanmaktadır: Cope ve Kalantzis'in (2017, 2020) "Dijital Öğrenen" ve "Öğrenmenin Doğası" yaklaşımları ile çocuk anatomisi ve yaş fizyolojisinin temel ilkeleri (Kahneman, 1973; Sweller, 2011). "Dijital Öğrenen" yaklaşımı, öğrencinin bilgiyi pasif alıcı olarak değil, dijital ortamda aktif ve özyönelimli bir şekilde yapılandırıldığını savunur. Ancak bu süreç fizyolojik açıdan ele alındığında, duyu organlarının ve beyin kabuğunun belirli yüklenme kapasiteleri olduğu görülmektedir. Kahneman'ın (1973) Dikkat Kaynakları Kuramı ve Sweller'ın (2011) Bilişsel Yük Kuramı, dijital uyaranların çocuk beyinde yarattığı işleme süreçlerini açıklamak için kavramsal bir temel oluşturmaktadır.

2. YÖNTEM

Bu çalışma, nitel araştırma yöntemlerinden **doküman analizi** ve **teorik sentez** modeline dayanmaktadır. Araştırma kapsamında, Bill Cope ve Mary Kalantzis'in dijital pedagoji ve öğrenme ekolojileri üzerine geliştirdikleri kuramsal metinler ile çocuk fizyolojisi, nöro-bilişsel gelişim ve dikkat mekanizmaları alanındaki uluslararası alan yazın (Scopus, Web of Science, PubMed veritabanlarındaki ilgili yayınlar) karşılaştırmalı olarak analiz edilmiş, elde edilen bulgular bütüncül bir nöro-pedagojik çerçevede sentezlenmiştir.

3. BULGULAR

Çalışmada elde edilen teorik bulgular üç ana başlık altında sınıflandırılmıştır: Merkezi Sinir Sisteminin Psikofizyolojik Durumu, Görsel Analizörler ve Bilişsel Yük, ile Motor Entegrasyon.

3.1. "Dijital Öğrenen" Modelinde Merkezi Sinir Sisteminin Psikofizyolojik Durumu

Cope ve Kalantzis (2017), dijital öğrenmenin ana avantajı olarak çoklu modlu (multimodal) sunumu (ses, görüntü, etkileşimli dokunma) göstermektedir. Ancak bu durum çocuk fizyolojisi açısından değerlendirildiğinde şu bulgular öne çıkmaktadır:

1. **Merkezi Sinir Sisteminin Oynaklığı (Lability) ve Dengesi:** İlkokul ve okul öncesi çağındaki çocukların beyin kabuğundaki sinir hücrelerinin çalışma kapasitesi görece düşüktür. Dijital ortamdaki hızlı görsel uyaranlar ve dinamik animasyonlar beyin kabuğunda güçlü uyarılma odakları oluşturur. Ketleme mekanizmalarının zayıflığı nedeniyle çocuk uzun süre ekrana odaklansa da bu durum sürdürülebilir bir iradi dikkat değil, uyarılmanın tetiklediği istemsiz bir reaksiyondur.
2. **Duyusal Aşırı Yükleme (Sensory Overload):** Sürekli görsel ve işitsel sinyaller beyin retiküler aktivasyon sistemini aşırı uyarır. Bu durum kısa süreli yüksek bilişsel aktivite algısı yaratsa da ardından sinir hücrelerinin koruyucu ketlemesine (yorgunluk, dikkat dağınıklığı, huzursuzluk) yol açar.

3. **Çalışma Belleği ve Bilişsel Yük:** Dijital araçlarda eşzamanlı birden fazla işlevin (tıklama, izleme, dinleme) yürütülmesi, henüz gelişimini tamamlamamış prefrontal korteks üzerine yüksek yük bindirmektedir (Sweller, 2011). Bu durum çalışma belleğinin aşırı yüklenmesine ve bilgilerin uzun süreli belleğe aktarılmasının zorlaşmasına neden olmaktadır.

3.2. Dijital Araçların Görsel Analizörlere ve Bilişsel Aktiviteye Etkisi

"Öğrenmenin Doğası" kuramına göre öğrenme, bütüncül bir duyuşsal deneyimdir. Dijital ortam ise ağırlıklı olarak görsel ve işitsel kanallara dayanır.

- **Görsel Yorgunluk ve İrادی Dikkat:** Dijital ekranlara uzun süreli bakış sırasında gözün siliyer kasları sabit gerilim halinde kalır (Hafed & Chen, 2016). Göz kırpmaya refleksinin azalması görsel yorgunluğa yol açar. Görsel yorgunluk ise doğrudan prefrontal korteksin işlevselliğini olumsuz etkileyerek iradi dikkatin sürdürülebilirliğini düşürür.
- **Motor İntegrasyon Eksikliği:** Bilişsel aktivite, ince ve kaba motor becerilerin gelişimiyle doğrudan ilişkilidir. Dijital ortamlarda hareket 2D düzlemdeki dokunuşlarla sınırlıdır. Proprioseptif (kas-eklem duyusu) girdilerin azalması, beyin duyuşsal ve motor alanları arasındaki sinaptik bağlantıların gelişimini sınırlamaktadır.

Tablo 1

Dijital Öğrenme Ortamının Çocukların Bilişsel ve Fizyolojik Göstergelerine Etkisi

Fizyolojik / Bilişsel Parametre	Olumlu Etkiler (Optimum Koşullarda)	Fizyolojik Riskler (Aşırı Kullanımda)
Görsel-Mekansal Düşünme	Görselleştirme ve modellerle hızlı kavrama	Görsel yorgunluk, 2D düzlem sınırlılığı
Çalışma Belleği	Anlık görsel işleme hızı	Bilişsel aşırı yüklenme, yüzeysel bilgi işleme
Sinir Sistemi Durumu	Yüksek motivasyon ve ilk duyuşsal katılım	Retiküler sistemin aşırı uyarılması, erken yorulma
Dikkat Kaynakları	Etkileşimli içerikte yüksek odaklanma	İrادی dikkat dağılım yeteneğinde zayıflama

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bill Cope ve Mary Kalantzis'in dijital öğrenme kuramları çocuk fizyolojisi normlarıyla birlikte değerlendirildiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır:

1. **Ekran Sürelerinin Yaş Standartlarına Uyarlanması:** Okul öncesi çocuklarda kesintisiz dijital ders veya etkinlik süreleri 10-15 dakikayı, ilkökul öğrencilerinde ise 20-25 dakikayı geçmemelidir. Bu sınırlama, beyin kabuğundaki koruyucu ketlemenin ve merkezi sinir sistemi yorgunluğunun önüne geçer.
2. **Dinamik Molalar ve Göz Egzersizleri:** Dijital etkinliklerin ardından görsel analizörlerin dinlenmesi ve beyin kan dolaşımının düzenlenmesi amacıyla kinestetik ve fiziksel hareket molaları uygulanmalıdır.
3. **Çoklu Duyusal (Multisensory) Denge:** Dijital araçlar çocuğun fiziksel materyallerle olan doğrudan etkileşiminin yerini almamalı, onu tamamlamalıdır. Dokunsal, kinestetik ve proprioseptif duyuları içeren etkinlikler dijital görevlerle ardışık olarak sunulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Cope, B., & Kalantzis, M. (2017). *e-Learning Ecologies: Principles for New Learning and Assessment*. Routledge.
- Cope, B., & Kalantzis, M. (2020). The Digital Learner: Towards a Reflexive Pedagogy. *Educational Philosophy and Theory*, 52(13), 1385–1395.
- Garrison, D. R. (2011). *E-Learning in the 21st Century: A Framework for Research and Practice*. Routledge.
- Hafed, Z. M., & Chen, C. Y. (2016). Sharp rise in visual micro-saccades during cognitive focus and digital screen interaction. *Current Biology*, 26(18), 2430–2437.
- Kahneman, D. (1973). *Attention and Effort*. Prentice-Hall.
- Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. *Psychology of Learning and Motivation*, 55, 37–76.

RİYAZİYYAT DƏRSLƏRİNDƏ İNTERAKTİV PROQRAM TƏMİNATLARININ (GEOGEBRA, DESMOS) TƏTBİQİ İMKANLARI

Mancanova Firəngiz

ADPU -un nəzdində ADPK-nın müəllimi

fira.nasibova1965@gmail.com

Riyaziyyat informatika fənn birləşməsi ,Riyaziyyat müəllimi

Xülasə

Müasir orta ixtisas təhsili müəssisələrində (kolleclərdə) riyaziyyatın tədrisi yalnız nəzəri düstur və teoremlərin ötürülməsi ilə məhdudlaşmamalı, tələbələrin vizual, məntiqi və tətbiqi bacarıqlarının inkişafına yönəlməlidir. Mücərrəd riyazi anlayışların əyani şəkildə mənimsənilməsində interaktiv proqram təminatları — xüsusilə GeoGebra və Desmos xüsusi rol oynayır. Bu məqalədə kolleclərdə riyaziyyat dərslərində dinamik proqram təminatlarının tətbiqi imkanları, onların təlimin keyfiyyətinə, tələbə motivasiyasına təsiri və pedaqoji effektivliyi elmi-metodik baxımdan təhlil edilir.

Açar sözlər: GeoGebra, Desmos, dinamik geometriya, interaktiv təlim, vizualizasiya, kollec təhsili, riyaziyyatın tədrisi.

Abstract

Teaching mathematics in modern specialized secondary educational institutions (colleges) should not be limited merely to the transmission of theoretical formulas and theorems; rather, it should aim to develop students' visual, logical, and applied skills. Interactive software—particularly **GeoGebra** and **Desmos**—plays a vital role in the visual assimilation of abstract mathematical concepts. This article provides a scientific and methodological analysis of the application possibilities of dynamic software in college mathematics classes, examining their impact on teaching quality, student motivation, and overall pedagogical effectiveness.

Keywords: GeoGebra, Desmos, dynamic geometry, interactive learning, visualization, college education, mathematics teaching.

Giriş

XXI əsrdə təhsil sisteminin qarşısında duran əsas vəzifələrdən biri rəqəmsal texnologiyaları təlim prosesinə integrasiya etməkdir. Pedaqoji tədqiqatlar göstərir ki, ənənəvi "lövhə və təbəşir" metodu xüsusilə vizual və məkan təfəkkürü tələb edən funksiyalar, analitik həndəsə, stereometriya və riyazi analiz bölmələrində tələbələrin mənimsəmə səviyyəsini arzulanan həddə çatdırma bilmir. Tələbələr çox vaxt riyazi obyektləri statik şəkillər kimi görür və onların dinamik dəyişmə qanunauyğunluqlarını qavramaqda çətinlik çəkirlər.

Orta ixtisas təhsili müəssisələrində təhsil alan gələcək mütəxəssislər (texniklər, proqramçılar, iqtisadçılar və s.) üçün riyaziyyatın tətbiqi tərəfi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. GeoGebra və Desmos kimi pulsuz, açıq girişli rəqəmsal alətlər nəzəriyyə ilə praktika arasında körpü yaradaraq təlim prosesini interaktiv tədqiqat mühitinə çevirir.

GeoGebra — həndəsə, cəbr, cədvəllər, qrafiklər, statistika və riyazi analizi özündə birləşdirən dinamik riyaziyyat proqramıdır.

Əsas funksional imkanları:

Çoxölçülü Vizualizasiya (2D və 3D): GeoGebra müstəvi həndəsəsi ilə yanaşı, fəza fiqurlarının (stereometriya) və 3D səthlərin (sferalar, paraboloidlər, silindrlər) qurulmasına imkan verir.

Dinamik Sürgülər (Sliders): Parametrlərdən asılı olan funksiyaların (məsələn, $y = ax^2 + bx + c$) kvadratik funksiyasında a , b , c əmsallarının) qrafikə təsirini anında nümayiş etdirir.

Cəbr və Həndəsə Əlaqəsi: Ekranı çəkilən hər bir həndəsi obyektin analitik tənliyi cəbr pəncərəsində avtomatik əks olunur.

Tətbiq sahəsi:

Kolleclərdə stereometriya dərslərində kəsiklərin qurulması, fəza fiqurlarının həcmi və səthinin sahəsinin tapılması, eləcə də törəmə və inteqralın həndəsi mənası mövzularında GeoGebra əvəzolunmaz metodik vasitədir.

Statistik göstərici: International Journal of Research in Education and Science (IJRES) jurnalında dərc olunan tədqiqata əsasən, GeoGebra vasitəsilə keçilən dərslərdə tələbələrin həndəsi konseptləri anlama səviyyəsi ənənəvi metodlarla müqayisədə 24% daha yüksək olmuşdur (Hohenwarter et al., 2008).

Desmos — xüsusilə cəbr, funksiyalar və statistika mövzularının tədrisində geniş istifadə olunan, tətbiqi son dərəcə rahat olan dinamik qrafik kalkulyatorudur.

Əsas funksional imkanları:

Real Zamanlı Qrafik Qurulması: Mürəkkəb tənlik və bərabərsizliklər sisteminin qrafikini anı olaraq vizuallaşdırır. Desmos Classroom (Aktivliklər): Müəllimə hazır interaktiv tapşırıqlar bazasından istifadə etməyə və ya öz interaktiv dərslərini yaratmağa imkan verir. Müəllim real vaxt rejimində bütün tələbələrin ekranını izləyə və rəy bildirmə bilər. Anlayışların Tədqiqi: Tələbələrə funksiyaların daxilindəki dəyişənləri dəyişərək qrafikin sürüşməsi, sıxılması və ya əks olunması kimi xassələri sərbəst kəşf etmək imkanı verir.

Tətbiq sahəsi:

Triqonometrik funksiyalar, dərəcə və göstərici funksiyaları, tənliklər sisteminin qrafik üsulla həlli və bərabərsizliklər oblastının tapılmasında Desmos maksimum effektivlik təmin edir.

Tədqiqat nəticəsi: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) tərəfindən aparılan araşdırmalar göstərir ki, Desmos kimi interaktiv alətlərdən istifadə edən tələbələrin cəbri anlayışları vizuallaşdırma və problem həlləmə bacarıqlarında 18-22% artım müşahidə olunur (Elicor, 2017).

Göstərici: $y = f(x)$ ayrısı verilir. Əyri üzərində P nöqtəsi və bu nöqtədən keçən toxunan xətt toxunma bucağı ilə birgə qurulur. Tələbə P nöqtəsini əyri boyunca hərəkət etdirərkən toxunanın bucaq əmsalının ($k = \tan \alpha$) necə dəyişdiyini və bunun törəmənin qiymətinə ($f'(x_0)$) bərabər olduğunu əyani görür. Kollecın iqtisadiyyat və idarəetmə ixtisası tələbələri üçün təklif və tələb funksiyalarının ($S(p)$ və $D(p)$) qrafikləri Desmos-da qurulur. Sürgülər vasitəsilə vergi və ya subsidiya dəyişənləri əlavə edilir və tələbələr bazar tarazlığının (E nöqtəsinin) necə dəyişdiyini vizual olaraq təhlil edirlər.

Vizual Vərdişlərin İnkişafı: Mücərrəd riyazi anlayışlar konkret vizual obrazlara çevrilir.

Kəşf Edərək Öyrənmə (Inquiry-Based Learning): Tələbə pasiv dinləyici yox, riyazi qanunauyğunluğu özü sinayib kəşf edən tədqiqatçıya çevrilir.

Dərhal Əks-Əlaqə (Instant Feedback): Tələbə yazdığı tənliyin səhv və ya düzgün olduğunu qrafikin ani dəyişməsi ilə dərhal anlayır.

Təlimdə Fərdiləşmə: Hər bir tələbə öz qavrama sürətinə uyğun olaraq modellərlə işləyə bilir.

Nəticə

Kolleclərdə riyaziyyat dərslərində GeoGebra və Desmos kimi interaktiv proqram təminatlarının tətbiqi sadəcə texnoloji yenilik deyil, təlimin keyfiyyətini köklü şəkildə artıran pedaqoji zərurətdir. Bu alətlər tələbələrdə riyazi həyəcanı azaltmaqla yanaşı, onları gələcək peşə fəaliyyətlərində lazım olacaq analitik və rəqəmsal bacarıqlarla təmin edir. Kollec müəllimlərinin bu proqramlardan mütəmadi və məqsədyönlü istifadəsi riyaziyyatın tədrisində müasir standartlara nail olunmasının ana xəttini təşkil edir.

Ədəbiyyat və istinadlar siyahısı

1. Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y., & Lavicza, Z. (2008). Teaching and learning calculus with GeoGebra. *The Journal of Online Mathematics and its Applications*, 8, 1-9.
2. Elicor, R. A. (2017). Integration of Desmos Graphing Calculator in Teaching Algebra: Effects on Students' Conceptual Understanding and Attitude. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 4(2), 15-28.
3. Ruthven, K. (2012). The positional framing of digital technologies in mathematical education. *Educational Studies in Mathematics*, 80(1-2), 91-101.
4. Zengin, Y., Furkan, H., & Kutluca, T. (2012). The effect of dynamic mathematics software GeoGebra on student achievement in teaching trigonometry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 183-187.
5. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2015). *Strategic Use of Technology in Teaching and Learning Mathematics*. Reston, VA: NCTM Position Statement.

ATATÜRK'ÜN MİLLÎ EGEMENLİK İLE İLGİLİ SÖZLERİ**Günel Hümmetova (Peniyeva) Saleh****Azerbaycan, Bakü,****Azerbaycan Devlet Pedaqoji Yünversitesi, öğretmen****Mail: gunelpeniyeva mail.ru****ORCID ID:0000-0002-8916-3484****Telefon:+994559176717****ÖZET**

Herhangi bir ülke, bağımsız devletini kurmak için birkaç yıl boyunca birçok savaş verir ve bunu başarır. Yıllar süren mücadele sonucunda yeni bir düzen, yeni bir yaşam biçimi ve bağımsız bir devlet ortaya çıktı. Türk milleti tarih boyunca milli değerlerini hep korumuş ve geliştirmiştir. Bu, devletin toplumuna ve halkına her zaman güven duymasından kaynaklanıyordu. Bu güven neticesinde milli egemenliği elde etmiştir. Halk, ulusal egemenliğin en önemli unsurudur. Çünkü egemenlik, halkın sahip olduğu bir sistemi içerir. Bu nedenle halkın yönetimde söz hakkı vardır ve birinci sıradadır. Kısaca ulusal egemenlik, bir toplumun kendi kendini yönetebilme yeteneğidir ve bu yetenek, seçim olduğunda toplumun oy kullanma ve bağımsız olarak kendi adayını seçme hakkına sahip olmasından oluşur. Dolayısıyla ulusal egemenlikte toplumun seçme ve seçilme hakkı elinden alınamaz, halkın yönetimde söz sahibi olması ve devleti yönetme yetkisinin belli bir zümreye ait olmaması.

Ulusal egemenlik ilkesinin kendisi, devlet sistemindeki hizmet ve işlevleri aynı olan birkaç ilke tarafından desteklenmektedir. Milli egemenlik ilkesini en iyi destekleyen ilkeler halkçılık ve cumhuriyetçilik ilkeleridir. Çünkü demokrasi ile yönetilen her toplum ulusal egemenliğe sahip olmalıdır. Yani halkın devletin mevcut mevkilerini seçme ve katılma hakkı vardır. Ulusal egemenlik sayesinde toplumun devlete olan güveni büyük ölçüde artmıştır. Ayrıca devlet, toplumuna daha fazla güvenmeye başladı. Atatürk'ün milli egemenlik ile ilgili sözlerine bakalım

“Egemenlik, hiçbir mâna, hiçbir şekil ve hiçbir renkte ve işaretle ortaklık kabul etmez”. 1922 (Nutuk II, S. 700)

“Hiç şüphe yok, devletimizin ebedi müddet yaşaması için, memleketimizin kuvvetlenmesi için, milletimizin refah ve mutluluğu için hayatımız, namusumuz, şerefimiz, geleceğimiz için ve bütün kutsal kavramlarımız ve nihayet her şeyimiz için mutlaka en kıskanç hislerimizle, bütün uyanıklığımızla ve bütün kuvvetimizle millî egemenliğimizi muhafaza ve müdafaa edeceğiz.” 1923 (Atatürk'ün S.D. I, S. 298)

“Millî emeller, millî irade yalnız bir şahsın düşünmesinden değil bütün millet fertlerinin arzularının, emellerinin bileşkesinden ibarettir.” 1923 (Atatürk'ün S.D. II, S. 95)

“Egemenlik kayıtsız ve şartsız milletindir.” 1923 (Atatürk'ün S.D. II, S. 58)

“Millî egemenlik öyle bir nurdur ki, onun karşısında zincirler erir, taç ve tahtlar yanar, yok olur. Milletlerin esareti üzerine kurulmuş müesseseler her tarafta yıkılmağa mahkûmdurlar.” 1929 (Atatürk'ün B. N., S. 82-83)

Buradan da anlaşılacağı gibi, ulusal egemenlik, bağımsız bir devletin varlığı için gerekli olan en önemli ilkedir.

Anahtar kelimeler: Atatürk, milli egemenlik, demokrasi

ATATURK'S WORDS ABOUT NATIONAL SOVEREIGNTY**ABSTRACT**

Any country fights many wars for several years to establish its independent state and succeeds. As a result of years of struggle, a new order, a new way of life and an independent state emerged. The Turkish nation has always preserved and developed its national values throughout history. This was due to the fact that the state always trusted its society and people. As a result of this trust, he obtained national sovereignty. People are the most important element of national sovereignty. Because sovereignty involves a system owned by the people. Therefore, the people have the right to speak in the administration and are in the first place. In short, national sovereignty is the ability of a society to govern itself, and this ability consists of the society having the right to vote and independently choose its own candidate when there is a choice. Therefore, in national sovereignty, the people's right to choose and be elected cannot be taken away, the people have a say in the government and the authority to rule the state does not belong to a certain group.

The principle of national sovereignty itself is supported by several principles that have the same functions and services in the state system. The principles that best support the principle of national sovereignty are the principles of populism and republicanism. Because every society governed by democracy must have national sovereignty. That is, the people have the right to choose and participate in the current positions of the state. Thanks to national sovereignty, the society's trust in the state has greatly increased. Also, the state began to trust its society more. Let's look at Atatürk's words about national sovereignty

" Sovereignty can never accept partnership in terms of any form, meaning party color or emblem." 1922 (The Speech II, page 700)

" There is no doubt that we will protect and defend our national sovereignty in our most jealous and alert mood and with all our might for the sake of the eternal life of our state, the strengthening of our country, the comfort and happiness of our nation as well as for the sake of our lives, pride, honor and future as well as all our sacred concepts and finally all we possess." 1923 (Atatürk' s S.D.I, page 298)

"National will and national determination do not only consist of the ideas of an individual but is a combination of the will of all the individuals of the nation. "1923 (Atatürk 's S.D.I, page 95)

" Sovereignty belongs to the nation unconditionally.1923 (Atatürk's S.D.II, page 58)

"National sovereignty is such a light that chains melt, crowns and thrones burn and disappear against it. Institutions established on the slavery of nations are bound to be demolished everywhere." 1929 (Atatürk's B.N., page 82-83)

As can be understood from here, national sovereignty is the most important principle necessary for the existence of an independent state.

Key words: Atatürk, national sovereignty, democracy

Giriş.

Konunun alaka düzeyi, ulusal egemenliğin incelenmesi ve Atatürk'ün bu konudaki sözlerinin incelenmesidir. Burada aynı zamanda millî egemenlik kavramının tarihçesi, gerekçesi ve dayanağı tanımlanmaktadır. Milli egemenlik kavramının devletin temel unsurlarından biri olduğunun ve ayırt edici özelliğinin keşfedilmesi konunun incelemesini oluşturmaktadır. Aynı zamanda devletin oluşumu için ortak özelliklere sahip ve belli bir toprağa (ülkeye) yerleşmiş halklar üzerinde birleşik ve üstün bir siyasal iktidar uygulayabilme gibi ilkelerin analizi de tasavvur edilmektedir. çeşitli yönler.

Devletin temel unsuru olan bağımsızlığın temeli olan egemenlik, sınırsız yetkiye ve emir, emir ve yaptırım uygulama yetkisine sahiptir. Dolayısıyla, devletteki egemenlik benzersiz olmakla birlikte, iç ve dış olmak üzere iki biçimi vardır. İç egemenlik, devlet gücünü, dış egemenlik ise, devletin siyasal gücünün, gücü elinde bulunduran diğer gerçek ve tüzel kişilerden üstün olmasını, yönetme ve yönetme yetkisine sahip olmasını, kısacası "bağımsızlık" olarak tezahür etmesini içermektedir. yani devlet, devletin bağımsızlığı olarak kendini gösterir. Dolayısıyla bir devlet, uluslararası arenada gönüllü olarak kabul ettiği kısıtlamalar dışında her türlü kısıtlamaya tabidir.

Aynı zamanda bir devletin bağımsızlığı, egemenliği, gücü, siyasal gücü, devlet gücü ile gerçekleşir. Devletin belirli sınırlar içinde yerleşik bir halk topluluğuna, istikrarlı bir siyasal teşkilata ve en azından kurumsal güce sahip olduğunu da belirtmek gerekir. Bu anlamda devlet karakterine sahip her toplumun üstün bir otoriteye veya güce ihtiyacı vardır ve olmalıdır.

1. Milli egemenlik-halk egemenliği anlayışı nedir?

Buradan, modern anlamda devletin ilk oluştuğu zamandan günümüze kadar merkezi egemenlik ve siyasal iktidar kavramının var olduğu sonucuna varılabilir. Egemenlik kavramı sadece insan egemenliği anlamında değil, insan egemenliği anlamında da detaylandırılmış ve aralarında en temel iki türün - halk egemenliği ve ulusal egemenlik teorileri - yaygın olduğu insan egemenliği teorileri oluşturulmuştur. Bu iki egemenlik teorisinin anlamı ve uygulamaları, ilk geliştirildiklerinden beri çok farklı anlamlara sahip olmuştur. Son zamanlarda anayasacılık, hukuk devleti, hukuk devleti, anayasal demokrasi, küreselleşme, insan hakları vb. gibi ifadelerin gelişmesi ve bu alanlardaki gelişmeler bu iki insan egemenliği teorisinde önemli değişiklikler yaratmıştır. . Modern zamanlarda devletin sınırsız ve mutlak egemenliğe sahip olduğunu, demokratik bir hukuk devleti olduğunu söylemek mümkün değildir, çünkü bir hukuk devleti olan demokratik devlet artık sınırlı bir devlettir.

Ulusal egemenlik ve halk egemenliği kavramlarının tarihine bakacak olursak, bu iki kavramın yaratılış tarihinin Rousseau'nun fikirlerine ve Fransız Devrimi'ne kadar uzandığını görürüz. Aslında her ikisinin de aynı anlamı ifade ettiğini düşünsek bile millet ve halk kavramlarının tanımından bunun doğru olduğunu görürüz. İnsan kavramının tanımına bakacak olursak, halk kavramının belli bir zaman ve mekanda yaşayan insan topluluğu, millet kavramının ise ortak bir geçmişe ve ortak geçmişe sahip insanların oluşturduğu topluluk olduğunu görürüz. bu geçmişi koruyarak gelecekte birlikte yaşama arzusu ve bilinci. Buradan milletin geçmişi ve geleceği olmayan bir kalabalık olduğu halde, milletin manevi ve kültürel bir şahsiyet olduğu sonucuna varabiliriz.

2. Atatürk'ün milli egemenlik ile ilgili sözleri

Atatürk'ün egemenlik ile ilgili sözlerine bakacak olursak bir dehanın ulusal egemenliğinin hayatta hiçbir şeyle eş tutulamayacağını görürüz. Aynı zamanda Atatürk, toplumda en yüksek hürriyetin, en yüksek eşitlik ve adaletin sürekli olarak sağlanması ve korunmasının ancak milli egemenliğin tam ve mutlak anlamda tesis edilmesine ve dolayısıyla hürriyet, eşitlik ve adaletin temeli olduğuna dikkat çekmiştir. ulusal egemenliktir. Toplumumuzda ve devletimizde sınırsız özgürlüğün milli egemenlik sayesinde gerçekleştiğini de vurguladı. Atatürk'ün milli egemenlik ile ilgili sözlerine bakarsak, bunları veya diğer fikirleri açıkça görebiliriz.

1. Egemenlik, hiçbir mâna, hiçbir şekil ve hiçbir renkte ve işaretle ortaklık kabul etmez. 1922 (Nutuk II, S. 700)

2. Toplumda en yüksek hürriyetin, en yüksek eşitlik ve adaletin devamlı şekilde sağlanması ve korunması ancak ve ancak tam ve kat'i mânasiyle millî egemenliğin kurulmuş bulunmasına bağlıdır. Bundan ötürü hürriyetin de, eşitliğin de, adaletin de dayanak noktası millî egemenliktir. Toplumumuzda, devletimizde hürriyet sonsuzdur. Ancak onun hududu, onu sonsuz yapan esasın korunmasıyla mevcut ve çevrilidir.

3. Bir insan, belki kendi arzusuyla şahsî hürriyetini yok etmek ister, fakat bu teşebbüs koca bir milletin hayatına ve hürriyetine zarar verecekse, muazzam ve şerefle dolu bir millet hayatı, bu yüzden sönecekse ve o milletin çocukları ve torunları bu yüzden yok olacaksa bu teşebbüsler hiçbir vakit meşru ve kabule değer olamaz. Ve hele böyle bir hareket hiçbir vakit hürriyet namına müsamaha ile telâkki edilemez.

4. Hiç şüphe yok, devletimizin ebedi müddet yaşaması için, memleketimizin kuvvetlenmesi için, milletimizin refah ve mutluluğu için hayatımız, namusumuz, şerefimiz, geleceğimiz için ve bütün kutsal kavramlarımız ve nihayet her şeyimiz için mutlaka en kıskanç hislerimizle, bütün uyanıklığımızla ve bütün kuvvetimizle millî egemenliğimizi muhafaza ve müdafaa edeceğiz. 1923 (Atatürk'ün S.D. I, S. 298)

5. Millî emeller, millî irade yalnız bir şahsın düşünmesinden değil bütün millet fertlerinin arzularının, emellerinin bileşkesinden ibarettir. 1923 (Atatürk'ün S.D. II, S. 95)

6. Egemenlik kayıtsız ve şartsız milletindir. 1923 (Atatürk'ün S.D. II, S. 58)

7. Kuvvet birdir ve o milletindir. 1937 (Atatürk'ün K.A.N., S. 41)

8. Millî egemenlik öyle bir nurdur ki, onun karşısında zincirler erir, taç ve tahtlar yanar, yok olur. Milletlerin esareti üzerine kurulmuş müesseseler her tarafta yıkılmağa mahkûmdurlar. 1929 (Atatürk'ün B. N., S. 82-83)

9. Bir millet, varlığı ve hukuku için bütün kuvvetiyle, bütün fikri ve maddî güçleriyle alâkadar olmazsa, bir millet kendi kuvvetine dayanarak varlığını ve bağımsızlığını temin etmezse şunun, bunun oynacağı olmaktan kurtulamaz. Millî hayatımız, tarihimiz ve son devirde idare tarzımız, buna pek güzel delildir. Bu sebeple teşkilâtımızda millî güçlerin etken ve millî iradenin hâkim olması esası kabul edilmiştir. Bugün bütün cihanın milletleri yalnız bir egemenlik tanırlar: Millî egemenlik... 1920 (Nutuk III, S. 1185)

10. Dünyanın belli başlı milletlerini esaretten kurtarmak için egemenliklerine kavuşturan büyük fikir akımları, köhne müesseselere ümit bağlayanların, çürümüş idare usullerinde kurtuluş kuvveti arayanların amansız düşmanıdır. 1923 (Atatürk'ün S.D. I, S. 309)

11. Arkadaşlar! Türkiye devletinde ve Türkiye devletini kuran Türkiye halkında tacidar yoktur, diktatör yoktur! Tacidar yoktur ve olmayacaktır. Çünkü olamaz.

12. Bütün cihan bilmelidir ki artık bu devletin ve bu milletin başında hiçbir kuvvet yoktur, hiçbir makam yoktur. Yalnız bir kuvvet vardır. O da millî egemenliktir. Yalnız bir makam vardır. O da milletin kalbi, vicdani ve mevcudiyetidir. 1923 (Atatürk'ün S.D. I, S. 300)

13. Egemenliğine doğrudan doğruya sahip olmanın kıymetini pek iyi anlayan ve pek iyi bilen millet, bu mukaddes egemenliğine karşı başgösterecek her tehlikeyi kahredecektir. 1923 (Atatürk'ün S.D. II, S. 135)

14. Millî egemenlik uğrunda canımı vermek, benim için vicdan ve namus borcu olsun. 1923 (Atatürk'ün S.D. II, S. 76)

15. Kendilerine bir milletin tahili bırakılan adamlar, milletin kuvvet ve kudretini yalnız ve ancak yine milletin hakikî ve elde edilmesi mümkün menfaatleri yolunda kullanmakla görevli olduklarını bir an hatırlarından çıkarmamalıdır. Bu adamlar düşünmelidirler ki, bir memleketi zabt ve işgal etmek o memleketin sahiplerine hâkim olmak için kâfi değildir. Bir milletin ruhu zabtolunmadıkça, bir milletin azim ve iradesi kırılmadıkça, o millete hâkim olmanın imkânı yoktur. Halbuki asırların getirdiği bir millî ruha, hiçbir kuvvet mukavemet edemez.

16. Mahkûm olmak istemeyen bir milleti, esareti altında tutmağa gücü yetecek kadar kuvvetli müstebitler artık dünya yüzünde kalmamıştır. 1924 (Atatürk'ün B.N., S. 81)

17. Büyük Millet Meclisi Türk milletinin asırlar süren aramalarının özeti ve onun bizzat kendisini idare etmek şuurunun canlı bir timsalidir.

18. Türk milleti mukadderatını Büyük Millet Meclisinin kifayetli ve vatanperver eline tevdi ettiği günden itibaren karanlıkları sıyrıp kaldırmış ve ümitle istikbale yönelmiştir.

19. Yeni Türkiye Hükümetinin öz cevheri millî hâkimiyettir. Milletın kayıtsız ve şartsız hâkimiyetidir. (1923)

20. Gerek askerlik, gerekse siyaset hayatımın bütün devir ve safhalarını dolduran mücadelelerimde daima hareket düsturum millî iradeye dayanarak milletın, vatanın muhtaç olduğu gayelere yürümek olmuştur. (1920)

SONUÇ.

Tün söylediklerimizden böyle sonuç ala biliriz ki,

--ulusal egemenlik, bağımsız bir devletin varlığı için gerekli olan en önemli ilkedir,

-- bütün cihanın milletlerinin yalnız bir Millî egemenliği tanırırlar

-- Atatürk'ün milli egemenlik ile ilgili sözlerinden ordunun varlığının ve yönetiminin milli egemenlikten askıya alındığı anlaşılmaktadır.

KAYNAKLAR

1. **Milli Egemenlik** //ATATÜRK DİYOR Kİ! // Millî Egemenlik (Millî Hakimiyet) [elektronresur]
<https://www.ktb.gov.tr/TR-96463/milli-egemenlik.html>

2. **Adnan Küçük** // Egemenlik (hâkimiyet), Halk egemenliği ve milli egemenlik tartışmaları ve egemenlik anlayışında esaslı dönüşüm [elektronresur]

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/mdergi/issue/16886/175835>

HOMEROS'UN KAHRAMANLIK PARADİGMASI: JONATHAN Bİ'NİN OKUMASINDA AKHİLLEUS'UN STATİK GÜCÜ VE ODYSSEUS'UN DİNAMİK KURNAZLIĞI

Dr. Öğr. Türkan HÜSEYNOVA

**Azerbaycan Devlet Pedaqoji Üniversitesi, Shamakhi bölümü, Dil, edebiyat ve onların öğretim teknolojisi
bölümü, Dünya edebiyatı öğretmeni**

Bakü Devlet Üniversitesi, Dünya edebiyatı bölümü doktora öğrencisi

turkan.huseynova.8989@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0008-0507-0880>

Özet

Günümüzde yaşayan, dünyaca ünlü genç filozoflardan Çin asıllı Jonathan Bi'nin Antik Yunan edebiyatının ana çehresini şekillendiren Homeros'un "Odysseia" eseri hakkında oldukça ilgi çekici analizleri mevcuttur ve bu makalede ben de söz konusu analizlere yer vermek istiyorum. Kuşkusuz edebi metinlerin felsefi açıdan yorumlanması, hem akademik düzeyde bu alanla ilgilenenlerin hem de genel okuyucuların dikkatini çekmektedir.

Genç filozof, "Odysseia" eserini çeşitli açılardan ele almaktadır; bunlardan en dikkat çekici olanı ise Akhilleus ile Odysseus'un karşılaştırılmasıdır. Bilindiği üzere, dünya edebiyatında Odysseus hakkındaki genel kanı Akhilleus'a kıyasla oldukça olumsuzdur ve kendisi kurnazlığın simgesi olarak kabul edilir. Bi'ye göre, Akhilleus ile Odysseus birbirinden temelde ayrılır: Akhilleus gücün, yeteneğin ve cesaretin sembolüken; Odysseus farklı durumlara göre şekil alan, kurnaz ve aldatici bir figür olarak öne çıkar.

Bi, eserdeki olaylar arasından özellikle Odysseus'un denizler tanrısı Poseidon'un oğlu Kyklop Polyphemos'u kör etmesi sahnesine odaklanır. Odysseus'un başlangıçta adını "hiç kimse" olarak tanıttığını belirtir. Ancak "hiç kimse" ifadesi Yunancada cümle yapısına göre farklılık gösterir; şart cümlelerinde kullanılan hali "her kılığa giren, yalancı, aldatici kişi" anlamına da gelmektedir. Odysseus, Polyphemos'u kör edip adını "hiç kimse" olarak bıraktıktan sonra oradan uzaklaşır. Fakat bir kahraman olarak tanınma ve itibar kazanma arzusu taşıdığından, kimliğini bu şekilde sonsuza dek gizleyemez. Güvenli bir mesafeye ulaştığında gerçek kimliğini Polyphemos'a haykırır ve bu yüzden yaratığın babası Poseidon tarafından cezalandırılır.

Dünya edebiyatında eleştiri konusu olan Odysseus'un kurnazlığı, söz konusu şartlar altında Bi'ye göre kaçınılmaz ve makul görülür. Akhilleus, Odysseus'un başvurduğu kılık ve kimlik değişimlerini asla yapmazdı; çünkü o yolculuk eden, maceralara atılan dinamik bir kahraman değil, statiktir. Odysseus ise eser boyunca sürekli seyahat halinde olduğu için karşılaştığı tehlikelerden korunmak adına yalan söyleyip kendisini gizlemek, tehlike geçtiğinde ise şöhreti uğruna kimliğini ortaya koymak durumundadır.

Elbette bu düşünceler yukarıdaki satırlarla sınırlı olmadığından, fikirlerimizi daha geniş bir çerçevede sunabiliriz. Özet metni formatına uygun olarak kısa tuttuğumuz bu hususları, makalenin ana metninde daha ayrıntılı biçimde genişletmeyi hedefliyoruz.

Anahtar Kelimeler: Odysseia, Jonathan Bi, Odysseus ve Akhilleus, Hiç Kimse (Outis), Kurnazlık Felsefesi

HOMER'S PARADIGM OF HEROISM: ACHILLES' STATIC MIGHT AND ODYSSEUS' DYNAMIC CUNNING IN JONATHAN BI'S READING

Turkan HUSEYNOVA

**Lecturer of World Literature, Department of Language, Literature, and Teaching Technologies,
Shamakhi Branch of Azerbaijan State Pedagogical University**

PhD Student in World Literature, Baku State University

turkan.huseynova.8989@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0008-0507-0880>

Abstract

Among contemporary young philosophers, Chinese-American thinker Jonathan Bi offers remarkably insightful analyses of Homer's *Odyssey*, a cornerstone of Ancient Greek literature. In this article, I aim to incorporate these compelling interpretations. The philosophical reading of literary texts undoubtedly captures the attention of both academic scholars and general readers alike.

The young philosopher examines the *Odyssey* through various lenses, the most striking of which is his comparison between Achilles and Odysseus. As is widely recognized in world literature, the prevailing perception of Odysseus is relatively negative compared to Achilles, often framing him merely as an emblem of cunning and deceit. According to Bi, however, Achilles and Odysseus fundamentally diverge: while Achilles embodies raw power, prowess, and courage, Odysseus emerges as an adaptable, resourceful, and deceptive figure who shifts shapes according to his circumstances.

Among the narrative episodes, Bi focuses particularly on the scene where Odysseus blinds the Cyclops Polyphemus, son of the sea god Poseidon. Bi highlights how Odysseus initially introduces himself as "Nobody." Yet the phrase "nobody" in Ancient Greek varies depending on grammatical structure; its usage in conditional clauses carries a nuanced double meaning—referring to a person who adapts to any situation, adopts many guises, or acts evasively. After blinding Polyphemus under the cover of being "Nobody," Odysseus escapes. However, driven by a heroic impulse for recognition and glory (*kleos*), he cannot leave his identity concealed forever. Once reaching a safe distance, he shouts his true name back to Polyphemus, incurring the wrath and retribution of Poseidon.

Bi argues that Odysseus's cunning—so often criticized in world literature—is actually a necessary and justified survival strategy under his specific conditions. Achilles would never resort to the disguises or shape-shifting tactics Odysseus employs; Achilles is a static, localized hero bound to the battlefield rather than a dynamic traveler facing unpredictable perils. Odysseus, by contrast, is constantly in transit. Consequently, he must rely on subterfuge and concealment to survive immediate threats, only revealing his true identity once the danger has passed for the sake of his enduring fame.

Naturally, these insights extend far beyond a brief overview. Having presented these core ideas concisely in accordance with abstract criteria, we aim to expand upon them in far greater detail within the main text of the article.

Keywords: *Odyssey*, Jonathan Bi, Odysseus and Achilles, Nobody (Outis), Philosophy of Cunning

OKUL İÇİ DENETİMİN PEDAGOJİK ÖNEMİ MƏKTƏBDAXİLİ NƏZARƏTİN PEDAQOJİ ƏHƏMİYYƏTİ

Dosent, pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru Pəri Paşayeva

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

E-poçt: p.semsizade@mail.ru

ORCID: 0000-0002-8332-3387

ÖZET

Modern eğitim sisteminde okul faaliyetlerinin etkili bir şekilde düzenlenmesi, eğitim-öğretim sürecinin kalitesinin yükseltilmesi ve öğrenci başarılarının sürekli geliştirilmesinin sağlanması, okul içi denetimin doğru bir şekilde yapılandırılmasını gerekli kılmaktadır. Okul içi denetim, eğitim kurumunun yönetiminin önemli bir bileşeni olarak pedagojik sürecin tüm yönlerinin sistematik biçimde izlenmesine, analiz edilmesine, değerlendirilmesine ve geliştirilmesine hizmet etmektedir. Bu süreç yalnızca öğretmenlerin faaliyetlerinin denetlenmesiyle sınırlı kalmamalı; okulun genel gelişim stratejisinin uygulanmasına, eğitim kalitesinin yükseltilmesine ve pedagojik iş birliğinin güçlendirilmesine yönelmelidir.

Okul içi denetimin pedagojik önemi, öncelikle eğitim-öğretim sürecinin mevcut durumunun belirlenmesiyle ilişkilidir. Denetim yoluyla öğretimin içeriğinin eğitim standartlarına uygunluğu, öğretmenlerin metodik faaliyetleri, öğrencilerin bilgi ve becerileri, değerlendirmenin objektifliği, öğrenme ortamının etkililiği ve diğer önemli göstergeler belirlenmektedir. Elde edilen verilerin sistematik olarak analiz edilmesi, okul yönetimine mevcut sorunları zamanında tespit etme ve bunların giderilmesine yönelik amaçlı önlemler alma olanağı sağlamaktadır.

Makalede okul içi denetimin niteliği, amaçları, ilkeleri, işlevleri, biçimleri ve pedagojik önemi kapsamlı bir şekilde ele alınmaktadır. Denetimin idari nitelik taşımaktan ziyade gelişim odaklı ve destekleyici bir mekanizma olarak düzenlenmesinin gerekliliği temellendirilmektedir. Öğretmen faaliyetlerinin gözlemlenmesi, derslerin analizi, öğrenci başarılarının incelenmesi, belgelerin kontrol edilmesi, anketler, izleme çalışmaları, pedagoji kurulları ve metodik birliklerin faaliyetleri okul içi denetimin temel yönleri olarak değerlendirilmektedir.

Araştırmada okul içi denetimin öğretmenin mesleki gelişimi üzerindeki etkisine de özel önem verilmektedir. Doğru şekilde düzenlenen denetim, öğretmenin faaliyetlerindeki eksiklikleri cezalandırmak amacıyla değil, bunları belirleyerek pedagojik ve metodik destek sağlamak amacıyla kullanılmalıdır. Böyle bir yaklaşım, öğretmenlerin kendi faaliyetlerini analiz etme, yenilikçi yöntemlerden yararlanma ve mesleki becerilerini geliştirme motivasyonunu güçlendirmektedir. Aynı zamanda okul içi denetim; öğrenci merkezli eğitimin, objektif değerlendirmenin ve sağlıklı bir pedagojik ortamın oluşturulmasına önemli katkı sağlamaktadır.

Makalede sonuç olarak okul içi denetimin yalnızca bir kontrol mekanizması olmadığı, okulun sürekli gelişimini sağlayan önemli bir yönetim ve pedagojik mekanizma olduğu vurgulanmaktadır. Denetimin bilimsel, sistematik, şeffaf, objektif ve gelişim odaklı temeller üzerinde yürütülmesi; eğitimin kalitesinin yükseltilmesine, öğretmen ve öğrenci faaliyetlerinin etkililiğinin artırılmasına, okul yönetiminin geliştirilmesine ve genel eğitim kurumunda sağlıklı bir eğitim ortamının oluşturulmasına olanak sağlamaktadır.

Anahtar kelimeler: okul içi denetim, eğitim kalitesi, pedagojik denetim, okul yönetimi, öğretmen faaliyeti.

THE PEDAGOGICAL IMPORTANCE OF IN-SCHOOL SUPERVISION

ABSTRACT

In the modern education system, the effective organization of school activities, improvement of the quality of the teaching and learning process, and continuous development of student achievement require the proper organization of in-school supervision. As an important component of educational institution management, in-school supervision serves to systematically monitor, analyze, evaluate, and improve all aspects of the pedagogical process. This process should not be limited to supervising teachers' activities; rather, it should be directed toward implementing the school's overall development strategy, improving the quality of education, and strengthening pedagogical collaboration.

The pedagogical importance of in-school supervision is primarily associated with determining the actual state of the teaching and learning process. Through supervision, the alignment of instructional content with educational standards, teachers' methodological activities, students' knowledge and skills, the objectivity of assessment, the effectiveness of the learning environment, and other important indicators can be identified. Systematic analysis of the information obtained enables school administration to identify existing problems in a timely manner and take targeted measures to address them.

The article comprehensively examines the nature, objectives, principles, functions, forms, and pedagogical importance of in-school supervision. It substantiates the importance of organizing supervision not as an administrative procedure but as a development-oriented and supportive mechanism. Observation of teachers' activities, lesson analysis, examination of student achievement, document review, surveys, monitoring activities, pedagogical councils, and the work of methodological associations are considered among the main areas of in-school supervision.

The study also focuses particularly on the impact of in-school supervision on teachers' professional development. Properly organized supervision should not be used to punish shortcomings in teachers' activities but rather to identify them and provide appropriate pedagogical and methodological support. Such an approach strengthens teachers' motivation to analyze their own professional activities, use innovative methods, and develop their professional competencies. At the same time, in-school supervision makes an important contribution to the development of student-centered learning, objective assessment, and a healthy pedagogical environment.

The article concludes that in-school supervision is not merely a control mechanism but also an important managerial and pedagogical mechanism that ensures the continuous development of the school. Organizing supervision on scientific, systematic, transparent, objective, and development-oriented principles creates favorable conditions for improving the quality of education, increasing the effectiveness of teachers' and students' activities, enhancing school management, and establishing a healthy educational environment within the general education institution.

Keywords: in-school supervision, quality of education, pedagogical supervision, school management, teacher activity.

MƏKTƏBDAXİLİ NƏZARƏTİN PEDAQOJİ ƏHƏMİYYƏTİ

XÜLASƏ

Müasir təhsil sistemində məktəbin fəaliyyətinin səmərəli təşkili, təlim-tərbiyə prosesinin keyfiyyətinin yüksəldilməsi və şagird nailiyyətlərinin davamlı inkişafının təmin edilməsi məktəbdaxili nəzarətin düzgün qurulmasını zəruri edir. Məktəbdaxili nəzarət təhsil müəssisəsinin idarə olunmasının mühüm tərkib hissəsi olmaqla, pedaqoji prosesin bütün istiqamətlərinin sistemli şəkildə izlənilməsinə, təhlil edilməsinə, qiymətləndirilməsinə və təkmilləşdirilməsinə xidmət edir. Bu proses yalnız müəllimlərin fəaliyyətinə nəzarət funksiyası ilə məhdudlaşmamalı, məktəbin ümumi inkişaf strategiyasının həyata keçirilməsinə, təlim keyfiyyətinin yüksəldilməsinə və pedaqoji əməkdaşlığın gücləndirilməsinə istiqamətlənməlidir.

Məktəbdaxili nəzarətin pedaqoji əhəmiyyəti, ilk növbədə, təlim prosesinin real vəziyyətinin müəyyənəndirilməsi ilə bağlıdır. Nəzarət vasitəsilə tədrisin məzmununun təhsil standartlarına uyğunluğu, müəllimlərin metodik fəaliyyəti, şagirdlərin bilik və bacarıqları, qiymətləndirmənin obyektivliyi, təlim mühitinin səmərəliliyi və digər mühüm göstəricilər müəyyən edilir. Öldə olunan məlumatların sistemli təhlili məktəb rəhbərliyinə mövcud problemləri vaxtında aşkar etmək və onların aradan qaldırılması üçün məqsədyönlü tədbirlər həyata keçirmək imkanı verir.

Məqalədə məktəbdaxili nəzarətin mahiyyəti, məqsədləri, prinsipləri, funksiyaları, formaları və pedaqoji əhəmiyyəti geniş şəkildə araşdırılır. Nəzarətin inzibati xarakter daşımadan inkişafyönümlü və dəstəkləyici mexanizm kimi təşkil edilməsinin vacibliyi əsaslandırılır. Müəllim fəaliyyətinin müşahidəsi, dərslərin təhlili, şagird nailiyyətlərinin öyrənilməsi, sənədlərin yoxlanılması, sorğular, monitorinqlər, pedaqoji şuralar və metodik birliklərin fəaliyyəti məktəbdaxili nəzarətin əsas istiqamətləri kimi nəzərdən keçirilir.

Tədqiqatda məktəbdaxili nəzarətin müəllimin peşəkar inkişafına təsiri də xüsusi diqqət mərkəzində saxlanılır. Düzgün təşkil edilmiş nəzarət müəllimin fəaliyyətindəki çatışmazlıqları cəzalandırmaq üçün deyil, onları müəyyənəndirərək pedaqoji-metodik dəstək göstərmək üçün istifadə edilməlidir. Belə yanaşma müəllimlərdə öz fəaliyyətini təhlil etmək, innovativ metodlardan istifadə etmək və peşəkar bacarıqlarını inkişaf etdirmək motivasiyasını gücləndirir. Eyni zamanda, məktəbdaxili nəzarət şagirdyönümlü təlimin, obyektiv qiymətləndirmənin və sağlam pedaqoji mühitin formalaşdırılmasına mühüm töhfə verir.

Məqalədə nəticə olaraq vurğulanır ki, məktəbdaxili nəzarət yalnız yoxlama mexanizmi deyil, məktəbin davamlı inkişafını təmin edən idarəetmə və pedaqoji mexanizmdir. Onun elmi, sistemli, şəffaf, obyektiv və inkişafyönümlü əsaslarla təşkili təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə, müəllim və şagird fəaliyyətinin səmərəliliyinin artırılmasına, məktəb idarəetməsinin təkmilləşdirilməsinə və ümumi təhsil müəssisəsində sağlam təhsil mühitinin formalaşdırılmasına şərait yaradır.

Açar sözlər: məktəbdaxili nəzarət, təhsil keyfiyyəti, pedaqoji nəzarət, məktəb idarəetməsi, müəllim fəaliyyəti.

GİRİŞ.

Təhsil cəmiyyətin sosial, iqtisadi və mədəni inkişafını müəyyən edən əsas amillərdən biridir. Müasir dövrdə təhsil sisteminin qarşısında yalnız şagirdlərə müəyyən biliklərin mənimsədilməsi deyil, onların müstəqil düşünmə, problem həll etmə, yaradıcı yanaşma, əməkdaşlıq və kommunikasiya bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi kimi mühüm vəzifələr dayanır. Bu vəzifələrin uğurla həyata keçirilməsi təlim prosesinin düzgün planlaşdırılmasından, müəllimin peşəkarlığından, müasir pedaqoji texnologiyalardan istifadədən və məktəbin idarəetmə mexanizmlərinin səmərəli təşkilindən əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır.

Ümumi təhsil müəssisəsinin fəaliyyətinin səmərəli idarə olunmasında məktəbdaxili nəzarət xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Məktəbdaxili nəzarət məktəbdə həyata keçirilən təlim-tərbiyə prosesinin, müəllim fəaliyyətinin, şagird nailiyyətlərinin, idarəetmə və metodik fəaliyyətin müəyyən edilmiş məqsəd və tələblərə uyğunluğunun sistemli şəkildə izlənilməsinə nəzərdə tutur. Bu baxımdan məktəbdaxili nəzarət məktəb rəhbərliyinin idarəetmə fəaliyyətinin ayrılmaz hissəsi olmaqla yanaşı, təhsilin keyfiyyətinin təmin edilməsinə xidmət edən mühüm pedaqoji mexanizmdir.

Ənənəvi yanaşmada nəzarət daha çox yoxlama, səhvlərin aşkar edilməsi və çatışmazlıqların müəyyənəndirilməsi ilə əlaqələndirilmişdir. Lakin müasir pedaqogikada nəzarət anlayışının məzmunu əhəmiyyətli dərəcədə genişlənməmişdir. Müasir məktəbdaxili nəzarət yalnız nəzarət edilən subyektin fəaliyyətini qiymətləndirmək deyil, həm də əldə edilmiş nəticələri təhlil etmək, problemlərin səbəblərini müəyyənəndirmək, inkişaf istiqamətlərini müəyyən etmək və pedaqoji fəaliyyətin təkmilləşdirilməsinə şərait yaratmaq məqsədi daşıyır.

Məktəbdaxili nəzarətin əhəmiyyətini artıran əsas amillərdən biri təhsil prosesində keyfiyyət anlayışının ön plana çıxmasıdır. Təhsilin keyfiyyətinin müəyyənəndirilməsi yalnız şagirdlərin əldə etdiyi qiymətlərlə məhdudlaşdırıla bilməz. Şagirdlərin biliklərinin tətbiqi, bacarıqlarının inkişafı, dərstdə fəallığı, müstəqil fəaliyyəti, sosial və kommunikativ kompetensiyaları da təlimin nəticələrinin mühüm göstəriciləridir. Buna görə də məktəbdaxili nəzarət çoxşaxəli xarakter daşımalı və təlim prosesinin müxtəlif komponentlərini əhatə etməlidir.

Məktəbdaxili nəzarət həmçinin məktəb rəhbərliyi ilə müəllimlər arasında səmərəli əməkdaşlığın formalaşmasına təsir göstərir. Rəhbərliyin nəzarət fəaliyyəti yalnız tələb və göstərişlər verməkdən ibarət olduqda müəllimdə psixoloji gərginlik və müdafiə mövqeyi yarana bilər. Əksinə, nəzarət obyektiv müşahidə, konstruktiv geribildirim, metodik dəstək və birgə inkişaf prinsipləri əsasında qurulduqda müəllimin peşəkar inkişafına stimül verir.

Bu baxımdan məktəbdaxili nəzarətin pedaqoji mahiyyətinin araşdırılması aktual elmi və praktik əhəmiyyət kəsb edir. Məktəbdaxili nəzarətin düzgün təşkili məktəbdə təlimin keyfiyyətinin yüksəldilməsi, müəllim fəaliyyətinin təkmilləşdirilməsi, şagird nailiyyətlərinin obyektiv müəyyənəndirilməsi və məktəbin ümumi inkişafının təmin edilməsi baxımından mühüm şərtlərdən biridir.

ƏSAS HİSSƏ. 1.MƏKTƏBDAXİLİ NƏZARƏT ANLAYIŞI VƏ ONUN MAHİYYƏTİ.

Məktəbdaxili nəzarət təhsil müəssisəsinin fəaliyyətinin idarə edilməsində mühüm mexanizmlərdən biri hesab olunur. Onun əsas mahiyyəti məktəbin qarşısında qoyulmuş məqsəd və vəzifələrin nə dərəcədə həyata keçirildiyini müəyyənəndirmək, əldə olunan nəticələri təhlil etmək və növbəti fəaliyyət istiqamətlərini müəyyən etməkdən ibarətdir. Pedaqoji baxımdan məktəbdaxili nəzarət idarəetmə və təlim proseslərinin qarşılıqlı əlaqəsini təmin edir. Məktəb rəhbərliyi nəzarət vasitəsilə təlim prosesində baş verən real vəziyyət haqqında məlumat əldə edir. Bu məlumatlar əsasında qərarların qəbul edilməsi daha əsaslandırılmış xarakter daşıyır.

Məktəbdaxili nəzarətin əsas obyektlərinə aşağıdakılar aid edilə bilər: təlim-tərbiyə prosesinin təşkili; müəllimlərin pedaqoji fəaliyyəti; şagirdlərin təlim nəticələri; qiymətləndirmə prosesinin təşkili; dərslərin keyfiyyəti; metodik işin vəziyyəti; təhsil sənədlərinin aparılması; məktəbin daxili intizamı; valideynlərlə əməkdaşlıq; məktəbdə psixoloji və sosial mühit.

Bu istiqamətlərin hər biri məktəbin ümumi fəaliyyətinin müəyyən komponentini təşkil edir. Ona görə də nəzarətin yalnız bir istiqamətlə məhdudlaşdırılması məktəbin fəaliyyətinin obyektiv qiymətləndirilməsinə imkan vermir. Məktəbdaxili nəzarətin mühüm xüsusiyyətlərindən biri onun sistemli xarakter daşımasıdır. Nəzarət təsadüfi yoxlamalar formasında deyil, əvvəlcədən müəyyənləşdirilmiş məqsəd, meyar və göstəricilər əsasında aparılmalıdır. Bununla yanaşı, nəzarətin nəticələri sənədləşdirilməli, təhlil edilməli və nəticələrə uyğun tədbirlər planlaşdırılmalıdır. [6, 33]

2. MƏKTƏBDAXİLİ NƏZARƏTİN MƏQSƏD VƏ VƏZİFƏLƏRİ. Məktəbdaxili nəzarətin əsas məqsədi təhsil prosesinin keyfiyyətini yüksəltmək və məktəbin qarşısında duran pedaqoji məqsədlərin həyata keçirilməsini təmin etməkdir. Bu ümumi məqsəd bir sıra konkret vəzifələri özündə birləşdirir. İlk növbədə, nəzarət vasitəsilə təlim prosesinin mövcud vəziyyəti müəyyən edilir. Məktəb rəhbərliyi dərslərin müşahidəsi, şagird nəticələrinin təhlili və digər vasitələr əsasında təlimin güclü və zəif tərəflərini aşkar edə bilər. İkinci mühüm vəzifə müəllim fəaliyyətinin inkişaf etdirilməsidir. Nəzarət müəllimin fəaliyyətini yalnız qiymətləndirməməli, ona öz pedaqoji fəaliyyətini təhlil etmək üçün imkan yaratmalıdır. Məsələn, dərslərin müşahidəsindən sonra müəllimlə aparılan peşəkar müzakirə onun istifadə etdiyi metodların səmərəliliyini müəyyən etməyə və alternativ yanaşmalar seçməyə kömək edə bilər. Üçüncü vəzifə şagird nailiyyətlərinin obyektiv öyrənilməsidir. Şagirdlərin qiymətləri onların real bilik və bacarıqlarının yeganə göstəricisi hesab edilməməlidir. Şagirdlərin müxtəlif tapşırıqları yerinə yetirməsi, praktik fəaliyyət göstərməsi, müstəqil düşünməsi və öyrənmə prosesində fəallığı da nəzərə alınmalıdır.

Nəzarətin digər mühüm vəzifəsi problemlərin vaxtında müəyyənləşdirilməsidir. Məktəbdə hər hansı fənn üzrə nəticələrin aşağı olması, şagirdlərin müəyyən mövzuları mənimsəməkdə çətinlik çəkməsi və ya müəllimin metodik dəstəyə ehtiyacının yaranması erkən müəyyən edildikdə problemin həlli daha asan olur.

Beləliklə, məktəbdaxili nəzarət yalnız mövcud vəziyyəti müəyyən etməklə kifayətlənməməli, əldə olunan məlumatları inkişaf üçün istifadə etməlidir.

3. MƏKTƏBDAXİLİ NƏZARƏTİN ƏSAS PRİNSİPLƏRİ. Məktəbdaxili nəzarətin səmərəli təşkili müəyyən pedaqoji prinsiplərə əsaslanmalıdır.

Obyektivlik prinsipi. Nəzarət zamanı müəllim və şagird fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi şəxsi münasibətlərdən və subyektiv yanaşmalardan asılı olmamalıdır. Qiymətləndirmə əvvəlcədən müəyyən edilmiş meyarlar əsasında aparılmalıdır.

Sistemlilik prinsipi. Nəzarət ardıcıl və planlı şəkildə həyata keçirilməlidir. Təsadüfi yoxlamalar məktəbin real vəziyyəti haqqında tam təsəvvür yaratmır.

Şəffaflıq prinsipi. Müəllim nə üçün müşahidə və qiymətləndirməyə cəlb edildiyini, hansı meyarların tətbiq olunacağını və nəticələrin necə istifadə ediləcəyini bilməlidir.

İnkişafyönümlülük prinsipi. Nəzarətin əsas məqsədi səhv axtarmaq deyil, inkişaf imkanlarını müəyyən etmək olmalıdır. Bu prinsip müasir məktəb idarəetməsi baxımından xüsusi əhəmiyyət daşıyır.

Əməkdaşlıq prinsipi. Məktəbdaxili nəzarət rəhbərlik və müəllimlər arasında əməkdaşlığa əsaslanmalıdır. Müəllim nəzarətin passiv obyekti deyil, inkişaf prosesinin fəal iştirakçısı kimi çıxış etməlidir.

Fərdiləşdirmə prinsipi. Müxtəlif müəllimlərin peşəkar təcrübəsi, ehtiyacları və inkişaf istiqamətləri fərqli olduğundan nəzarət nəticəsində göstərilən metodik dəstək də fərdiləşdirilməlidir.

Bu prinsiplərin tətbiqi nəzarətin inzibati xarakterini azaltmaqla onun pedaqoji və inkişafetdirici funksiyasını gücləndirir.

4. MƏKTƏBDAXİLİ NƏZARƏTİN FORMALARI. Məktəbdaxili nəzarətin müxtəlif formalarından istifadə etmək mümkündür. Formanın seçilməsi nəzarətin məqsədindən, obyektindən və gözlənilən nəticədən asılıdır.

4.1. Dərslərin müşahidəsi. Dərsin müşahidəsi məktəbdaxili nəzarətin ən geniş yayılmış formalarından biridir. Müşahidə zamanı dərsin məqsədi, strukturlaşdırılması, müəllim-şagird münasibətləri, istifadə olunan metodlar, şagirdlərin fəallığı, vaxtdan istifadə və qiymətləndirmə üsulları nəzərdən keçirilə bilər.

Lakin dərsin müşahidəsi müəllimin yalnız çatışmazlıqlarının aşkar edilməsinə yönəlməməlidir. Dərsin güclü tərəfləri də müəyyənəşdirilməli və müəllimə təqdim edilməlidir. Bu, müsbət təcrübənin möhkəmləndirilməsi baxımından vacibdir.

4.2. Şagird nailiyyətlərinin monitorinqi. Şagird nailiyyətlərinin monitorinqi məktəbdaxili nəzarətin mühüm istiqamətlərindəndir. Müxtəlif qiymətləndirmə nəticələrinin müqayisəsi müəyyən mövzular üzrə mənimsəmə səviyyəsini və təlimdə mövcud problemləri müəyyən etməyə imkan verir.

Monitorinqin nəticələri yalnız rəqəmlər şəklində təqdim edilməməli, onların səbəbləri də araşdırılmalıdır. Aşağı nəticə müəllimin zəif fəaliyyətinin nəticəsi olduğu kimi, təlim materialının mürəkkəbliyi, şagirdlərin əvvəlki biliklərində boşluqlar və digər amillərlə də əlaqədar ola bilər.

4.3. Sənədlərin yoxlanılması. Tədris planları, metodik materiallar, qiymətləndirmə sənədləri və digər məktəb sənədlərinin yoxlanılması idarəetmə prosesinin mühüm hissəsidir. Bu yoxlama sənədləşmənin formal şəkildə aparılmasından daha çox, onun təlim prosesinə xidmət edib-etmədiyini müəyyənəşdirməlidir.

4.4. Sorğu və müsahibələr. Müəllim, şagird və valideynlər arasında keçirilən sorğular məktəbin fəaliyyətinin müxtəlif aspektləri haqqında əlavə məlumat əldə etməyə imkan verir. Xüsusilə məktəbin psixoloji mühiti, müəllim-şagird münasibətləri, təlim motivasiyası və valideyn məmnunluğu kimi məsələlərin öyrənilməsində sorğu metodundan istifadə faydalıdır. [7, 71-72]

4.5. Pedaqoji şura və metodik birliklərin fəaliyyəti. Məktəbdaxili nəzarət nəticələrinin müzakirəsi üçün pedaqoji şuralar və metodik birliklər mühüm platformadır. Burada əldə edilmiş məlumatlar təhlil olunur, problemlər müzakirə edilir və onların həlli yolları müəyyənəşdirilir.

5. MƏKTƏBDAXİLİ NƏZARƏTİN PEDAQOJİ ƏHƏMİYYƏTİ. Məktəbdaxili nəzarətin pedaqoji əhəmiyyəti onun təlim prosesinin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə bilavasitə təsiri ilə müəyyən olunur. Nəzarət vasitəsilə məktəbdə hansı pedaqoji yanaşmaların səmərəli olduğu, hansı istiqamətlərdə təkmilləşdirməyə ehtiyac yarandığı müəyyənəşdirilir.

Əvvəla, məktəbdaxili nəzarət təlimin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə xidmət edir. Dərslərin sistemli müşahidəsi və nəticələrin təhlili müəllimlərin metodik fəaliyyətində müsbət dəyişikliklərin yaranmasına şərait yaradır. Müəllim öz fəaliyyətinə kənar müşahidəçinin baxışını əldə etdikdə pedaqoji yanaşmalarını yenidən nəzərdən keçirə bilər. İkincisi, məktəbdaxili nəzarət müəllimin peşəkar inkişafını dəstəkləyir. Nəzarətin nəticələri əsasında müəllim üçün metodik tövsiyələr, seminarlar, təcrübə mübadiləsi və fərdi inkişaf istiqamətləri müəyyənəşdirilə bilər. Üçüncüsü, nəzarət şagird nailiyyətlərinin yüksəldilməsinə imkan verir. Şagird nəticələri təhlil edilərkən yalnız nəticənin özü deyil, nəticəyə təsir edən amillər də araşdırılır. Bu yanaşma təlim prosesində fərdi və qrup problemlərinin vaxtında müəyyənəşdirilməsinə imkan verir. Dördüncüsü, məktəbdaxili nəzarət təlim və qiymətləndirmə arasında əlaqənin gücləndirilməsinə kömək edir. Qiymətləndirmənin nəticələri növbəti təlim fəaliyyətinin planlaşdırılmasında istifadə edilməlidir. Beləliklə, nəzarət və qiymətləndirmə təlimin inkişafına xidmət edən vahid sistemə çevrilir. Beşincisi, nəzarət məktəbdə məsuliyyət və əməkdaşlıq mədəniyyətinin formalaşmasına təsir göstərir. Hər bir müəllim öz fəaliyyətinin məktəbin ümumi nəticələrinə təsir etdiyini dərk etdikdə kollektiv məsuliyyət hissi güclənir.

6. MƏKTƏBDAXİLİ NƏZARƏT VƏ MÜƏLLİMİN PEŞƏKAR İNKİŞAFI. Müəllim məktəbin təlim prosesində əsas subyektlərdən biridir. Buna görə məktəbdaxili nəzarətin müəllimin peşəkar inkişafına istiqamətləndirilməsi mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Müəllim fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi zamanı yalnız nəticəyə deyil, müəllimin həmin nəticəyə çatmaq üçün istifadə etdiyi pedaqoji strategiyalara da diqqət yetirilməlidir. Məsələn, müəllimin şagirdləri dərəcəyə cəlb etməsi, müxtəlif səviyyəli tapşırıqlardan istifadə etməsi, fərdi yanaşmanı təmin etməsi və formativ

geribildirim verməsi onun pedaqoji fəaliyyətinin mühüm göstəriciləridir. Dərs müşahidəsindən sonra müəllimə verilən geribildirim konstruktiv və konkret olmalıdır. “Dərs yaxşı deyildi” kimi ümumi ifadələr müəllimin inkişafına ciddi kömək etmir. Bunun əvəzinə “şagirdlərin müstəqil fəaliyyətinə daha çox vaxt ayrılması məqsədəuyğun olardı” kimi konkret tövsiyələr daha səmərəli nəticə verir. Məktəb rəhbərliyi nəzarət nəticələrindən müəllimlərin ehtiyaclarına uyğun metodik tədbirlərin hazırlanmasında istifadə edə bilər. Məsələn, bir neçə müəllimdə eyni metodik çətinlik müşahidə olunursa, həmin istiqamətdə seminar və ya təcrübə mübadiləsi təşkil edilə bilər.

Beləliklə, məktəbdaxili nəzarət müəllim fəaliyyətini məhdudlaşdıran inzibati mexanizm deyil, müəllimin peşəkar inkişafını stimullaşdıran pedaqoji vasitə kimi çıxış etməlidir. [8, 121]

7. MƏKTƏBDAXİLİ NƏZARƏT VƏ ŞAĞIRDYÖNÜMLÜ TƏLİM. Müasir təhsil şagirdin təlim prosesində fəal subyekt kimi iştirakını tələb edir. Bu baxımdan məktəbdaxili nəzarət zamanı şagirdin təlim prosesindəki rolu xüsusi diqqət mərkəzində saxlanılmalıdır. Dərsin müşahidəsi zamanı müəllimin nə qədər danışmasından çox, şagirdlərin nə dərəcədə fəal olduğu müəyyən edilməlidir. Şagirdlərin sual verməsi, fikir bildirməsi, müzakirələrdə iştirak etməsi, problemləri müstəqil həll etməsi və əldə etdiyi bilikləri tətbiq etməsi şagirdyönümlü təlimin göstəricilərindəndir. Nəzarət həmçinin şagirdlərin fərdi xüsusiyyətlərinin nəzərə alınması, alınmadığını müəyyən etməyə imkan verir. Eyni tapşırığın bütün şagirdlərə eyni şəkildə təqdim edilməsi bəzi şagirdlərin inkişaf imkanlarını məhdudlaşdırır. Buna görə diferensiallaşdırılmış təlimin tətbiqi də məktəbdaxili nəzarətin diqqət yetirməli olduğu məsələlərdən biridir. Şagird nailiyyətlərinin təhlili nəticəsində müəyyən edilən problemlərə uyğun əlavə məşğələlərin, fərdi tapşırıqların və dəstəkləyici təlim tədbirlərinin təşkili mümkündür.

8. MƏKTƏBDAXİLİ NƏZARƏTİN TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ İSTİQAMƏTLƏRİ. Müasir məktəbdə məktəbdaxili nəzarətin daha səmərəli təşkili üçün bir sıra istiqamətlərə diqqət yetirmək zəruridir.

İlk növbədə, nəzarətin məqsədləri əvvəlcədən dəqiq müəyyənləşdirilməlidir. Hər bir yoxlamanın konkret sualı olmalıdır: hansı problemi öyrənmək, hansı nəticəni müəyyənləşdirmək və hansı qərarı qəbul etmək məqsədi daşıyır?

İkinci olaraq, nəzarət zamanı müxtəlif məlumat mənbələrindən istifadə edilməlidir. Yalnız bir dərsin müşahidəsi müəllimin ümumi fəaliyyəti haqqında tam təsəvvür yaratmaya bilər. Buna görə dərs müşahidəsi, şagird nəticələri, müəllim özünüqiymətləndirməsi və digər məlumatlar kompleks şəkildə nəzərdən keçirilməlidir.

Üçüncü istiqamət rəqəmsal texnologiyalardan istifadədir. Elektron məlumatların təhlili şagird nailiyyətlərinin dinamikasını izləməyə, müəyyən problemləri daha tez aşkar etməyə və qərar qəbulunu məlumatlara əsaslandırmağa imkan verir.

Dördüncü istiqamət müəllimlərin özünüqiymətləndirməyə cəlb edilməsidir. Müəllim öz fəaliyyətini təhlil etdikdə nəzarət prosesi birtərəfli xarakter daşmır və peşəkar refleksiya üçün imkan yaradır.

Beşinci istiqamət nəzarət nəticələrinin real inkişaf tədbirlərinə çevrilməsidir. Nəzarətdən sonra heç bir dəyişiklik baş vermirsə, həmin nəzarətin pedaqoji səmərəliliyi azalır. Buna görə hər bir monitoring və yoxlamanın sonunda konkret tədbirlər planı hazırlanmalıdır.

NƏTİCƏ. Məktəbdaxili nəzarət müasir təhsil müəssisəsinin idarə edilməsinin və təlim prosesinin keyfiyyətinin təmin olunmasının mühüm komponentlərindən biridir. Onun əsas əhəmiyyəti məktəbin fəaliyyətində mövcud vəziyyəti müəyyən etmək, problemləri vaxtında aşkar etmək, əldə olunan nəticələri təhlil etmək və inkişaf istiqamətlərini müəyyənləşdirmək imkanından ibarətdir.

Aparılan təhlil göstərir ki, məktəbdaxili nəzarət ənənəvi “yoxlama və səhv aşkar etmə” yanaşmasından daha geniş məzmunla malikdir. Müasir pedaqoji yanaşmada nəzarət inkişafyönümlü idarəetmə mexanizmi kimi nəzərdən keçirilməlidir. Bu zaman əsas məqsəd müəllimin fəaliyyətində nöqsan tapmaq deyil, onun peşəkar

inkışafına dəstək vermək, təlim prosesinin güclü tərəflərini müəyyənləşdirmək və mövcud problemlərin həlli üçün səmərəli yollar hazırlamaqdır.

Məktəbdaxili nəzarətin düzgün təşkili təlimin keyfiyyətinə birbaşa təsir göstərir. Dərslərin müşahidəsi, şagird nailiyyətlərinin monitorinqi, qiymətləndirmə nəticələrinin təhlili, müəllimlərin özünüqiymətləndirməsi və metodik fəaliyyətin öyrənilməsi məktəbdə təlim prosesinin real vəziyyətini müəyyən etməyə imkan verir. Öldə edilən məlumatların pedaqoji baxımdan düzgün təhlili isə məktəb rəhbərliyinə daha əsaslandırılmış qərarlar qəbul etməyə şərait yaradır.

Məktəbdaxili nəzarətin digər mühüm nəticəsi müəllimlərin peşəkar inkışafına verdiyi töhfədir. Nəzarət nəticələrinin konstruktiv geribildirim formasında müəllimə təqdim edilməsi onun öz fəaliyyətinə reflektiv yanaşmasını gücləndirir. Müəllim öz fəaliyyətindəki güclü və inkışaf etdirilməli tərəfləri müəyyənləşdirdikdə peşəkar inkışaf üçün konkret istiqamətlər formalaşır. Bu isə nəticə etibarilə təlim prosesinin keyfiyyətinin yüksəlməsinə səbəb olur.

Eyni zamanda, məktəbdaxili nəzarət şagirdyönlü təlimin inkışafına da mühüm təsir göstərir. Nəzarət prosesində şagirdlərin dərstdə fəallığının, müstəqil düşünmə və problem həll etmə bacarıqlarının, fərdi təlim ehtiyaclarının və nailiyyət dinamikasının nəzərə alınması təlimin daha səmərəli təşkilinə imkan verir. Belə yanaşma şagirdin yalnız qiymətləndirmə obyektini deyil, təlim prosesinin fəal iştirakçısı kimi qəbul edilməsini təmin edir.

Məktəbdaxili nəzarətin səmərəliliyi onun hansı prinsiplər əsasında həyata keçirilməsindən də asılıdır. Obyektivlik, sistemlilik, şəffaflıq, əməkdaşlıq, fərdiləşdirmə və inkışafyönlülük prinsipləri nəzarətin pedaqoji mahiyyətini müəyyən edən əsas prinsiplərdir. Bu prinsiplərə əməl edilmədikdə nəzarət formal və inzibati xarakter daşıya bilər. Əksinə, onların tətbiqi nəzarəti məktəbin inkışafına xidmət edən mühüm idarəetmə vasitəsinə çevirir.

Nəticə etibarilə, məktəbdaxili nəzarət məktəbin bütün fəaliyyət istiqamətlərini əhatə edən kompleks və davamlı proses kimi təşkil edilməlidir. Onun nəticələri yalnız hesabat və sənədlərdə əks olunmamalı, konkret pedaqoji qərarların qəbul edilməsinə, müəllimlərin metodik dəstəklənməsinə, şagird nailiyyətlərinin yüksəldilməsinə və məktəbin inkışaf strategiyasının təkmilləşdirilməsinə xidmət etməlidir.

Beləliklə, məktəbdaxili nəzarətin əsas pedaqoji əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, o, nəzarət, qiymətləndirmə, geribildirim, təhlil və inkışaf proseslərini vahid sistemdə birləşdirir. Düzgün qurulmuş məktəbdaxili nəzarət sağlam pedaqoji mühitin formalaşmasına, müəllimlərin peşəkar potensialının inkışafına, şagirdlərin təlim nailiyyətlərinin yüksəldilməsinə və məktəbin ümumi fəaliyyətinin səmərələşdirilməsinə şərait yaradır. Buna görə də müasir məktəb idarəetməsində məktəbdaxili nəzarət cəzalandırıcı deyil, inkışafetdirici və keyfiyyət təminatına yönəlmiş pedaqoji mexanizm kimi qəbul edilməlidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikası. (2009). Təhsil haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu. Bakı.
2. Azərbaycan Respublikası. (2013). Azərbaycan Respublikasında təhsilin inkişafı üzrə Dövlət Strategiyası. Bakı.
3. Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi. Ümumi təhsil müəssisələrində təhsilin keyfiyyətinin təmin edilməsi və qiymətləndirilməsi ilə bağlı metodik materiallar. Bakı.
4. Abbasov, A. N. (2017). Pedagogika: ali məktəblər üçün dərslik. Bakı: Mütərcim.
5. Ağayev, Ə. Ə. (2006). Pedagogika. Bakı: Adiloğlu.
6. Mehrabov, A. O., Cavadov, İ. A., & Abbasov, İ. B. (2010). Təhsildə monitoring və qiymətləndirmə. Bakı.
7. Həsənov, A. M., & Ağayev, Ə. Ə. (2007). Pedagogika. Bakı: Nasir.
8. Hüseynzadə, R. L. (2013). Pedagogika. Bakı: Elm və təhsil.
9. İsmixanov, M. A. (2012). Pedagogikanın əsasları. Bakı.
10. Mərdanov, M. C. (2011). Azərbaycan təhsili: islahatlar, nəticələr, problemlər. Bakı.

EĞİTİM AMAÇLARININ DOĞRU BELİRLENMESİ VE SONUÇ ODAKLILIK TƏLİM MƏQSƏDLƏRİNİN DÜZGÜN MÜƏYYƏNLƏŞDİRİLMƏSİ VƏ NƏTİCƏYÖNÜMLÜLÜK

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 eğitim sisteminde öğretim sürecinin etkili bir şekilde düzenlenmesi, öncelikle amaçların doğru, açık, ölçülebilir ve sonuç odaklı bir biçimde belirlenmesine bağlıdır. Öğretim amacı, öğretmen ve öğrenci faaliyetlerinin yönünü belirleyen; öğretim sürecinin içeriğini, yöntemlerini, araçlarını ve değerlendirme mekanizmalarını birbirleriyle ilişkilendiren temel pedagojik unsurlardan biridir. Amaçların belirsiz ve genel ifadelerle belirlenmesi, öğretim sonuçlarının objektif bir şekilde değerlendirilmesini zorlaştırmakta, öğrencinin beklenen kazanımları açık biçimde kavramasını engellemekte ve öğretim sürecinin verimliliğini azaltmaktadır. Bu nedenle modern pedagojide amaçların sonuç odaklı olarak belirlenmesi önemli bir metodolojik ilke olarak kabul edilmektedir.

Makalede öğretim amaçlarının mahiyeti, pedagojik süreçteki rolü, doğru belirlenmesinin temel ilkeleri ve sonuç odaklılık kavramı kapsamlı bir şekilde ele alınmaktadır. Öğretim amaçlarının bilgi, beceri, alışkanlık, tutum ve değer bileşenleriyle ilişkisi açıklanmaktadır. Amaçların somut, ölçülebilir, ulaşılabilir, gerçekçi ve zaman açısından belirlenmiş bir biçimde ifade edilmesinin öğretim kalitesine etkisi analiz edilmektedir. Aynı zamanda amaçların belirlenmesi sırasında öğrencinin yaş ve bireysel özelliklerinin, önceki bilgi ve becerilerinin, öğrenme ihtiyaçlarının ve potansiyelinin dikkate alınmasının gerekliliği ortaya konulmaktadır.

Makalede sonuç odaklı öğretimin temel özellikleri, öğretim amaçları ile beklenen öğrenme sonuçları arasındaki karşılıklı ilişki, amaç–içerik–faaliyet–değerlendirme arasındaki bütünlük ve öğretmenin bu süreçteki rolü incelenmektedir. Bunun yanı sıra Bloom taksonomisinin öğretim amaçlarının oluşturulmasındaki olanakları, aktif ve interaktif öğretim yöntemlerinin amaçlı kullanımı ve biçimlendirici değerlendirmenin sonuç odaklılığın sağlanmasındaki önemi ele alınmaktadır. Doğru formüle edilmiş bir öğretim amacının yalnızca dersin yönünü belirlemediği, aynı zamanda öğrencinin faaliyetini etkinleştirdiği, motivasyonunu artırdığı ve elde edilen sonuçların objektif biçimde değerlendirilmesine olanak sağladığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, sonuç odaklı amaç belirleme, modern eğitimin kalitesinin yükseltilmesinin önemli koşullarından biridir.

Anahtar kelimeler: eğitim amacı, sonuç odaklılık, öğrenme sonuçları, değerlendirme, pedagojik süreç.

PROPER DETERMINATION OF LEARNING OBJECTIVES AND OUTCOME ORIENTATION

ABSTRACT

In the modern education system, the effective organization of the teaching and learning process primarily depends on the proper, clear, measurable, and outcome-oriented formulation of learning objectives. A learning objective is one of the fundamental pedagogical components that determines the direction of teacher and student activities and establishes a connection among the content, methods, resources, and assessment mechanisms of the educational process. Defining objectives through vague and general statements makes the objective assessment of learning outcomes difficult, prevents students from clearly understanding the expected achievements, and reduces the effectiveness of the teaching and learning process. Therefore, the outcome-oriented formulation of learning objectives is regarded as an important methodological principle in modern pedagogy.

This article examines the essence of learning objectives, their role in the pedagogical process, the main principles of their proper formulation, and the concept of outcome orientation. The relationship between learning objectives and the components of knowledge, skills, abilities, attitudes, and values is explained. The impact of expressing objectives in a specific, measurable, achievable, realistic, and time-bound manner on the quality of education is analyzed. At the same time, the importance of considering students' age and individual characteristics, prior knowledge and skills, learning needs, and potential when determining learning objectives is substantiated.

The article discusses the main characteristics of outcome-oriented learning, the relationship between learning objectives and expected learning outcomes, the alignment among objectives, content, activities, and assessment, as well as the teacher's role in this process. In addition, the potential of Bloom's Taxonomy for formulating learning objectives, the purposeful application of active and interactive teaching methods, and the importance of formative assessment in ensuring outcome orientation are examined. It is established that a properly formulated learning objective not only determines the direction of a lesson but also activates students' learning activities, increases their motivation, and creates conditions for the objective assessment of achieved outcomes. Consequently, outcome-oriented objective setting is one of the essential conditions for improving the quality of modern education.

Keywords: learning objective, outcome orientation, learning outcomes, assessment, pedagogical process.

TƏLİM MƏQSƏDLƏRİNİN DÜZGÜN MÜƏYYƏNLƏŞDİRİLMƏSİ VƏ NƏTİCƏYÖNÜMLÜLÜK

XÜLASƏ

Müasir təhsil sistemində təlim prosesinin səmərəli təşkili, ilk növbədə, məqsədlərin düzgün, aydın, ölçülə bilən və nəticəyönümlü şəkildə müəyyənləşdirilməsindən asılıdır. Təlim məqsədi müəllim və şagird fəaliyyətinin istiqamətini müəyyən edən, təlim prosesinin məzmununu, metodlarını, vasitələrini və qiymətləndirmə mexanizmlərini əlaqələndirən əsas pedaqoji komponentlərdən biridir. Məqsədlərin qeyri-müəyyən və ümumi ifadələrlə müəyyənləşdirilməsi təlimin nəticələrinin obyektiv qiymətləndirilməsini çətinləşdirir, şagirdin gözlənilən nailiyyətlərini dəqiq təsəvvür etməsinə mane olur və təlim prosesinin səmərəliliyini azaldır. Buna görə də müasir pedaqogikada məqsədlərin nəticəyönümlü müəyyənləşdirilməsi mühüm metodoloji prinsip kimi qəbul edilir.

Məqalədə təlim məqsədlərinin mahiyyəti, onların pedaqoji prosesdə rolu, düzgün müəyyənləşdirilməsinin əsas prinsipləri və nəticəyönümlülük anlayışı geniş şəkildə araşdırılır. Təlim məqsədlərinin bilik, bacarıq, vərdiş, münasibət və dəyər komponentləri ilə əlaqəsi izah edilir. Məqsədlərin konkret, ölçülə bilən, əldəolunan, real və zaman baxımından müəyyən edilmiş formada ifadə edilməsinin təlim keyfiyyətinə təsiri təhlil olunur. Eyni zamanda, məqsədlərin müəyyənləşdirilməsi zamanı şagirdin yaş və fərdi xüsusiyyətlərinin, əvvəlki bilik və bacarıqlarının, təlim ehtiyaclarının və potensialının nəzərə alınmasının zəruriliyi əsaslandırılır.

Məqalədə nəticəyönümlü təlimin əsas xüsusiyyətləri, təlim məqsədləri ilə gözlənilən təlim nəticələri arasındakı qarşılıqlı əlaqə, məqsəd–məzmun–fəaliyyət–qiymətləndirmə ardıcılığı və müəllimin bu prosesdə rolu nəzərdən keçirilir. Həmçinin Blum taksonomiyasının təlim məqsədlərinin formalaşdırılmasında imkanları, fəal və interaktiv təlim metodlarının məqsədyönlü tətbiqi və formativ qiymətləndirmənin nəticəyönümlülüyün təmin edilməsində əhəmiyyəti araşdırılır. Müəyyənləşdirilmişdir ki, düzgün formulə edilmiş təlim məqsədi yalnız dərsin istiqamətini müəyyən etmir, həm də şagirdin fəaliyyətini aktivləşdirir, motivasiyanı artırır və əldə edilmiş nəticələrin obyektiv qiymətləndirilməsinə şərait yaradır. Nəticə etibarilə, nəticəyönümlü məqsəd qoyuluşu müasir təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsinin mühüm şərtlərindən biridir.

Açar sözlər: təlim məqsədi, nəticəyönümlülük, təlim nəticələri, qiymətləndirmə, pedaqoji proses.

GİRİŞ. Müasir dövrdə təhsil cəmiyyətin sosial, iqtisadi, mədəni və intellektual inkişafının əsas amillərindən biri kimi çıxış edir. İnformasiya-kommunikasiya texnologiyalarının sürətli inkişafı, biliklərin daim yenilənməsi, əmək bazarının tələblərinin dəyişməsi və fərdin yeni kompetensiyalara olan ehtiyacının artması təhsil qarşısında yeni vəzifələr qoyur. Ənənəvi təhsil modelində əsas diqqət müəyyən məlumatların mənimsənilməsinə yönəldilirdisə, müasir təhsil yanaşmalarında şagirdin əldə etdiyi bilikləri tətbiq etmək, təhlil etmək, qiymətləndirmək, yaradıcı şəkildə istifadə etmək və real problemlərin həllində onlardan yararlanma bacarığı daha çox əhəmiyyət daşıyır.

Bu baxımdan təlim prosesinin məqsədyönlü təşkili xüsusi aktualıq kəsb edir. Təlim məqsədi müəllimin fəaliyyətinin yalnız başlanğıc mərhələsini deyil, bütün pedaqoji prosesin məntiqi istiqamətini müəyyənləşdirir. Düzgün müəyyən edilmiş məqsəd dərslərin məzmununun seçilməsinə, müvafiq metod və texnologiyaların tətbiqinə, şagird fəaliyyətinin təşkilinə və nəticələrin qiymətləndirilməsinə birbaşa təsir göstərir. Başqa sözlə, təlim məqsədi təlim prosesinin müxtəlif komponentlərini birləşdirən əsas metodoloji vasitədir.

Təlim məqsədlərinin müəyyənləşdirilməsi sadəcə “şagird nəyi bilməlidir?” sualına cavab verməklə məhdudlaşmamalıdır. Müasir pedaqoji yanaşmada “şagird təlimin sonunda nəyi bacarmalıdır?”, “hansı fəaliyyəti yerinə yetirə bilməlidir?”, “əldə etdiyi bilikləri hansı situasiyada tətbiq edə bilər?” kimi suallar ön plana çıxır. Bu dəyişiklik təlimin məzmun yönümlü modeldən nəticə yönümlü modelə keçidini şərtləndirir.

Nəticə yönümlülük təlim prosesinin sonunda şagirdə formalaşmalı olan konkret bilik, bacarıq, vərdiş, kompetensiya və münasibətlərin əvvəlcədən müəyyənləşdirilməsini nəzərdə tutur. Bu yanaşmada təlimin keyfiyyəti müəllimin nə qədər məlumat təqdim etməsi ilə deyil, şagirdin təlim nəticəsində nələri mənimsəməsi və tətbiq edə bilməsi ilə müəyyən olunur. Beləliklə, təlimin mərkəzinə müəllimin fəaliyyəti deyil, şagirdin əldə etdiyi nəticə gətirilir.

Təlim məqsədlərinin düzgün müəyyənləşdirilməsi xüsusilə ümumi təhsil məktəblərində böyük əhəmiyyət daşıyır. Müxtəlif yaş qruplarına aid şagirdlərin idrak, emosional və psixomotor inkişaf səviyyələri bir-birindən fərqləndiyinə görə eyni məzmun üzrə məqsədlərin bütün şagirdlər üçün eyni formada müəyyənləşdirilməsi məqsədsə uyğun hesab edilmir. Müəllim məqsəd qoyarkən şagirdlərin yaş xüsusiyyətlərini, əvvəlki biliklərini, fərdi imkanlarını, maraq və ehtiyaclarını nəzərə almalıdır.

Məsələnin digər mühüm tərəfi təlim məqsədləri ilə qiymətləndirmə arasında əlaqənin yaradılmasıdır. Əgər məqsəd konkret və ölçülə bilən formada ifadə edilməyibsə, onun əldə olunma səviyyəsini obyektiv müəyyənləşdirmək də çətinləşir. Məsələn, “şagird mövzunu başa düşür” ifadəsi konkret ölçmə meyarı yaratmır. Bunun əvəzinə “şagird mövzu ilə bağlı əsas anlayışları izah edir və onları nümunələr üzərində tətbiq edir” formasında məqsəd müəyyənləşdirildikdə həmin məqsədin reallaşmasını müşahidə etmək və qiymətləndirmək mümkün olur.

Beləliklə, təlim məqsədlərinin düzgün müəyyənləşdirilməsi yalnız dərslərin planlaşdırılması baxımından deyil, bütövlükdə təhsilin keyfiyyətinin təmin edilməsi baxımından əhəmiyyətli məsələdir. Bu istiqamətdə nəticə yönümlü yanaşmanın tətbiqi şagird nailiyyətlərinin yüksəldilməsinə, müəllim fəaliyyətinin sistemləşdirilməsinə və qiymətləndirmənin daha obyektiv həyata keçirilməsinə imkan yaradır.

ƏSAS HİSSƏ. 1. TƏLİM MƏQSƏDLƏRİNİN MAHİYYƏTİ VƏ PEDAQOJİ PROSES DƏ ROLU. Təlim məqsədi müəyyən təlim mərhələsinin sonunda şagirdə formalaşdırılması nəzərdə tutulan bilik, bacarıq, vərdiş, münasibət və kompetensiyaların əvvəlcədən müəyyənləşdirilmiş istiqamətidir. Məqsəd təlim prosesinin “nəyə görə?” və “nəticədə nə əldə edilməlidir?” suallarına cavab verir.

Pedagoji baxımdan məqsəd təlim prosesinin bütün komponentləri ilə sıx əlaqəlidir. Məqsəd məzmunun seçilməsini, metodların müəyyənləşdirilməsini, təlim fəaliyyətinin təşkilini və qiymətləndirmə vasitələrinin hazırlanmasını şərtləndirir. Bu səbəbdən məqsədin düzgün müəyyənləşdirilməsi təlimin keyfiyyətinə birbaşa təsir göstərir.

Təlim məqsədləri müxtəlif səviyyələrdə müəyyənləşdirilə bilər. Bunlara ümumi təhsil məqsədləri, fənn üzrə məqsədlər, mövzu və bölmə məqsədləri, dərslərin məqsədləri və konkret fəaliyyət nəticələri daxildir. Bu səviyyələr arasında məntiqi və ardıcıl əlaqə olmalıdır. Dərsin məqsədi daha geniş təhsil məqsədlərindən və fənn üzrə gözlənilən nəticələrdən irəli gəlməlidir.

Düzgün müəyyən edilmiş məqsəd müəllim üçün fəaliyyət istiqaməti yaratmaqla yanaşı, şagird üçün də gözləntiləri aydınlaşdırır. Şagird dərslərin sonunda hansı nəticəyə nail olmalı olduğunu bildikdə öz fəaliyyətini daha məqsədyönlü şəkildə təşkil edə bilər.

Məqsədlərin digər mühüm funksiyası motivasiyaedici xarakter daşımasıdır. Şagird konkret və əldəolunan məqsədi gördükdə onun fəaliyyətə qoşulması asanlaşır. “Bu dərslərin sonunda mən nə bacaracağam?” sualının cavabının aydın olması şagirdin öz təlim fəaliyyətinə məsuliyyətlə yanaşmasına şərait yaradır.

2. TƏLİM MƏQSƏDLƏRİNİN DÜZGÜN MÜƏYYƏNLƏŞDİRİLMƏSİNİN ƏSAS PRİNSİPLƏRİ. Təlim məqsədlərinin düzgün müəyyənləşdirilməsi bir sıra metodoloji prinsiplərə əsaslanmalıdır.

2.1. Konkretlik prinsipi. Məqsəd ümumi və qeyri-müəyyən ifadələrdən mümkün qədər uzaq olmalıdır. “Şagird mövzunu öyrənəcək” və ya “şagird mövzu haqqında məlumat əldə edəcək” kimi ifadələr konkret nəticəni göstərmir. Bunun əvəzinə məqsəd şagirdin real fəaliyyətini ifadə etməlidir: izah edir; müqayisə edir; təsnif edir; təhlil edir; nümunə göstərir; tətbiq edir; əsaslandırır; nəticə çıxarır; problem həll edir; qiymətləndirir; yaradır. Belə feillər şagirdin təlim nəticəsində nümayiş etdirəcəyi fəaliyyəti konkretləşdirir.

2.2. Ölçüləbilənlik prinsipi. Məqsədin əldə olunma səviyyəsi müəyyən edilə bilməlidir. Ölçülə bilən məqsəd müəllimə şagird nailiyyətlərini obyektiv qiymətləndirmək imkanı verir. Məsələn, “şagird Azərbaycan dilində mürəkkəb cümlələri anlayır” məqsədindən daha konkret olan “şagird mürəkkəb cümlələri müəyyən edir, onların növlərini fərqləndirir və nümunələr üzərində izah edir” məqsədi qiymətləndirmə baxımından daha əlverişlidir. [3, 41]

2.3. Əldəolunanlıq prinsipi. Məqsəd şagirdin yaşına, inkişaf səviyyəsinə və əvvəlki biliklərinə uyğun olmalıdır. Həddindən artıq yüksək və real olmayan məqsədlər şagirdə uğursuzluq hissi yarada bilər. Əksinə, həddindən artıq sadə məqsədlər də şagirdin intellektual potensialının tam reallaşmasına imkan vermir.

2.4. Reallıq prinsipi. Məqsəd mövcud zaman, resurs və təlim şəraiti nəzərə alınmaqla müəyyənləşdirilməlidir. Bir dərslərin müddətində reallaşdırılması mümkün olmayan çoxsaylı məqsədlərin müəyyənləşdirilməsi təlim prosesinin səpələnməsinə səbəb olur.

2.5. Nəticəyönümlülük prinsipi. Məqsəd müəllimin nə edəcəyini deyil, şagirdin təlimin sonunda nə əldə edəcəyini ifadə etməlidir. Məsələn, “müəllim fotosintez prosesini izah edir” müəllim fəaliyyətini, “şagird fotosintez prosesinin əsas mərhələlərini izah edir” isə gözlənilən təlim nəticəsini göstərir. Bu fərq nəticəyönümlü təlimin əsas xüsusiyyətlərindən biridir.

3. NƏTİCƏYÖNÜMLÜLÜK VƏ TƏLİM NƏTİCƏLƏRİ. Nəticəyönümlülük təhsil prosesinin konkret və əvvəlcədən müəyyənləşdirilmiş nəticələrin əldə edilməsinə istiqamətləndirilməsidir. Bu yanaşmada əsas diqqət təlim prosesinin sonunda şagirdə hansı dəyişikliklərin baş verdiyinə yönəldilir.

Təlim nəticəsi şagirdin müəyyən təlim mərhələsinin sonunda nümayiş etdirə bildiyi bilik, bacarıq, fəaliyyət və kompetensiyadır. Təlim məqsədi ilə təlim nəticəsi bir-biri ilə sıx bağlı olsa da, onlar tamamilə eyni anlayışlar deyil. Məqsəd müəllimin və şagirdin qarşısına qoyulan istiqaməti, nəticə isə həmin istiqamətdə əldə edilmiş konkret nailiyyəti ifadə edir. Nəticəyönümlü təlimdə aşağıdakı məntiqi ardıcılıq əsas götürülür:

Məqsəd → məzmun → fəaliyyət → təlim metodu → qiymətləndirmə → nəticə.

Bu komponentlər arasında uyğunsuzluq olduqda təlimin effektivliyi aşağı düşür. Məsələn, məqsəd şagirdin təhlil bacarığının inkişaf etdirilməsidirsə, yalnız yaddaşa əsaslanan sualların tətbiqi həmin məqsədə

uyğun olmayacaqdır. Bu halda müqayisə, problem situasiyası, müzakirə, tədqiqat və analitik tapşırıqlardan istifadə daha məqsədəuyğundur.

Nəticəyönümlülük həmçinin təlim prosesində şagirdin fəal rolunu gücləndirir. Şagird hazır informasiyanın passiv qəbuledicisi deyil, bilikləri müstəqil əldə edən, onları tətbiq edən və yeni nəticələr yaradan subyekt kimi çıxış edir. [4, 69-70]

Bu yanaşma kompetensiyaların formalaşdırılması baxımından da mühüm əhəmiyyət daşıyır. Müasir təhsil yalnız faktoloji biliklərin mənimsənilməsini deyil, kommunikasiya, əməkdaşlıq, tənqidi və yaradıcı düşünmə, problem həlli, informasiya ilə işləmə və özünüqiymətləndirmə bacarıqlarının inkişafını tələb edir.

4. BLUM TAKSONOMİYASI VƏ TƏLİM MƏQSƏDLƏRİNİN FORMALAŞDIRILMASI. Təlim məqsədlərinin müəyyənləşdirilməsi zamanı Blum taksonomiyasından istifadə məqsədlərin idrak səviyyələrinə uyğun qurulmasına imkan verir. Blum taksonomiyasının yenilənmiş variantında idrak fəaliyyətinin əsas səviyyələri **xatırlama, anlama, tətbiqetmə, təhlil, qiymətləndirmə və yaratma** kimi müəyyənləşdirilir.

Xatırlama səviyyəsində şagird faktları, anlayışları və məlumatları yada salır.

Anlama mərhələsində şagird öyrəndiyi məlumatı izah edir, şərh edir və nümunələr gətirir.

Tətbiqetmə mərhələsində əldə edilmiş biliklər yeni və ya konkret situasiyada istifadə olunur.

Təhlil mərhələsində şagird bütöv informasiyanı hissələrə ayırır, onlar arasındakı əlaqələri müəyyən edir.

Qiymətləndirmə səviyyəsində şagird müəyyən meyarlar əsasında fikir yürüdür, mövqeyini əsaslandırır və nəticəni qiymətləndirir.

Yaratma mərhələsində isə şagird əvvəlki biliklərindən istifadə etməklə yeni məhsul, fikir, model və ya həll yolu meydana gətirir.

Məqsədlərin yalnız aşağı idrak səviyyələrində müəyyənləşdirilməsi şagirdin yüksək səviyyəli düşünmə bacarıqlarının inkişafını məhdudlaşdırır. Buna görə müasir təlimdə məqsədlərin müxtəlif idrak səviyyələrini əhatə etməsi vacibdir. Məsələn, Azərbaycan dili dərslərində “Şagird isim haqqında məlumat əldə edir” məqsədi aşağı səviyyəli və qeyri-müəyyən xarakter daşıyır. Daha nəticəyönümlü məqsəd belə ifadə edilə bilər: “Şagird isimləri nitq hissələri içərisində fərqləndirir, onların qrammatik xüsusiyyətlərini müəyyən edir və cümlə daxilində funksiyasını izah edir.” Bu zaman məqsəd həm konkretləşir, həm də qiymətləndirilə bilən nəticəyə çevrilir.

5. MƏQSƏD–TƏLİM FƏALİYYƏTİ–QİYMƏTLƏNDİRMƏ ƏLAQƏSİ. Təlim məqsədlərinin düzgün müəyyənləşdirilməsinin əsas üstünlüklərindən biri təlim fəaliyyəti ilə qiymətləndirmə arasında sistemli əlaqənin yaradılmasıdır. Əgər müəllim əvvəlcədən hansı nəticəni əldə etmək istədiyini müəyyənləşdirsə, həmin nəticəyə çatmaq üçün uyğun fəaliyyət seçə bilər. Məsələn, məqsəd şagirdin problem həll etmək bacarığını inkişaf etdirməkdirsə, müəllim ona hazır cavab təqdim etməməli, problem situasiyası yaratmalı və şagirdi müstəqil həll yolu axtarmağa istiqamətləndirməlidir.

Eyni zamanda qiymətləndirmə də müəyyən edilmiş məqsədə uyğun olmalıdır. Yadda saxlama məqsədinin qiymətləndirilməsi üçün test və qısa cavablı suallardan istifadə edilə bilər. Lakin məqsəd təhlil, yaradıcı düşünmə və problem həllini əhatə edərsə, yalnız test tapşırıqları kifayət etmir. Bu halda açıq tipli suallar, layihələr, təqdimatlar, praktik tapşırıqlar, müşahidə, portfolio və digər qiymətləndirmə vasitələri daha səmərəli ola bilər.

Formativ qiymətləndirmə nəticəyönümlü təlimdə xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Formativ qiymətləndirmə müəllimə şagirdin məqsədə doğru irəliləyişini müəyyən etməyə, çətinlikləri vaxtında aşkar etməyə və təlim prosesində müvafiq düzəlişlər aparmağa imkan verir.

Beləliklə, qiymətləndirmə yalnız dərslərin sonunda nəticənin müəyyənləşdirilməsi vasitəsi deyil, eyni zamanda təlim prosesini istiqamətləndirən mexanizm kimi çıxış edir.

6. TƏLİM MƏQSƏDLƏRİNİN MÜƏYYƏNLƏŞDİRİLMƏSİNDƏ MÜƏLLİMİN ROLU.

Nəticəyönümlü təlim modelində müəllimin rolu yalnız bilik ötürməklə məhdudlaşmır. Müəllim təlim məqsədlərini müəyyənləşdirən, təlim mühitini təşkil edən, şagird fəaliyyətini istiqamətləndirən və nəticələri qiymətləndirən əsas pedaqoji subyektlərdən biridir. Müəllim məqsəd müəyyənləşdirərkən ilk növbədə “şagird təlimin sonunda nə edə biləcək?” sualını əsas götürməlidir. Bu yanaşma dərslərin planlaşdırılmasını daha sistemli edir.

Məqsədlərin müəyyənləşdirilməsində aşağıdakı suallar müəllim üçün istiqamətləndirici ola bilər:

1. Şagird dərslərin sonunda hansı yeni biliyə malik olacaq?
2. Hansı bacarığı nümayiş etdirə biləcək?
3. Öyrəndiklərini hansı situasiyada tətbiq edə biləcək?
4. Hansı problemi müstəqil həll edə biləcək?
5. Əldə edilmiş nəticəni hansı vasitə ilə ölçmək mümkündür?
6. Şagird öz fəaliyyətini necə qiymətləndirə bilər?

Bu suallar məqsədin yalnız məzmun baxımından deyil, fəaliyyət və nəticə baxımından da müəyyənləşdirilməsinə imkan verir. Müəllim həmçinin fərdiləşdirmə və diferensiallaşdırma prinsipini nəzərə almalıdır. Eyni sinifdə müxtəlif hazırlıq səviyyəsinə malik şagirdlər ola bilər. Bu səbəbdən təlim məqsədləri çevik olmalı, müxtəlif səviyyəli tapşırıqlarla dəstəklənməlidir. [5, 62]

7. NƏTİCƏYÖNÜMLÜ TƏLİMİN ŞAGİRD FƏALİYYƏTİNƏ TƏSİRİ. Nəticəyönümlü məqsəd qoyuluşu şagirdin təlim prosesində fəallığının artmasına əhəmiyyətli təsir göstərir. Şagird qarşısında konkret nəticənin olduğunu bildikdə öz fəaliyyətini həmin nəticəyə istiqamətləndirə bilər.

Belə təlim modelində şagird: müstəqil düşünür; suallar verir; informasiya axtarır; biliklərini tətbiq edir; problemləri həll edir; öz fəaliyyətini qiymətləndirir; əməkdaşlıq edir; yaradıcı məhsul hazırlayır. Bu fəaliyyətlər şagirdin yalnız akademik biliklərini deyil, həm də sosial və kommunikativ bacarıqlarını inkişaf etdirir. Nəticəyönümlülük şagirdin özünüqiymətləndirməsinə də şərait yaradır. Məqsəd aydın olduqda şagird özünə “Mən bu nəticəyə nail oldummu?”, “Nəyi yaxşı bacardım?”, “Hansı məsələdə çətinlik çəkdim?” kimi suallar verə bilər. Bu isə metakognitiv bacarıqların inkişafına müsbət təsir göstərir.

8. TƏLİM MƏQSƏDLƏRİNİN MÜƏYYƏNLƏŞDİRİLMƏSİNDƏ YOL VERİLƏN SƏHVLƏR.

Təcrübədə təlim məqsədlərinin müəyyənləşdirilməsi zamanı bir sıra səhvlərə rast gəlinir. Ən geniş yayılmış problemlərdən biri məqsədlərin həddindən artıq ümumi ifadə edilməsidir. “Şagird mövzunu öyrənir”, “şagird məlumat əldə edir”, “mövzu izah olunur”, “şagird mövzunu başa düşür” kimi ifadələr konkret nəticəni göstərmir. Digər problem bir dərslə üçün həddindən artıq çox məqsəd müəyyənləşdirilməsidir. Bu halda müəllim bütün məqsədlərə eyni səviyyədə nail olmağa çalışarkən dərslərin əsas istiqaməti zəifləyə bilər. Bəzən isə məqsəd müəllim fəaliyyətini ifadə edir. Məsələn, “müəllim mövzu haqqında məlumat verir” ifadəsi təlim məqsədi deyil. Çünki burada şagirdin əldə edəcəyi nəticə müəyyənləşdirilməyib.

Digər mühüm səhv məqsədlə qiymətləndirmə vasitəsinin uyğunlaşdırılmamasıdır. Əgər məqsəd yaradıcı fəaliyyət tələb edirsə, onun yalnız reproduktiv testlə qiymətləndirilməsi nəticəyönümlülük prinsipinə uyğun deyil. Bu səhvlərin qarşısının alınması üçün müəllim məqsədləri əvvəlcədən diqqətlə təhlil etməli və hər bir məqsədin hansı fəaliyyət və qiymətləndirmə vasitəsi ilə reallaşdırılacağını müəyyənləşdirməlidir.

NƏTİCƏ. Təlim məqsədlərinin düzgün müəyyənləşdirilməsi müasir təhsil prosesinin səmərəliliyini və keyfiyyətini müəyyən edən əsas amillərdən biridir. Məqsəd təlim prosesinin yalnız başlanğıc nöqtəsi deyil, həm də onun bütün mərhələlərini əlaqələndirən sistemləşdirici komponentdir. Təlimin məzmununun seçilməsi, metod və texnologiyaların müəyyənləşdirilməsi, şagird fəaliyyətinin təşkili və qiymətləndirmənin həyata keçirilməsi birbaşa məqsədin xarakterindən asılıdır.

Araşdırma göstərir ki, ənənəvi olaraq məqsədlərin “bilik vermək”, “mövzunu izah etmək”, “məlumat çatdırmaq” kimi müəllim fəaliyyəti əsasında müəyyənləşdirilməsi müasir təhsil tələblərinə tam cavab vermir. Müasir yanaşmada əsas məsələ müəllimin nə etdiyi deyil, şagirdin təlim nəticəsində nə əldə etdiyi və hansı fəaliyyəti həyata keçirə bildiyidir. Bu baxımdan nəticəyönümlülük təlim məqsədlərinin müəyyənləşdirilməsinin əsas metodoloji prinsiplərindən biri kimi çıxış edir.

Düzgün müəyyən edilmiş təlim məqsədi konkret, aydın, ölçülə bilən, əldəolunan, real və nəticəyönümlü olmalıdır. Məqsəd şagirdin yalnız bilik əldə etməsini deyil, həmin bilikləri tətbiq etməsini, təhlil etməsini, qiymətləndirməsini və yeni situasiyalarda istifadə etməsini nəzərdə tutmalıdır. Bu yanaşma şagirdin yüksək səviyyəli idrak bacarıqlarının formalaşdırılmasına və onun müstəqil öyrənmə qabiliyyətinin inkişafına imkan yaradır.

Təlim məqsədlərinin müəyyənləşdirilməsində Blum taksonomiyasının imkanlarından istifadə də mühüm əhəmiyyət daşıyır. Xatırlama və anlama kimi ilkin idrak səviyyələri ilə yanaşı, tətbiqetmə, təhlil, qiymətləndirmə və yaratma kimi yüksək idrak səviyyələrinin məqsədlərdə əks etdirilməsi şagirdlərin düşünmə fəaliyyətinin daha geniş şəkildə inkişafına şərait yaradır.

Nəticəyönümlülüyn digər mühüm üstünlüyü məqsəd, təlim fəaliyyəti və qiymətləndirmə arasında məntiqi əlaqə yaratmasıdır. Əgər müəllim təlimin əvvəlində konkret nəticəni müəyyənləşdirsə, həmin nəticəyə uyğun fəaliyyət və metodları seçə, eləcə də nəticənin əldə olunma səviyyəsini obyektiv qiymətləndirə bilər. Bu baxımdan formativ qiymətləndirmə də xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Formativ qiymətləndirmə şagirdin məqsədə doğru irəliləyişini izləməyə, mövcud çətinlikləri vaxtında müəyyənləşdirməyə və təlim prosesinə zəruri düzəlişlər etməyə imkan verir.

Nəticəyönümlü məqsəd qoyuluşu şagirdin təlim motivasiyasına da müsbət təsir göstərir. Şagird qarşısında konkret və aydın nəticənin olduğunu bildikdə öz fəaliyyətini daha məqsədyönlü qurur, öz nailiyyətlərini qiymətləndirir və təlim prosesinə daha fəal şəkildə qoşulur. Belə yanaşma şagirdin məsuliyyət hissinin, özünüqiymətləndirmə və özünənəzarət bacarıqlarının inkişafını dəstəkləyir.

Müəllimin peşəkarlığı da bu prosesdə mühüm rol oynayır. Peşəkar müəllim yalnız mövzunun məzmununu yaxşı bilməklə kifayətlənmir, həmçinin həmin məzmun əsasında hansı nəticələrin formalaşdırılmalı olduğunu, hansı fəaliyyətlərin bu nəticəyə aparacağını və əldə edilmiş nəticənin necə qiymətləndiriləcəyini müəyyən edə bilər. Buna görə də müəllimlərin məqsəd qoyuluşu, nəticələrin formulə edilməsi, müasir təlim metodları və qiymətləndirmə strategiyaları üzrə metodik hazırlığının gücləndirilməsi vacibdir.

Ümumilikdə, nəticəyönümlü təlim məqsədləri təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə, şagird nailiyyətlərinin obyektiv qiymətləndirilməsinə və təlim prosesinin daha sistemli təşkilinə imkan verir. Məqsədin düzgün müəyyənləşdirilməsi təlim prosesinin bütün komponentləri arasında əlaqə yaradır və şagirdin real kompetensiyalar qazanmasına xidmət edir. Buna görə də müasir təhsil praktikasında hər bir dərsin, mövzunun və təlim mərhələsinin planlaşdırılması zamanı nəticəyönümlü məqsəd qoyuluşuna xüsusi diqqət yetirilməsi zəruridir.

Beləliklə, düzgün müəyyənləşdirilmiş təlim məqsədi keyfiyyətli təlimin başlanğıc şərti, nəticəyönümlülük isə həmin məqsədin real və ölçülə bilən təlim nəticəsinə çevrilməsinin əsas mexanizmidir. Bu prinsiplərin sistemli şəkildə tətbiqi şagirdyönümlü, səmərəli və müasir təhsil mühitinin formalaşdırılmasına mühüm töhfə verir.

ƏDƏBİYYAT SİYAHİ

1. Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi. (2013). Ümumi təhsil pilləsinin dövlət standartları və proqramları (kurikulumları). Bakı.
2. Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi. (2014). Ümumi təhsil məktəblərində məktəbdaxili qiymətləndirmənin aparılması Qaydaları. Bakı.
3. Əhmədov, H. H. (2010). Pedaqogika. Bakı: Elm və təhsil.
4. Hüseynzadə, R. L. (2016). Pedaqogika. Bakı: Mütərcim.
5. Mehrabov, A. O., Cavadov, İ. A. (2007). Ümumtəhsil məktəblərində monitoring və qiymətləndirmə. Bakı.
6. Abbasov, A. N. (2013). Pedaqogika. Bakı: Mütərcim.

NİZAMİ GƏNCƏVİNİN “SİRLƏR XƏZİNƏSİ” POEMASINDA IX SÖHBƏT: MÜDRİKLİK VƏ ALİCƏNABLIQ

**Ulduz Fərhad Qəhrəmanova, filologiya üzrə fəlsəfə doktoru,
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, “Ədəbiyyat” kafedrasında dosent
ulduzkahraman1@gmail.com**

Orcid ID: 0009-0003-4418-9319

Abstrakt:

Nizami Gəncəvi “Sirlər xəzinəsi” poemasında yenə də şairənə nəsihətləri ilə diqqət mərkəzində olur. Belə ki, şair insana xitabən müraciət edərək deyir ki, insanoğlu qafilliyə kor kimi meyl etməməlidir. İnsan arıdan, qarışqadan əskik deyil. İnsanoğlu yaydan qışının qeydinə qalmalıdır, tədarükünü qurmalıdır. Şairə görə, İnsanoğlu özü yola düşməmiş yükü özündən öncə köçər. İnsanoğlu haqq evinin səfərinə indidən tədarükünü görməlidir. İnsanoğlunun pənahı son gününü düşünməkdir, yəni aqibətini düşünməlidir. Arzu, kam cahanda candan şirin ola bilər. Ancaq hamı gərək cahanda axırını düşünsün. İnsanoğlu aləmin gövhəridir. İnsanoğlunun dəfinəsi yerdədir. İnsanoğlunun dünyaya gəldiyi kimi getməyi də vardır. Bu əzəl günün hökmüdür. İnsanoğlunun ömrü qısadır. Əbədi olaraq İnsanoğlunun alnına yazılıb. İnsanoğlu yarandığı torpağına xor baxmamalıdır. İnsanoğlu niyə yeri özünə məskən seçir, sonra da buranı tərk edir, köçür deyə şair İnsanoğluna sual edir.

Açar sözlər: 9 məqalət, 9 fəlak, İnsanoğlu

NİZAMİ GANJAVİ'S POEM "THE TREASURY OF SECRETS" IX CONVERSATION: WISDOM AND GENEROSITY

Abstract:

Nizami Ganjavi is once again in the spotlight with his poetic advice in his poem "The Treasury of Secrets". Thus, the poet addresses man and says that man should not blindly incline to heedlessness. Man is no less than a bee or an ant. Man should take care of his summer and winter, and should make provisions. According to the poet, Man himself, before he sets off, carries the burden ahead of him. Man should already make provisions for his journey to the house of truth. Man's refuge is to think about his last day, that is, he should think about his fate. Desire can be sweeter than life in this world. But everyone should think about the end of the world. Humanity is the jewel of the universe. Humanity's treasure is in the earth. Humanity has to leave the world as it came. This is the decree of the eternal day. Humanity's life is short. It is written on the forehead of Humanity forever. Humanity should not despise the land where it was born. The poet asks Humanity why Humanity chooses a place as its home and then leaves it and moves away.

Keywords: 9 articles, 9 planets, Humanity

Nizami Gəncəvi “Sirlər xəzinəsi” poemasında yenə də şairanə nəsihətləri ilə diqqət mərkəzində olur. Belə ki, şair insana xitabən müraciət edərək deyir ki, insanoğlu qafiliyə kor kimi meyl etməməlidir. İnsan arıdan, qarışqadan əskik deyil. İnsanoğlu yaydan qışının qeydinə qalmalıdır, tədarükünü qurmalıdır. Heç bir insan gününü düşünməz.

Şair insanoğlunun bu dünyanı tərk etdikdən sonrakı məskənini də düz analiz etmişdir:

“Göydən uca yerdədir dərgahı insanların,

Son gününü düşünmək pənahı insanların”. (5, s.90)

Misralardan məlum olur ki, İnsanoğlunun aid olduğu yer göy qatını ötüb keçdikdən sonrakı aləmdədir. Bu aləm bir başqa qübbədir. Yəni İnsanoğlunun yeri göydən uca dərgahdadır:

Şairə görə, İnsanoğlu özü yola düşməmiş yükü özündən öncə köçər. İnsanoğlu haqq evinin səfərinə indidən tədarükünü görməlidir. İnsanoğlunun pənahı son gününü düşünməkdir, yəni aqibətini düşünməlidir. Arzu, kam cahanda candan şirin ola bilər. Ancaq hamı gərək cahanda axırını düşünsün. İnsanoğlu aləmin gövhəridir. İnsanoğlunun dəfinəsi yerdədir. İnsanoğlunun dünyaya gəldiyi kimi getməyi də vardır. Bu əzəl günün hökmüdür. İnsanoğlunun ömrü qısadır. Şair deyir:

“Əzəl günün hökmüdür-ömür qısa yazılıb

Doqquz məktəb əbədi alnımıza yazılıb” (5, s.90)

Bu misralardakı doqquz məktəb elmi təhlillərdə çox vaxt Şərq astronomiyası və fəlsəfəsindəki 9 göy qatına, yəni 9 fəloyə işarə ilə bağlı olduğu izah edilir. (7 fələk 7 yoldu. 7 planet fəloyi: Ay, Merkuri (Utarid), Venera (Zöhrə), Günəş, Mars (Mərrix), Yupiter (Müşəri), Saturn (Zühəl). Onların üzərində olan bürclər fəloyidir. Bu bürclər fəloyi 7 yolu örtür. Bürclər fəloyi sabit ulduzların və bürclərin yerləşdiyi qatdır. Ən sonda atlas fəloyi (Fələkül-əflak) gəlir. Atlas fəloyi qübbəyə bitişikdir. Qübbənin təpəsindəki qütb ulduzudur. Şamanlar qütb ulduzuna kazık deyirlər-U.Q). Nizami bu misrada vəfasız, qısa insan ömrünü kosmik, əbədi qanunauyğunluqlarla əlaqələndirmişdir. Bir də xüsusilə vurğulamaq istəyirəm ki, Nizami 9 məktəb (9 fələk) məsələsini poemanın məhz 9-cu məqalətində işləmişdir. Bir növ bəlkə də məntiqi olaraq şairin özü bunu 9 rəqəmini kodlaşdırmışdır.

Əbədi olaraq İnsanoğlunun alnına yazılıb. İnsanoğlu yarandığı torpağına xor baxmamalıdır. İnsanoğlu niyə yeri özünə məskən seçir, sonra da buranı tərk edir, köçür deyə şair İnsanoğluna sual edir:

“Niyə məskən seçmişən yer üzünü, söylə sən,

Niyə köçüb gedirsən, bir düzünü söylə sən?” (5, s. 91)

Sonra da şair özü cavab verərək bildirir ki, əzəldən dünyanın ixtiyarı İnsanoğlunda yoxdur. Bir gün bu dünya sənə darlıq etsə, günəşə uç. Bu dünya sənə üçün qəfəsə dönməsin. İnsanoğlu üçün yalqızlıq çox çətinidir. İnsanoğlu tənhalıq əlindən bezməlidir, niyyəti öz əslinə dönmək olmalıdır.

Sonra şair dünyanı övladının qatili anaya bənzədir və dünyadan (övladının qatili anadan) uzaqlaşmağı İnsanoğluna tövsiyə edir. Sonra isə deyir. Ülvyyətlə (təmizliklə) qucaqlaşmaq istəyirsənsə, atanı (yəni Adəmi) eşit, sözlünə qulaq as. Şair Adəm peyğəmbəri mərd kişi kimi xarakterizə edir:

“Mərd atanı sal yada, əgər ki, mərd kişisən,

Çıxma onun yolundan, sən ki, comərd kişisən”. (5, s.91)

Sonra şair yenə sual edir ki, bu həyatda bircə an da olsun asudə nəfəs yoxdur, səadətə güman, həvəs yoxdur. Bu dünya vəfasız dünyadır. Dünyanın sevdasına uymamışıq. Əzəldən bu dünya puç dünyadır. Şair deyir:

“Tez uçma ki, bilinməz heç gəlməyin cahana,

Tez getmə ki, bilinsin gec gəlməyin cahana” (5, s.92)

Bu misralarda da şair İnsanoğlunun fani dünyadan tez, vaxtsız köçməsinə işarə edir. Sonra şair deyir ki, İnsanoğlunun qəlbi halıdır ki, onun möhnət yükü (İnsanoğlunun dərdi, qəmi) ağırdır. Yaralı insan qəlbi hər ağır möhnətə qatlaşır. İnsanoğlu çalışmalıdır ki, məsləki (ərəbcədən tərcümədə əqidəsi, məfkurəsi, amal-etiqağı-U.Q.) ilə həyatda bir yana çıxa bilsin. İnsanoğlu etdiyi günühlərə peşiman olmalıdır ki, hər ağır cəzadan uzaq olsun, əməli ilə hər qəzadan uzaq olsun.

Ədəbiyyat:

1. Azərbaycan ədəbiyyatı tarixi. 1 c. Bakı, Elm, 1960.
2. Azərbaycan ədəbiyyatı tarixi. VI cildə, 2 c., Bakı, Elm, 2007
3. Ə.Səfərli, X.Yusifov. Qədim və orta əsrlər Azərbaycan ədəbiyyatı. Bakı, Maarif, 1982, 1998
4. Əlibəyzadə E. Azərbaycan ədəbiyyatı tarixi. Ən qədim dövrlər. Bakı, Qarabağ, 2009

Nizami Gəncəvi, “Sirlər xəzinəsi”, Çaşıoğlu, 2004, 167 s.

SAVAD TƏLİMİ DÖVRÜNDƏ ŞAĞIRDLƏRİN NİTQ BACARIQLARININ İNKİŞAF ETDİRİLMƏSİ YOLLARI

Gültəkin Atəş qızı Abdullayeva

pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Filologiya fakültəsi

ORCID: 0009-0009-5332-2146

Pion2691@rambler.ru

Xülasə

Azərbaycan dili ibtidai siniflərdə təlim fənlərinin əsasını təşkil edir. Şagirdlər ana dilinə yiyələnmədən, onun incəliklərinə bələd olmadan digər fənlər üzrə tədris materiallarını müvəffəqiyyətlə mənimsəyə bilməzlər. Savad təlimi dövründə birinci sinif şagirdlərinin kommunikativ nitq qabiliyyətlərinin inkişafı üçün daha əlverişli şərait yaranır. Şagirdlər ana dilnin ən mühüm ünsiyyət vasitəsi olaraq dil həqiqətlərini söz, cümlə və mətn vasitəsi ilə dərk etməyə başlayırlar.

Şagird şəxsiyyətinin inkişafı üçün nitq bacarıqlarının, sosial mühitdə ünsiyyətin rolu böyükdür. Nitq bacarıqlarına nail olmaq şagirdin sosial davranışını yaxşılaşdırır: digərini başa düşüb qəbul etməyə, məlumat verməyə, hisslərini ifadə etməyə, bütövlükdə nitq inkişafına imkan yaradır. Nitqin inkişafı ilə yanaşı, şagirdə dinləmə və anlama vərdisləri inkişaf edir. Şagirdlər sözləri düzgün tələffüz etmə və danışma bacarığına yiyələnir, söz ehtiyatı zənginləşir, öz fikirlərini ardıcıl, sərbəst, rəhbərli şəkildə ifadə etməyi bacarır, danışılanı anlayırlar. Nitqə yiyələnmək, nitq inkişafı, öz fikir və hisslərini sözlərlə verə bilməyi bacarmaq ibtidai siniflərdə əsas yerlərdən birini tutur.

Açar sözlər: savad təlimi, nitq bacarıqları, söz ehtiyatı

APPROACHES TO DEVELOPING STUDENTS' SPEECH SKILLS DURING LITERACY INSTRUCTION

Abstract

Azerbaijani language forms the basis of the subjects taught in primary school. Students cannot successfully master instructional materials in other subjects without acquiring their native language and becoming familiar with its subtleties. During the period of literacy instruction, more favorable conditions are created for the development of first-grade students' communicative speech abilities. Students begin to understand the realities of their native language as the most important means of communication through words, sentences, and texts.

Speech skills and communication in the social environment play an important role in the development of students' personalities. Acquiring speech skills improves students' social behavior, enabling them to understand and accept others, convey information, express their feelings, and develop their speech as a whole. Along with speech development, students' listening and comprehension skills also improve. Students acquire the ability to pronounce and articulate words correctly, enrich their vocabulary, and express their thoughts consistently, freely, and coherently, as well as understand spoken language. Mastering speech, developing speech abilities, and acquiring the ability to express one's thoughts and feelings through words occupy an important place in primary education.

Keywords: literacy instruction, speech skills, vocabulary

Giriş

İbtidai təhsil mərhələsində şagird şəxsiyyətinin formalaşması, onun təlim fəaliyyətinə fəal şəkildə qoşulması və kommunikativ imkanlarının inkişaf etdirilməsi mühüm pedaqoji vəzifələrdən biridir. Bu baxımdan savad təlimi dövrü xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Savad təlimi yalnız şagirdlərə hərf və səslərin öyrədilməsi, oxu və yazı vərdislərinin formalaşdırılması prosesi kimi məhdudlaşdırılmamalıdır. Bu mərhələdə, eyni zamanda, uşaqların şifahi nitqinin inkişafı, söz ehtiyatının zənginləşdirilməsi, fikirlərini ardıcıl və məntiqi ifadə etmək bacarığının formalaşdırılması da məqsədyönlü şəkildə həyata keçirilməlidir.

Nitq insanın düşüncə fəaliyyətinin əsas ifadə vasitələrindən biridir. Şagirdin təlim materialını mənimsəməsi, suallara cavab verməsi, müşahidələrini bölüşməsi, oxuduğu mətnin məzmununu anlaması və öz fikrini ifadə etməsi birbaşa onun nitq bacarıqları ilə bağlıdır. Buna görə də savad təlimi dövründə oxu və yazı ilə nitq inkişafının paralel şəkildə aparılması ibtidai təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə mühüm təsir göstərir.

Savad təlimi dövründə uşaqlar məktəb mühitinə uyğunlaşır, yeni anlayış və sözlərlə tanış olur, müəllim və yaşadları ilə müxtəlif kommunikativ situasiyalarda ünsiyyətə girirlər. Bu proses şagirdlərin həm fəal, həm də passiv söz ehtiyatının genişlənməsi üçün əlverişli imkan yaradır. Şagird yeni sözü yalnız eşitməklə kifayətlənməməli, həmin sözü müxtəlif cümlələrdə işlətməyi və onun mənasını kontekstdən müəyyənləşdirməyi də bacarmalıdır.

Nitq bacarıqlarının inkişafı şagirdin yalnız dil üzrə nailiyyətlərinə deyil, digər fənlərin mənimsənilməsinə də müsbət təsir göstərir. Fikri aydın ifadə edə bilən şagird tapşırığın məzmununu daha düzgün qavrayır, sualın mahiyyətini müəyyənləşdirir və cavabını daha məntiqli şəkildə qurur. Deməli, nitq inkişafı bütün təlim fəaliyyətinin əsasını təşkil edən amillərdən biri kimi qiymətləndirilə bilər.

Savad təlimi dövründə nitq inkişafının səmərəli təşkili müəllimin pedaqoji fəaliyyətindən birbaşa asılıdır. Müəllim şagirdlər üçün düzgün nitq nümunəsi yaratmalı, sözləri aydın və düzgün tələffüz etməli, cümlələri məntiqi və ardıcıl qurmalıdır. Eyni zamanda sinifdə elə psixoloji mühit formalaşdırılmalıdır ki, şagird öz fikrini söyləməkdən çəkinməsin.

Müəllimin əsas vəzifələrindən biri də hər bir şagirdin fərdi nitq imkanlarını nəzərə almaqdır. Bəzi uşaqlar daha fəal danışır, digərləri isə fikirlərini ifadə etməkdə çətinlik çəkirlər. Bu baxımdan fərdiləşdirilmiş tapşırıqlar, cümlələrlə və kiçik qruplarla iş, qarşılıqlı dialoqlar və fərdi danışmaq fəaliyyətləri xüsusi əhəmiyyət daşıyır.

Nitq səhvlərinə münasibətdə də pedaqoji həssaslıq vacibdir. Şagirdin hər səhvini sərt şəkildə düzəltmək onun özünəinamını azalda bilər. Daha məqsədəuyğun yanaşma səhvin düzgün nitq nümunəsi ilə qarşılaşdırılması və şagirdin özünü düzəltməsinə şərait yaradılmasıdır.

Şagirdlərin nitq bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi yolları

Savad təlimi dövründə nitq inkişafı əsasən dinləmə, danışma, söz ehtiyatının zənginləşdirilməsi, cümlə qurmaq və rəhbərli nitq yaratmaq bacarıqlarının formalaşdırılması istiqamətində aparılmalıdır. Bu bacarıqlar bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə inkişaf etdirilməlidir.

1. Şəkillər üzrə danışdırma

Savad təlimi dövründə şəkillərdən istifadə şagirdlərin nitq fəaliyyətinin stimullaşdırılması üçün ən səmərəli vasitələrdən biridir. Şəkil uşağın diqqətini konkret obyekt və hadisəyə yönəldir, onun müşahidə aparmasına və gördüklərini sözlə ifadə etməsinə imkan yaradır. Müəllim şagirdlərə “Şəkildə nə görürsünüz?”, “Uşaqlar nə edirlər?”, “Sizcə, sonra nə baş verəcək?”, “Bu hadisə harada baş verir?” kimi suallar verə bilər. Əvvəlcə şagirdlər ayrı-ayrı söz və qısa cümlələrlə cavab versələr də, məqsədyönlü suallar vasitəsilə onların daha geniş və ardıcıl danışmasına şərait yaradılmalıdır.

Şəkillər üzrə iş zamanı yalnız əşyanın adının soruşulması ilə kifayətlənmək məqsədəuyğun deyil. Şagirdin hadisələr arasındakı əlaqəni müəyyənləşdirməsi, səbəb-nəticə münasibətlərini ifadə etməsi və şəxsi

münasibətini bildirməsi də təşviq edilməlidir. Beləliklə, şəkil üzrə danışma tədrisən rabitəli nitqin formalaşdırılması vasitəsinə çevrilir.

2. Söz və cümlə üzərində məqsədyönlü iş

Nitq inkişafının əsas şərtlərindən biri şagirdin kifayət qədər söz ehtiyatına malik olmasıdır. Savad təlimi prosesində yeni sözlərin öyrədilməsi sistemli xarakter daşımalıdır. Müəllim yeni sözü izah etdikdən sonra onun müxtəlif cümlələrdə işlədilməsinə şərait yaratmalıdır. Məsələn, “bağ” sözü öyrədilərkən şagirdlərdən “Bağda nə var?”, “Bağda hansı ağacları görmüsünüz?”, “Bağ haqqında bir cümlə qur” kimi tapşırıqları yerinə yetirmək tələb oluna bilər. Bu zaman söz yalnız leksik vahid kimi deyil, canlı nitq materialı kimi mənimsənilir.

Cümlə qurmaq bacarığının inkişafında sözlərin müəyyən ardıcılıqla düzülməsi, yarımçıq cümlələrin tamamlanması, verilmiş sözlərlə cümlə qurulması, cümlənin genişləndirilməsi kimi çalışmalar mühüm rol oynayır. Sadə cümlələrdən başlayaraq tədrisən daha mürəkkəb nitq konstruksiyalarına keçmək şagirdlərin yaş və hazırlıq səviyyəsinə uyğun inkişaf dinamikasını təmin edir.

3. Sual-cavab metodundan istifadə

Sual-cavab nitq inkişafının ən geniş yayılmış və səmərəli üsullarından biridir. Düzgün qurulmuş sual şagirdi düşünməyə, fikrini müəyyənləşdirməyə və onu sözlə ifadə etməyə istiqamətləndirir. Savad təlimi dövründə suallar sadədən mürəkkəbə doğru qurulmalıdır. İlk mərhələdə “Bu nədir?”, “Kimdir?”, “Haradadır?” kimi suallardan istifadə edilə bilər. Sonrakı mərhələdə “Nə üçün?”, “Səncə, nə baş verəcək?”, “Bu hadisə haqqında nə düşünürsən?” tipli düşündürücü suallar şagirdin müstəqil nitq fəaliyyətini artırır.

Müəllim sual-cavab zamanı yalnız fəal şagirdlərin deyil, bütün şagirdlərin danışmasına imkan yaratmalıdır. Bununla yanaşı, şagirdin cavabını yarımçıq kəsmək və ya səhvə görə dərhal mənfi reaksiya göstərmək onun danışmaq istəyinə mənfi təsir göstərə bilər. Səhvlərin düzəldilməsi daha çox müsbət və istiqamətləndirici formada aparılmalıdır.

4. Didaktik oyunlardan istifadə

İbtidai yaşlı uşaqlar üçün oyun təbii və motivasiyaedici fəaliyyət formasıdır. Buna görə də nitq bacarıqlarının inkişafında didaktik oyunlardan istifadə yüksək nəticə verə bilər. “Sözü tap”, “Cümləni tamamla”, “Şəkli təsvir et”, “Kim nə edir?”, “Artıq sözü tap” kimi oyunlar şagirdlərin söz ehtiyatını və nitq fəallığını artırır.

Məsələn, müəllim bir əşyanı təsvir edir, şagirdlər isə onun adını tapırlar. Daha sonra həmin sözlə cümlə qurulur. Başqa bir oyunda müəllim bir neçə söz təqdim edir və şagirdlərdən həmin sözlərdən məntiqli cümlə yaratmağı istəyir. Bu cür tapşırıqlar uşağın həm düşünmə, həm də danışma fəaliyyətini eyni vaxtda fəallaşdırır. Didaktik oyunların digər üstünlüyü ondan ibarətdir ki, şagirdlər özlərini yalnız “cavab verən” kimi deyil, prosesin fəal iştirakçısı kimi hiss edirlər. Bu isə nitq fəaliyyətinə marağın artmasına şərait yaradır.

5. Mətn və nağıllardan istifadə

Savad təlimi dövründə uşaqların yaş xüsusiyyətlərinə uyğun kiçik mətnlər, nağıllar, hekayələr və şeirlər nitq inkişafının mühüm mənbələrindən biridir. Mətnlə iş zamanı əvvəlcə şagirdlərin dinləmə bacarığı inkişaf etdirilir, daha sonra məzmunun qavranılması və şifahi ifadəsi üzərində iş aparılır.

Müəllim mətni oxuduqdan sonra şagirdlərə məzmunla bağlı suallar verə, hadisələrin ardıcılığını müəyyənləşdirməyi, qəhrəmanları xarakterizə etməyi və mətnə münasibət bildirməyi tapşırıqları bilər. Mətndəki hadisələrin şəkillər vasitəsilə ardıcılıqla düzülməsi və həmin şəkillər əsasında məzmunun danışılması da səmərəli üsullardandır. Xüsusilə nağıl və hekayələrin rollara bölünərək səhnələşdirilməsi uşaqların nitq fəallığını artırır. Şagird obrazın nitqini ifadə etməklə yanaşı, intonasıya, emosional ifadəlilik və düzgün tələffüz üzərində də çalışır.

6. Yaradıcı və sərbəst danışmaq tapşırıqları

Şagirdlərin nitq bacarıqlarının yüksək səviyyədə inkişaf etdirilməsi üçün onlara sərbəst danışmaq imkanı verilməlidir. Müəllim uşaqlara gündəlik həyatları, ailələri, sevdikləri oyunlar, təbiət, məktəb və dostları haqqında danışmağı təklif edə bilər.

“Sevdiyim oyuncaq”, “Məktəbdə bir günüm”, “Mənim dostum”, “Təbiətdə gəzinti” kimi mövzular uşaqların şəxsi təcrübəsinə əsaslandığı üçün onların danışmağa marağını artırır. Belə tapşırıqlar zamanı əsas məqsəd yalnız qrammatik cəhətdən düzgün cümlələr yaratmaq deyil, şagirdin fikrini sərbəst və ardıcıl şəkildə ifadə etməsinə nail olmaqdır.

7. Dinləmə bacarığının inkişaf etdirilməsi

Nitq inkişafının mühüm komponentlərindən biri də dinləmə bacarığıdır. Şagird qarşı tərəfin nitqini diqqətlə dinləməyi, əsas fikri müəyyənləşdirməyi və eşitdiklərinə uyğun reaksiya verməyi bacarmalıdır.

Bu məqsədlə müəllim qısa mətnlər oxuya və mətnə aid suallar verə bilər. Həmçinin müəyyən sözlərin və ya hadisələrin mətn daxilində müəyyənləşdirilməsi, eşidilən məlumatın ardıcılıqla təkrarlanması və dinlənən mətnin qısa şəkildə danışılması kimi tapşırıqlardan istifadə etmək mümkündür. Dinləmə və danışma bacarıqlarının qarşılıqlı şəkildə inkişaf etdirilməsi şagirdin kommunikativ kompetensiyasının formalaşmasına zəmin yaradır.

Nəticə

Beləliklə, savad təlimi dövründə şagirdlərin nitq bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi ibtidai təhsilin mühüm istiqamətlərindən biridir. Bu proses yalnız Azərbaycan dili dərsləri ilə məhdudlaşmamalı, bütün təlim fəaliyyəti boyunca ardıcıl və sistemli şəkildə həyata keçirilməlidir.

Şəkillər üzrə danışdırma, söz və cümlə üzərində iş, sual-cavab, didaktik oyunlar, mətn və nağıllardan istifadə, yaradıcı tapşırıqlar, sərbəst danışq və dinləmə çalışmaları şagirdlərin nitq inkişafına kompleks şəkildə təsir göstərir. Bu üsulların məqsədyönlü şəkildə tətbiqi nəticəsində şagirdin söz ehtiyatı zənginləşir, düzgün cümlə qurmaq, fikri ardıcıl ifadə etmək, dinləmək və dialoqa qoşulmaq bacarıqları formalaşır.

Nəticə etibarilə, savad təlimi dövründə oxu və yazı bacarıqlarının nitq inkişafı ilə vəhdətdə təşkili şagirdlərin kommunikativ kompetensiyasının formalaşmasına, onların təlim fəaliyyətində fəallığının yüksəlməsinə və gələcəkdə daha mürəkkəb dil bacarıqlarını mənimsəməsinə möhkəm zəmin yaradır.

Ədəbiyyat:

1. Cəfərova N. İbtidai siniflərdə Azərbaycan dilinin tədrisi metodikası. Bakı: ADPU, 2016
2. Kərimov Y. İbtidai siniflərdə ana dilinin tədrisi metodikası. Bakı: Nasir, 2013
3. Qurbanov V. Azərbaycan dilinin tədrisi metodikası. “Müəllim” nəşriyyatı, 2014, Bakı 258 s.
4. Qurbanov V. Azərbaycan dili fənninin aktual problemləri. dərs vəsaiti, Bakı, “Müəllim”, 2019 204 s.
5. Nəbiyeva Ş., Abdullayeva G., Kərimova A. Ana dilinin tədrisi metodikası fənnindən mühazirələr. Bakı: Elm və təhsil, 2015

HALLUCINATIONS IN LARGE LANGUAGE MODELS

Azerbaijan-Baku, Gunel Shefiyeva

Orcid id: 0000-0001-5105-2749

agakishiyeva.g@mail.ru

Azerbaijan State Pedagogical University, Faculty of Philology, Foreign Languages Center

KEY WORDS: Large Language Models, AI Hallucination, Artificial Intelligence.

Large Language Models have become an important technology in Artificial Intelligence. They can generate human-like text and answer many types of questions. However, they do not always provide correct information.

An AI hallucination occurs when an LLM produces information that is false, misleading, or unsupported by reliable evidence. For example, an AI model may create a fake reference, give an incorrect fact, or provide an answer that sounds confident but is not true.

Hallucinations are an important problem because users may believe that AI-generated information is always accurate.

There are several reasons why hallucinations occur.

First, LLMs learn patterns from large amounts of data. They generate responses by predicting likely sequences of words rather than checking every statement against a reliable database.

Second, the training data may contain incorrect, incomplete, or biased information. If the model learns from poor-quality information, its answers may also be incorrect.

Another cause is lack of information. When an LLM does not have enough information to answer a question, it may still try to provide an answer instead of saying that it does not know.

Hallucinations can create problems in many areas.

In education, students may receive incorrect explanations or facts. In healthcare, incorrect information could lead to serious decisions if it is not checked by a professional. In business, false information may result in poor decisions.

Hallucinations are also a problem in scientific research because AI may create incorrect claims or references. Therefore, researchers should always check important AI-generated information using reliable sources.

Several methods can help reduce hallucinations. One method is Retrieval-Augmented Generation (RAG), where an AI system retrieves information from reliable sources before generating an answer.

Another method is to improve the quality of training data. Better and more carefully selected data can help models produce more reliable responses.

Human review is also important. Users should check important information against trusted sources, especially in areas such as medicine, law, education, and scientific research.

Hallucinations are one of the major challenges of Large Language Models. They occur when AI systems produce information that is false or unsupported but appears believable.

Although hallucinations cannot always be completely removed, they can be reduced through better training data, retrieval systems, improved model design, and human verification. Users should understand that LLMs are useful tools but are not always reliable sources of facts. Responsible use and careful verification are therefore essential.

**MACROECONOMIC TRADE-OFFS IN ASEAN: A DYNAMIC ANALYSIS OF GROWTH,
INFLATION AND UNEMPLOYMENT****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**

The interaction between economic growth, inflation and unemployment represents an important issue, especially for the ASEAN policy-makers, because in these states the differences in economic development, labor markets particularities and monetary environment may generate heterogeneous adjustment patterns. Therefore, the purposes of our study are to investigate the relationship between economic growth, inflation and unemployment in ASEAN countries and to identify if there is a trade-off between unemployment and inflation in these economies. In order to achieve our goals, we intend to conduct a panel ARDL analysis because it allows the investigation of short-run dynamics and long-run effects simultaneously. Previous studies conducted on the ASEAN states indicate that inflation and unemployment can exert significant negative effects on economic growth in the long run, although their short-run effects may differ. Research focusing only on the Phillips curve also provides mixed evidence. Some panel studies report a negative inflation–unemployment relationship in ASEAN, consistent with a conventional Phillips-curve trade-off, whereas other research has found no statistically significant trade-off for selected ASEAN countries.

Key words: ASEAN, growth, unemployment, inflation

THE COMBAT AGAINST WORKPLACE SEXUAL HARASSMENT BY THE HELLENIC LABOUR INSPECTORATE CASE STUDY USING NARRATIVE ANALYSIS

Dr. George Triantafyllou

Department of Sociology University of Crete, Hellenic Labour Inspectorate

Dr. Christina Karakioulafi

Department of Sociology, ,University of Crete, Greece

Georgia Vazaki, PhD (c)

Democritus University of Thrace, Law department, Hellenic Labour Inspectorate

Eirini Strataki PhD (c)

University of the Aegean, Chios, Greece

Abstract

The purpose of this paper is to identify the characteristics of threat, hostility, and abuse that constitute workplace harassment behaviors. Workplace harassment occurs when a supervisor or coworker displays unwanted aggressive behavior toward a subordinate or coworker (Keashly & Jagatic, 2003). Examples of harassment include physical and psychological attacks, withdrawal from the relationship through isolation and/or contempt, and excessive demands (Einarsen, 2000). In this study, harassment is limited to behaviors that cause psychological pain to others in a professional context (Shannon, Rospenda, & Richman, 2007).

According to Porath (2016), the percentage of employees who experienced harassment or offensive treatment in their organizations at least once a month increased from 49% in 1998 to 55% in 2011 and to 62% in 2016. It has also been pointed out in corresponding studies that harassment due to power in the workplace is a widespread problem in the modern professional establishment (Bibi, Karim, & Din, 2013; Nielsen, Matthiesen, & Einarsen, 2010). The increasing trend of harassment behaviors in work environments reveals the need to identify a) the causes and conditions that favor the spread of such behaviors and b) the means that can limit them.

This work applies narrative analysis (Tsiolis, 2014). Narrative analysis includes the analysis of the characteristics of narrative texts, focusing on the concept of interpersonal relationships within specific social, historical and cultural contexts (Mohajan, 2018).

This study analyzes the narrative of the complainant F., who filed a complaint of sexual harassment by her supervisor in a luxury hotel restaurant. The incidents mentioned in her complaint will be analyzed, how the Labor Inspectorate operated in the adversarial labor dispute that took place and which other bodies were involved. Finally, the study will analyze the outcome of the complaint and the administrative sanctions imposed on the complained employer in accordance with the provisions of Law 4808/21

Keywords: mobbing, workplace harassment, hospitality industry, hotels

REFERENCES

- Ali, S. R. O., Zakaria, Z., Zahari, A. S. M., Said, N. S. M., & Salleh, S. M. (2015). The effects of sexual Harassment in workplace: Experience of employees in hospitality industry in Terenggaru, Malaysia. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(4), 689–695.
- Alola, U.V., Alola, A.A., Avci, T., Oztüren, A., 2019. Impact of corruption and insurgency on tourism performance: a case of a developing country. *Int. J. Hosp. Tour. Adm.* 0 (0), 1–17. <https://doi.org/10.1080/15256480.2019.1650686>.
- Anasori, E., Bayighomog, S.W., Tanova, C., 2020. Workplace bullying, psychological
- Anasori, E., Bayighomog, S.W., Tanova, C., 2020. Workplace bullying, psychological distress, resilience, mindfulness, and emotional exhaustion. *Serv. Ind. J.* 40 (1–2), 65–89. <https://doi.org/10.1080/02642069.2019.1589456>
- Bacharach, S.B. and Baratz, M.S. (1962), “The two faces of power”, *American Political Science Review*, Vol. 56, pp. 947-952.
- Baillien, E., De Cuyper, N., & De Witte, H. (2011). Job autonomy and workload as antecedents of Workplace bullying: A two-wave test of Karasek’s job demand control model for targets and perpetrators. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 84(1), 191–208.
- Bentley, T. A., Catley, B., Cooper-Thomas, H., Gardner, D., O’Driscoll, M. P., Dale, A., & Trenberth, L. (2012). Perceptions of workplace bullying in the New Zealand travel industry: Prevalence and management strategies. *Tourism Management*, 33(2), 351–360.
- Bloisi, W., & Hoel, H. (2008). Abusive work practices and bullying among chefs: A review of the literature. *International Journal of Hospitality Management*, 27(4), 649–656.
- Bowling, D., 2017. Sexual harassment crisis in hospitality: survey. [online] *Hospitality Magazine*. Available at: [Accessed 10 November 2020].
- Brodsky, C. M. (1976) *The harassed worker*. Lexington, MA: D. C. Heath and Company.
- Cambell, M., Fitzpatrick, R., Haines, A., Kinmonth, A., Sandercock, P., Spiegelhalter, D. and Tyrer, P. (2000), “Framework for design and evaluation of complex Interventions”, *BMJ*, Vol. 321 No. 694.
- Crimp, H. (2017), *Effective Prevention Of Public Sector Workplace Bullying: Are We There Yet*, Victoria Centre Labour Employment and Work, Wellington.
- Cho, M. H., Bonn, M. A., Han, S. J., & Lee, K. H. (2016). Workplace incivility and its effect upon Restaurant frontline service employee emotions and service performance. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 28(12), 2888–2912.
- De Cuyper, N., Baillien, E., & De Witte, H. (2009). Job insecurity, perceived employability and targets’ and perpetrators’ experiences of workplace bullying. *Work & Stress*, 23(3), 206–224.
- Einarsen, S., Hoel, H., Dieter Zapf, Cooper, C.L., 2004. Bullying and emotional abuse in the workplace. International perspectives in research an practice. In: *Bullying and harassment in the workplace: Developments in theory, research, and practice*.
- Einarsen, S., Hoel, H., Zapf, D., & Cooper, C. (Eds.). (2003). *Bullying and emotional abuse in the workplace: International perspectives in research and practice*. London: Taylor & Francis.
- Einarsen, S., Hoel, H., Notelaers, G., 2009. Measuring exposure to bullying and harassment at work: validity, factor structure and psychometric properties of the negative acts questionnaire-revised. *Work Stress* 23 (1), 24–44. <https://doi.org/10.1080/02678370902815673>.
- Falk, R., Miller, N.B., 1992. *A Primer*
- Einarsen, S. (2000). Harassment and bullying at work: A review of the Scandinavian approach. *Aggression and Violent Behavior*, 5(4), 379–401.
- Evesson, J. and Oxenbridge, S. (2015), *Seeking Better Solutions: Tackling Bullying And Ill-Treatment In Britian’s Workplaces*, ACAS, London.
- Ferris, P. (2004), “A preliminary typology of organisational response to allegations of workplace bullying; see no evil, hear no evil, speak no evil”, *British Journal of Guidance and Counselling*, Vol. 32 No. 3, pp. 389-395.

- Green, M., Bilandzic, H., Fitzgerald, K., & Paravati, E. (2019). Narrative effects. In *Media effects* (pp. 130-145). Routledge.
- Hershcovis, M. S., Reich, T. C., & Niven, K. (2015). Workplace bullying: Causes, consequences, and intervention strategies. SIOP (Society for Industrial and Organizational Psychology) White Paper Series, 1–22.
- Hoel, H. (2013), “Workplace bullying in the United Kingdom”, available at: http://www.jil.go.jp/english/reports/documents/jilpt-reports/no.12_u.k..pdf.
- Hoel, H. and Cooper, C. (2000), *Destructive Conflict And Bullying At Work*, University of Manchester, Manchester.
- Hodgins, M. and Mannix McNamara, P. (2019), “An enlightened environment? Workplace bullying and incivility in Irish higher education”, *SAGE Open*, Oct-Dec, pp. 1-13.
- Hodgins, M., Pursell, L., Hogan, V., Mannix McNamara, P. and MacCurtain, S. (2018), *Irish Workplace Behaviour Study*, Health Promotion Research Centre, Galway
- Holm, K., Torkelson, E., & Backstrom, M. (2015). Models of workplace incivility: The relationships to instigated incivility and negative outcomes. *BioMed Research International*, 11(1), 1–10.
- Kathy Graves, Nathan Read, and Cara Butler (2021) Law article
- Keashly, L. (1998) Emotional abuse in the workplace: Conceptual and empirical issues. *Journal of Emotional Abuse*, 1, 85–117.
- Keashly, L., & Jagatic, K. (2003). American perspectives on workplace bullying. In S. Einarsen, H. Hoel, D. Zapf, & C. Cooper (Eds.), *Bullying and emotional abuse in the workplace: International perspectives on research and practice* (pp. 31–61). London: Taylor & Francis.
- Kitterlin, M., Tanke, M., & Stevens, D. P. (2016). Workplace bullying in the foodservice industry. *Journal of Foodservice Business Research*, 19(4), 413–423.
- Leymann, H. (1986) *Vuxenmobbing – psykiskt våld i arbetslivet* (Bullying – psychological violence in working life). Lund: Studentlitterature.
- Leymann, H. (1990a) *Handbok för användning av LIPT-formuläret för kartläggning av risker för psykiskt vald* (Manual of the LIPT questionnaire for assessing the risk of psychological violence at work). Stockholm: Violen.
- Leymann, H. (1990b) Mobbing and psychological terror at workplaces. *Violence and Victims*, 5, 119–126.
- Leymann, H. (1992) *Från mobbing till utslagning i arbetslivet* (From bullying to exclusion from working life). Stockholm: Publica
- Lorenz, K. (1968) *Aggression. Dess bakgrund och natur* (On aggression). Stockholm: Natur & Kultur.
- Mathisen, G. E., Einarsen, S., & Mykletun, R. (2008). The occurrences and correlates of bullying and harassment in the restaurant sector. *Scandinavian Journal of Psychology*, 49(1), 59–68.
- Mathisen, G. E., Einarsen, S., & Mykletun, R. (2010). The relationship between supervisor personality, supervisors’ perceived stress and workplace bullying. *Journal of Business Ethics*, 99(4), 637–651.
- Namie, G. (2012), “WBI study: attempts to stop bullying at work by targeted workers are ineffective”, available at: <https://www.workplacebullying.org/effectiveness/>.
- O’Connell, P.J., Calvert, E. and Watson, D. (2007), *Bullying The Workplace: Survey Reports*, 2007, ESRI, Dublin.
- Rai, A., & Agarwal, U. A. (2016). Workplace bullying: A review and future research directions. *South Asian Journal of Management*, 23(3), 27.
- Ram, Y., 2018. Hostility or hospitality? a review on violence, bullying and sexual harassment in the tourism and hospitality industry. *Curr. Issues Tour.* 21 (7), 760–774. <https://doi.org/10.1080/13683500.2015.1064364>.
- Rockett, P., Fan, S.K., Dwyer, R.J. and Foy, T. (2017), “A human resource management perspective of workplace bullying”, *Journal of Agression, Conflict and Peace Research*, Vol. 9 No. 2, pp. 116-127.

- Rospenda, K. M., & Richman, J. A. (2004). The factor structure of generalized workplace harassment. *Violence Victim*, 19(2), 221–238.
- Richards, J. and Daley, H. (2003), “Bullying policy: development, implementation, and monitoring”, in Einarsen, S., Hoel, H., Zapf, D. and Cooper, C.L. (Eds), *Bullying and Emotional Abuse in the Workplace: International Perspectives in Research and Practice*, Taylor and Francis, London, pp. 127-144.
- Rivera, M., Croes, R., Lee, S.H., 2016. Tourism development and happiness: A residents’ perspective. *J. Dest. Mark. Manage.* 5 (1), 5–15. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2015.04.002>.
- Rivera, M.A., 2017. The synergies between human development, economic growth, and tourism within a developing country: an empirical model for ecuador. *J. Destin. Mark. Manag.* 6 (3), 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2016.04.002>
- Salin, D. (2003), “Ways of explaining workplace bullying: a review of enabling, motivating and precipitating structures and processes in the work environment”, *Human Relations*, Vol. 56 No. 10, pp. 1213-1232.
- Squire, C., Andrews, M., & Tamboukou, M. (2008). Introduction: what is narrative research?. In M. Andrews, C. Squire, M. Tamboukou (Eds.) *Introduction: What is narrative research?* (pp. 1-21). SAGE Publications, Ltd., <https://doi.org/10.4135/9780857024992.d2>
- Task Force on the Prevention of Workplace Bullying (2001), *Dignity At Work, The Challenge Of Workplace Bullying*, ESRI, Dublin.
- Τσιώλης Γ. ΚΡΙΤΙΚΗ, Ε., & ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ, Ε. (2014). ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ.
- Yap, M.H.T., & Ineson, E.M. (2015). Hospitality workplace bullying in Switzerland. *Annual International Conference on Tourism and Hospitality Research*, Colombo, Sri Lanka, p. 1.
- Vickers, M. (2012), “A rhetorical portrayal of the sham face of organizational support”, *Administrative Theory and Praxis*, Vol. 34 No. 4, pp. 533-556.
- Wesley P. McTernan, Maureen F. Dollard & Anthony D. LaMontagne (2013) Depression in the workplace: An economic cost analysis of depression-related productivity loss attributable to job strain and bullying, *Work & Stress*, 27:4, 321-338, DOI: [10.1080/02678373.2013.846948](https://doi.org/10.1080/02678373.2013.846948)

THE DOCUMENTATION OF PROPHETIC ANTIQUITIES PROJECT AND ITS POSITIVE IMPACT ON THE ARAB AND ISLAMIC WORLDS

Prof Dr Mohammed Waheeb

Professor in Archaeology; Department of Sustainable Tourism, Queen Rania Faculty of Archaeology Heritage, & Tourism (QRFTH), The Hashemite University. Email:

mwheeb@hu.edu.jo

Abstract

Introduction to the Project This project stands as a pioneering scientific and research initiative aimed at reviving the geography of the Noble Prophetic Biography and documenting its field and historical details. Under direct supervision and through continuous exploratory work, the project focuses on tracing the footsteps of Prophet Muhammad, peace be upon him, and his noble companions, following the routes of military expeditions and detachments across the Arabian Peninsula and the Levant, and gathering the tangible and intangible heritage of the Prophetic era, thereby connecting contemporary generations with their cultural and spiritual roots through modern scientific research tools and field documentation.

Core Pillars and Framework of the Project The project relies on an integrated system of scientific and field dimensions, which includes the geographic and field documentation of military expeditions by identifying and documenting the exact locations of Prophetic battles and missions in the Arabian Peninsula and the Levant, searching for their precise sites on the ground, and describing their geographical features to blend history with geography. It also encompasses a diplomatic archive dedicated to documenting texts and documents related to treaties and political or tribal agreements concluded by the Prophet, highlighting the political and organizational dimensions of the early Prophetic state. Furthermore, it incorporates the documentation of physical heritage and martyrs by cataloging and studying the martyrdom sites of the companions, documenting historical shrines and mausoleums built over them, and preserving the heritage of that era from oblivion. The framework additionally involves conducting archaeological surveys and scientific excavations in collaboration with relevant authorities using systematic scientific tools to prove historical facts with physical evidence, alongside academic publishing through documenting project outcomes in peer-reviewed research and publications that enrich the Arab and Islamic library with authentic references.

Educational Dimensions and Knowledge Dissemination The project extends beyond academic or museum boundaries to serve as a community and educational initiative that actively spreads the culture of the Prophetic Biography within educational institutions by incorporating project concepts and knowledge into curricula and extracurricular activities across schools and universities. It also builds identity and awareness by strengthening cultural belonging among youth through presenting the Prophetic Biography from a tangible, spatial perspective that resonates with reality.

Positive Impact on the Arab and Islamic Worlds This project delivers major strategic and cultural benefits, most notably the revival of the spatial memory of the nation by connecting the Islamic consciousness to the actual locations that witnessed the birth of early Islamic civilization. It also enhances historical and religious tourism by providing documented knowledge and travel routes linking the Arabian Peninsula with the Levant, which supports sustainable development and regional cultural exchange. Finally, it provides an authentic scientific reference that fills gaps in the study of Prophetic biographical geography through disciplined, institutionally documented work.

Conclusion This project represents a sturdy bridge connecting the glorious past of the nation with its present, transforming biographical texts into living, tangible landmarks, and serving as a scientific beacon that supports researchers while inspiring future generations across the Arab and Islamic worlds.

Keywords: History ,sacred sites, Heritage , Archaeology ,South Levant .

THE IMPACT OF INFORMATION TECHNOLOGY ON THE QUALITY OF FINANCIAL AUDITING: EMPIRICAL EVIDENCE FROM ECONOMIC ENTITIES IN ALBANIA

Andia Gjoni

Independent Researcher, Accounting and Finance, Albania, andia.gjoni20@gmail.com .

Abstract

Information technology has become an essential component of modern financial auditing, significantly transforming the way audit procedures are conducted. In an increasingly digitalized environment, technological tools contribute to greater efficiency, accuracy, and transparency throughout the audit process. This study examines the impact of information technology on the quality of financial auditing, drawing on empirical evidence from economic entities operating in Albania.

The purpose of this study is to analyze the role and impact of information technology in improving the quality of financial auditing, as well as to identify the benefits and challenges associated with its use in the practice of our country, Albania. The methodology used in this paper will be based on the combination of theoretical analysis with empirical research, through interviews conducted with professionals in the field, such as auditors, economists and accountants.

The results of the study show that the use of information systems and technological tools has positively affected the quality of financial auditing, enabling more in-depth data analysis, reducing human errors and increasing the ability to detect irregularities and fraud. However, the study also highlights some challenges, such as the need for continuous training, implementation costs and risks related to information security.

In conclusion, the paper emphasizes the importance of integrating information technology in financial auditing as a key factor for increasing the quality and reliability of financial reporting in Albania, recommending further investments in technology and professional development of human resources in this area.

Keywords: information technology, financial auditing, audit quality, Albania, interviews, information systems

DIGITAL TRANSFORMATION OD ACCOUNTING AND ITS IMPACT ON FINANCIAL AUDITING: A THEORETICAL AND EMPIRICAL ANALYSIS IN ALBANIA.

Gresi Cani

Independent Researcher, Accounting and Finance, Albania, greisi.cani@hotmail.com .

Abstract

Digital transformation has significantly changed the organization of financial processes, information management, and the implementation of accounting and auditing practices. Technological development, process automation, and the use of electronic systems have gradually transformed traditional financial auditing functions, creating opportunities for increased efficiency while also introducing challenges related to professional competencies, information security, and organizational adaptation. This study aims to analyze the impact of digital transformation in accounting on financial auditing in Albania through the combination of theoretical analysis and empirical research.

The study methodology is based on the review of national and international literature, institutional documents, and the use of structured questionnaires as instruments for empirical data collection. The analysis focuses on financial professionals' perceptions regarding the impact of digitalization on auditing practices, digital competencies, information security, and the future development of digital auditing.

The findings indicate that digital transformation is generally perceived as a factor positively influencing the efficiency of financial auditing. However, the results also highlight the need for continuous professional development, strengthening of digital competencies, and greater institutional support. The study concludes that the advancement of digital auditing in Albania depends on the interaction between technology, human capital, and institutional capacities.

Keywords: digital transformation, accounting, financial auditing, digital competencies, Albania.

In the Name of God

EFFECT OF MARKET ORIENTATION ON ORGANIZATIONAL PERFORMANCE OF ASTAN QUDS RAZAVI CARPET PRODUCTION COMPANY

Arman Khoshandam¹

Master's student of Imamreza International University, Mashhad, Iran

arman.khoshandam@imamreza.ac.ir

Dr. Alireza Moghaddasi²

Faculty Member of Imamreza International University, Mashhad, Iran

alireza_moghaddasi@yahoo.com

Abstract

The present study aimed to investigate the effect of market orientation on organizational performance with the mediating role of innovation and the moderating role of transformational leadership in Astan Quds Razavi Carpet Production and Supply Company. Market orientation, as a strategic approach, emphasizes recognizing customer needs, monitoring competitors, and interdepartmental coordination, and can pave the way for improving organizational performance by strengthening innovative capacities. The research method is applied in terms of purpose and descriptive-correlational in terms of nature and implementation method. The statistical population includes employees and managers of the company under study, and data were collected through standard questionnaires. The validity of the research tool was confirmed through expert opinion and its reliability was confirmed using Cronbach's alpha coefficient. Structural equation modeling was used to test the hypotheses and examine the relationships between variables. The findings of the study show that market orientation has a positive and significant effect on organizational performance. The results also indicate that innovation, as a mediating variable, strengthens the relationship between market orientation and organizational performance; in other words, organizations that have a higher level of market orientation experience better performance by promoting innovation in products, processes, and services. In addition, transformational leadership plays a significant moderating role in the relationship between market orientation and innovation; meaning that at higher levels of transformational leadership, the effect of market orientation on innovation is strengthened. The results of the study emphasize the importance of developing a market-oriented culture, strengthening innovative capacities, and utilizing a transformational leadership style in order to improve organizational performance. It is suggested that company managers focus on improving customer interaction, encouraging creativity, and empowering employees to provide the basis for achieving strategic goals and increasing organizational effectiveness

Keywords: Market orientation, organizational performance, Astan Quds Razavi Company

¹ Correspondent Author, Asrar Street, Daneshgah Highway, Imam Reza International University, Mashhad, Iran
Tel: +98 51 38448620

² Asrar Street, Daneshgah Highway, Imam Reza International University, Mashhad, Iran ²
Tel: +98 51 38448620

THE IMPACT OF THE QUALITY OF HOSPITALITY ON TOURIST LOYALTY IN HOTELS IN THE CONTEXT OF TOURISM PROMOTION IN BENIN

Dr. (MA) Jean-Roitinos AISSI,

**Laboratory of Biogeography and Environmental Assessment (LABEE), Department of Geography and
Land Use Planning, University of Abomey-Calavi; aissirockfeller@gmail.com**

ABSTRACT

The quality of hospitality is now a major challenge for hotel establishments seeking to retain an increasingly demanding tourist clientele. The overall objective of this thesis is to contribute to a better understanding of the impact of hospitality quality on tourist loyalty within a hotel establishment.

The methodology adopted is based on quantitative data collection via questionnaires addressed to both tourists and hotel staff, supplemented by a documentary analysis to better understand existing strategies.

The results show that 85% of tourists consider courtesy essential and 80% value staff responsiveness. The quality of hospitality influences loyalty for 72% of tourists. Regarding staff, 93% receive ongoing training, and 65% of guests appreciate personalized service. These findings confirm that hospitality quality is a key driver of loyalty at the Bénin Royal Hotel.

Keywords : Quality of reception, Loyalty, Tourists, Strategy, Benin.

THE PROFESSION OF THE FUTURE: THE LEGAL ENGINEER AS A NECESSITY FOR RESPONDING TO CONTEMPORARY REALITY

Prof.Assoc.Dr. Drita AVDYLI¹,

¹ Human Resource Lector/ University of Mediterranean, Albania.

drita.avdyli@umsh.edu.al

ORCID Number <https://orcid.org/0009-0003-8086-879X>

Abstract

The accelerated development of digital technologies, artificial intelligence, automation, big data, and algorithmic decision-making is fundamentally transforming the legal profession and the way law interacts with society. Traditional legal education and professional practice, although essential, are increasingly confronted with technological, economic, and social realities that require new interdisciplinary competencies. In this context, the emergence of the **Legal Engineer**—a professional combining legal expertise with engineering, computational, technological, and analytical skills—should not be viewed merely as an innovative professional profile, but as a necessary response to the complexity of contemporary society. This article examines the concept of the Legal Engineer as a potential profession of the future and explores the reasons for its emergence within the transformation of the justice system and the broader digital society. The central argument is that future legal professionals will increasingly need to understand not only legislation, legal interpretation, and procedural rules, but also artificial intelligence, algorithms, data governance, cybersecurity, digital evidence, automation, and technology-assisted decision-making. At the same time, engineers and technology specialists increasingly need an understanding of legal principles, human rights, accountability, ethics, privacy, and regulatory frameworks.

The Legal Engineer therefore represents a **hybrid professional model** capable of operating at the intersection of law and technology. Such a professional could contribute to the development of legal technology, automated legal systems, digital justice platforms, regulatory technology (RegTech), compliance systems, smart contracts, digital evidence management, and responsible artificial intelligence. The profession could also play an important role in ensuring that technological innovation remains compatible with the rule of law, fundamental rights, transparency, and ethical standards. The article argues that the development of the Legal Engineer should be accompanied by significant changes in university curricula, professional training, institutional structures, and legal education. Rather than replacing lawyers or engineers, this new profile would create a bridge between the two disciplines, enabling more effective communication and cooperation between legal institutions, technology developers, businesses, courts, regulators, and citizens.

Ultimately, the Legal Engineer may become one of the key professional profiles of the emerging digital justice ecosystem. Its development reflects a broader transformation in professional identity: the future belongs increasingly to specialists capable of combining disciplinary knowledge, technological literacy, critical thinking, and ethical responsibility. The Legal Engineer is therefore not simply a profession of the future; it is a response to the reality that law and technology can no longer be considered separate worlds.

The twenty-first century is characterized by a profound technological transformation that is changing the structure of modern societies and the nature of professional work. Artificial intelligence, machine learning, automation, blockchain, cloud computing, big data, and digital platforms are increasingly influencing economic activity, public administration, healthcare, education, and the justice system. Law cannot remain outside this transformation. Courts, lawyers, public institutions, companies, and citizens increasingly interact with digital systems. Legal information is processed electronically, contracts are generated and analyzed using software, disputes may be resolved through digital platforms, and artificial intelligence is increasingly used to support legal research and decision-making.

This transformation creates a fundamental question: **What should the legal profession look like in a technologically transformed society?**

The answer may require the emergence of a new interdisciplinary professional profile: the **Legal Engineer**. This concept refers to a specialist who possesses both legal knowledge and advanced technological or engineering competencies, enabling them to understand, design, evaluate, and regulate systems operating at the intersection of law and technology. The traditional division between lawyers and technology professionals is becoming increasingly inadequate. A lawyer may understand the legal consequences of an artificial intelligence system but may not fully understand how the algorithm operates. Conversely, an engineer may design a technologically sophisticated system without fully understanding its implications for privacy, discrimination, due process, liability, or fundamental rights.

This gap creates risks.

For example, an algorithm may produce technically efficient results while simultaneously creating discriminatory outcomes. A digital contract may be technologically functional but legally ambiguous. A data-processing system may be innovative but incompatible with privacy regulations. Similarly, an automated decision-making system used by a public institution may increase efficiency while raising questions concerning transparency, accountability, and the right to challenge a decision.

The Legal Engineer could address precisely this interdisciplinary gap.

The value of such a professional lies not simply in possessing two qualifications, but in the ability to **translate legal requirements into technological solutions and technological realities into legally understandable frameworks**.

Artificial intelligence represents perhaps the strongest driver behind the development of this new profession. AI systems are increasingly capable of analyzing documents, identifying patterns, predicting outcomes, generating legal texts, and assisting professionals in complex tasks. However, AI in the legal field cannot be evaluated exclusively according to technical performance. Questions of legality, accountability, transparency, explainability, privacy, intellectual property, human oversight, and fundamental rights must also be considered.

The Legal Engineer could therefore contribute to the development of **responsible legal AI**, ensuring that technological systems are designed according to applicable legal and ethical principles. Such a professional could participate in:

- designing AI-assisted legal research systems;
- evaluating algorithmic risks;
- developing digital compliance mechanisms;
- managing and protecting legal data;
- designing automated contract systems;
- developing digital dispute-resolution platforms;
- assessing the legality of automated decisions;
- supporting cybersecurity and digital evidence processes; and
- translating regulatory requirements into technical specifications.

The profession would consequently contribute not only to technological innovation but also to the responsible governance of technology. The justice system is also undergoing digital transformation. Electronic filing, digital case management, online hearings, electronic evidence, alternative dispute resolution platforms, and automated legal information systems are changing the traditional architecture of justice.

In this environment, the Legal Engineer could become an important actor in the development of **Digital Justice**.

The objective would not be to replace judges, lawyers, mediators, or other legal professionals with machines. Rather, technology should support human professionals by reducing repetitive tasks, improving access to information, increasing administrative efficiency, and facilitating access to justice. This distinction is essential. The future of legal technology should not be based on the replacement of human judgment but on **human-centred technological augmentation**. The Legal Engineer could therefore act as an intermediary between legal institutions and technology providers, ensuring that digital transformation strengthens rather than weakens the principles of justice. The emergence of the Legal Engineer requires a transformation in legal education. Universities should increasingly develop interdisciplinary curricula combining legal studies with computer science, data analysis, artificial intelligence, cybersecurity, digital ethics, and technological innovation.

A future Legal Engineer should ideally possess competencies in at least five areas:

1. **Legal knowledge** – constitutional law, civil and commercial law, administrative law, procedural law, human rights, data protection, and technology regulation.
2. **Technological literacy** – artificial intelligence, algorithms, databases, software systems, blockchain, and cybersecurity.
3. **Analytical skills** – data analysis, risk assessment, systems thinking, and problem-solving.
4. **Ethical competence** – human rights, professional responsibility, algorithmic fairness, transparency, and accountability.
5. **Interdisciplinary communication** – the ability to work effectively with lawyers, engineers, policymakers, judges, businesses, and civil society.

Such education would create professionals capable of understanding both **the normative dimension of technology and the technological dimension of law**. The emergence of the Legal Engineer reflects a broader transformation in the concept of professional identity. Future professions will increasingly be defined not by a single discipline but by the ability to integrate knowledge from different fields. The Legal Engineer could work in courts, ministries, regulatory authorities, technology companies, law firms, international organizations, universities, financial institutions, cybersecurity companies, and legal technology enterprises.

The profession could be particularly relevant in countries undergoing rapid digital transformation, where legal and institutional systems must adapt simultaneously to technological innovation and international regulatory standards. For emerging digital economies, investing in such professional profiles could help institutions avoid a situation in which technology develops faster than the legal and regulatory capacity required to govern it.

• Conclusion

The transformation of society through technology requires a corresponding transformation of professional knowledge. Law and technology are no longer independent domains. Their interaction is becoming a defining characteristic of contemporary governance, business, justice, and social development.

Within this context, the **Legal Engineer** should be understood as more than an experimental or emerging professional profile. It represents a possible institutional and educational response to a fundamental reality: **technological systems increasingly produce legal consequences, while legal rules increasingly shape technological systems**.

The Legal Engineer can provide the bridge between these two realities. By combining legal reasoning with technological competence, this professional profile can contribute to responsible innovation, digital justice, regulatory compliance, protection of fundamental rights, and the development of trustworthy artificial intelligence.

The central challenge is therefore not whether technology will transform the legal profession—it already is. The real question is whether legal education and institutions will adapt quickly enough. The Legal Engineer may consequently become one of the defining professions of the coming decades: **a professional capable of understanding law through technology and technology through law**. Its development is not simply a matter of professional innovation; it is a necessity for responding effectively to the complexity of contemporary reality.

Keywords: Legal Engineer; Artificial Intelligence; Legal Technology; Digital Justice; Law and Technology; Future Professions; Digital Transformation; Innovation; Legal Education; Algorithms.

References / Bibliography

1. **OECD. (2019, updated 2024).** Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (OECD AI Principles). Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. The OECD AI Principles establish an international framework for trustworthy artificial intelligence based on human rights, democratic values, transparency, accountability, robustness, security, and human-centred development.
2. **OECD. (2023).** Advancing Accountability in AI: Governing and Managing Risks Throughout the Lifecycle for Trustworthy AI. OECD Digital Economy Papers, No. 349. OECD Publishing, Paris. This publication examines accountability, risk management, and governance throughout the AI system lifecycle and is particularly relevant to the proposed role of the Legal Engineer.
3. **OECD. (2024).** Governing with Artificial Intelligence: Are Governments Ready? OECD Publishing, Paris.
The report addresses the use of AI in public administration and emphasizes the need for trustworthy AI, human rights, democratic values, institutional capacity, and appropriate governance mechanisms.
4. **UNESCO. (2023).** Miao, F., & Holmes, W. Guidance for Generative AI in Education and Research. UNESCO, Paris.
The UNESCO guidance emphasizes a human-centred approach to generative AI, ethical use, privacy protection, regulatory development, and the development of human capacities and appropriate skills.
5. **American Bar Association, Task Force on Law and Artificial Intelligence. (2024).** AI and Legal Education Survey. American Bar Association.
The survey demonstrates the increasing integration of artificial intelligence into legal education. Among the participating law schools, 55% reported offering dedicated AI courses and 83% reported curricular opportunities for students to learn how to use AI tools effectively.
6. **International Bar Association. (2024).** AI and the Legal Profession: Opportunities, Risks and the Future of Legal Practice. International Bar Association.
This body of work addresses the transformation of legal practice through artificial intelligence and the emerging need for lawyers to acquire technological and interdisciplinary competencies.
7. **Susskind, R. (2019).** Online Courts and the Future of Justice. Oxford University Press, Oxford. Susskind examines the transformation of justice through digital technologies and the development of online courts, providing an important theoretical foundation for understanding digital justice.
8. **Susskind, R., & Susskind, D. (2015).** The Future of the Professions: How Technology Will Transform the Work of Human Experts. Oxford University Press, Oxford.
9. **Floridi, L. (2019).** The Logic of Information: A Theory of Philosophy as Conceptual Design. Oxford University Press, Oxford.
10. **Calo, R. (2015).** Robotics and the Lessons of Cyberlaw. California Law Review, 103(3), 513–563.
11. **Kryvoi, Y. (2026).** Digital Transformation and AI in Legal Education: A Workshop Report. British Institute of International and Comparative Law..
12. **European Union. (2024).** Regulation (EU) 2024/1689 – Artificial Intelligence Act. Official Journal of the European Union.

LEGAL PROTECTION OF THE HUMAN REMAINS OF DECEASED PERSONS UNDER VIETNAMESE LAW: A COMPARATIVE PERSPECTIVE WITH FRENCH LAW

LL.M. Nguyen Thi Tuyet Kha

Lecturer, Faculty of Politics and Law, Kien Giang University

Email: nttkha@vnkgu.edu.vn

ORCID ID: 0009-0007-7106-5492

ABSTRACT

Although civil legal capacity terminates upon an individual's death, human remains continue to require legal protection. However, Vietnamese law has not clearly defined the legal status of human remains, the legal value of the deceased person's wishes, the rights of relatives, or the limits of State intervention; the relevant provisions remain fragmented and lack consistency. Using legal analysis and comparative legal methods with French law, this article clarifies the legal nature of human remains and evaluates the existing protection mechanism. The findings indicate that human remains should not be regarded as ordinary property, but rather as a special legal object associated with human dignity and the right to self-determination. Accordingly, the article proposes the establishment of a coherent protection mechanism that gives priority to the lawful wishes of the deceased, defines the limited rights of relatives, and clarifies the role and limits of State intervention.

Keywords: Human remains; Personal rights; Legal protection; Vietnamese law; French law.

1. INTRODUCTION

Death terminates a person's status as a legal subject, but this does not mean that all legal issues relating to that person's body also come to an end. In practice, human remains continue to be involved in various legal relationships, ranging from burial, cremation, forensic examination, and assessment to body donation, organ and tissue donation, and use for teaching and scientific research. Along with the development of medicine and biotechnology, the uses of human remains have become increasingly diverse, giving rise to issues that existing legal provisions do not always adequately address. Therefore, determining the legal status of human remains and establishing an appropriate protection mechanism is of significance from both theoretical and practical perspectives.

The difficulty lies in the fact that, after a person dies, they are no longer a subject of rights and obligations, but their remains cannot be treated as ordinary property that individuals or organizations may freely possess, use, or dispose of. Human remains remain connected with the deceased person's personality, dignity, and wishes expressed during their lifetime. Accordingly, human remains should be approached as a special legal object of a non-property nature, protected on the basis of respect for the human person even after death.

Vietnamese law currently contains provisions concerning the protection of human remains across various areas, including civil law, criminal law, and legislation on the donation and retrieval of tissues, human organs, and bodies. However, these provisions remain fragmented and have not yet formed a coherent protection mechanism. Issues such as the legal value of the deceased person's wishes, the limits of relatives' rights, the scope of State intervention, and protective measures against violations have not been regulated comprehensively or clearly.

In this context, French law provides valuable comparative insights, particularly regarding the principle of respecting the human body after death and ensuring the individual's wishes. Through legal analysis and comparison, this article focuses on clarifying the legal status of human remains, assessing shortcomings in Vietnamese law, and proposing solutions to improve the protection mechanism. The article argues that human remains should not be regarded as property in the ordinary sense, but rather as a special legal object that requires protection based on respect for human dignity and the lawful wishes of the individual.

2. CONTENT AND DISCUSSION

2.1. Concept and Scope of Human Remains

From a biological perspective, human remains are the body of a person after life has ceased. However, from a legal perspective, the identification of human remains is not based solely on their physical condition but is also connected with the legal and social significance of the body after death.

According to Touzeil-Divina and Bouteille-Brigant, the concept of human remains may be understood broadly to include all or part of the remains of a deceased person, including skeletal remains and ashes.¹ This approach emphasizes the continuity of legal protection of the human body regardless of its physical transformation over time. However, the authors also acknowledge the need to distinguish between a recently deceased body and human remains that persist over a longer period in legal practice.

It can be observed that completely equating a corpse with skeletal remains, ashes, or separated body parts may obscure differences in their purposes of use and applicable legal regimes. For example, tissues or body parts removed for medical or research purposes may be governed by specialized regulations that differ from those applicable to a body awaiting burial.

Accordingly, for the purposes of this study, human remains are understood as the body of an individual from the time of death is legally established, including both the intact body and identifiable parts remaining from that body. Skeletal remains and ashes are not materially identical to the deceased body, but they nevertheless fall within an extended scope of legal protection because they continue to represent the deceased person.

The legal significance of human remains can therefore be understood as deriving not from their physical substance itself, but from their inseparable connection with the personality of the deceased. This view is consistent with Jones's approach, under which human remains constitute a symbol of the person who once existed, and desecration of human remains may constitute an independent wrongful act.²

2.2. The Nature of “Rights over Human Remains”

The concept of “rights over human remains” should not be understood as a right of ownership or as a right belonging to the human remains themselves. Rather, it is a composite concept reflecting various rights and interests.

Sperling uses the concept of “post-mortem interests” to refer to interests exercised after an individual's death, including the right to control the body and the implementation of the individual's wishes concerning the disposition of their remains.³

The article categorizes “rights over human remains” into three main groups: the interests and wishes of the deceased, established during their lifetime; the rights and obligations of relatives or designated persons; and the State's protective obligations and authority to intervene.

Distinguishing these categories helps avoid conflating the rights of deceased persons with those of living persons. As Jones has pointed out, desecration of human remains not only causes harm to surviving relatives but also constitutes a violation of the inherent value of the deceased person.⁴

2.3. Normative Foundations for the Protection of Human Remains

First, human dignity constitutes the most important foundation for the protection of human remains. French law affirms that respect for the human body does not cease upon death. However, as Raimbault points out, reliance on the principle of dignity must be approached with caution to avoid allowing it to become an instrument for

¹ Mathieu Touzeil-Divina và Magali Bouteille-Brigant, ‘Le droit du défunt’ (2015) 97 *Communications* 29.

² Imogen Jones, ‘A Grave Offence: Corpse Desecration and the Criminal Law’ (2017) 37(4) *Legal Studies* 599.

³ Sperling (n 7)

⁴ Jones (n 4).

unduly restricting an individual's right to self-determination.¹ Thus, post-mortem dignity should be understood as an objective obligation of society to treat human remains with respect, rather than as the full continuation of human rights after death.

Second, the right to self-determination allows individuals to establish their wishes regarding the disposition of their bodies after death. Smolensky and Conway both emphasize the importance of advance directives in resolving disputes.² However, this right is not absolute. The wishes of the deceased should be respected only insofar as they are lawful, do not infringe upon public interests, and are practically feasible.

Third, the principle of non-commercialization, which affirms that the human body cannot be treated as the object of commercial transactions. Both the World Health Organization (WHO) and the Council of Europe emphasize the prohibition of financial gain from the human body and its parts.³ Fourth, the interests of relatives and society. The protection of human remains concerns not only the deceased but also their relatives and the wider community. Sperling points out that decisions concerning human remains often require a balancing of multiple and sometimes competing interests.⁴ Thus, the interests of relatives should be clearly distinguished from ownership rights, while ensuring that any State intervention has a legal basis and serves a legitimate purpose.

2.4. Comparative Analysis of Vietnamese and French Law

2.4.1. French Law: Clearly Establishing the Non-Property Status of Human Remains and an Active Protection Mechanism

The French Civil Code establishes the protection of human remains on the principle of respect for the human body. Articles 16 and 16-1 affirm that the human body is inviolable and cannot be the subject of property rights.⁵ In conjunction with Article 16-1-1, French law establishes that the obligation to respect the human body continues after death; the body and human remains must be treated in a manner consistent with human dignity.⁶

The deceased person is no longer a legal subject but remains protected as an object embodying personal values. The obligation to respect is objective and does not depend on a request from the deceased person's relatives.

Article 16-2 grants courts the authority to order measures to prevent or terminate violations, including after the individual's death.⁷ The *Our Body* case (2010) provides a clear illustration: the court prohibited the exhibition of human bodies for commercial purposes on the grounds that it violated the requirement to respect human dignity.⁸

In summary, the French model consists of three elements: (i) excluding the human body from the scope of property; (ii) maintaining the obligation to respect the body after death; and (iii) establishing an active judicial protection mechanism.

2.4.2. Vietnamese Law: Fragmented Protection and the Absence of a Direct Provision Defining the Legal Status of Human Remains

Vietnamese law does not clearly define the legal status of human remains. The Civil Code merely provides that civil legal capacity terminates upon death and does not expressly address human remains within the concept of property. However, based on provisions prohibiting the sale of human remains and restricting their purposes of use, it may be inferred that human remains are not regulated as ordinary property.

¹ Raimbault (n 5).

² Smolensky (n 6); Heather Conway, *The Law and the Dead* (Routledge 2016).

³ WHO, *Guiding Principles on Human Cell, Tissue and Organ Transplantation* (2010); Council of Europe (2018).

⁴ Sperling (n 7).

⁵ *Code civil* arts 16 and 16-1 <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGISCTA0000006136059/> accessed 17 July 2026.

⁶ *Code civil* art 16-1-1; *Loi no 2008-1350 du 19 décembre 2008 relative à la législation funéraire*, art 11.

⁷ *Code civil* art 16-2.

⁸ Cass civ 1re, 16 September 2010, no 09-67.456, *Bulletin civil* I, no 174.

Relevant provisions include the right to donate one's body (Article 33), liability for compensation for infringement of human remains (Article 606), and protection of graves and tombs (Article 607). The specialized legislation enacted in 2006 emphasizes the principles of voluntariness, humanity, and non-commercialization. The Criminal Code addresses acts of violating or desecrating human remains (Article 319).

However, these provisions remain fragmented and have not yet established a general principle recognizing the non-property status of human remains or an obligation to respect them. The protection mechanism primarily focuses on addressing violations after they occur and lacks a provision equivalent in substance to Article 16-2 of French law, although general procedural measures may potentially be applied. Three characteristics can therefore be identified: (i) the legal status of human remains as a non-property object has not been clearly established; (ii) the legal basis for protection is fragmented; and (iii) effective preventive mechanisms remain lacking.

2.5. Laws of Different Countries on the Wishes of the Deceased and the Rights of Relatives

Both French and Vietnamese law recognize, to varying degrees, an individual's right to self-determination concerning their remains after death, particularly with regard to burial, body donation, and the donation of tissues and organs. However, the mechanisms for ensuring the exercise of this right differ significantly.

Under French law, an individual's wishes expressed during their lifetime occupy a central position and are binding on relatives after death. Individuals may determine in advance the form of their funeral, whether it is religious or secular, the method of burial, and the person responsible for organizing and carrying out their wishes. Where such wishes have been lawfully expressed, relatives are required to respect them and may not unilaterally substitute their own preferences.

In particular, with respect to the donation of an entire body for medical education and research, French law requires the donor's written consent, thereby affirming that this is a decision falling within the sphere of individual autonomy and cannot be substituted by the wishes of the family. By contrast, for the removal of tissues or organs from an adult after death, French law applies a presumed-consent or opt-out system, under which removal may proceed if the deceased person did not express an objection during their lifetime. Although these two situations employ different consent mechanisms, they share a common principle: the wishes of the deceased remain central, while relatives primarily perform the functions of providing information, cooperating with relevant authorities, or facilitating the implementation of the deceased person's wishes.

Compared with French law, Vietnamese law also recognizes an individual's right to register for the donation of tissues and organs after death and to donate their body. Where a deceased person has lawfully registered for donation, the removal of the body or body parts is not made conditional upon obtaining additional consent from relatives. Where the deceased person has not registered, the law permits donation or removal of the body or body parts on the basis of written consent from relatives as prescribed by law.

However, the current mechanism still reveals several significant gaps. Vietnamese law does not clearly establish how to deal with situations in which relatives object to the implementation of a legally expressed decision to donate the body, tissues, or organs. It has also not established a comprehensive order of priority among spouses, parents, and children where the deceased left no express wishes. Furthermore, there is no unified mechanism governing an individual's wishes concerning burial, cremation, or the choice of funeral arrangements.

Therefore, although Vietnamese law recognizes an individual's right to self-determination, the practical effectiveness of this right may still depend significantly on the consent and cooperation of relatives. The experience of French law suggests that Vietnam should move from an approach that places considerable emphasis on family consent toward a mechanism that gives priority to the lawful wishes of the individual, while clearly defining the role of relatives as implementing, facilitating, and protecting the wishes of the deceased. Such an approach would provide stronger protection for personal rights and human dignity after death.

3.4. Content and Scope of Legal Protection

2.5.2. French Law: Protection of Human Remains Based on Integrity, Dignity, and Non-Property Status

The scope of protection under French law is not limited to preventing physical destruction or damage. Article 16-1-1 of the French Civil Code extends protection to the deceased body, human remains, and ashes, requiring all such objects to be treated with respect, dignity, and propriety. Article 16-2 authorizes courts to prevent both acts of interference with the human body and the unlawful use of body parts or products derived from the human body.¹ Criminal law also addresses acts that violate the integrity of human remains, desecrate graves and burial sites, or disrespect urns containing ashes.² Accordingly, the scope of protection encompasses physical integrity, the manner of use, conditions of storage, and the symbolic respect owed to the deceased.

2.5.3. Vietnamese Law: Scope of Protection Defined According to Specific Types of Conduct

Vietnamese law protects human remains through the right to donate one's body, the principle of non-commercialization, liability for compensation for violations involving human remains, and criminal sanctions for acts infringing upon human remains, graves, and skeletal remains. This framework protects fundamental interests but primarily focuses on conduct specifically enumerated by law.

Article 606 of the Civil Code focuses on remedial costs and compensation for the mental suffering of relatives. Article 319 of the Criminal Code provides criminal protection for human remains, graves, and skeletal remains. However, Vietnamese law has not yet fully defined the scope of protection concerning ashes, the exhibition or filming of human remains, the publication of images, or the use of human remains beyond specifically prescribed purposes.

2.6. Directions for Reforming Vietnamese Law

2.6.1. Establishing the Legal Status of Human Remains in the Civil Code

The Civil Code should incorporate a separate provision following Article 33, defining human remains, skeletal remains, and ashes as special legal objects of personal origin, possessing a non-property nature and not subject to ownership by relatives, heirs, or organizations responsible for their management. The receipt, preservation, transportation, use, and disposition of such objects should only be carried out on the basis of the deceased person's lawful wishes or grounds established by law.

The new provision should recognize four fundamental principles: respect for the human body does not cease upon an individual's death; human remains, skeletal remains, and ashes are not property; their sale, commercialization, desecration, or use for unauthorized purposes is prohibited; and courts have the authority to adopt necessary measures to prevent or terminate violations.

This solution would not require the enactment of a separate statute but would instead incorporate a fundamental principle into the Civil Code, thereby connecting the existing provisions on body donation, protection of personal rights, and liability for damages.

2.6.2. Establishing Priority Between the Wishes of the Deceased and the Rights of Relatives

The Law on Donation and Transplantation of Human Tissues and Organs and Donation and Retrieval of Human Bodies should be amended to give priority to the lawful wishes of the deceased. Where an individual has registered or left a document clearly expressing their wishes, relatives should only be permitted to object if they can establish that the registration was revoked, was made involuntarily, was made by a person lacking the legally required capacity, or can no longer be implemented due to legal, medical, or overriding public-interest considerations.

¹ *Code civil* arts 16-1-1 and 16-2.

² *Code pénal* art 225-17.

Where the deceased left no clear wishes, decision-making authority should be determined in the following order: the person designated by the deceased; spouse; adult children; parents; and siblings. A person lower in the order should only make the decision where there is no person in the preceding category or that person cannot be contacted. Where several persons in the same category disagree, the decision should be based on the deceased person's reasonably ascertainable wishes.

The law should also distinguish between whole-body donation and the donation of tissues or organs. Whole-body donation for teaching and research should require the donor's explicit consent; relatives should not be permitted to make such a decision independently in the absence of evidence of the deceased person's wishes. To ensure effective implementation, information concerning registration, amendment, and cancellation of registration should be integrated into a unified database that can be promptly accessed by authorized receiving institutions.

2.6.3. Expanding the Content and Scope of Protection

The scope of protection should not be limited to acts involving physical destruction or interference. The law should also regulate the commercial exhibition of human remains; the filming, dissemination, or publication of identifiable images without a lawful basis; the use of human remains beyond the purposes for which consent was given; failure to return or properly dispose of human remains after teaching or research activities have concluded; and the possession, transfer, exchange, or commercial exploitation of human remains, skeletal remains, and ashes.

The use, filming, or publication of images of human remains may nevertheless be permitted in criminal proceedings, forensic examination, medical practice, scientific research, teaching, or journalism where there is a statutory basis, the measure is genuinely necessary, and appropriate measures have been adopted to minimize identification.

Article 606 of the Civil Code should also be amended to distinguish objective interference with human remains from the independent harm suffered by relatives. Available remedies should include orders to cease the unlawful conduct, return the remains, conduct reburial, or restore an appropriate condition, rather than being limited to monetary compensation.

2.6.4. Establishing an Emergency Judicial Protection Mechanism

The Civil Procedure Code should introduce specialized interim emergency measures for disputes concerning human remains, including: suspension of burial, cremation, exhumation, or relocation; prohibition of exhibition, use, sampling, or publication of images; orders to preserve the remains in their existing condition; sealing of records, specimens, and data; or temporary transfer of the remains to an appropriately qualified facility for preservation.

Courts should consider such requests within no more than 24 hours after receiving the necessary initial documentation and should be authorized to issue an order even before formal acceptance of the case where there is a risk of irreparable harm. Persons entitled to request such measures should include persons designated by the deceased, relatives in the statutory order of priority, institutions lawfully managing the remains, and competent authorities responsible for protecting public interests.

Pending amendments to the Civil Procedure Code, the Council of Judges of the Supreme People's Court could issue guidance on applying existing emergency measures to disputes concerning human remains, particularly regarding eligible applicants, preliminary evidence, and security requirements.

3. CONCLUSION

Based on the theoretical analysis and comparative examination of Vietnamese and French law, this study affirms that a deceased person is no longer a subject possessing civil legal capacity, but their human remains cannot be regarded as ordinary property that may be freely possessed, used, or disposed of. Human remains should be

recognized as a special legal object of a personal and non-property nature, protected in order to ensure respect for human dignity, the wishes of the deceased, and to prevent the commodification and commercialization of the human body.

“Rights over human remains” do not constitute ownership rights held by relatives. Rather, they comprise a legal structure encompassing the wishes and post-mortem interests of the deceased; the rights of relatives to manage the remains, arrange burial, and request legal protection; the obligation of relevant parties to respect the remains; and the State’s authority to intervene where necessary. Within this structure, the lawful wishes of the deceased should be given priority, while the rights of relatives should primarily serve an implementing and supplementary function.

French law has established a relatively coherent mechanism for protecting human remains, whereas Vietnamese law remains fragmented, has not clearly defined the legal status of human remains, and does not yet fully ensure the effectiveness of the deceased person’s wishes. Therefore, the Civil Code should incorporate the principle of respect for human remains, skeletal remains, and ashes; establish a clear order of priority between the wishes of the deceased and the rights of relatives; expand the scope of protection to cover the use, exhibition, filming, and publication of human remains; and establish an emergency judicial protection mechanism. These measures would contribute to establishing a coherent protection framework that balances individual self-determination, family interests, and the public interest.

REFERENCES

1. Constitution of the Socialist Republic of Vietnam 2013 (Consolidated Document No. 52/VBHN-VPQH).
2. Civil Code No. 91/2015/QH13 dated 24 November 2015.
3. Law No. 75/2006/QH11 dated 29 November 2006 on Donation and Retrieval of Human Tissues and Organs and Donation and Retrieval of Human Bodies.
4. Criminal Code No. 100/2015/QH13 dated 27 November 2015, as amended and supplemented.
5. Code of Criminal Procedure No. 101/2015/QH13 dated 27 November 2015, as amended and supplemented.
6. Civil Procedure Code No. 92/2015/QH13 dated 25 November 2015 (Consolidated Document No. 99/VBHN-VPQH dated 26 August 2025).
7. Government of Vietnam, Decree No. 23/2016/ND-CP dated 5 April 2016 on the Construction, Management, and Use of Cemeteries and Cremation Facilities.
8. Council of Judges of the Supreme People’s Court, Resolution No. 02/2022/NQ-HDTP dated 6 September 2022.
9. French Civil Code, Articles 16–16-9.
10. French Civil Code, Article 16-1-1.
11. French Public Health Code, Article L1261-1.
12. French Penal Code, Article 225-17.
13. Law of 15 November 1887 on Funeral Freedom (Loi du 15 novembre 1887 sur la liberté des funérailles).
14. Law No. 94-653 of 29 July 1994 on Respect for the Human Body (Loi no 94-653 du 29 juillet 1994 relative au respect du corps humain).

15. Law No. 2008-1350 of 19 December 2008 on Funeral Legislation (Loi no 2008-1350 du 19 décembre 2008 relative à la législation funéraire).
16. Decree No. 2022-719 of 27 April 2022 concerning Body Donation for Medical Education and Research (Décret no 2022-719 du 27 avril 2022 relatif au don de corps à des fins d'enseignement médical et de recherche).
17. Council of Europe, Additional Protocol to the Convention on Human Rights and Biomedicine concerning Transplantation of Organs and Tissues of Human Origin, CETS No. 186 (2002).
18. United Nations Human Rights Council, Protection of the Dead: Report of the Special Rapporteur on Extrajudicial, Summary or Arbitrary Executions, UN Doc. A/HRC/56/56 (2024).
19. World Health Organization, WHO Guiding Principles on Human Cell, Tissue and Organ Transplantation (2010).
20. Conseil constitutionnel, Decision No. 94-343/344 DC of 27 July 1994.
21. Conseil d'État, Assemblée, 2 July 1993, Milhaud, No. 124960.
22. Cour de cassation, First Civil Chamber, 16 September 2010, No. 09-67.456 (Our Body).
23. Bui Duc Hien, "Further Improvement of the Law on Donation and Retrieval of Human Tissues and Organs and Donation and Retrieval of Human Bodies" (2008), Legislative Studies Review.
24. Bui Duc Hien, "Legal Provisions on the Conditions for Donating Human Bodies and Body Parts after Death" (2009), Legislative Studies Review.
25. Luu Anh Tuan, "Provisions of the 2015 Civil Code on Compensation for Damage Caused by Infringement of Life and Human Remains and Judicial Practice" (2021), People's Court Review.
26. Nguyen Thi Bao Anh, "Discussion of Certain Legal Issues Concerning Organ Donation in Vietnam" (2023), Vietnam Social Sciences Review. Conway, H., The Law and the Dead (Routledge, 2016).
27. Fontanieu, G., "La question juridique des restes humains sous l'angle de la dignité de la personne" (2014), 8 Les Annales de droit, 197–227.
28. Hardcastle, R., Law and the Human Body: Property Rights, Ownership and Control (Hart Publishing, 2007).

PROTECTION OF POST-MORTEM HONOR, DIGNITY, AND REPUTATION IN CONFLICT WITH FREEDOM OF EXPRESSION: A COMPARATIVE PERSPECTIVE AND IMPLICATIONS FOR VIETNAM

LL.M. Nguyen Thi Tuyet Kha

Lecturer, Faculty of Politics and Law, Kien Giang University

Email: nttkha@vnkgu.edu.vn

ORCID ID: 0009-0007-7106-5492

ABSTRACT

The protection of the honor, dignity, and reputation of deceased persons presents a distinctive legal issue, as deceased persons are no longer subjects of civil rights and obligations, while the personal interests associated with them nevertheless continue to deserve respect and protection. The development of digital media and social networks has increased the risk of information concerning deceased persons being distorted, offensive, or unlawfully exploited, thereby creating a need to balance such protection with freedom of expression. This article employs legal analysis and comparative research methods to clarify the legal foundations for protecting post-mortem personal interests and their relationship with freedom of expression. It identifies shortcomings in Vietnamese law concerning the persons entitled to request protection, the scope of protected interests, and mechanisms for addressing violations. On that basis, the article proposes a protection model that recognizes post-mortem personal interests as a special legal interest; establishes mechanisms for requesting protection through relatives or appropriate representatives; and develops criteria for balancing the protection of personal interests, freedom of expression, and the public interest. The proposed approach contributes to the improvement of Vietnamese civil law and enhances the effectiveness of protecting personal values in the context of digital media.

Keywords: Post-mortem personal interests; Honor; Dignity; Reputation; Freedom of expression.

1. INTRODUCTION

Honor, dignity, and reputation are fundamental personal values associated with every individual and protected by law. Death terminates a person's legal personality in civil legal relations, but it does not completely extinguish their social value and reputation. In practice, the honor, dignity, and reputation of deceased persons may continue to be respected and recognized, but may also be violated through acts of distortion, insult, defamation, or the unauthorized exploitation of information. This raises important questions concerning the possibility and limits of protecting personal interests after an individual's death.

The issue has become increasingly complex in the context of the rapid development of digital media and social networks. Information, images, and other content relating to deceased persons can be created, reproduced, stored, and widely disseminated. On the one hand, the disclosure of such information may serve the public's right to know, journalism, historical research, education, or public discussion of social issues. On the other hand, published information may infringe upon the honor, dignity, and reputation of deceased persons. Accordingly, determining the boundary between the protection of post-mortem personal interests and freedom of expression has become an important legal issue requiring further study.

Freedom of expression is a fundamental right of considerable importance to the development of society. However, this right is not absolute and may be subject to limitations in order to protect the rights, honor, reputation, and legitimate interests of others. In the case of deceased persons, determining such limitations is particularly complex because they are no longer able to respond directly, request corrections, or seek protection of their interests. At the same time, granting relatives excessively broad control over information concerning deceased persons may result in unnecessary restrictions on journalism, research, and public discussion of matters of public interest.

Vietnamese law contains provisions concerning the protection of honor, dignity, and reputation, as well as the right to request protection where an individual has died. However, the existing provisions have not yet established a comprehensive mechanism for protecting post-mortem personal interests, particularly with regard to the scope of protection, persons entitled to request protection, and criteria for resolving conflicts with freedom of expression. Against this background, this article comparatively examines selected approaches in foreign legal systems, evaluates shortcomings in Vietnamese law, and proposes directions for legal reform. Its objective is to develop a balanced protection mechanism that respects the honor, dignity, and reputation of deceased persons while safeguarding freedom of expression and legitimate public interests.

2. CONTENT AND DISCUSSION

2.1. Theoretical Basis for the Protection of Post-Mortem Honor, Dignity, and Reputation

Honor, dignity, and reputation are personal values associated with the social existence of every individual. In principle, personal rights are established on the basis of an individual as a specific legal subject and terminate upon that individual's death. However, the termination of legal personality does not necessarily mean that the law must completely abandon the protection of the personal values that the individual developed throughout their lifetime. This provides the basis for the concept of post-mortem personal interests—interests that need not necessarily be regarded as subjective rights continuing to exist after death, but which remain legally protected because they are connected with human dignity, personal identity, and the legitimate interests of surviving persons.

At the international level, the International Covenant on Civil and Political Rights (ICCPR) of 1966 protects both honor and reputation and freedom of expression. Article 17 requires legal protection against unlawful attacks upon a person's honor and reputation, while Article 19 recognizes freedom of expression but permits necessary restrictions aimed at respecting the rights or reputations of others.¹ This approach demonstrates that protecting honor and reputation and safeguarding freedom of expression are not mutually exclusive objectives. Rather, they must be balanced against each other on the basis of legality, necessity, and proportionality.

With respect to deceased persons, the basis for legal protection should be approached with greater caution. It should not simply be assumed that deceased persons continue to hold personal rights in the same manner as living individuals. A more appropriate approach is to recognize post-mortem personal interests as a special legal interest, protected in order to preserve respect for the individual, safeguard the personal values developed during their lifetime, and protect the legitimate interests of family members and the community. This approach also helps prevent an excessive expansion of relatives' rights that could effectively grant them control over the entirety of a deceased person's image, information, and personal history.

2.2. Vietnamese Law on the Protection of Honor, Dignity, and Reputation After an Individual's Death

Vietnamese law has made significant progress by devoting Article 34 of the 2015 Civil Code specifically to the right to protection of honor, dignity, and reputation. Article 34(1) affirms that these values are inviolable and protected by law. Notably, Article 34(2) provides that protection may be sought after an individual's death at the request of their spouse or adult child; in the absence of such persons, the deceased person's parents may make such a request, unless otherwise provided by relevant legislation.²

This provision is particularly significant because, for the first time, Vietnamese civil law has established a relatively clear mechanism for protecting honor, dignity, and reputation after an individual's death. From a theoretical perspective, however, it is necessary to distinguish between the personal rights of a deceased person and the right of surviving persons to request protection. Article 34 does not necessarily affirm that the deceased person's personal rights continue to exist in their entirety in the same manner as during their lifetime. Rather,

¹ United Nations, *International Covenant on Civil and Political Rights*, 1966, arts. 17, 19.

² National Assembly of Vietnam, *Civil Code No. 91/2015/QH13 dated 24 November 2015*, Article 34.

the provision may be understood as allowing certain persons with close family relationships to exercise the right to request protection in order to safeguard the personal values of the deceased.

This legislative approach is further reflected in Article 34(3), which provides that information adversely affecting a person's honor, dignity, or reputation published through mass media must be removed and corrected through the same medium. Where such information is retained by an agency, organization, or individual, it must be destroyed.¹ In addition, the protection mechanism includes the right to request the rejection of false information, an apology, public correction, and compensation for damages. Thus, Vietnamese law not only seeks to identify unlawful acts but also provides various forms of remedies.

However, the existing mechanism still has several limitations. First, the law does not clearly explain the nature of the interests protected after an individual's death. If such interests are regarded as personal rights that continue to exist after death, their legal basis, scope, and duration must be clearly determined. If they are regarded as special legal interests, the persons entitled to request protection and the limits of such rights must be clearly defined. Second, the current hierarchy of persons entitled to request protection remains relatively simple and does not adequately address situations involving family disputes or multiple persons making requests based on conflicting interests. Third, the law does not clearly establish criteria for resolving situations in which requests to protect the honor and dignity of deceased persons conflict with freedom of expression, freedom of the press, or the public's right of access to information.

2.3. Conflict Between the Protection of Post-Mortem Personal Interests and Freedom of Expression

The conflict between these two sets of interests becomes particularly evident when information concerning deceased persons is published in newspapers, books, films, social networks, or digital platforms. Not all negative information about a deceased person constitutes an infringement of their honor, dignity, or reputation. Information that is substantiated, serves the public interest, contributes to historical research, or addresses matters of social concern may fall within the scope of protected freedom of expression.

The 2013 Constitution of Vietnam recognizes freedom of speech, freedom of the press, and the right of access to information in Article 25.² However, this right must be exercised within the framework of the law. Therefore, the protection of honor, dignity, and reputation cannot be invoked as a general basis for suppressing statements merely because they are unfavorable to, or inconsistent with, the wishes of the deceased person's family.

At the international level, Article 19 of the ICCPR provides that freedom of expression includes the right to seek, receive, and impart information and ideas. It also recognizes that this right may be subject to restrictions where such restrictions are provided by law and are necessary for respect of the rights or reputations of others.³ General Comment No. 34 of the United Nations Human Rights Committee further emphasizes the requirements of necessity and proportionality for any restriction on freedom of expression.⁴ Therefore, resolving such conflicts requires avoiding two extremes: on the one hand, treating freedom of expression as absolute; and on the other, granting relatives excessively broad control over all information concerning the deceased.

Accordingly, several balancing criteria may be developed, including: the purpose of the expression; the extent to which the information contributes to a matter of public interest; the accuracy and evidentiary basis of the information; the degree of interference with the honor, dignity, and reputation of the deceased; the deceased person's social position; the length of time since their death; and the manner, scope, and extent of dissemination. These criteria make it possible to distinguish purely insulting conduct from legitimate journalism, research, or socially valuable public debate.

¹ National Assembly of Vietnam, *Civil Code No. 91/2015/QH13 dated 24 November 2015*, Article 34, Clauses 3–5.

² National Assembly of Vietnam, *Constitution of the Socialist Republic of Vietnam 2013*, Article 25.

³ United Nations, *International Covenant on Civil and Political Rights*, 1966, Article 19(3).

⁴ UN Human Rights Committee, *General Comment No. 34: Article 19 – Freedoms of Opinion and Expression*, CCPR/C/GC/34, 12 September 2011.

2.4. Comparative Experience and Its Implications for Vietnam

French law provides a noteworthy approach to maintaining respect for the human person after death. Article 16-1-1 of the French Civil Code provides that respect for the human body does not cease upon death; human remains and ashes must be treated with respect, dignity, and propriety.¹ Although this provision primarily concerns the human body and human remains, its underlying principle demonstrates that the law may continue to protect certain values associated with a person even after their legal personality has ceased to exist.

With regard to freedom of expression, the French Law of 29 July 1881 on Freedom of the Press regulates defamation and insult, distinguishing between allegations of facts that damage a person's honor or reputation and derogatory or insulting expressions that do not involve an allegation of fact.² This distinction is significant for developing criteria to identify violations of honor, as not every negative assessment can be equated with defamatory conduct.

German experience provides an even more noteworthy theoretical model. The German Federal Constitutional Court has determined that the general right of personality, in its full sense, belongs only to living persons; after death, the protection of personality rights in this sense does not continue in its entirety. However, the obligation to protect human dignity under Article 1(1) of the German Basic Law continues after an individual's death. The Court also distinguishes between human dignity, which constitutes a fundamental value deserving a particularly high level of protection, and other personality interests, which may be subject to balancing against freedom of expression.³

The German approach is particularly relevant to Vietnam because it is not necessary to assert that deceased persons remain full holders of personal rights. Instead, a protection mechanism may be developed based on the personal values and human dignity that continue to receive protection after death, while granting relatives the right to request protection within the limits prescribed by law. This approach ensures effective protection while reducing the risk that post-mortem protection mechanisms will become instruments for excessive control over freedom of expression.

2.5. Directions for Reforming Vietnamese Civil Law

Based on the foregoing analysis, Vietnamese law should move beyond an approach primarily based on granting relatives the right to request protection and instead establish a relatively independent mechanism for protecting post-mortem personal interests. First, the Civil Code should expressly recognize that the protection of honor, dignity, and reputation after an individual's death aims to ensure respect for the personal values of the deceased, rather than establish ownership or absolute control by relatives over the person's image and information.

Second, the law should clearly identify the persons entitled to request protection and establish an order of priority among them. Spouses, adult children, and parents may be granted the right to request protection according to a specified order. However, this right should be understood as a right to protect post-mortem personal interests rather than an absolute right to dispose of the deceased person's honor, image, or information.

Third, legal criteria should be established to balance such protection against freedom of expression. When resolving disputes, courts should consider the accuracy of the information, the purpose of publication, its relevance to the public interest, the deceased person's position in society, the degree of interference, and the consequences of publication. In particular, information concerning public figures or matters of historical, political, or social significance should be assessed differently from information relating purely to private life or intended primarily to cause offense.

¹ *French Civil Code*, Article 16-1-1.

² *Loi du 29 juillet 1881 sur la liberté de la presse*, Article 29.

³ Federal Constitutional Court of Germany, Decision of 22 August 2006, 1 BvR 1637/05, concerning post-mortem personality rights and human dignity.

Finally, protective remedies should be diversified rather than limited to compensation for damages. In the digital environment, measures such as removal of content, correction, rectification, cessation of further dissemination, and, where necessary, interim measures may be more practically effective. The purpose of such a mechanism should not be to create an absolute “right to be forgotten” for deceased persons, but rather to establish a reasonable boundary between the right to respect post-mortem personal values and society’s right to know, discuss, and express opinions.

2.6. Discussion

From a legal policy perspective, the central issue is not to choose absolutely between protecting deceased persons and safeguarding freedom of expression, but to determine an appropriate level of protection. Recognizing post-mortem personal interests is necessary to prevent serious acts of insult against the honor, dignity, and reputation of deceased persons. However, such interests should not be designed as an absolute right of relatives to control every statement or piece of information concerning the deceased.

A reasonable model should be based on three principles. First, the principle of respect for personality, under which intentional humiliation, serious distortion, or misrepresentation of the personality of a deceased person should be subject to legal protection. Second, the principle of public interest, under which information of social, historical, scientific, or public accountability value should receive a higher degree of protection. Third, the principle of balance and proportionality, under which any restriction on freedom of expression must have a legal basis, pursue a legitimate objective, and not exceed what is necessary.

Accordingly, Vietnam may draw upon the experiences of France and Germany but should not replicate either system wholesale. A more appropriate model would combine recognition of post-mortem personal interests as a special legal interest, granting relatives a limited right to request protection, and establishing a judicial mechanism for balancing such interests against freedom of expression. This would enable Vietnamese civil law to respond more effectively to disputes arising from journalism, social media, digital data, and emerging forms of communication.

2.7. Defining the Scope of Protection and the Right of Relatives to Request Protection

An important issue is the limitation of relatives’ right to request protection. Article 34(2) of the 2015 Civil Code grants the deceased person’s spouse, adult children, or, in their absence, parents the right to request protection of the deceased person’s honor, dignity, and reputation. This provision provides a legal basis for protecting post-mortem personal interests but does not clearly define the nature of the right exercised by relatives.¹ In the author’s view, this should be defined as the right to request protection of post-mortem personal interests, rather than a right of ownership or a right to dispose of the honor, dignity, or reputation of the deceased.

This distinction is particularly important where information concerning a deceased person has historical, scientific, or public-interest value. Relatives should not have the right to prevent publication merely because the content is inconsistent with the family’s wishes. Conversely, where information is fabricated, distorted, or published with the purpose of insulting the deceased, the law should provide an effective protection mechanism. Accordingly, relatives’ right to request protection must be exercised within the limits prescribed by law and subject to the principle of balancing competing rights.

2.8. Criteria for Resolving Conflicts with Freedom of Expression

To reduce arbitrariness in the application of the law, specific criteria should be established for resolving conflicts between post-mortem personal interests and freedom of expression. The first criterion is the accuracy of the information. Information from identifiable sources, supported by verification, and reflecting actual events should receive a higher degree of protection than fabricated or deliberately distorted information.

¹ National Assembly of Vietnam, *Civil Code No. 91/2015/QH13 dated 24 November 2015*, Article 34.

The next considerations are the purpose and public interest served by publication. Information intended for journalism, research, education, historical inquiry, or public debate should be assessed differently from content intended to ridicule, humiliate, or demean a deceased person. Article 25 of the 2013 Constitution of Vietnam recognizes freedom of speech, freedom of the press, and the right of access to information, while providing that the exercise of these rights is subject to the law.¹ Therefore, the post-mortem protection mechanism cannot be used as a general basis for restricting freedom of expression.

In addition, the degree of interference and the manner in which the information is disseminated should be taken into account. Academic criticism is fundamentally different from the use of derogatory language or images intended to humiliate a deceased person. Similarly, publication on platforms capable of widespread dissemination should be assessed more carefully than communication within a limited setting. These criteria are consistent with the requirements under Article 19 of the ICCPR concerning the legality, necessity, and proportionality of restrictions on freedom of expression.²

2.9. Comparative Insights from French and German Law

The French experience demonstrates a relatively flexible approach. Article 34 of the French Law of 29 July 1881 on Freedom of the Press provides that defamation or insult against the “memory of a deceased person” falls within the relevant provisions where the conduct is intended to damage the honor or reputation of the deceased person’s heirs, spouse, or surviving universal heirs. These persons are also entitled to exercise the right of reply.³ This mechanism demonstrates that French law does not simply transfer all personal rights of a deceased person to their relatives; rather, it links the right to protection to the legitimate interests of surviving persons.

French law also provides, under Article 16-1-1 of the French Civil Code, that respect for the human body does not cease upon the death of the individual.⁴ This leads to a broader principle: death terminates legal personality but does not entirely eliminate the legal requirement to respect the human person.

The German experience is also instructive in distinguishing between the personality rights of living persons and the protection of the dignity and memory of deceased persons. This approach suggests that Vietnam could develop the concept of a post-mortem legal interest rather than affirming the unlimited continuation of personal rights after death.

2.10. Directions for Reforming Vietnamese Law

Based on the foregoing analysis, Article 34 of the 2015 Civil Code should be further developed to clearly define the basis and scope of protection for honor, dignity, and reputation after an individual’s death. The law should recognize these as specially protected post-mortem personal interests, while defining the rights of relatives as rights to request protection rather than as absolute rights to control information concerning the deceased.

In addition, criteria should be established for resolving conflicts with freedom of expression, focusing on the accuracy of the information, the purpose of publication, the public interest, the degree of interference, and the manner of dissemination. Information with historical, scientific, or social value should be afforded greater space for freedom of expression; conversely, fabricated information, deliberate distortion, or serious insults should be subject to legal intervention.

¹ National Assembly of Vietnam, *Constitution of the Socialist Republic of Vietnam 2013*, Article 25.

² United Nations, *International Covenant on Civil and Political Rights*, 1966, Article 19(3).

³ *Loi du 29 juillet 1881 sur la liberté de la presse*, Article 34. Under the current French law, the treatment of defamation or insult concerning the “memory of a deceased person” is linked to the intent to harm the honor or reputation of the deceased person’s heirs, spouse, or surviving universal heirs.

⁴ *French Civil Code*, Article 16-1-1. The provision stipulates that respect for the human body does not cease upon death and that human remains and ashes must be treated with respect, dignity, and propriety.

In particular, in the digital environment, protective measures should extend beyond compensation for damages to include correction, requests to cease unlawful conduct, and removal of content where necessary. However, any measure restricting freedom of expression must satisfy the requirements of legality, necessity, and proportionality.¹ Thus, the appropriate model for Vietnam is one that combines the protection of post-mortem personal values, a limited right of relatives to request protection, and the preservation of the necessary space for freedom of expression. This approach would both ensure respect for deceased persons and prevent post-mortem protection rights from becoming instruments for excessive control over information and collective memory.

3. CONCLUSION

The protection of the honor, dignity, and reputation of deceased persons requires a balance between respect for post-mortem personal values and freedom of expression in modern society. Death terminates an individual's legal personality but does not completely extinguish their personal values and social significance. Therefore, the law should recognize post-mortem personal interests as a special legal interest, protected through an appropriate mechanism rather than treating them as an unlimited continuation of personal rights.

Vietnamese law has taken initial steps toward establishing such a protection mechanism through Article 34 of the 2015 Civil Code. However, it still lacks clear provisions concerning the nature of the protected interests, the limits of relatives' rights to request protection, and criteria for resolving conflicts with freedom of expression. The experiences of French and German law demonstrate that the personality, memory, and dignity of deceased persons can be protected without granting relatives absolute control over all information concerning them.

Accordingly, Vietnamese law should be further developed by clearly defining the scope of post-mortem personal interests; recognizing relatives' right to request protection as a protective mechanism rather than a right of ownership; and establishing balancing criteria based on the accuracy of information, the purpose of publication, the public interest, and the degree of interference. In the digital environment, flexible protective measures such as correction, removal, or cessation of the dissemination of unlawful content should be introduced, while ensuring the principles of legality, necessity, and proportionality. This approach would contribute to establishing an effective post-mortem protection mechanism while preserving the necessary space for freedom of expression and the right of access to information.

REFERENCES

1. National Assembly of Vietnam (2013), Constitution of the Socialist Republic of Vietnam 2013, Hanoi.
2. National Assembly of Vietnam (2015), Civil Code No. 91/2015/QH13 dated 24 November 2015, Hanoi.
3. United Nations (1966), International Covenant on Civil and Political Rights (ICCPR), United Nations, New York.
4. Human Rights Committee (2011), General Comment No. 34: Article 19 – Freedoms of Opinion and Expression, CCPR/C/GC/34, United Nations, Geneva.
5. République française (1881), Loi du 29 juillet 1881 sur la liberté de la presse, Journal officiel de la République française, Paris.
6. République française (1804), Code civil, version en vigueur, Légifrance, Paris.
7. Bundesverfassungsgericht (2006), Decision of 22 August 2006, 1 BvR 1637/05, Federal Constitutional Court of Germany, Karlsruhe.
8. Bundesverfassungsgericht (2022), Unsuccessful constitutional complaints concerning the post-mortem personality right of former Federal Chancellor Dr. Helmut Kohl, Press Release No. 108/2022, Karlsruhe.
9. European Court of Human Rights (2012), Axel Springer AG v. Germany, Grand Chamber, Application no. 39954/08, Judgment of 7 February 2012.
10. European Court of Human Rights (2015), Couderc and Hachette Filipacchi Associés v. France, Grand Chamber, Application no. 40454/07, Judgment of 10 November 2015.

¹ Human Rights Committee, *General Comment No. 34: Article 19 – Freedoms of Opinion and Expression*, CCPR/C/GC/34, 2011.

AN ANALYSIS OF A HAIKU POEM ABOUT THE NAME OF A BUTTERFLY BY JEFFREY FERRARA

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 following haiku poem: "the name/ of a butterfly/ escapes me" written by Jeffrey Ferrara (Massachusetts, USA), published in The Mainichi Japan on August 10, 2026, and selected by Dhugal J. Lindsay. This poem challenges one of the rules associated with the haiku poem: the poem is not broken off syntactically in two parts, but presented as a continuous sentence. The poem alludes to the Zen Buddhist philosophy of ephemerality and loss. The world is in a continuous process of change and eventually we are going to lose everything and everyone we love. This state of affairs needs to be accepted. The poem by Ferrara transfers the speed of the butterfly and its flying to its name. The poetic persona may be pictured watching a butterfly go fastly by, escaping them. However, the poetic persona may not think about the butterfly, but of its name, thus its meaning, escaping him or her. The butterfly flying means one single instance that is fastly lost, making readers aware of the ephemerality of every moment in life. The haiku poem is constantly being studied and practiced in specialized online communities. The methodological framework is composed of reader-response criticism, Zen Buddhism, psychoanalysis and psychology.

Keywords: loss, Zen Buddhism, psychology, reader-response criticism, free associations, visual images.

Introduction

The haiku poem, originating in Japan in the sixteenth-seventeenth century (Keene, 1999), is still practiced and analysed today across the world. Online communities specialized in the haiku poem have a wide range of activities, from writing and analysing poems to organizing contests, workshops, and conferences. It is a poem that has been introduced into the Western world during a moment when the Western world was very much open to experimentalism. The haiku poem, being an exotic poem, was considered to belong to another world, including thus a fresh perspective and way of thinking. The haiku poem is mostly known in its traditional, 5-7-5 syllable format and three lines. In addition, it includes a seasonal reference (kigo in Japanese) and a cutting line (kireji in Japanese) which separates the two parts of the poem. A haiku poem is constructed based on juxtaposition (Hiraga, 1999), meaning on the combination between the two parts established through connections made by the readers, starting from the allusions carried out by each and every word, image, and set of ideas present in the poem. The two parts are separated based on syntactic construction, yet at the level of ideas they are placed both in tension and in connection with each other.

The haiku poem is not restricted to its classical, traditional, fixed form. Modern forms of haiku poems mean experimentalism, which is a familiar form of art to Western culture members, just as it is familiar to Asian culture members. The haiku poem in Japan has been subject to experimentalism since the Free Haiku Movement led by Seisensui Ogiwara (1884–1976) (Kimura, 2022).

The poem selected for analysis in this paper can offer insight into haiku poems written nowadays and their relationship with the traditional haiku poem.

Materials and Methods

The following haiku poem has been selected for analysis: "the name/ of a butterfly/ escapes me" written by Jeffrey Ferrara (Massachusetts, USA), published in The Mainichi Japan on August 10, 2026, and selected by Dhugal J. Lindsay.

We can identify here a challenge posed to the structure of juxtaposition and the way in which the haiku poem is known to be formed of two parts. Atanasiu (2026) underlines the fact that in his online haiku community, Romanian Kukai, the haiku poem that is practiced is the one relying on two syntactically separated parts, where there is also no continuation, or at least no obvious one, of ideas, and where there is no redundancy of images between the two parts. In addition, he prefers haiku poems relying on a strong emotional tension due to the two parts of the poem. Atanasiu (2026) claims that Shiki is the one who introduced the form of haiku poem which he wishes to be practised in his community, as he introduced the kireji and with it the clear separation of the haiku poem in two parts.

The poem chosen for analysis is composed of one continuous line, and one continuous statement. At the same time, it retains from the traditional format of the haiku poem the visual image and state of affairs that has a strong emotional impact on the reader.

If readers were to rewrite this poem, they could reformulate it as a butterfly escaping the poetic persona, since the butterfly flies away unexpectedly and cannot be caught. A parallel between the butterfly and the present moment can be created, as the butterfly, just like the present moment does not last for long. The moment here and now known to readers familiar with Zen Buddhist philosophy (Suzuki, 1991) lasts for a very brief instant. Everything in this world will eventually be lost, as everything is ephemeral. As we accept this state of affairs, we enjoy the beauty of the present moment while we are aware that it is ephemeral.

Parallels can be drawn between Zen Buddhist philosophy regarding loss and psychoanalysis, regarding the theory of mourning (Freud, 1917). We deal with loss by going through various stages of grief work, from not accepting the loss to gradual acceptance, while the strong emotional reactions to the loss are gradually reduced. The poetic persona can be pictured as reflecting that he or she is aware of the ephemerality of everything, to the point where not only the butterfly itself but its very name, or meaning, is lost.

The poem can be read as a playful statement mimicking the fast movement of the butterfly, to the point where the poetic persona cannot even think about its name since it goes away too fast. The butterfly symbolizes an experience that can be too hard to grasp, or to be put into words. The poem ends up by capturing change as it occurs.

The poem has been analysed by using reader-response criticism, an approach which claims that readers have an emotional reaction to a text they read, while they also use their background knowledge in order to understand and interpret the text.

Readers go through a process reminding of the free association technique from psychoanalytic sessions (Freud, 1922) as they use their background knowledge in relation to the text. They can associate the butterfly with Zen Buddhist philosophy, as well as with loss of a dear person, experience, or state of affairs.

Results

The butterfly is physically present in the poem, but its linguistic representation is lost. As a result, the poem establishes a tension between present perception and memory, presence and absence, experience and language. The reader encounters an image that is easily visualized. The meaning attached to that image needs to be interpreted. What is actually being lost is subject to interpretation. On one hand, the poem may describe the speaker's inability to remember the name of a particular species of butterfly. On another hand, the butterfly itself may be understood as an experience that cannot be permanently retained. The movement implied by "escapes" transforms a simple moment of forgetfulness into an image of transience.

Discussion and Conclusion

The poem relies strongly on the reader's ability to establish connections between the concrete image of the butterfly and the abstract experiences of ephemerality and loss. The poem may additionally be interpreted as a playful representation of the speed and unpredictability of a butterfly's movement. The poetic persona may be unable to remember its name because the visual experience is so brief. In this interpretation, the failure to put the experience into words mirrors the physical movement of the butterfly. The form and meaning interact: the poem captures an experience that disappears at the same moment that the poetic persona attempts to identify and retain it.

The poem selected for analysis proves how contemporary haiku can preserve the aesthetic and philosophical effects of the genre while experimenting with its formal conventions. Its emotional and interpretative effects are created not through a formal juxtaposition of two separate parts but through the tension between the butterfly's presence and the disappearance of its name. The poem thus transforms the traditional haiku principle of capturing a fleeting moment into a reflection on the difficulty of preserving experience through memory and language.

References

- Atanasiu, C.T. (2026). *Prin sindrila sparta fanul din Carul Mare*. PIM Publishing House, Iasi, Romania.
- Ferrara, J. (2026). Haiku in English: Aug. 10, 2026. <https://mainichi.jp/english/articles/20260730/p2g/00m/0su/034000c>
- Freud, S. (1917). *Mourning and melancholia* (Vol. 14, pp. 237-58).
- Freud, S. (1922). *Introductory lectures on psycho-analysis: A course of twenty eight lectures delivered at the University of Vienna*. G. Allen & Unwin.
- Hiraga, M. K. (1999). "Blending" and an Interpretation of Haiku: A Cognitive Approach. *Poetics Today*, 461-481.
- Keene, D. (1999). *Seeds in the heart: Japanese literature from earliest times to the late sixteenth century*. Columbia University Press.
- Kimura, T. (2022). Haiku and Modernism in Japan. *Haiku, other arts, and literary disciplines*, 234-246.
- Mart, C. T. (2019). Reader-response theory and literature discussions: A Springboard for exploring literary texts. *The New Educational Review*, 56, 78-87.
- Suzuki, D. T. (1991). *An introduction to zen buddhism*. Grove Press.

AN ANALYSIS OF A HAIKU POEM ABOUT A BIRDSONG FILLING THE VOID BY CLIVE GREWCOCK

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 following haiku poem: "sea mist hiding the view/ birdsong/ fills the void" written by Clive Grewcock (Scotland, UK) published in The Mainichi Japan on August 7, 2026, and selected by Dhugal J. Lindsay. This haiku poem relies on juxtaposition, since the poem is made of two parts broken off syntactically. These two parts are connected by the readers. Even if the cutting line or *kireji* is missing, readers know how they can fill in the blanks and make connections in order to get one coherent scene and train of thought, which appears later on, as readers continue to reflect on the ideas suggested by the poem. The first line of the poem makes its first part, based on the visual image of the mist hiding the view. The second and third lines make up the second part of it, based on the way in which the birdsong fills the emptiness created by the mist. The mist covers the view and creates a feeling of emptiness. The mist can be understood in a figurative way, together with the void. The birdsong brings comfort from loneliness and emptiness. The methodological framework is composed of reader-response criticism, Zen Buddhism, psychoanalysis and psychology.

Keywords: loss, Zen Buddhism, psychology, reader-response criticism, free associations, visual images.

Introduction

Haiku is a short, concise poem, originally from Japan. Among its main features are the economy of expression, nature as a topic and setting, visual imagery, and the presentation of one single moment, observed by the poetic persona. Despite its brevity, a haiku poem can suggest to readers complex emotional and philosophical meanings through juxtaposition (Atansiu, 2026; Hiraga, 1999), omission, ambiguity, and the interaction between its images. The limited number of words leads to the gaps between the images, which invite readers to participate actively in the creating the meaning of the poem, and even meaning, as various scenarios can be constructed.

Understanding haiku poems can be achieved by taking an individual haiku poem and discussing it. This is because it is very difficult if not impossible to name a series of features that apply to all haiku poems. The haiku poem is as diverse as Western lyrical poetry.

Materials and Methods

The following haiku poem has been selected for analysis in this paper: "sea mist hiding the view/ birdsong/ fills the void" written by Clive Grewcock (Scotland, UK) published in The Mainichi Japan on August 7, 2026, and selected by Dhugal J. Lindsay.

The poem establishes a relationship between the visual image of the sea mist and the auditory image of birdsong, which manages to fill the emptiness it suggests. The poem presents an apparently simple natural scene. However, the interaction of its elements creates for readers associations with abstract notions such as absence, loneliness, loss, consolation, and psychological recovery.

The poem can be divided into two syntactically and semantically distinct parts. The first line, "sea mist hiding the view," establishes the visual layer of the poem. The mist prevents the poetic persona from seeing the surrounding landscape and introduces the idea of obscured perception and absence. The second and third lines, "birdsong / fills the void," constitute the second part of the poem. The birdsong is not simply an element of the natural environment and setting, but an active presence that responds to the emptiness created by the mist.

An important feature of the poem is the absence of an explicit cutting line or *kireji*. Nevertheless, a form of juxtaposition is created by the syntactic separation between the first line and the final two lines which is done by the readers, as they try to make sense of the poem and feel the need for a pause somewhere in the poem. The connection between the two parts is thus built by the reader. The reader must infer how the hidden view, the emptiness, and the birdsong are related and must participate in creating a coherent scene.

The analysis can be carried out from a combination of perspectives: reader-response criticism, Zen Buddhism, psychoanalysis, and psychology. Reader-response criticism is relevant because the poem deliberately leaves interpretive gaps that require the reader's active participation. Zen Buddhist (Suzuki, 1991) concepts provide a framework for considering emptiness, impermanence, silence. Psychoanalysis makes it possible to examine the poem in terms of free associations (Freud, 1922), loss, and symbolic substitution, while psychology helps explain the emotional movement from emptiness and isolation toward comfort suggested by the birdsong filling the emptiness.

A simple natural observation usually associated with the haiku poem turns into an experience involving perception, absence, emotional response, and consolation. The birdsong functions as a symbolic and psychological counterpoint to the obscuring mist: although the visual world is temporarily unavailable, the auditory world remains accessible and provides a sense of presence.

The poem contains a significant contrast between visual and auditory perception. The first line is predominantly visual, whereas the second and third lines introduce an auditory phenomenon. This movement from sight to sound provides the basis for examining how the loss or limitation of one sensory channel can be compensated for by another.

Reader-response criticism is used to examine the role of the reader in completing the poem's meaning. The syntactic break between “sea mist hiding the view” and “birdsong fills the void” creates an interpretive gap. Readers are required to establish the relationship between the two parts rather than receiving an explicit explanation from the poet. Readers work their way through the poem by reacting emotionally to the text and also by using their background knowledge in order to better understand it (Mart, 2019). Their background knowledge can rely on Zen Buddhism, psychoanalysis, and psychology.

Zen Buddhist philosophy can be identified in the concepts of emptiness, impermanence, silence, presence, and attentiveness to the immediate natural world, which are suggested by the poem. The word “void” suggests, or is associated in the manner of free associations from psychoanalytic sessions by readers with emptiness, loss, absence. The poem's movement from visual obscurity to auditory awareness can be understood as an invitation to experience the present moment through a different mode of perception.

Psychoanalysis is used to investigate the symbolic meanings of mist, the hidden view, and the void, as readers rely on free associations. The obscured landscape can evoke the experience of something inaccessible, lost, repressed, or emotionally distant. The birdsong may be interpreted as a form of symbolic compensation for absence. The poem does not explicitly mention a personal loss (Freud, 1917), yet it can be suggested to certain readers, based on their personal life experience.

From a psychological perspective, the disappearance of a familiar visual landscape may lead to uncertainty or loneliness, while the unexpected presence of birdsong can provide orientation, continuity, and comfort. The auditory stimulus becomes significant because the visual environment has been reduced by the mist. We always have an emotional reaction to our surroundings, according to environmental psychology.

The analysis of the selected haiku poem relies on close reading, identification of sensory and semantic contrasts, examination of syntactic structure, and comparison of possible meanings generated by the theoretical framework. The analysis shows that there is not one definitive interpretation. but a range of meanings that are compatible with the evidence provided by the text.

Results

The analysis shows that the haiku is organized around a main contrast between absence and presence, expressed through the images of the hidden landscape and the audible birdsong. The poem creates several interconnected forms of juxtaposition, visibility vs invisibility, as the landscape is hidden by the mist; sight vs sound, as the visual image is replaced and completed by an auditory one; absence vs presence, as the emptiness is compensated by the sound of the bird; silence vs sound; isolation, suggested by the mist, vs connection, as the bird provides companionship. The poem provides the images, but the emotional and conceptual connections are created by the readers. From a Zen Buddhist perspective, the poem emphasizes impermanence and awareness of the present moment. The visible landscape is temporarily unavailable, but another aspect of reality becomes perceptible. From a psychoanalytic perspective, “mist” and “void” can create associations with loss, loneliness,

separation, or something that has become inaccessible to consciousness.

Discussion and Conclusion

The poem's emotional force derives from the interaction of the images than from their interaction: “sea mist,” “birdsong,” and “void.” In everyday language, a void is associated with emptiness, absence, or lack. However, a Buddhist interpretation can challenge this negative meaning. Emptiness need not simply mean deprivation; it can also represent openness and the absence of fixed boundaries. The poem's void becomes a space that can be “filled” not by a physical object but by an experience of sound. Thus, the apparent absence of the visual world creates the conditions for a heightened awareness of the auditory world. The emotional state suggested by the first line can be transformed by a sensory encounter. The transformation does not require the mist to disappear. The poem does not say that the birdsong clears the view. Instead, it changes the observer's relationship with the obscured environment.

References

- Atanasiu, C.T. (2026). Prin sindrila sparta fanul din Carul Mare. PIM Publishing House, Iasi, Romania.
- Freud, S. (1917). *Mourning and melancholia* (Vol. 14, pp. 237-58).
- Freud, S. (1922). *Introductory lectures on psycho-analysis: A course of twenty eight lectures delivered at the University of Vienna*. G. Allen & Unwin.
- Grewcock, C. (2026). Haiku in English: Aug. 7, 2026.
<https://mainichi.jp/english/articles/20260730/p2g/00m/0su/032000c>
- Hiraga, M. K. (1999). "Blending" and an Interpretation of Haiku: A Cognitive Approach. *Poetics Today*, 461-481.
- Mart, C. T. (2019). Reader-response theory and literature discussions: A Springboard for exploring literary texts. *The New Educational Review*, 56, 78-87.
- Suzuki, D. T. (1991). *An introduction to zen buddhism*. Grove Press.

AN ANALYSIS OF A HAIKU POEM ABOUT SEEDING WAR BY STEPHEN A. PETERS

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 following haiku poem: "weeds/ gone to seed/ war again" written by Stephen A. Peters (Washington, USA), published in The Mainichi Japan on August 4, 2026, and selected by Dhugal J. Lindsay. This haiku poem does not include a cutting line or *kireji*, which makes the separation in two parts ambiguous. The poem can be read as a continuous sentence, or as made up of two parts. The first line, with the image of the weeds, makes up the first part, while the second part, with the image of the seeded war, can be considered as forming a juxtaposition with the weeds. The weeds can be understood as having the definition of seeding the war, or starting the war. In this sense, the weeds can have both literal and figurative meaning. The weeds can cause conflicts among neighbours, or they may stand for the way in which people see the political leaders starting the wars. They consider them weeds, which can be a way of calling them, due to the way in which they attribute personality features to them. The methodological framework is composed of reader-response criticism, Zen Buddhism, psychoanalysis and psychology.

Keywords: loss, Zen Buddhism, psychology, reader-response criticism, free associations, visual images.

Introduction

Haiku is traditionally associated its fixed, 5-7-5 syllables, three lines syllable format. Although contemporary haiku has developed beyond many of the formal conventions associated with the Japanese classical form, the genre continues to rely on the suggestive power of concise language. Rather than explicitly explaining an experience, haiku frequently presents images that invite the reader to establish connections between apparently unrelated elements.

Haiku poems have started in sixteenth-seventeenth century Japan (Keene, 1999), and are practised to this day in specialized communities, online and offline, worldwide.

In order to understand haiku poems, there is a practice involving commenting haiku poems in online haiku communities, which leads to a particular sensitivity to this type of poem for the members of the community. Haiku poems cannot be understood simply by considering the formal rules. They need to be interpreted like any Western lyrical poem and any other form of literary work.

Materials and Methods

The following haiku poem has been chosen for analysis in this paper: "weeds/ gone to seed/ war again" written by Stephen A. Peters (Washington, USA), published in The Mainichi Japan on August 4, 2026, and selected by Dhugal J. Lindsay.

This poem juxtaposes an ordinary natural phenomenon with one of the most destructive forms of human experience: war. The poem consists of only three short lines, yet these lines create several possible semantic relationships. At the literal level, the poem may describe weeds that have reached the stage of producing seeds. However, the final expression, "war again," expands the semantic field of the preceding image. The reader is encouraged to establish a relationship between weeds, seeds, recurrence, and war.

One of formal characteristics of this poem is the absence of an obvious cutting line or *kireji*. In Japanese haiku, *kireji* can function as a grammatical, rhythmic, or semantic marker of separation, creating a juxtaposition (Atanasiu, 2026; Hiraga, 1999) between two images or statements. In the present poem, no explicit cutting word determines how the three lines should be divided. As a result, the reader may experience uncertainty concerning the relationship between "weeds," "gone to seed," and "war again." The poem can be read as a continuous syntactic and semantic statement, but it can also be divided into two conceptual units: "weeds / gone to seed" and "war again." The ambiguity is essential because it allows the reader to participate in constructing the poem's meaning.

The phrase "gone to seed," in its literal sense, refers to a plant reaching maturity and producing seeds. In relation to weeds, the expression may suggest uncontrolled spreading. The natural process therefore becomes a

potential metaphor for the recurrence of war. The expression “war again” reinforces this interpretation because “again” suggests repetition rather than an isolated historical event.

The poem can be interpreted as an analysis of recurrence. Weeds reproduce themselves through seeds, while war may reproduce itself through political decisions, historical grievances, social divisions, ideological conflicts, and collective memories. The natural and human worlds become connected through the concept of continuation.

From a psychoanalytic perspective, the image of weeds can activate free associations (Freud, 1922) for the reader. Depending on individual experience, weeds may evoke neglect, disorder, unwanted growth, gardening, conflict with neighbours, environmental deterioration, or the persistence of something that is difficult to eliminate. When the final words, “war again,” appear, these associations can be transferred from the natural image to the human and political sphere.

The poem leads to its interpretation through ambiguity, juxtaposition, metaphor, visual imagery, and reader participation. The analysis is situated within the methodological frameworks provided by reader-response criticism, Zen Buddhist philosophy (Suzuki, 1991), psychoanalysis, and psychology.

Reader-response criticism is used for analysis because the poem requires an actively engaged reader. According to reader-response criticism, the reader reacts emotionally to the text and also relies on background knowledge in order to better understand it (Mart, 2019).

Different readers may construct different interpretations. A reader with experience of gardening may initially visualize plants producing seeds. A reader affected by political conflict may immediately connect “war again” with contemporary or historical warfare. Another reader may interpret the poem metaphorically and perceive the weeds as symbols of people, institutions, ideologies, or political forces.

Zen Buddhism is relevant for the interpretation of this haiku poem. Traditional haiku is associated with direct perception, simplicity, impermanence, and attentiveness paid to everyday life. The poem begins with the noun “weeds.” No explanation is provided. The reader is confronted with an image rather than an argument. The natural image can be considered from the perspective of impermanence and cyclical transformation. Plants grow, mature, produce seeds, and disappear, while their seeds create the possibility of new growth. The cycle does not represent simple repetition but continuous transformation. Change lies at the heart of the Zen Buddhist philosophy. The entire world is in a process of change, leading to the eventual loss of everything and everyone we hold dear. The final words, “war again,” introduce a connection with human history. Human history also appears represented as cyclical: conflicts emerge, end, and return. From a Zen-Buddhist perspective, the juxtaposition may encourage contemplation, and not give a direct political explanation.

From a psychoanalytic perspective, the concept of free association is useful because the word “weeds” may trigger a series of personal, cultural, and emotional associations. The image of weeds can be associated with something unwanted, invasive, neglected, persistent, or difficult to control.

This haiku poem thus has a high interpretative potential, allowing readers to build scenario upon scenario.

Results

Nature in haiku is not necessarily presented as only beautiful or peaceful. The image of weeds is particularly significant because it avoids familiar picturesque representations of nature in Western lyrical poetry. The poet chooses an ordinary, unwanted plant. This choice can be understood as consistent with the haiku tradition's attention to humble and apparently insignificant phenomena. The ordinary image becomes the point of departure for further reflection.

Since very little is explicitly stated, the reader is required to make connections between the images. The poem provides a stimulus, but the reader's cultural background, memories, experiences, and expectations contribute to the interpretations. The poem's value depends partly on its capacity to accommodate multiple readings.

Discussion and Conclusion

The movement from the ordinary to the catastrophic is one of the poem's strongest effects. The poem begins with something small enough to overlook—“weeds”—and ends with something historically immense—“war.” The distance between these terms creates tension. At the same time, the concept of recurrence provides a bridge between them.

The poem may ultimately be understood as a meditation on how destructive things reproduce themselves. Seeds reproduce plants; memories can reproduce resentment; ideologies can reproduce conflict; and unresolved disputes can generate new disputes. In this sense, the poem's central metaphor is not simply that weeds resemble war.

The verb “seed” implies an initiating action. Something is planted, and something else emerges later. The temporal delay in seeding also has metaphorical significance: actions undertaken in the present may produce consequences in the future. The poem thus invites reflection on the origins of conflict and on the conditions that allow conflict to return.

References

- Atanasiu, C.T. (2026). Prin sindrila sparta fanul din Carul Mare. PIM Publishing House, Iasi, Romania.
- Freud, S. (1922). Introductory lectures on psycho-analysis: A course of twenty eight lectures delivered at the University of Vienna. G. Allen & Unwin.
- Hiraga, M. K. (1999). "Blending" and an Interpretation of Haiku: A Cognitive Approach. *Poetics Today*, 461-481.
- Keene, D. (1999). *Seeds in the heart: Japanese literature from earliest times to the late sixteenth century*. Columbia University Press.
- Mart, C. T. (2019). Reader-response theory and literature discussions: A Springboard for exploring literary texts. *The New Educational Review*, 56, 78-87.
- Peters, S.A. (2026). Haiku in English: Aug. 4, 2026.
<https://mainichi.jp/english/articles/20260730/p2g/00m/0su/029000c>
- Suzuki, D. T. (1991). *An introduction to zen buddhism*. Grove Press.

**MÜASİR AZƏRBAYCAN ƏDDƏBİYYATI: ARAZI DAŞAN ELLƏR VƏ NİSGİLLƏR ŞAİRİ ƏLİ
DAĞQINDA VƏTƏN****DOÇ.DR. ƏBÜLFƏZ TAHİR ƏZİMLİ**

**ORCID: 0009-0001-1327-3425 ezimliebulfez@yahoo.com.tr Google Akademik, Dünya Sülh Səfiri; Nobel
Prize & India- Birliyinin Yönetici üzü; Qlobal Yazarlar Akademiyası üzü-Hindistan; Türk Dünyası
Vətəndaşlığı və Eytimçilər Birliyi üzü-Bişkek; TÜRKSOY üzü; Mery's Ange'ls Internacional Group
üzü; Poetas Intergalácticos-üzü; World Peace Literature Academy-nin yönetici üzü; Saib Təbrizi Elm
Mərkəzinin üzü; Azərbaycan Yazıçılar Birliyinin üzü; Naxçıvan Dövlət Universiteti; Naxçıvan
Müəllimlər İnstitutu-BÜTÖV AZERBAIJAN**

ÖZƏT

Çağdaş Bütöv Azərbaycan ədəbiyyatının ən müqəddir şairlərindən biri: Əli Daşqın.

Əli Hüseynzadə (Daşqın) 10 mart 1962-ci ildə Cənubi Azərbaycanın Ucan şəhərinə bağlı Xalac kəndində həm də dindar və çox uşaqlı (8 oğlan, 2 qız) bir ailədə dünyaya göz açmışdır.

Atası: Hacı Həsən Hüseynzadə,

Anası: Fatimə Mələki.

Çağdaş dünyamızın Səsləli şairi- Əli Daşqın. Axar çaylar kimi selləli şair. Əli Daşqınla Vətən iç-
içədir; iç-içə olmaq-nisgilli axan Araz demək; Arazda nisgil demək, Nisgildə Eşq demək, Eşqdə
Vətən demək . Bütövlükdən Şimalı-Qafqaz bölgələri ruslar tərəfindən parçalanmış Vətən...

Bir gün Öz nisgilinə- Bütövlüyünə qoşulacaq Vətən-İnşaAllah!

İçimizdə boğulan Səsin şairi. Səsi Bütöv Azərbaycan səmsi. Səması ulduzlar məkanı.

Bu, İç Məkandır. İç məkan olması-Dərdli olması demək. Çünki dərdlər ancaq içdə olur.

Dəryanın dərya oluşunda da bu iç olmanın əlamətləri var. Dərya içdən, daxıldən, dərinlikdən

gizlinləri ilə Dəryadır. Əli Daşqının nəğmələrində Vətən Bütövlük simfoniyasıdır. Onun

Səmasında parıldayan, nisgilli nəğmələr ulduzları kimi nişanlanan, haraylı-dərdli, habelə səslə

və səssiz yanan yanan şairdir. Səssiz-səmirsiz həsrət-qübar od içində qalmaq- dünyanın

karlılığından və haqsızlığından gələn haldır.

Bütöv Azərbaycan-Canda Vətən, Əzəmətdə Heyrətdə Vətən.

Bütöv Azərbaycan Vətən—Özündə Vətən. Dərd- Özündə Dərd—budur Azərbaycanın Halı.

"Vətən Dərdi" adlı şeirindəki mənə nişanlarından şairin bədii ifadə naxışlarını aydın görmək olar.

ƏLİ Daşqında Vətən:

-Vulkan kimi püskürür, şimşək kimi çaxır, dərya kimi dalğalanır:

- Əli Daşqında qəzəb atına minən döyüşçüdür Vətən;

Onun şeirlərində Azərbaycan adlı Vətən:

gözdə yaş kimidir, gözü qoruyan kirpik kimidir, yarpaqda şəh kimidir- incidən arı; sel olub axmadır, özünə
qovuşmadır, qaş ilə göz arasında qalmadır:

Kipriyəm, ucumda yaş damlaları/ Yarpaqda şəh kimi, incidən arı--

Sel olub axırlar özümə sarı//Qalmışam qaş ilə göz arasında.

Qaşdan gözə nə yol var ki? Bir addımlıqdır. Kiprik, yaş damlaları-göz: göz yaşı-şehə bənzədilib: yox, həm də şəh onə bənzədilib. Kipriyin ucunda yaş damlaları nə halda olar? Həsərət-nisgi-dərd-əzab-ağrı halında. Nə rəngində olar? Sözsüz ki, həsrət rəngində. Nə böyüklükdə olar o damla-yas-? Vətən boyda olar. Hansı Vətən boyda? Parçalandırılan, ruslar tərəfindən torpaqları əlindən alınmış. Vətən—Azərbaycan boyda. Savalan boyda əzəmətli Vətən, Səhənd kimi laylalı Vətən. Təbriz kimi Əzəmətli Vətən, Ərdəbil kimi dərdli- Hikmətli Vətən. Urmiyə kimi Gölünə qsd edilən Vətən! Qarabağ-Vətən, Dərbənd Vətən! Min illər idi Kengər Boğazından Kıbrıs: Qaradənizə Azərbaycan olub. Deməli, gözdən axan damcı da Böyük nisgilin yanğısından axıb gelir. Göz yaşları Araz ritmilə axır-axır, Xəzər kimi- yandırır-yaxır.

AÇAR SÖZLƏR: Bütöv Azərbaycan ədəbiyyatı: Cənublu şair Əli Dağqın; Arazı daşan Ellər- şairi

MODERN AZERBAIJAN LITERATURE: HOMELAND IN THE POET OF THE ARASI DASHIN AND NISLIGILS

ABSTRACT

One of the most talented poets of contemporary Azerbaijani literature: Ali Dashgin.

Ali Huseyinzadeh (Dashgin) was born on March 10, 1962 in the village of Khalaj, connected to the city of Ujan in South Azerbaijan, into a religious and large family (8 boys, 2 girls).

His father: Haji Hasan Huseyinzadeh,

Mother: Fatima Melaki.

The Voiced Poet of our contemporary world - Ali Dashgin. A poet with flowing rivers. Homeland is intertwined with Ali Dashgin; to be intertwined is to say Nisgil flowing in Araz; to say Nisgil in Araz, to say Love in Nisgil, to say Homeland in Love. The North-Caucasus regions are a homeland divided by the Russians from the whole. One day, the homeland will join its own nisgil- its entirety-InshaAllah!

The poet of the Voice drowned within us. His voice is the whole Azerbaijani samsi. His sky is the place of stars.

This is the Inner Space. Being an inner space means being troubled. Because troubles only occur inside.

There are signs of this inner being in the sea becoming a sea. The sea is a sea from the inside, from the inside, from the depth

with its secrets. In the songs of Ali Dashgin, the homeland is a symphony of Wholeness. In his

sky, shining, marked like the stars of nisgil songs, he is a poet who is sad and sad, as well as loud and silent. Staying in a silent and fat longing-gray fire is from the

deafness and injustice of the world.

Whole Azerbaijan-Homeland in the Soul, Homeland in the Wonder of Greatness.

Whole Azerbaijan Homeland—Homeland in Its Own. Sorrow- Sorrow in Its Own—this is the State of Azerbaijan.

The poet's artistic expression patterns can be clearly seen from the semantic symbols in his poem "Homeland Sorrow".

ALI Homeland in a Flood:

-Erupts like a volcano, flashes like lightning, surges like a sea:

- Ali Homeland is a warrior riding a horse of anger in a Flood;

In his poems, the Homeland called Azerbaijan:

is like a tear in the eye, like an eyelash protecting the eye, like dew on a leaf- a bee that hurts; it is a flood that flows, a reunion with itself, a stay between the eyebrow and the eye:

I am a squinter, tears on my tip/ Like dew on a leaf, a stay between the eyebrow and the eye--

They flow like a flood towards myself//I am stuck between the eyebrow and the eye.

What is the way from the eyebrow to the eye? It is one step. Eyelashes, teardrops-eyes: tears are likened to dew: no, dew is also likened to it. How can there be teardrops on the tip of the eyelashes? In the form of longing-pain-sorrow-torment-pain. What color is it? Of course, the color of longing. How big is that drop-tears-? It is the size of the homeland. Which homeland is the size? The homeland that was divided, its lands taken away by the Russians. The homeland is the size of Azerbaijan. A homeland as majestic as Savalan, a homeland with lullabies like Sahand. A homeland as majestic as Tabriz, a homeland with sorrow and wisdom like Ardabil. A homeland whose lake was attacked like Urmia! Karabakh-Homeland, Derbent-Homeland! For thousands of years, from the Kangar Strait to Cyprus: to the Black Sea, Azerbaijan has been there. So, the drop that flows from the eye also flows from the fire of the Great Nisgil. Tears flow with the rhythm of the Araz, like the Caspian - burning, burning.

KEYWORDS: All Azerbaijani literature: Southern poet Ali Daggin; Peoples-poet who overflowed the Araz Ali Dashgin

GİRİŞ

Şair Əli Daşqın haqqında 2003-cü ilə bəhs etdiyim Və Bakıda “Mövqe” qəzetində tam səhifə dolu yzıda, iki il sonra Bakıda “Azərbaycan” jurnalında (**Azərbaycan” jur., 2006, N- 7, səh. 158-165**) belə bir başlıq vermişdim: *İçimizdə boğulan Səsin şairi*”.

Əli Daşqın özü bir içdir-batındır. Yəni daxildə daxildir. Həm də nələrin daxilində daxildir?- Bunlar hamısı müxtəlif rənglərdə onun şeirlərində nəfəs alır. Və Əli daşqında hər hal o səslə səslidir. Və bu bu bağlılıqda- batini sirlərdə Ə/li Daşqının daxili aləmində düşncə-xəyal-səs-haray-həsrət-istək və hər şey nəfəs-nəfəsə, sözsözə. Həsrət həsrətdir. Səsi Bütöv Azərbaycan səmsi. Səması ulduzlar məkanı.

Bu, İç Məkandır. İç məkan olması Dərdli olması demək. Çünki dərdlər ancaq içdə olur.

Dəryanın dərya oluşunda da bu iç olmanın əlamətləri var. Dərya içdən, daxıldən, dərinlikdən gizlinləri ilə Dəryadır. Əli Daşqının nəğmələrində Vətən Bütövlük simfoniyasıdır. Onun Səmasında parıldayan, nisgilli nəğmələr ulduzları kimi nişanlanan, haraylı-dərdli, habelə səsləli və səsiz yanan yanan şairdir. Səssiz-səmirsiz həsrət-qübar od içində qalmaq- dünyanın karlılığından və haqsızlığındandır.

Bütöv Azərbaycan-Canda Vətən, Əzəmətdə Heyrətdə Vətən.

Bütöv Azərbaycan Vətən—Özündə Vətən. Dərd- Özündə Dərd—budur Azərbaycanın Halı.

ƏLİ DAŞQININ HƏYAT VƏ FƏALİYYƏTİNƏ BİR NƏZƏR

Çağdaş Bütöv Azərbaycan ədəbiyyatının ən müqəddir şairlərindən biri: Əli Daşqın.

Əli Hüseynzadə (Daşqın) 10 mart 1962-ci ildə Cənubi Azərbaycanın Ucan şəhərinə bağlı Xələc kəndində həm də dindar və çox uşaqlı (8 oğlan, 2 qız) bir ailədə dünyaya göz açmışdır.

Atası: Hacı Həsən Hüseynzadə,

Anası: Fatimə Mələki.

Əli Daşqın kiçik yaşlarından başlayaraq, böyük qardaşlarının qış gecələrində ev əhalisi və qonşular üçün oxuduğu Əmir Ərsəlan Rumi, “Muxtarnamə”, “Rüstənamə”dən, Sə’di’nin “Gülüstan”ı və xüsusilə Azərbaycan folklorundan etkilənmişdir. Özünün və anasının dirənişi ilə onu beş yaşında ikən həm dini məktəbə, həm də dövlət məktəbinə göndərmişlər.

Əli Daşqın öz öyrətməni Huşəng Müini cənablarının çabası və “atlama” kuralından yararlanaraq, ilk altı sinifi 4 ildə həm də yüksək notla bitirmişdir.

Əli Daşqın 1971 ilində yenə də öz öyrətməninin yardımı və alqışı ilə Təbriz şəhərinin Firdövsi orta məktəbinə girmiş və yenə də “atlama” kuralından yararlanıb 1975-ci ildə ikinci altı ili, həm də təbiət elmləri üzrə başarıyla bitirmişdir. Əli həmin ildə pedaqoji üzrə sınaqlara qatılıb başarı əldə etsə də, bir sıra sorunlardan dolayı pedaqoji institutundan uzaqlaşdırılmışdır.

Əli Daşqın öz eyitimi elektronika üzrə sürdürmüş və 1979 ildə həmin eyitim sürəsini də başa çatdırmışdır.

O bundan sonra radio-televizyon şirkəti təsis edib, dörd il boyunca orada çalışmışdır.

Əli Daşqın 1983 ilində əsgər olaraq, orduya qatılmış və əsgərlik borcunu İran-Iraq savaşı gedən Dehloran bölgəsində, həm də 21 Həməzə ordu bölməsində sürdürərkən, ordu başçıları onun bilgi, habelə qələm gücünə varib, onu istintaq birliyinə almışlar və Əli Daşqın öz əsgərlik borcunu həmin birlikdə müstəntiq olaraq başa çatdırmışdır.

Uzun sürmədən Ali Daşqın Viktor Elm Mərkəzi'nin yüksək yazarlar qurulu üyəsi və daha sonra Türk Dünyası Araşdırmaları Akademisi'nin onursal professoru seçilmişdir.

Bunun ardınca o həm də Asiya və Orta Asiya Yazarlar və Şairlər qurultayında Türk dünyasına ən çox qulluq etmiş bir bilim və qələm adamı olaraq, Şahmar Əkbərzadə adına onursal diplom qazanmışdır.

Əli Daşqın idari çalışmalarının yanı sıra, elmi-ədəbi-texniki əsərlər yazıb yaratmağa da geniş yer ayırmışdır ki, 225 cild kitab həmin çalışmanın sonucudur və bunların içərisində 12 min səhifəlik Türkcə-Farsca-İngilizcə sözlüklər hər kəsin dilinə düşmüşdür. Ali 160-dan çox doktorluq tezinin mütərcimi, 29 sənət əsərinin (sinema-tiyatro) yazarı, bir çox festival və qurultayların jüri heyəti üzvü olaraq, “İran Türk Tiyatrosu” qurupunun da yaradıcı və genel başqanıdır ki, həmin yolda bir çox bilimsəl-sənətsəl ödüllər, məqamlar, doktorluq diplomları da əldə etmişdir.

Bugünədək Ali Daşqın'ın 80-dən çox şeiri bəstələnmiş və ölkədə, habelə dış konsert salonlarına sunulmuşdur. Əli Daşqın Bakı Dövlət Universitetinin Nəsimi adına dilçilik və Nizami adına Ədəbiyyat İnstitutları tərəfindən Türk dili və ədəbiyyatı üzrə tədris yetkisi aldıqdan sonra (Həmin yetki Prof.Dr.Ağamusa Axundov və Prof.Dr.Yaşar Qarayev tərəfindən təsdiq olub qol çəkilmişdir) Təbriz, Urmu, Xoy, Marağa, Sulduz şəhərlərinin universitet, habelə eyitim ocaqlarında Türk dili və ədəbiyyatı departmanı qurmuş və bu yolla yüzlərcə soydaş habelə vətəndaşını elm sahibi etmişdir.

Ali Daşqın ayrı-ayrı illərdə “Asan” qəzetinin baş yazarı, “Şəhriyar” adına ədəbi dərnəyin qurucu və yönətim qurulu üyəsi, “Parlaq Dan ulduzu” akademisinin genel müdürü, “Farabi” Türk dili və ədəbiyyatı departmanının uzman aparıcı və ustası, “Kimya” Ədəbi Birliyininyinin müdürü, “Saib-i Təbriz Kültürevi”nin genel müdürü olaraq da öz ana yurdu və dilinə qulluq etmiş və etməkdədir..

Prof.Dr. Əli Daşqın İran'ın “Əhli- qələm təşkilatı”, Moskva'nın “Yazarlar Birliyi”, Türkiyə, Pekin, Özbəkistan dil qurumları üyəsidir. Yazarın yaradıcılıq və yaşamı dönələrcə Azərbaycan, Türkiyə və İran univesitetlərində oxu bitirmə, habelə doktorluq tezi olaraq Prof.Dr.Esmira Fuad, Rabia Güngör və başqaları tərəfindən geniş biçimdə axtarılıb, yazılmışdır.

II. ƏLİ DAŞQIN ÇAĞDAŞ AZƏRBAYCAN POEZİYASINDA DAĞLAR KİMİ SƏSLİ, AXAR ÇAYLAR KİMİ SELLİ ŞAİRDİR

Çağdaş dünyamızın Səslı şairi- Əli Daşqın. Axar çaylar kimi sellı şair. İçimizdə boğulan Səsin şairi.

Səsi Bütöv Azərbaycan səmsı. Səması ulduzlar məkanı. Bu, İç Məkandır. İç məkan olması Dərdli olması demək. Çünki dərdlər ancaq içdə olur. Dəryanın dərya oluşunda da bu iç olmanın əlamətləri var. Dərya içdən, daxıldən, dərinlikdən gizlinləri ilə Dəryadır. Əli Daşqının nəğmələrində Vətən Bütövlük simfoniyasıdır. Onun

Səmasında parıldayan, nisgilli nəğmələr ulduzları kimi nişanlanan, haraylı-dərdli, habelə səsli və səsiz yanan yanan şairdir. Səssiz-səmirsiz həsrət-qubar od içində qalmaq- dünyanın karlığından və haqsızlığındandır.

Bütöv Azərbaycan-Canda Vətən, Əzəmətdə Heyrətdə Vətən.

Bütöv Azərbaycan Vətən—Özündə Vətən. Dərd- Özündə Dərd—budur Azərbaycanın Halı.

"Vətən Dərdi" adlı şeirindəki mənə nişanlarından şairin bədii ifadə naxışlarını aydın görmək olar.

ƏLİ Daşqında Vətən:

-Vulkan kimi püskürür, şimşək kimi çaxır, dərya kimi dalğalanır:

- Əli Daşqında qəzəb atına minən döyüşçüdür Vətən;

Onun şeirlərində Azərbaycan adlı Vətən:

gözdə yaş kimidir, gözü qoruyan kirpik kimidir, yarpaqda şəh kimidir- incidən arı; sel olub axmadır, özünə qovuşmadır, qaş ilə göz arasında qalmadır:

Kipriyəm, ucumda yaş damlaları

Yarpaqda şəh kimi, incidən arı--

Sel olub axırlar özümə sarı—

Qalmışam qaş ilə göz arasında.

Qaşdan gözə nə yol var ki? Bir addımlıqdır. Kiprik, yaş damlaları-göz: göz yaşı-şehə bənzədilib: yox, həm də şəh ona bənzədilib. Kipriyin ucunda yaş damlaları nə halda olar? Həsrət-nisgi-dərd-əzab-ağrı halında. Nə rəngində olar? Sözsüz ki, həsrət rəngində. Nə böyüklükdə olar o damla-yaş-? Vətən boyda olar.

Hansı Vətən boyda? Düşmənlər tərəfindən parçalandırılan Vətən—Azərbaycan boyda. Savalan boyda əzəmətli Vətən, Səhənd kimi laylalı Vətən. Təbriz kimi Əzəmətli Vətən, Ərdəbil kimi dərdli- Hikmətli Vətən. Min illər idi Kengər Boğazından Kıbrıs: Qaradənizə Azərbaycan olub. Deməli, gözdən axan damcı da Böyük nisgilin yangısından axıb gəlir.

Və Əli Daşqında Vətən:

bir seldir: keçəri kəsilməz sel;

bir düzdür- köçərisi sayısızdır.

Əli Daşqında Vətən:

içəridən od tutub yanmadır:

dilləri gəzən Sözdür-Vəsfdir-Eşqdir Vətən:

Bir seləm-kəsilməz keçərim mənim,

Bir düzəm-sayısızdır köçərim mənim,

Od tutub yansa da içərim mənim-

Gəzərim dilləri söz arasında.

Əli Daşqının vəsflərində Vətən-Anadır; Şairin lirik qəhrəmanına yanmağı Anası öyrədib: ananı unutmaq olarmı?

Alışb yanmağı öyrədib anam,

Olarımı anamı unudub danam?

Başqa söz deyirəm-Azərbaycanam,

Tüstüsüz yanırım köz arasında.

(Vətən dərdi)

Əli

Daşqında

lirik

"Mən"-Azərbaycandır:

Azərbaycan Kəz içində tüstüsüz yanır: odlu yanır-odsuz yanır, közlü yanır-kösüz yanır, elli yanır-elsiz yanır;

Öz-lü yanır-Öz-süz yanır.

Əli Daşqında Vətən-şərəfdir, igidlikdir, iradədir. gücdür, ləyaqətdir-vüqardır-bütövlükdür. Bütöv olma yalnız Azərbaycana aiddir. Yerdə də bütövdür, Göydə də. Bütöv olmasaydı, indiyədək çoxdan yayıb qurtarmışlar Azərbaycanı.

Və Əli Daşqında Vətən- Vətəndə Əli Daşqın! Bütövdür. Bütövlükdə misli-bərabəri-olmayan əbədilik var. Bu bağlılıq-bütövlük həm də həm də Qəlbə Vətən deməkdir. Burada Həsərət var, vüsəl var, iradə var, iman var, ilqar. Hamısı Vəfa və etibar, sədaqət notlarıdır. Və Əli Daşqın Vətən Lirikasındakı Lirik Qəhrəmanın İradəsi-Eşqinin coşqunluğundandır. Şairin Lirik “Mən”in Qəlbindəki mehrin və hərarətin şövqü ilə Sevgi-Eşq qaynayır. Eşqin qaynarlığının dərya misalı var- dərin və geniş. Eşqin Çay selinin axarı kimi bir axarı var. Və bir seldir ki, bütün ətrafları alır ağzına, qurumuş torpaqların, deşlərin, yamacların qidasıdır. Bu sel adi yağışlardan toplanan sular seli deyil. Bu, çayın, məsələn, Araz kimi bir çayın gur və həlim axarının selidir. Axışı- gelişi və davamı, keçəri kəsilməz seldir.

bir düzdür- köçərisi sayısızdır.

Əli Daşqında Vətən:

içəridən od tutub yanmadır:

dilləri gəzən Sözdür-Vəsfdir-Eşqdır Vətən:

Bir seləm-kəsilməz keçərim mənim,
Bir düzəm-sayısızdır köçərim mənim,
Od tutub yansa da içərim mənim-
Gəzərim dilləri söz arasında.

Əli Daşqının vəsflərində Vətən-Anadır; Şairin lirik qəhrəmanına yanmağı Anası öyrədib: ananı unutmaq olarmı?

Alışib yanmağı öyrədib anam,
Olar mı anamı unudub danam?

Başqa söz deyirəm-Azərbaycanam,

Tüstüsüz yanırım köz arasında. (Vətən dərdi) Əli Daşqında lirik "Mən"-Azərbaycandır:

Azərbaycan Köz içində tüstüsüz yanır: odlı yanır-odsuz yanır, közlü yanır-kösüz yanır, elli yanır-elsiz yanır;
Öz-lü yanır-Öz-süz yanır. Əli Daşqında Vətən-şərəfdir, igidlikdir, iradədir. gücdür, ləyaqətdir-vüqardır-bütövlükdür. Bütöv olma yalnız Azərbaycana aiddir. Yerdə də bütövdür, Göydə də. Bütöv olmasaydı, indiyədək çoxdan yayıb qurtarmışlar Azərbaycanı.

NƏTİƏ

Bu sürədə Əli Daşqının 8 yaşlarından başlayaraq, yazdığı şeir və düz yazıları ayrı-ayrı ölkələrin, o bölümdən Bakı, Moskva, Tirana, Berlin, İstanbul və başqa radiolarında efirə çıxır, səslənirdi. Buna dayanaraq, onu qiyabı olaraq Azərbaycan, Ankara və Rusiyə yazarlar birliyinə üyə etmişlərdi.

Əli Daşqın 1985 ilində Rusiyə və Azərbaycan yazarlar birliyi yolu ilə eyitim çağırısı almış və durmadan yola qoyulmuşdur. Əli ilk öncə Maksim Qorki Universitetində dünya ədəbiyatı bilim dalına girmiş və Şimali Azərbaycan Respublikası özgürlük əldə etdikdən sonra eyitiminin qalan bölmələrini Bakı Dövlət Universitetinə (Nəsimi adına dilçilik və Nizami adına Ədəbiyyat İnstitutları) davam etdirmiş və 1994 ilində Filologiya, yeni Dilçilik habelə Ədəbiyyat üzrə doktorluq diplomu əldə etmişdir.

Bu arada Rusiya, Litva və Azərbaycan aydınlarından bir neçəsi Yunesko qurumunun bilgi və yardımı ilə “Uluslararası Avrasiya Mətbuat Fondu”nu qurmağa çalışarkən, Ali’ni də həmin fonda dəvət etmişlərdir.

Doktor Əli Daşqın Fond’un tam bir elmi-ədəbi-mədəni qurum olduğuna varınca, həmin çağırışa olumlu cavab vermiş və beləliklə, Jurnalist Umud Rəhim oğlu başda olmaqla, Prof.Teymur Əhmədli, Yazar Sabir Əhmədli, Dr.Ali Daşqın və editör, habelə ədəbiyyatçı Nadir Cəbbarlı, Baris Qaynəddinov həmin fondu qurmuşlardı.

ƏDƏBİYYAT

1. ƏZİMLİ ƏBÜLFƏZ. Arazı Daşan Ellər. “Azərbaycan” jur., Bakı, 2000, N- 10, səh. 89-90
2. ƏBÜLFƏZ ƏZİMLİ. İçimizdə boğulan səs. Yazıçı-şair Əli Daşqının “Bıçaq və sümük” Ön söz. Təbriz, 2005, səh. 3- 16.
3. ƏZİMLİ ƏBÜLFƏZ. Buzlu düşüncələr. Ali Daşkın.Gönül saksısı. Bakı, “Avrasiya press” yayınevi, 2005, səh. 400-404.
4. ƏZİMLİ ƏBÜLFƏZ. İçimizdə boğulan səsin şairi, yaxud Cənublu şair Əli Daşkın. “Azərbaycan” jur., 2006, N- 7, səh. 158-165.
5. ƏZİMLİ ƏBÜLFƏZ. “Peyami-Sulduz” qəzetində: “Arazı daşan ellər” - 2006.
6. ƏZİMLİ ƏBÜLFƏZ. “Fikir pəncərəsi” . “Misaq” /Təbriz/ qəzeti:
7. ƏZİMLİ ƏBÜLFƏZ. Təbriz Səsi. Ön söz. Əli Daşkın, Seçilmiş əsərləri, 1-ci c., Təbriz 1993.
8. ƏZİMLİ ƏBÜLFƏZ. Bakirə səs. Ön söz. Əli Daşkın, Seçilmiş əsərləri. 3-cü cild, Təbriz, h.ş.1393, səh.4-7.
9. ƏZİMLİ ƏBÜLFƏZ. İçimizdə boğulan səsin şairi; yaxud, Cənublu şair Əli Daşkın. “Mövqe” qəzeti /Bakı/, 2003. /Əli Daşkın haqqında tam yazılar “Mövqe” qəzeti. 2003
10. ƏZİMLİ ƏBÜLFƏZ. Kölgələrin nəşməsi, yaxud içdən gələn kölgələr. “Mövqe” qəzeti /Bakı, 2003.
11. ƏZİMLİ ƏBÜLFƏZ. Buzlu çayda buzlanan düşüncələr. “Mövqe” qəzeti /Bakı/, 2003.
12. ƏZİMLİ ƏBÜLFƏZ. Əzimli Əbülfəz Tahiroğlu (2021). Səsin Təbiəti və Məna poetikası. Linqvistik nəzəriyyə və poetika. II kitab. Naxçıvan, “Əcəmi”. Səh. 62-68).

HÖRMƏTLƏ:

Dr. ƏBÜLFƏZ ƏZİMLİ: SAİB TƏBRİZİ KÜLTÜR EVİNİNİN FƏXRİ ÜZVÜ

ƏBÜLFƏZ ƏZİMLİ

Vəsflə şeir:

BELİN QIRILSIN, AYRILIQ

(Güneyli şair ƏLİ Daşqının “Ayrılıq” şeirini dinlərkən)

Parçalanmış Vətən-

Şanlı Vətən,

Sinəsi qanlı Vətən-

Bütöv Azərbaycan!

ayrılıqda

ayrılıq!

Canım ayrılıq!

Gözüm ayrılıq!

“Sevirik” səni-

Özüm ayrılıq.

Çün sən cansan-

Bütöv Azərbaycansan.

Canım Azərbaycan!
Şanım Azərbaycan!
Ayrılığından
bir gün gələr-
çözüm olar-
Azərbaycan!

Ayrılıq, Ayrılıq!
Sənin vayına
Otursunlar!
Üstünə su tapılmasın-
Arazın qurusun,
Arvadlar yığılsın-
Şivəninə otursun-
Ağlaşma qursun!
Təqətin olmasın!
Belin qırılsın!
Halın olmasın!
Bizə etdiyin
zölmün
səni tutsun!

Ayrılıq, Ayrılıq!
"Ayrılıq" sözün qurusun-
Dilinə gətirdiyin
dilin qurusun,
Ayın qurusun,
ilin qurursun!
belin qırılsın!
Ağzında
dilin yansın
Ayrılıq!

Ayrılıq! Ayrılıq!
Belsiz olasan-
dilsiz olasan.
səni qudurdan
qudursun, ayrılıq!
it kimi qudursun!
Gəbərsin!
Quduran it
qırx gündən
artıq yaşamaz.

Ayrılıq, Ayrılıq!
Ayrılıq, Ayrılıq!
ayrıl bizdən,
dağıl bizdən!
Ölmək səndən
Nağıl demək bizdən:
“Biri vardı,
biri yoxdu.
Araz adlı bir
çay vardı.
Bütöv
Azərbaycanın-
Vətənin bağrından
axardı!
bağrına
sancılan ox vardı.
ox yaydan çıxdı-
düşmənin
köksünə sancıldı.
silindi, axdı-getdi
Araz-,
gözdən itdi-Araz
Körpüyə döndü –Araz.

Ellər-qovuşdu
həsrətinə.
Həsrət həsrətə
qovuşdu-
Nəğmə nəğməyə
qoşuldu-
Bütöv Vətən oldu-
Can oldu!
Bütöv Azərbaycan
Oldu!
Mübarək oldu!
Ayrılıq öldü-
kəfən oldu-
ilan kimi
düşmənin
boynuna sarıldı,
qurumuş ot kimi
biçildi!..

18 İyul 2023, SAAT: 15: 01.

DR.ƏBÜLFƏZ ƏZİMLİ

Google Akademik, Dünya Sülh Səfiri, TÜRKSOY üzvü; Saib Təbrizi Kültür Mərkəzi Emi Rəyasət Heyətinin üzvü, Global Yazarlar Akademiyasının yönetici üzvü; NOBEL PRIZE & INDIA-nın yönetici üzvü

Türk Dünyası Vətəndaşlığı və Eyitimçilər Birliyi üzvü; Dünya üzrə 40 ədəbi-elmi Birliyin üzvü, BÜTÖV AZƏRBAYCAN

ŞAİR CAHANŞAH HEQİQİNİN TESEVVÜFÜ İCAZLARINDA ÜRFANİ HEYRƏTLƏR VƏ VƏSFLƏR

DOÇ.DR. ƏBÜLFƏZ TAHİR ƏZİMLİ

ORCID: 0009-0001-1327-3425 ezimliebulfez@yahoo.com.tr Google Akademik, Dünya Sülh Səfiri; Nobel Prize & India- Birliyinin Yönetici üzü; Qlobal Yazarlar Akademiyası üzü-Hindistan; Türk Dünyası Vətəndaşlığı və Eytimçilər Birliyi üzü-Bişkek; TÜRKSOY üzü; Mery's Ange`ls Internacional Qroup üzü; Poetas Intergalácticos-üzü; World Peace Literature Academy-nin yönetici üzü; Saib Təbrizi Elm Mərkəzinin üzü; Azərbaycan Yazıçılar Birliyinin üzü; Naxçıvan Dövlət Universiteti; Naxçıvan Müəllimlər İnstitutu-BÜTÖV AZERBAIJAN

ÖZET

Təəvvüf Ləduini sirlər elmidir. Ləduinlik Allah dərindən insanın qəlbinə bəxş edilmə elmidir. Bütün sirlərin varlığında bu elmin nişanları var. Təəvvüf hal İnsan qəlbinin və əqlinin ruhi varlığının Heyrət Cövhəri, İlk Eşq mayasıdır. Bütün Səfəvilik də bu Cövhərin iradəsində və elmində idi. Mirzə Cahanşah Heqiqi də belə bir heyrətli məkanların və zamanların Hökmdarı idi. Cahanşah Heqiqi həm də Ürfani qəlblər hökmdarı idi.

Təəvvüfü Hikmətlər aləmində, Bütöv-AZərbaycan və İslam varlığında Mirzə Cihanşah Hakikin (1397-1467) məxsusi yeri vardır. Cahanşah Heqiqi ruhaniyyət simasına görə-İrfan şairidir. İrfan-insanın sırrıdır- Allah-Təala bəxşidir. İnsanın sirri onun yaradılış icazına bağlıdır; insanın yaradılış icazına bağlı olma- İlahi Kudrete bağlı olma; İlahi Kudrete bağlı olma insanın necatıdır; necat Aşkın ve onun tecelli hikmetlərinin sırlarına bağlanmaktadır. Çünki hər şey Aşkın icaz ve tecellisindədir.

Şair Cihanşah Hakiki'nin poetika əlemi insanın vəcdinə, hayret ve duyğularına, düşüncəsinə kanat verən bir makama bağlıdır-- Aşk Makamına. İslam ələminə məhsus olan Tasəvvuf ilminde Aşkın İlahi makamlarına bağlılıq bir hikmet gəbi bin dörd yüzillik poeziya, ilim ve senet dünyasının ideali olub. Mirzə Cihanşah Hakiki de bu ideale bağlı şair idi.

Cahanşah Heqiqi İrfani Sırların Tasvir ve Terennümü Eşqin icaz və təcəssümüdür

İnsanın yaradılış mücüzü de buna bağlıdır. Şair Cihanşah Hakiki'nin poetika əlemi insanın vəcdinə, hayret ve duyğularına, düşüncəsinə kanat verən bir makama bağlıdır-- Aşk Makamına. İslam ələminə məhsus olan Tasəvvuf ilminde Aşkın İlahi makamlarına bağlılıq bir hikmet gəbi bin dörd yüzillik poeziya, ilim ve senet dünyasının ideali olub. Mirzə Cihanşah Hakiki de bu ideale bağlı şair idi.

Bu Təəvvüf-Ürfani sırlar neredən gəlir və neyə bağlıdır? Tasvir ve terennümlərin hepsi bu sırların açımına həsr edilip. Sırların əsasında İlahi Aşk ve onun insanın varlığında inikasına həsr edilmişdir. Tasvir ve terennümün mərkəzində insanda təcəssüm edən tecelli nişan ve işarətləri dayanır.

Cahanşah Heqiqi Ürfani heyretlər və sirlər ilahi aşkın tecelli nişanlarına daxildir.

Tasvir edilən və aşkara çıxarılan Manalar və onlarda gizlənen-saklanan, əslində aşkar olan sırlar bütün vasıfları ilə insanda təcəssüm edən batini işarətlərdir. Ümumən, İnsanda Allah-Teala'nın məxsusi təsbitləri təcəssüm etmişdir. Bu təsbitlərdə hər şey harflar-sözler və işarətlər, ayet yazımları ilə əks etdirilmişdir.

AÇAR SÖZLƏR: Cahanşah Heqiqidə ürfani heyretlər; Gözəlin Cemal və Kemal vəsfləri; Heyretde heyret nişanları

MYSTICAL AMAZINGS AND DESCRIPTIONS IN THE SUFI QUOTES OF THE POET JAHANSHAH HEGIQIABSTRACT

Sufism is the science of Laduni secrets. Laduniness is the science of being bestowed upon the human heart from the heart of God. There are signs of this science in the existence of all secrets. Sufism is the Essence of Wonder, the leaven of the Original Love of the spiritual existence of the human heart and mind. All Safavidism was in the will and science of this Essence. Mirza Jahanshah Haqiqi was also the Ruler of such an amazing places and times. Jahanshah Haqiqi was also the ruler of the Mystical hearts. Mirza Jahanshah Haqiqi (1397-1467) has a special place in the world of Sufism and Wisdom, in the existence of All-Azerbaijan and Islam. Jahanshah Haqiqi is a poet of Irfan due to his spiritual face. Irfan is the secret of man - a gift from Allah Almighty. The secret of man is connected with his permission of creation; not being attached to the permission of human creation - is to be attached to the Divine Power; Being attached to the Divine Power is the salvation of a person; Salvation is tied to the secrets of Love and its manifestation of wisdom. Because everything is under the permission and manifestation of Love.

Poet Cihanshah Hakiki's world of poetics is connected to a place that gives wings to a person's ecstasy, astonishment, emotions, and thoughts - the Place of Love. In Sufism, which is unique to the Islamic world, attachment to the Divine offices of Love has been the ideal of the world of poetry, science and art for fourteen centuries. Mirze Cihanshah Hakiki was also a poet related to this ideal.

Jahanshah's True Knowledge, the Image and Interpretation of Secrets, is the permission and embodiment of Love.

The miracle of human creation is related to this. Poet Cihanshah Hakiki's world of poetics is connected to a place that gives wings to a person's ecstasy, astonishment, emotions, and thoughts - the Place of Love. In Sufism, which is unique to the Islamic world, attachment to the Divine offices of Love has been the ideal of the world of poetry, science and art for fourteen centuries. Mirze Cihanshah Hakiki was also a poet related to this ideal.

Where do these mystical-mythical secrets come from and what are they related to? All the images and hymns are devoted to the revelation of these secrets. Secrets are dedicated to Divine Love and its belief in human existence. At the center of the image and interpretation are the signs and symbols embodied in a person.

Jahanshah's True Tradition, wonders and mysteries are among the manifestations of divine love.

Depicted and revealed Manas and secrets hidden in them, which are revealed in memory, are the inner signs embodied in a person with all their qualities. In general, the special determinations of Allah-Teala have been embodied in Man. In these determinations, everything is reflected with letters-words and signs, verse writings.

KEY WORDS: Jahanshah is truly a mythical wonder; Cemal and Kemal vesfler of Gezale; Exclamation marks in amazement

GİRİŞ

Təsəvvüf Lədu ni sirlər elmidir. Lədu nillik Allah dərindən insanın qəlbinə bəxş edilmə elmidir. Bütün sirlərin varlığında bu elmin nişanları var. Təsəvvüf hal İnsan qəlbinin və əqlinin ruhi varlığının Heyrət Cövhəri, Təsəvvüf-ürfani Heyrət və bağlılıq-İlkin Eşq Butasıdır. E.q Butası İlahi Elmdən bəxş edilən E.q Cövhəridir. Bütün Səfəvilik də bu Cövhərin iradəsində və elmində idi. Mirzə Cahanşah Heqiqi də belə bir heyretli məkanların və zamanların Hökmdarı idi. Cahanşah Heqiqi həm də Ürfani qəlblər hökmdarı idi. Ümumən, insan Hər halı ilə o Cövhər daxilindən özünü anlaya bilər- əgər özünü anlaya bilsə.

Təsəvvüf- İlahi Eşq elmidir: Məftunluq, Vurguluq və Heyrətdən gələn Qəlbi və İdraki Mərifət ucalığıdır.

Təsəvvüf aləm- İnsanın Allaha bağlılığında özünü anlama Eşqidir. Eşq-İnsanın varlığındadır. İnsan Eşqin daxilindən özünü anlaya bilər. Bu, Aşıqlərin ürfani, laduni heyretlərdən gələn anlamadır. Mirzə cahan şah Heqiqi də bir ürfan əhli kimi Bu anlamanın iradəsi ilə yaşamışdır. Təsəvvüf baxıqları Onun heyretə olan hallarını ifadə edir. Eşq- onun Qəlbinin səmasıdır. O səmanın nurları aşıqlərin qəlbindədir. Və Təsəvvüf- İlahi Eşq elmidir (Əzimli Ə. Təsəvvüf Ədəbiyyatı. əsərləri 100 cildə, III c., səh 3-4).

Təsəvvüf Hikmətlər aləmində, Bütöv-AZərbaycan və İslam varlığında Mirzə Cihanşah Hakikin (1397-1467) məxsusi yeri vardır. Cahanşah Heqiqi ruhaniyyət simasına görə-İrfan şairidir. Ürfan-insanın sırrıdır- Allah-Təala bəxşidir. İnsanın sirri onun yaradılış icazına bağlıdır; insanın yaradılış icazına bağlı olma- İlahi Qüdrete bağlı olmaqdır. Ürfani aləmi olmayanın həyat aləmi də yoxdur: qəlbi yox, idrakı yox, gözü yox.

Mirzə Cahanşah Hakiki'nin bahs etdiyi mevzunun menzili çox genişdir: burada Aşk sirlərinin özünə məhsus poetik ifadə incelikləri vardır. Poetik-felsefi terennimə şair Hakiki insanda makam tapan mana sirlərinə işarələr tarzından yüz tutur (**Əzimli Əbülfəz. 2021, səh. 220**).

MİRZƏ CİHANŞAH HAKİKİ İRFANI ŞAİRİDİR.

Ürfan-insanın sırrıdır; Qəlb sirri-İdrak Sirri-Eşq sirridir. Bir varlıq kimi- insanın sirri onun yaradılış icazına bağlıdır; insanın yaradılış icazına bağlı olma İlahi Kudrete bağlı olmaqdır; İlahi Kudrete bağlı olma insanın necatıdır; necat Aşkın və onun tecelli hikmətlərinin sirlərinə bağlanmaqdır.

Hə.Əli əleyhissəlamın təvil icazlarına istinadən belə bir hikmət gülünü qeyd etmək istərdik: “Hər könül sahibi ağıllı deyildir; hər qulağı olan- eşitməz; hər baxan görməz” (İmam Əli ibn Əbutalib.Nəhcül-Bələğa, 1993, səh.97). Bu tərz adamlar sevə bilməz, vəfa nədir-onu bilməz, heyret nədir- onu bilməz. Eşq nədir- onu bilməz. Ürfan nədir-onu bilməz. Bilməyən daha nəyi bilər ki?! Ürfan aləmi İnsanın kamillik aləmidir, heyret aləmidir.

İlahi Kudrete bağlı olma insanın necatıdır;

necat Aşkın və onun tecelli hikmətlərinin sirlərinə bağlanmaqdır.

Çünki hər şey Aşkın icaz və tecellisindədir.

Şair Cihanşah Hakiki'nin poetika aləmi insanın vəcdinə, hayret və duyğularına, düşüncəsinə kanat verən bir makama bağlıdır-- Aşk Makamına. İslam aləminə məhsus olan Tasəvvuf ilminə Aşkın İlahi makamlarına bağlılıq, bir hikmət kimi, bin dörd yüzillik poeziya, ilim və senet dünyasının ideali olub. Mirzə Cihanşah Hakiki də bu ideale bağlı şair idi.

Cahanşah Heqiqi İrfanı Sırların Tasvir və Terennümü Eşqin icaz və təcəssümüdür

Bu aspektde Cihanşah Hakiki obrazlı, bedii- poetik təsvirlərlə incə və zərif manalar düzür, bu manalardan akıq gələn sirləri sırlandırır. Bu sirlər neredən gəlir və neyə bağlıdır? Tasvir və terennümlərin hepsi bu sirlərin açımına həsr edilib. Sırların əsasında İlahi Aşk və onun insanın varlığında inikasına həsr edilmişdir. Tasvir və terennümün mərkəzində insanda təcəssüm edən tecelli nişan və işarələri dayanır.

Cahanşah Heqiqi Ürfani heyretlər və sirlər ilahi aşkın tecelli nişanlarına daxildir.

Təsvir edilən və aşkara çıxarılan Manalar və onlarda gizlənən-saklanan, eslinde aşkar olan sirlər bütün vəsıfları ilə insanda təcəssüm edən batini işarətlərdir. Ümumən, İnsanda Allah-Təala'nın məxsusi təsbitləri təcəssüm etmişdir. Bu təsbitlərdə hər şey hərflər-sözler və işarətlər, ayet yazımları ilə əks etdirilmişdir.

Cihanşah Hakiki'nin ürfan aləmi bir dünyadır: bu dünyanın idrakı və Eşqi də Ürfani sirdir. Burada bəşərin heyreti və bu heyretin insanın güzəlliyində təcəssümü var. Daha incə nişanlardan, irfani sirlərdən danışsaq, belə yansımalar gəlir: Vəsf edən güzəlliyin özüdür. Ona görə qəzəl janrı belə aşiqanə və şairanə nəğmə- məhəbbət nəğmələri ifadə edir. Bu, təsəvvüf poeziya incələrindən ibarət bir nəğmədir-hikmət vəsfidir. Cahanşah Heqiqi

də, poeziyasına və ürfani eşqinə aşiq olduğu Nəsimi, kimi mənalara və işarə sirlərinin təsviri- batini mənə və məzmunlarını vəsf edib.

Bu vəsflərlə onun Heyrətində təcili və təcüm bağlantıları yeni icazlı sirlər acır. Şair elə bir məzmun vəsfinə yüz tutmuş ki, orada aşkın təcili vasifaları qanad acır. Bu, bilavasitə insanın kendinə məhsus işarələr və nişanlar məzmunu deməkdir. Vəsflərin, təsvir və tərənnumların Mənə və ideya içeriklərindən gələn Tərənnum də Heyrətdən-vəddən gələn ifadə sirləridir. Cahanşah Həqiqinin tərənnumları dərin daxili- deruni və gerçək mənalandırmalardan və vasifalardan ibarətdir.

Bu heyret vəsfilə Cahanşah Hakiki obrazlı- batini işarələrdən ibarət bedii- poetik təsvirlərlə incə və zərif mənalar düzür- tərənnum edir, vəsflər daxilindən hər bir mənalarından akıp gələn Heyrət İcazlarını- tərənnum sirlərinə yeni sirlər aşılayır. Necə deyirlər, sirləri Heyrətlər qatından sirləndirir.

Cahanşah Həqiqidə ürfani heyretlər; Gözəlin Cemal və Kemal vəsfləri; Heyrətdə heyret nişanları

Cahanşah Hakiki'nin Təsvir və tərənnumunda Cemal Yazıları Hatlardan və onların Məna bağlantılarından ibarətdir. Bu yazıları hər kəs okuyamaz və hər kəs anlayamaz və bu yazılarda hər kəs məkam tapan bilmez— yalnız aşiklər tapar.

İnsanın simasında yazılmış Hatların hər biri bir inci-mirvari düzümünü andırır; eslinde bunlar adi düzüm yox, bir derya incələrinin saklandığı mənə işarətləridir.

Yazılar neyi ifadə ediyir? Orada məkam tapan hatlar hepsi ilahi bağlantının Kəlam yazılarıdır; onlara Kəlamullah-Allah'ın kəlamları deyir.

Sözün canını canlandırmaq üçün şairin Divanındakı ilk gəzəldən başlayaq:

**Ey xettü xalın Kəlamullah, həm Ümmü-l kitab,
Hasrətindən dide-yi üşşak olubdur gərg ab.**

Şeirdə Aşkın təcəllisinə kovuşan aşikin can bağlantılarını təsvir edir; bu can bağlantıları gözəlin ‘xettü xalında’dır: mənə xett (hat) ilahi yazıdır: aşkı yaradan və ona məkam verəndir: incə və zərif inikastır; xal (bən) də cəmalın sırıdır: orada məkam daha da sabit və davamlıdır.

“Ey xettü xalın Kəlamullah, həm Ümmü-l Kitab - Ey yüz yazıları, hatları Kəlamullah, həm də Ümmü-l Kitab olan” müraciəti bir nidadır; öylə bir nida ki, şüradakı yazılarla hurufilik ilminə dair bəyan və nişanlara işarə edilir. Bu işarələr Allahın Kəlamlarıdır---yazılıp insanın yüzündə. Yazılar mənə hükmərinə dair sirləri yansıdır; mənə sirləri isə müstəqim və məcazi işarələrdən açıqlanır.

Bu vasifalarda bir sözün can kurtarsan da, o birisindən kurtara bilməzsən; bir səsə kulak tıqasan da, o birisinə tıqıyamazsan; bir surətdə bağlanıb kalsan da, ötesindən yayına bilməzsən.

“Ümmü-l Kitab”- Kitablara Anası deməkdir. Mənədən çıxan mənə budur: sənə siman, çöhrəndə, yüzündə təcüm etdirilənlər birer yazılardır, yəni bu yazılar, hatlar gözəlin sirləri və o sirlərdəki mənaların təsviri və tərənnum nişanlarıdır; şünlər həm də okunulması kitaptır; və bu adi kitab deyil, bu, “Ümmü-l Kitab”dır.

Sonrakı beytlər mənə sirlərinin kapılarını açır: kapılar açılır-açılmaz içindəki mənaların mübhəm-gizli sirləri okunur:

**Gəme-yi çeşmin işarət gıldı ehl-i vedeye,
Mest-i eşin şol cəhətdən gəlmədi eynində xəb.**

Bütün bu sirlərinin və təsbitlərinin heyretindəndir ki, sənə kovuşmaq şevkindən aşiklərin gözleri suya kark olub. Bu, adi kark olma deyil; bu, deryada kark olma deyil; derya karkından dönüş yoxdur; derya karki yolları batırar və onlardan heç bir eser-eləmet kalmaz. Aşiklərin hasreti bitib-tükənmez, onlar hər zaman Hasrət halında olurlar: hasrət halı kəndində olmamaq halıdır, kəndini bula bilməmək halıdır. Amma hasretin batinində Aşik kəndini bula bilir. Aşik vasıl halındadır: yanı vasla yetmiş haldadır.

“Gəme-yi çeşmin”-gözünün gəmisi, vade ehline işarət gıldı, onu kəndi halından kopardı, aşik halına saldı. Aşik halı gözle görünən deyil, aşik halı vəcd halıdır; vəcdə gələn aşik kəndinin olmadığını anlar: bu zaman dünya ona zahir görünür və o, dünya mülkündə bir necat olmadığını anlar.

Dünyanı dost tutanlar aşk halından uzaq olurlar. Gözəlin aşk kəmisi---gözündən süzülüb gəlir və vade ehlini gəme sihrinə salar və aşik mest olar və aşk mestinin gözündə uyku kalmaz, yox oldu gitti.

Gamze ehlinin işaretleri aşk işaretleridir: Mest-i Aşk kimdir? O kendi halında değil, sevgilinin halında olan Aşık'tır.

Sevgilinin göz kamzesinden kurtulak mümkün değil. Bu yetmezmiş gibi, ikinci bir işaret de geldi: bu işaret sevgilinin zülfüdür.

**Leylet-ül esra velleyl endi zülfün şe'nine,
Aye-yi veşşems vechinden göründü afitab.**

Zülf sihre düştü. Zülf neden sihre düştü? Ve neden yarandı o sihr?

Zülf o ayetlerin ve kelimelerin sihrinden sihre düştü. Demek, Zülf kendi sihrini kendi yarada bilmezdi; onu yaradan kelimelerin enişidir: kelimelerin iniş yeri zülf olup. O yüzden zülfün şeni ucaldı, kalktı. Oraya "leylet-ül esra"-sırlı gece kadem koydu.

Bu Sırlı Gece hangi gece oldu? Bu gece Hz. Muhammed (s.a.v.) peygamberin Miraç gecesidir. Aşk gecesidir; bu sevgiliye mahsus makamlara ve vesle yetmek gecesidir. Bu gece özü bir Makamdır--Aşık'ın Makama yükseliş Makamıdır. Gece hem Aşikin, hem de sevgilinin makamında karar tutup; nasıl desek, Aşık Sevgili'den Makam alıp—Makamlanıp.

Bundan üstün Vasl olarmı?

Miraç—nurdur: ilahi nurdan gelen nurdur, aşk nurudur, İlahi Aşkın mucüzlerindendir. O möcüz de en üstün Aşık'e -- Hz. Muhammed sallallahu aleyhi ve alihi vassellem-e bahış edilen Aşktır. Böylece, Miraç -- Aşka yetme makamı, ucalığı-aliliğidir.

"Valleyl"—Geceye And Olsun(yemin olsun) demektir. O hanki gecedir? O gece nurların nurunu, sırların sırrını daha da şevke getiren gecedir. Bu vasıf "El Leyl" suresindeki ayete işaretdir; orada değildir:

"valleyli iza yeğşa"—And olsun örtüyü ile her şeyi bürüyen geceye".

Gecenin örtüyü her şeyi örten ve aynı zamanda her şeyi aşkara çıkarandır.

O nasıl örtüktür ki, hem gizledir, hem de aşkara çıkarır? Hem gecedir, hem gecenin Nuru? Hem geceni getirir, hem geceni aparır?

Ve Gece örtüğü ile her şeyi bürüyer—ama her şey apaçık ve aydın olar o örtüğün altında. "Valleyl" Gecesinin ışıkları kendindendir; ondaki sırların hepsi gizlinde gizline, aşkarda aşkara ışık verir.

İkinci ayedeki mana işareti de geceğe mahsus olan başka bir benzeyişi yansıtar—aşıklara gizlinlerin sırlarını aşkar eder: gece kendi kendini ifade eder. Hemin ayette değildir: "Vennehari İza Tecella"—And Olsun Tecella Eden Gündüze".

Gündüz gecenin, gece gündüzün ışıgındadır. Her biri tecelli—aşkar etme hikmetine bağlıdır.

Gece zülfün şenine endi; çünkü o zülfün makamı uca ve alidir.

Burada makamlara makam getirecek bir sihir var: bu, aşk sırrıdır. Aşk sırrının gecesi de, gündüzü de tecelli etme sırlarını kendinde saklayan, nişan ve işaretleridir.

Tecelli aleminde gece zulmet değil: gecede zulmet olmaz.

O gece sözün nazil edildiyi, manaların aşk saçtığı gecedir. Aşıklerin gecesidir: aşk o geceyle geldi ki, zulmetleri yok etsin: beşere nur aşılansın—aşk nuru.

Zülfün işareti her terefi bürüyüb: geceni de, gündüzü de. Geceni gece, gündüzü gündüz rengine gösterme halında olan zülfün makamı da gece nurundan yükseldi.

Gece, Güneşi getirdi: aşikin andına daha bir and geldi: "Vaşşems -And olsun Güneşe" hitabı bütün alemi bürüdü: çünkü Vaşşems ayetinden Güneş göründü.

Hütabın daha yeni hitaplar geldi:

**Ey benim eynimde rüxsarın çü nur-i lemyezel,
Ey saçın her taresinden alem üzre mişkinab.**

Ey benim gözümde yüzün ebedi nur ola; Ey saçın her taresinden aleme etirler yayılan!

Bu bir müracit-münacattır. Vafın sureti daha cazip ve celbedicidir: Sevgilinin kudreti her şeye yeter.: O-nun nurunun vechi-kudreti ebedi olarak: alemi—bütün varlıkları münevver- nurlu-ışıklı etti: senin Lövhi-Mahfuzunda hisap günü—Kıyamet aşkar oldu: her şey aydın, açık-aşkar göründü:

**Alemi gıldı münevver nur-i vechin ta abed,
Lövhi-i mehfuzunda rövşen oldu hem yovm-il hesab.**

**Zarü bimarem eger teşrih gılsan bir nezer,
Xak-i rahi megdeminde sepmişem gözden gülâb.**

Aşikin niyazı: eger bir nezer yetirsen- teşrih kılsan, görersen ki, ağlar ve hastayam, yolunun toprağına gözden gülâb sepmişem.

Tasvirde manalar manaların, sözler sözlerin aşikdir. Kelam burada her şeyin sebebi ve incisidir: her mana-mazmun da onunla can tapıb.

Yüz simandakı yazı ve nişanlar:

**Ol xettü xal rûxü zülfün hesabın gılmağa
Hasib-i eşge müyesser oldu hegden ehtisab.**

**Suretin ayine-yi eşg oldu ehl-i aleme,
Lövh-i mehfuzinde fûrgan oldu hikmetden kitab.**

**Ey Hegigi, başını goy ol cenab-i hezrete,
Goymagil elden vûsal-i damenin ez sübhü tab.
(Hegigi, 1966:19-20)**

Sevgilinin simasındaki hatlar ve xallar (yazılar ve işaretler) Kelamullah—Allah kelimeleridir.

Hat-işare tarikiyle yanaşsak: İnsan özü bir Kelimedir; vücut-mahluk biçimine, forma ve manasına, hüküm ve igrarına-tastikine göre Ayettir; Ayet olma onun bütün ve “güzel takvimde” yaratılmasının nişanıdır :

”Laged xalegnel-insane fi ehzeni tegvim”--Biz insanı en güzel takvimde yaratdık” (“Tin” suresi, aye:4). Bu hal, İlâhi kudretin tecelli nişanları içerisinde onun (insanın) sırlı-sehirli bir varlığa malik olmasını gösterir. Bütünlükte-bir alem görkeminde olması ondaki sırların, güzlinlerin de batinini belirleyir; güzlin olma onun aşkar olma mazmununu da nizamlamıştır. Bu anlamda, Ayette Ayet var.

İnsanda ayetlerin-nişanların tecelli etmesi onun canlı ve sırlı bir varlık dünyasına malik olduğunu sübut edir.

İnsan-ın siması –“hattu halı” çok –çok okunulacak kelimelerden, sözlerden, mana ve işare nişanlarından ibarettir. Allah-Teala insanı o kadar mükemmel ve heyretli bir biçimde yaratmıştır ki, sırrını-sihirli olma vasıflarını onun-insanın özü de anlamakta aciz kalmıştır.

Her şeyden önce, insanda mübhem-güzli nişanlar vardır: o, kelimedir, sözdür, ayettir ve onlardakı mana nişanlarının bütün-bütün tecellisidir; ve bütün bunlara nezeren, tasavvuf ilminin şerhinde insan “küçük alemdir”; Nesiminin ifadesile desek: “her ne yerde, gökte var, ademde var”.

Demek ki, İnsan hem de kendine has olan inceliklerle alemlerin, yerin- gökün nişanları ile nişanlanmıştır. Onun varlık vücutlarının her biri bir mana ve işare nişanıdır. Bütün poetik, bedii- felsefi, mantiki tasvir ve terennümler, vasıf ve tesbihler de bilavasite bu nişamlar üstünde kurulmuştur.

Budur, şairin dilinden gelen ilkin mana sırları:

Yazanda ayet-i seb’ül mesani katib-i hüsn

Hüruf, nögte cemalında xettü xal oldu.

Vəsflərdə kelimələrin hər biri bir məkandır. Davamlı olaraq, sözlər-kəlamlar və mənalar da məkanda məkana tapıb. İnsanın semalı bir Dünya modelidir;bu modelde varlık aleminin incileri karar tapıb nl Poetik İfadesi.

Sevgilinin yüzünde hekk olunan yazılar İlâhi Aşkın vahdet yazılarıdır; insan bu yazılarla yazılıb, bu yazılardakı kelimələrlə kelimələndirilib. Ve bütün hatlar Canan’ın Cemal yazılarıdır okunan

İlâhi Aşkın Kelamullah Makamları ve Şair Cihanşah Hakiki’nin Terennümünde Aşık

Hatlar ve onların mana temasları Tasavvufi cemal ve manaların vasfı Cihanşah hakiki şiirlerinin.

Hatlar ve işaretler insanın simasında bir tecelli nişanları gibi tecessüm etmiştir. Cihanşah Hakiki’nin şiirleri de bu sırların-işaretlerin terennümüne-vasfına hasr edilmiştir.

Hatların Mana Temasları. Gazel şiir sanatının ince hattıdır: vasıf poetikasında bütün hatlat ondan geçip. Şiir dilinde işaretlerin mahsusi vasıfları vardır. Allah, harfları insan camalından gösterdi; işaretler-harflar insanda cem oldu; bu anlamda insan cem olan-bir vahitte yerleştirilen varlıktır. Bir yerde var olma vahdet halıdır—aşıklerin halıdır.

Tasavvufi hatlar yalnız Aşıklerin gözü ile okunur. İnsanda harflar: harflarda hatlar: hatlarda işaretler ve işaretlerde suretin-maşukun tecellisi—hepsi bütövlükte Aşkın Aşık'ın mana sırlarını yansıdır.

Yazanda ayet-i seb'ül mesani katib-i hüsn

Hüruf, nögte cemalında xettü xal oldu.

Mirzə Cahanşah Həqiqide

Her şey onun cemalından cemal tapıb: bütün camallar ondan tecelli edib ve ondan karar tutar:

Cemal ol senemin sün'i bir kemal oldu,

Lebinde xemri anın çeşme-yi zülal oldu.

Eceb değimli ki, ol mahitabi neyrenğin,

Cemalı bedre münasib, gaşı hilal oldu.

Cihanşah Hakiki tasavvuf şairi gibi, İlahi Aşkın Hurufilik sırlarına mahsus işaretleri mana ve fikir libasları ile bezemiş, aşkın makam ve mertebelerini aşkın hayret menzilleri ile genişletmiştir. Şair Abdurrahman Cami onun her beytini “ebedi feyz menbeyi” adlandırmıştır.

Seyranın bilmedi yövm-ül hesab gedrini anın,

Zebaninin dili altında zebanı lal oldu.

Yazanda ayet-i seb'ül mesani katib-i hüsn

Hüruf, nögte cemalında xettü xal oldu.

Yeddi goşalar-, Fatihe suresinin ayeleridir.

Güzel katip seb'ül mesani-- Yeddi ayeti yazanda harflar, nökteler cemalında yazı ve işaret oldu, yazılar yazıldı, hatlar hatlandı, işaretler işaretlendi, güzelin camalı Cemallandı. Güzelin bütün siması manalara cemal verdi ve hikmetleri simalandırdı, işaretler hem zahiri, hem batini, hem aşkar olanı, hem de gizlin olanı kendinde sakladı. Her şey işaretlendi, hakk yüzünü gösterdi, ondan kenar yoktur, ondan gizli de yoktur, her ne var—ona mahsustur, mahsusa kovuşmak için gerek can sevdasında olmayasan, canan sevdasında olasan. işareleyen hikmet kelimaları oldu. Kelamla simalandı, sima ile kelimalandı. Kelam kelama hekk oldu, mana –manaya. Her bir işaret bin nüktenin düyünü—ilgeöi oldu.

Hegigi eşg ile mehv oldu zat lemyezeli,

Anın hegigeti çün zat-i layezal oldu.

(Hegigi, 1966:76)

Aşkın sırrı sevgilinin cemalında, çehresinde ve güneş simasında cem olmuştur: bütün işaretler, zerre-nişanlar da o bütünde, cemde-vahdetten nizam tapıp: bu haller şair Cihanşah Hakiki'nin irfan aleminin, hürufilik nişanlarının mazmun ve formalarını inikas ettirir.

Lem'e-yi nur-i tecella afitabidir yüzün,

Leylet-ül esra saçın zill-i hümasidir yüzün.

Ehsen-i suret cemalındır iki alemde, çün

Alem-ül geybin kelamı ittimamidir yüzün.

Şair güzelin hususileşmiş obrazını ilahi aşk sırlarından, tasavvufu usluplardan canlandırır, poetik, ilmi-bedii tasvirler, terennümler icazından manaların güzlin ve aşık mazmunlarına vasıflar verir.

İlahi sıfatların işaretleri küll halındadır. Bu külden işare işaretinin, mana mananın işerisindedir; bu anlamda, manalardan işaretlere, işaretlerden manalara-her şey küll halındadır—tasavvufda-hurufilikte işare işaretleri, manalar manaları belirler. Başka bir hatla: işare-işarete, mana- manadadır; insan bir kelime olmakla kendinde kelime, işare, manalar saklıyor.

Eslinde, insanın siması onun batını ve zahiri dünyasının sırlarını, yaratılış inceliklerini tecessüm ettirir. Bu, İlahi kudretin tecelli nişanlarından olan insanın sonsuz bir heyrete malik olduğunu gösterir. Şairler, filosoflar, şerhçiler de bu heyretten çıkış ederek İnsana aid batını, tecelli sırlarını onun kendine mahsus vasıflardan vasıf etmişler

**Suretin inna fetehnadır, xettin ümm-ül kitab,
Şol cehetden arifin yövm-il hesabıdır yüzün.**

**Lövhi-i mehfuzunda menzildir tebarek ayeti,
Gul tebarek şe'nine hegden xitabıdır yüzün.**

**Leylet-ül merace esrade refig oldu saçın,
Gab-i gövsey-ni hilalın mahitabıdır yüzün.**

Aşık vecdinde işaretler, işaretlerde manalar, manalarda sırlar saklanır ve o nişanlar öz alamet hallarında nasıl varsa, aşikle sevgili arasındakı sırlarda da öyle mevcuttur. Bunlar devamlı ve nehayetsiz sırlar ve nişanlardır:

onlara nişan verdikçe nişanlanır—bir nişanda başlıyorsa, başka bir nişanla çözülür;
yahut, bir nişanla çözümlüyorsa, ona perçim olan daha bir nişanla hükümlenir:

bu halda, Aşikin hükmü değil sevgilinin hükmü ferman veriyor.

Bu ruhani bağlantılar içeriğinde aşikin kemalayetme sırlarının işare ve mana şerhlerini tasvir etmiştir.

**Sidredir serv-i gülendamın, rüxün esma-i hüsn,
Sure-yi tenzil xett-i xalın kitabıdır yüzün.**

**Seyyiatın şerhini mentigden beyan eyler fegih,
Kenz-i hikmetden kelamın ehtisabıdır yüzün.**

**Rövşen oldu cümle alemde o vechin pertövü,
Çün Hegigi'nın muradı afitabıdır yüzün (Hegigi, 1966:44)**

Mirzə Cahanşah Həqiqinin ürfani bağlılığı “Qurani-Kərim”dən gəlmiş. Həqiqiyədək yüzrlə Ürfan alim və şairləri, bilginləri Təsəvvüfün Eşqindən feyz alırlar. Bu mənada:

Yüzyıllar boyu İslam hikmetləri ile Tasavvuf yere de, göke de bağlar kurdu. Tasavvufi eğitimin meram namesini-esasını gönüllerin fethi teşkil edir. Gönülün Fethi yerlerin-göklerin fethi demektir. Bu anlamda, Tasavvufu Eğitim taleb ve ideyasında esas Fetih --Gönüllerin Fethidir. *Gönül fethi* olmayan zamanlarda yerlerde-mekanlarda kalplerin nizamı bozulmuş oluyor: iman kendi –kendiliğinde havadan asılı kalmış hala düşüyor; beşerin facieleri artıyor, zulüm ve vahşetler insana cehennem getiriyor; İnsan kendini bulamıyor; böylece, Yer yerden oynayıp, gök-- gökten. İnsan ne yerini bula bilir, ne göğünü (Əzimli Əbülfəz. Təsəvvüf ədəbiyyatı, III c. 2021, səh. 79-80)

Aşkın- İnsanın işaretleri onun şiirlerinin ruhu irfani düşünce ve bağlantılarından.

**İrfani sırların mana işaretleri.
hakikatlarından ireli gelirdi .**

kelamullah hatları insanın kalbinde, düşünce aleminde karar tapıp.

İnsanın yaradılış mucüzü de buna bağlıdır. Şair Cihanşah Hakiki'nin poetika aleminde insanın vecdine, hayret ve duygularına, düşüncesine kanat veren bir makama bağlıdır-- Aşk Makamına. İslam alemine mahsus olan Tasavvuf ilminde Aşkın İlâhi makamlarına bağlılık bir hikmet gibi bin dört yüzyıllık poeziya, ilim ve sanat dünyasının ideali olub. Mirze Cihanşah Hakiki de bu ideale bağlı şair idi.

Ona göre aşık sevgiliye şevkle müraciet edir ve onun vasfında “Yüzün kitabına Ayetullah dedim”—söylüyor.

**Saçı ile mehr-i rûxü sübhü şam imiş ezeli,
Lebinde kövser yöhy-ül izam imiş ezeli.**

**Yüzünde eydini her kim görür, olur gurban,
Meger ki, arizi mah-i siyam imiş ezeli.**

**Süfat-i le'lini ger müxteser gılam, ne eceb.
Hedis-i dust çü xeyr-ül kelam imiş ezeli.**

Cihanşah Hakiki'nin şiir dünyası insanın güzelliğini, irfani sırlarını vasıf eden poeziya incilerinden ibarettir. Şair, tasavvufu mana ve mazmunlara, tecelli ve tecessüm bağlantılarına yüz tutmuş, aşkın tecelli vasıflarını insanın kendine mahsus işaretler ve nişanlar içeriğinden terennüm etmiştir. Şairin terennümleri derin dahili-deruni ve gerçek manalandırmalardan ve vasıflardan ibarettir.

Aşk aleminde bütün varlıklar harfleri işaretler. Bu anlamda sevgili de varlık sırlarına mahsus işaretlerden ibarettir. İşaretler manalandırır, manalar kendi işare zatından aşkar olur.

İnsan kendi varlığında neyle tecelli edir? İlkin nişan-harflardır: harflardan oluşan hatlardır; hatlar harflerin inikası gibi neyi işaretliyor? Her halı ile Allahın sırlarında sırlanan manaları.

**Kemal-i hüsnü melahetde suret-i me'ni,
Ana müsellemlü hem mübteda imiş ezeli.**

**Rûxü çü gible ve mehrab imiş gaşı yarın,
İbadet ehline eyni imam imiş ezeli.**

Bu sırlar nereden gelir ve neye bağlıdır? Tasvir ve terennümlerin hepsi bu sırların açımına hasr edilip. Sırların esasında İlâhi Aşk ve onun insanın varlığında inikasına hasr edilmiştir. Tasvir ve terennümün merkezinde insanda tecessüm eden tecelli nişan ve işaretleri dayanır. Tasvir edilen ve aşkara çıkarılan Manalar ve onlarda gizlenen-saklanan, eslinde aşkar olan sırlar bütün vasıfları ile insanda tecessüm eden batini işaretlerdir. Ümumen, İnsanda Allah-Teala'nın mahsusi tesbitleri tecessüm etmiştir. Bu tesbitlerde her şey harflar-sözler ve işaretler, ayet yazımları ile aks ettirilmiştir.

**Saçında dam-ibelaye Salur meni xalı,
Saçı ve xalı eceb dane dam imiş ezeli.**

**Hegigi cennet-i veslin diler zi Fezl meni,
Cenab-i hezretine çün gulam imiş ezeli. n(Hegigi, 1966:77)**

Cihanşah Hakiki suratta suratı okuyan aşikin hayret çizgilerini tasvir edir; onun tasvirinde surat-camal-yüz-rûx)h- rûx(h)ta harflar-hatlar ve hatlarda manalar vasıflandırma akarıdır.

Sevgilinin güzel simasında hakk olan harflar tecelli nişanlarıdır.

İnsan Allah'ın sırlarından bir hattır. Bu hatlarda Aşkın sırları vardır. Aşkın sırlarına yalnız aşıklar vakıf olar. Aşıklar İlâhi Aşkın sırlarının okunuşundan aşikar olar: camal suratını de yalnız aşıklar okuya biler.

Cihanşah Hakiki'nin şiir dünyası insanın güzelliğini, irfani sırlarını vasıf eden poeziya incilerinden ibarettir. Şair, tasavvufu mana ve mazmunlara, tecelli ve tecessüm bağlantılarına yüz tutmuş, aşkın tecelli vasıflarını

insanın kendine mahsus işaretler ve nişanlar içeriğinden terennüm etmiştir. Şairin terennümleri derin dahili-deruni ve gerçek manalandırmalardan ve vasıflardan ibarettir. Bu aspektden Cihanşah Hakiki obrazlı, bedii-poetik tasvirlerle ince ve zarif manalar düzür, bu manalardan akıp gelen sırları sırlandırır.

**Boyundur Sidrev-i Tuba, dodağın ab-i heyvandır,
Onun mahiyet-i zövgün ne bilsin, ol ki heyvandır.**

**Yüzün İnne Fetehnadır, teberek şenine menzil,
Bu vech-i ehsan-i suret deyenler ehl-i ürfandır.**

**Rüxün gülzarına karşı gızardı meğribin rengi,
Tülü-i meşrige zülfün nesimi enbereşandır.**

Şairin terennümünde İrfani sırların mana işaretleri bir-birinden türeyir; o işaretler menzil-menzil makam tutup; her menzil kendi yerini aydın belirliyor ve her kelam, her mana belirtisi de o menzillerde nizamlanır.

Mirzə Cahaanşah Hakiki'nin şiirlerinin mana derinlikleri onun bir mürşit gibi İlahi Aşka bağlılıklarına mahsus tasavvufi hakikatlerden ireli gelirdi. Onun Şiirlerinin mana tutumları derindir; bu derinlikler onun bedii-poetik, felsefi ifadesine has olan özelliklerdendir.

Çünkü her şey Aşkın icaz ve tecellisindedir. İnsanın yaradılış mucüzü de buna bağlıdır. Şair Cihanşah Hakiki'nin poetika alemi insanın vecdine, hayret ve duygularına, düşüncesine kanat veren bir makama bağlıdır - Aşk Makamına. İslam alemine mahsus olan Tasavvuf ilminde Aşkın İlahi makamlarına bağlılık bir hikmet gibi bin dört yüzyıllık poeziya, ilim ve senet dünyasının ideali olub. Mirze Cihanşah Hakiki de bu ideale bağlı şair idi.

**Cemalın pertövü nuri münevver gıldı afağı,
Dodağın ab-i heyvanı saçın zillinde pünhandır.**

**Hedis-i gövhereşanın hidayetidir nehayetsiz,
Ügöl-i ehl-i ürfanın anın şerhinde heyrandır.**

Bu mana taktirile götürsek, Sufizmde, tasavvuf ilminde varlık vücudlarına mahsusi biçimlerden yanaşma ve onları anlatma tarzi İnsana aid tarzıdır. İnsan baştan-başa harf-kelam, işare nişanlarından ibarettir. Hurufilik— işaretlerin batini hattını, mana-mazmun simgelerini insanda tecessüm edilen işaretlerin öz hatlarından açıklıyor- vasıflara mana ve fikir tesbihleri veriyor. Şairlerin insanı tecelli nişanları dahilinden vasıf etmek için en uygun bir poetik forman gibi Gazel ve Kaside janrlarını seçmeleri de tesadüfi değildir..

**Vüsâlin hesret-i narı meni yaxdı feragında,
Ne mahiyetsen, ey can, kim, cemalın hur-i rizvandır.**

**Hegigi çün seni gördü münezzeh oldu aleminden,
Gözünde suret-i rehman, dilinde zikr-i sübhandır
(Həqiqi, 1966: 38)**

Aşıktan gelen her bir söz hayretin tasvir ve terennüm nişanıdır: sevgilinin yüzü Afitab-Güneştir; Afitab, cemalından sünbülü götürdü, şölesi bütün cihanı tutdu.

Şair Cahaanşah Həqiqi 'ruxün'-yüzün mana nişanlarını tasvir ettikçe sırlar daha da sırlanır, nişanlar daha da nişanlanır.

Cemal 'cennet gülzarıdır', orada bin-bin nişan ve işaretler var; çünkü o suret lövhü var ve bu lövhde Hak 'kemal-i kudreti' bütün mana ve sırası hekk etmiştir.

Şair İlahi kudretin rahmine bağlanan Aşık'ın her halında bin hal görür; Gözelin hüsnü Rahmanın Kudretinin işaretlerinden nizamlanmıştır; ona göre de şair bu "kudret-i rahmana heyran olmayan şeytanidir"—diyor.

İrak-i Ecemden Demirkapı Derbendedek Bütöv Azərbaycan Ürfan məkanlarıdır.

İşaretler hem de bendenin-abdın Mabud'tan fərqləndiyini işarətlər: məsələn: 'Bismillahirrahmanirrahim'deki B hərfinin altındakı nöqtə—insanı işarətlər: bu insanın-abdın fərqliliyini işarətlər.

Bütün varlıqlar Allah'ın kelimələrindən ibarətdir: insan da Allah'ın kəliməsi kimi işarətlərdən, hatlardan və onlardakı mənələrdən ibarətdir.

Demək, İnsan hərflər, hərflərdən olan işarətlər: hissələr birləşməsindən eməle gəlmişdir.

Hərflər-işarələr İlahi vəzifələr ilə mükəlləfiyyətənmişdir.

Hərflər kelimələrin ana unsurları kimi—İnsanı təcəssüm etdirir.

Bütün hərflər Elif'tən törəyib və onda məkam tapıb;

Bütün məkam hərflər Elif'in içərisindədir ;lakin Elif heçbir hərfa daxil değıl.

Aşkın sirlərinə sır verən, onları çözelegən hatlar İlahi Aşk hatlarıdır.

NƏTİCƏ OLARAQ

Mirzə Cahanşah Həqiqide “Kur’ani-Kərim”in icazlar, işarələr və təsbihlər ilminə bağlanmışdır. O, kendi sələflərinin də poetika hatlarına beled idi. Şair, gazellərində ilahi aşkın təcelli nişanlarını vəsif edirdi. Bu zaman o, icazlar, işarələr, təsbilər nəzərindən insanın—bedii obrazın canlı və icazlı təsvirlərini verirdi. Bu təsvirlərdə əsas hatlar təsəvvufu kətlərə bağlı idi.

Bu mənada: Cihanşah Hakiki böyük hökumdar şair Gazi Bürhanəddin'in və Nesimi'nin təcəssüm, ələmlər, işarətlər vəsiflərinə məftun olmuş və onların poetik düşüncələrinin işığından feyz almış, bu feyzlərlə də böyük یرfani sirləri bəyan edən mütefəkkür sənətkarların şiirlərinin etkisindən kədalənmişdir.

Poetik mənə ələmində hərflər-nişanlamadır; neyi nişanlama? Mənə və məzmunları, sözlü və sözsüz icazları nişanlama.

Şair Mirzə Cahanşah Həqiqinin Divanındakı forma və məzmunlar, təsvir-tərənnümlər də bu mündericə hatları üstündə nizam tapmışdır.

İnsanın üz hatları—forma-biçimləri, işarə və təsbihləri vardır ki, onlar “hattu halı” adlanır. Güzəli tərənnüm, vəsif etmək için ən vəzib bir tarz- gezel, kasidə forması seçilmişdir. Bu anlamda, Gazel şiir sənətinin incə hattı- “hattu halı”dır.

Hikmət ələmində Söz Aşkla kəmalə çatıb; aşk sözün mənəbeyi və məkanı olub. Məkan içərisində məkan salma ilmi mütəsəvvufların həyat əməli və yaşam fəlsəfəsi olub. Cihanşah Hakiki də sözde məkan və məkam tapan, Ürfani vəədlərin və İlhi Eşq həyrətinin şairidir.

KAYNAKÇA

Qurani-Kərim

Əli ibn Əbutalib. Nəhcül-Bəlağə. Bakı, Elm nəşriyyatı, 1993.

Mirzə Cahanşah Həqiqi. 1966:19-20, Şeirlər. İrevan

Hüseynzadə Lətif. 1966, Mürzə Cahanşah Həqiqi. Şeirlər, İrevan

<http://cahanshah.blogspot.com/2006/03/cihanah-garagoyunlu-hakiki1397>

Əzimli Əbülfəz. Təsəvvüf ədəbiyyatı. Əsərləri 100 cildə. III cild. Naxçıvan, 2021

ƏDƏBİYYATIN ŞƏRQ QANUNLARI VƏ CƏLİL MƏMMƏDQULUZADƏ REALİZMİ: “MOLLA NƏSRƏDDİN”DƏ ÜSLUBUN MƏZHƏKƏ MOTİVLƏRİ

DOÇ.DR. ƏBÜLFƏZ TAHİR ƏZİMLİ

ORCID: 0009-0001-1327-3425 ezimliebulfez@yahoo.com.tr Google Akademik, Dünya Sülh Səfiri; Nobel Prize & India- Birliyinin Yönetici üzü; Qlobal Yazarlar Akademiyası üzü-Hindistan; Türk Dünyası Vətəndaşlığı və Eytimçilər Birliyi üzü-Bişkek; TÜRKSOY üzü; Mery's Ange'ls Internacional Qrup üzü; Poetas Intergalácticos-üzü; World Peace Literature Academy-nin yönetici üzü; Saib Təbrizi Elm Mərkəzinin üzü; Azərbaycan Yazıçılar Birliyinin üzü; Naxçıvan Dövlət Universiteti; Naxçıvan Müəllimlər İnstitutu-BÜTÖV AZERBAIJAN

ÖZƏT

MİRZƏ Cəlil Məmmədquluzadənin yaradıcılıq poetikası ümumdəbiyyat qanunları sistemində Yeni İfadə, Yeni quruluş, yeni məzmun və ideya deməkdir. Mirzə Cəlil həmişə, hər zaman yeniləşən yazıçıdır: başqa sözlə, istər onun özünün yaşadığı dövrdə, istərsə də sonrakı sürəclərdə, gələcəkdə də Mirzə Cəlil həmişə yenidir. Bu, Mirzə Cəlilin yaradıcılığına xas olan poetika sirridir.

Mirzə Cəlil Məmmədquluzadəni tədqiq etmək də həmişə yeni söz, yeni yanaşma tərzində qurulmalıdır; çünki Mirzə Cəlilə XX əsrin şablon yanaşmalarından yanaşmaqla onun yaradıcılıq sirlərini-bədii ifadə strukturlarındakı tərkib və nişanların məxsusi cəhətlərini təhlil-təsnif etmək olmaz.

Yazının əsərlərinin adını çəkmək kimi ilkin arayış-məlumatlar gərəkli olar, lakin onu təkrarən dilə gətirmək heç bir elmi əhəmiyyət daşımır və bu, Mirzə Cəlilin yaradıcılıq poetikasına dair baxışda da heç bir elmi yenilik sayılmaz. Məsələnin elmi mahiyyət və mündəricəsi yazının poetika məxsusluqlarını açıqlamaqdan ibarət olmalıdır.

Mirzə Cəlil bədii sözlə hər şeyi öz məzmun içərikləri daxilindən təsvir edib. Bu təsviri canlandıran, ona rəhbərli stimullar, poetik nişanlar bəxş edən əsas xətlər dil və üslub silsiləsinə bağlıdır. Yazının bədii maneraları, ümumilikdə, dil və üslub gedişlərindən törəyib; burada hər şey--söz, ifadə, məna və məzmun da yenidir.

Məzmun və forma strukturlarına görə yazının təsvirləri silsiləvidir. qatbaqat laybalay bir-birinin üstündə daha doğrusu onu tipik və dolğun, heç zaman öz poetika rənglərini itirməyən işarətlərdən əks etdirən ifadə zərrələri vardır:

- bu işarətlər və zərrələr bir-birindən törəyən və bir-birini çəkib aparan, bir-birini hərəkətə gətirən lövhə və tablolar, forma və məzmunlardan ibarətdir. Bütün bunlar yazının bədii ifadə, söyləmə, təsvir, bədii təsnif, dil və üslub işarətləri əsasında nizam tapıb.

Və bu nizam çoxrəngli, min-min canlı motivlər üzərindən düzənlənib. Bu anlamda, Mirzə Cəlil təsvir etdiyi hər şeyi motivləşdirib. Bu təsvirdə- ÖZ deməkdir: yəni silinib gedən, solğunlaşan, öz tərəvətini itirən rənglərlə boyanma deyil, öz təbii halında olandır; məsələn, Göy üzü, Səma yalnız öz rəngindədir, başqa rənglər ona yaxın düşə bilməz.

Mirzə Cəlilin yaradıcılığında Motiv nədir? Belə deyək ki, Motiv Mirzə Cəlilin bədii nəsr sisteminin ifadə özəlliyi demək idi. Ümumilikdə, bədii yaradıcılıq **motivlərdən** ibarət olan növlər, cinslər, bədii-poetik işarələr sistemidir.

AÇAR SÖZLƏR: Cəlil Məmmədquluzadə poetikası, “Molla Nəsrəddin”də məzhəkə üslubu; Mirzə Cəlildə nəqletmə motivləri.

EASTERN LAWS OF LITERATURE AND REALISM IN JALIL MAMMADGULUZADE: SATIRICAL MOTIVES OF STYLE IN “MOLLA NASREDDIN”

ABSTRACT

The creative poetics of MIRZA Jalil Mammadguluzade means New Expression, New Structure, New Content and Idea in the system of general literary laws. Mirza Jalil is always, always a writer who is renewed: in other words, whether in the period in which he himself lived, or in subsequent processes, and in the future, Mirza Jalil is always new.

This is the secret of poetics inherent in Mirza Jalil's creativity. Studying Mirza Jalil should always be based on a new word, that is, a way of approaching; because approaching Mirza Jalil from the template approaches of the 20th century, it is impossible to analyze and classify the secrets of his creativity - the specific features of the composition and symbols in the structures of artistic expression.

Initial references, such as mentioning the names of his works, are necessary, but reciting them has no scientific significance, and this is not considered any scientific innovation in the view of Mirza Jalil's creative poetics. The scientific essence and content of the issue should consist in revealing the characteristics of the writer's poetics.

Mirza Jalil described everything in artistic words from within its content. The main lines that animate this description, give it coherent stimuli, poetic symbols are connected to the series of language and style. The writer's artistic manners, in general, are derived from the movements of language and style; here everything - word, expression, meaning and content - is new.

The writer's descriptions are serial in terms of content and form structures. There are particles of expression that are layered on top of each other, or rather, reflected from signs that are typical and complete, never losing their poetic colors: these signs and particles consist of plates and paintings, forms and contents that arise from each other and pull each other, set each other in motion.

All of this has found order on the basis of the writer's artistic expression, speech, description, artistic classification, language and style signs. This order is arranged on the basis of multicolored, thousands of lively motifs. In this sense, Mirza Jalil motivated everything he described. In this description, ITSELF means: that is, not painting with colors that fade, fade, lose their freshness, but what is in its natural state; for example, the face of the sky, the sky is only in its own color, other colors cannot come close to it.

What is Motive in Mirza Jalil's work? Let's say that Motive meant the expressive feature of Mirza Jalil's artistic prose system. In general, artistic creativity is a system of types, genres, artistic and poetic signs consisting of motifs.

KEYWORDS: Jalil Mammadguluzadeh's poetics, satirical style in "Molla Nasreddin"; narrative motifs in Mirza Jalil.

GİRİŞ

MİRZƏ Cəlil Məmmədquluzadənin yaradıcılıq poetikası ümumdəbiyyat qanunları sistemində Yeni İfadə, Yeni quruluş, yeni məzmun və ideya deməkdir. Mirzə Cəlil həmişə, hər zaman yeniləşən yazıçıdır: başqa sözlə, istər onun özünün yaşadığı dövrdə, istərsə də sonrakı sürəclərdə, gələcəkdə də Mirzə Cəlil həmişə yenidir. Bu, Mirzə Cəlilin yaradıcılığına xas olan poetika sirridir.

Mirzə Cəlili tədqiq etmək də həmişə yeni söz, yeni yanaşma tərzində qurulmalıdır. Çünki Mirzə Cəlil XX əsrin şablon-sxematik və qol-qanadsız, cansız, bayağı ifadələrdən yanaşmaqla onun yaradıcılıq sirlərini- **bədii ifadə strukturlarındakı tərkib və nişanların məxsusi cəhətlərini** təhlil-təsnif etmək olmaz.

Yazışının əsərlərinin adını çəkmək kimi ilkin arayış-məlumatlar gərəkli olar, lakin onu təkrarən dilə gətirmək heç bir elmi əhəmiyyət daşımır və bu, Mirzə Cəlil Məmmədquluzadənin **yaradıcılıq poetikasına** dair baxışda da heç bir elmi yenilik sayılmaz. Məsələnin elmi mahiyyət və mündəricəsi yazışının poetika məxsusluqlarını açıqlamaqdan ibarət olmalıdır.

Mirzə Cəlil Məmmədquluzadə bədii sözlə hər şeyi öz məzmun içərikləri daxilindən təsvir edib. Bu təsviri canlandıran, ona rəbitəli stimullar, poetik nişanlar bəxş edən əsas xətlər dil və üslub silsiləsinə bağlıdır. Yazışının bədii maneraları, ümumilikdə, dil və bədii-üslubi gedişlərindən törəyir; burada hər şey--söz, ifadə, məna və məzmun da yenidir.

Məzmun və forma strukturlarına görə Mirzə Cəlilin təsvirləri **silsiləvidir**. qatbaqat taybalay bir-birinin üstündə olan bulud təbəqələrinə bənzəyir: o təbəqələrdə buludlar canlı-hərəkətlidir, və bu hərəkət təqtdə buludlar bir-birinə məxsusi yatım verir; hərəkətə hərəkət verən təqtdə olurlar.

Və bu həm də buludların göyüzündə hərəkət təqtini yansıdır və Təqt həm buludların, həm də göyüzünün şairənəliyini, cəlbədicə mənzərələri canlandırır. Mirzə Cəlil üslubunda da bu cür hərəkət üslubu vardır. Başqa bir tərzlə desək, Mirzə Cəlildə sözlər-cümlələr və üslublar bir-birinə sıx bağlıdır, bir-birini canlandırır hərəkətə gətirir. Bu üslub tərz bütövdür. Və bu Bütövlük geniş mənzərələr sərgiləyir, bir-birinə qatbaqat bağlı olan ideya-fikir məzmunları inikas etdirir.

Və bu inikası bütövlükdə və sərrastlıqda Mirzə Cəlil poetikasına xas olan tipik və dolğun, heç zaman öz məzmun-məna rənglərini itirməyən işarətlərdən gələn fikir-ideya işarələri, timsalları vardır. Və daha başqa bir yansımalardan yanaşsaq, bu işarətlər və təmsili zərrələr bir-birindən törəyən və bir-birini çəkib aparan, bir-birini hərəkətə gətirən lövhə və tablolar, forma və məzmunlardan ibarətdir. Bütün bunlar yazışının bədii ifadə, söyləmə, təsvir, bədii təsnif, dil və üslub işarətləri əsasında nizam tapıb. Və bu nizam çoxrəngli, min-min canlı motivlər üzərindən düzənlənib. Bu anlamda, Mirzə Cəlil təsvir etdiyi hər şeyi motivləşdirib. Bu Təsvirdə ÖZ deməkdir: yeni silinib geden, solğunlaşan, öz tərəvətini itirən rənglərlə boyanma deyil, öz təbii halında olandır. Məsələn, Göy üzü, Səma yalnız öz rəngindədir, başqa rənglər ona yaxın düşə bilməz.

Mirzə Cəlilin yaradıcılığında Motiv nədir? Belə deyək ki, Motiv Mirzə Cəlilin bədii nəsr sisteminin ifadə özəlliyi demək idi. Ümumilikdə, bədii yaradıcılıq **motivlərdən** ibarət olan növlər, cinslər, bədii-poetik işarələr sistemidir.

Mirzə Cəlilin bütün janr və ifadə formaları bütövlükdə **ümumtürk ədəbiyyatı üçün yeni ədəbi hərəkətin yeni ifadə üsulu** idi. Bu, Mirzə Cəlilin yaratdığı və çəkib apardığı-genişləndirdiyi ədəbi hərəkətin yeni tərkib nişanları idi.

Avropada hekayə-novella nəsrin yığcam və çevik janrı idi. Yığcam və yumoristik ifadə məhrəmliyinə görə hekayənin yeni formasını Anton Pavloviç Çexov yaratdı. Çexovdan 50-60 il əvvəl hekayənin yeni formasını Nikalay Vasilyeviç Qoqol yaratmışdır. Cəlil Məmmədquluzadənin hekayələri də yeni tipli əsərlər idi. Bu tərz yanaşma sayəsində Mirzə Cəlil “Molla Nəsrəddin” dərgisinin forması və ifadə tərzini yaratdı. Hekayədən felyeton, felyetondan da heka yaratdı. Bu mənada, Mirzə Cəlilin hekayələrində felyetonluq, həm də felyetonlarında hekayəvilik, şairənə nağlıq tərzləri vardır. Bu tərzlər onun poetikasında bədii-üslubi bütövlük halındadır.

Daha başqa bir orijinallıqdan yanaşsaq, qeyd edək ki, Mirzə Cəlilin **hekayələri gözlənilməz ifadə prosesləri, başlanğıc və sonluqları ilə novella poetikasının Şərq tipi** idi. O, janrların sintezini cilaladı:

məsələn, *novelları felyetonlaşdırdı, felyetonu da novellaşdırdı*. Bu tip sintez Anton Pavloviç Çexovun hekayələrində də qabarıqdır.

Beləliklə, Mirzə Cəlil Məmmədquluzadə Poetikasında hekayə-nağıl-novella-felyeton Janr sintezləri üzərində yaranan yeni ifadə tərzləri, üsullar bədii yaradıcılıqda motivləşdirmə sistemidir. Bu sistemlər struktur-ifadə, məzmun stilistikasına görə Ədəbiyyatda yeni Poetika demək idi.

Mirzə Cəlil Məmmədquluzadənin hekayələri də nağıllar kimi canlıdır, felyetonları da. Hər ikisi üçün canlı olma əlamətləri bir-birini törədən və bir-birini törədən əlamət-tərkiblərdir.

Bütün bunlara nəzərən Mirzə Cəlil Məmmədquluzadənin nağıl-hekayə-felyeton sintezlərini hekayələr və felyetonlar arasındakı üslubi-ifadə bağlılıqlarını aşağıdakı tərz üzrə səciyyələndirə bilərik:

- təhkiyə tərzinə görə;
- ifadə tərzinə görə;
- təsvir tərzinə görə;
- üsul əlamətlərinə görə;
- dil semantikasına və sintaktik nişanlarına görə.

Bu tərzlər bütün ifadə və məzmun və ideya cinslər-növlərlə canlıdır.

Motivasiya hər hansı fəaliyyətin mexanizmini işə salan qüvvədir. Cəlil Məmmədquluzadənin yaradıcılığında bədii təfəkkür prosesini, təsvir və təhkiyə emosionallığını hərəkətə gətirir, məzmun və mündəricənin ifadə əlamətlərini kompozisiyalı şəkildə salır, diqqəti məsələnin ideya-bədii ifadə tərzinə yönəldir, bədii məzmun və formanın qavranılmasına zəmin yaradır. Motivasiya Mirzə Cəlilin bədii yaradıcılığında psixoloji müdaxilə mə münasibətin canı və hərəkətidir.

Mirzə Cəlilin yaradıcılığında hər bir felyeton, demək olan ki, bir hekayə tipidir.

Bu felyetonlarda təhkiyə nizamı, kompozisiyalı ifadə təqti, əhvalt-süjet tərz, məlumat vermə, hadisəni xəbər kimi söyləmə forması xüsusi poetika nişanlarıdır.

Felyetonlarda əhvalat-münasibətlər bir üslub tərzidir. Hər iki janra aid olan yeni şəkil və məzmun, hər iki forma üzrə ədəbiyyatımıza gətirilən yenilik Mirzə Cəlilin böyüklüyünün nişanlarındanır. Bu əsərlərdə forma ilə məzmun bir-birini şairanə tərzdə tamamlayır.

İlk ünsürdən, ilk sözdən, ilk təqdimdən, ilk təsvirdən ibarət olan bütün bədii-poetik kateqoriyalar təkanverici və aktivləşdirən tərkiblərdir: bədii mətnin məzmun və süjet xəttini dolğunlaşdıran ifadə nişanları hamısı motivləşdirməyə xidmət edir.

Sözdən sözü, təsvirdən təsviri, haldan halı, emosional ifadə taktından yumoristik və məzhəkəli yanaşma simptomlarını törədən, bu və ya digər nəql, ifadə ünsürlərini cəmləyən, bədii qüvvətləndirən təsvir və təhkiyə tərkiblərinin hamısı motivasiya yaratmağın struktur nişanlarıdır. Başqa bir halda, dil və üslubda xüsusi rolu olan üslub, dil, təhkiyə, nitq, dialoq kimi bədii kateqoriyaları da poetika seçimlərində-motivləşdirmədə konkret tərkiblərdir.

Cəlil Məmmədquluzadə felyetona hekayə motivi aşılıb, hekayəyə də felyeton motivi. Hər iki janr forması ədəbiyyatımız üçün yeni bir üslub, təsvir poetikası nümunəsi idi. Məzhəkəli ifadə felyetonun ruhudur; bu məzhəkə hekayələri üçün də tipik hal idi. Ümumilikdə molla-nəsrəddinçilik poetikası idi və bu tərz komediyaların yaranması üçün də tipik bir bədii norması oldu.

Motiv ümumi poetik nəzəriyyə sisteminə məxsus olan ünsürlərdəndir. Motiv poetik vasitə rolu oynayan amillərdən biridir. Bu vasitə xarakterinə görə, motiv fəransız dilindən gəlmə ifadədir; məna stimuluна görə rəngli məzmunu malikdir: birincisi, motiv “Türkce sözlük”də-izahlı Lüğətdə deyildiyi kimi, “yan-yana gələrək bir bəzəmə işini oluşturan və kendi başlarına birer birlik olan oğelerden (ünsürlərdən) hər biri; ikincisi, motiv “bir əsərdə sık sık tekrarlanan süsleyici öge (ünsür, amil). (Türkçe sözlük. Ankara, 2005, səh.1409).

Xarakter dinamizminə görə Mirzə Cəlilin yaradıcılıq Poetikası Motivləşdirmə Poetikasıdır.

“Sizə hardan xəbər verim? Az danışanlardan, qaradınməzlərdən, mırt-mırt arvadlardan, hürməyən itlərdən, ulamayan çaqqallardan, çox danışanlardan, dilli arvadlardan, küsəyənlərdən, oğrulardan, yalançılarından, yoldaşa xain olanlardan, vəfasızlardan, əhdinə əməl etməyənlərdən, buzov minib çay keçənlərdən, yaba ilə

dovğa içənlərdən, xoruz belində bostan əkənlərdən, kosasaqqallardan, göygözlərdən, nə bilim, nədən, nə bilim nədən...

Lənət quyruqlu yalana, rəhmət quyruqsuz düzə, bir qoz pozana, iki qoz düzənə. Rəhmət yazana, lənət pozana.

Söz qalsın, insan getsin; yaxşılıq qalsın, pislik getsin.

Dost var olsun, düşmən- puç; ağıllı yesin, ağılsız hesablasın.

İndi gələk mətləbə.

Biri var idi, biri yox idi, Allah var idi, şəriki yox idi, bir şəhərdə Süleyman adlı bir tacir var idi..."(3, Azərbaycan xalq nağılları. Bakı, 1988 116).

Burada xüsusi məsələ sözün sözüdür. Xalq poetikasında "Söz içindən söz çıxartma" deyimi var. Mirzə Cəlildə Nağıl üslubun bağlı olan sözləmlərində söz içindən söz çıxarır: əslində, onun bütün sözləri öz-özünə qaynayıb çıxan bulağın axırına bənzəyir: sözlər bir xınc kimi axıb gəlir.

Yazıçı dərginin mövqeyini açıqlamaq kimi bir vasitəni üzünə tutaraq, çox ciddi və tipik içeriklərə toxunur. Və yazı, söyləmə tərzinin oxuculara ilkin təqdimidir.

"MOLLA NƏSRƏDDİN" DƏ NAĞIL ÜSLUBU

Yazıçı xalqın nağıla çox maraqlı və həssas olduğunu bilir. Yazılarında da dil və üslub, forma baxımından nağıl tərzində ifadə etməyi də özünün xüsusi söyləmə tərzini seçmişdir. Budur, yazıçı dərginin hicri- cümə, 22 rəcəb 1324/ miladi 1 sentyabr 1906-cı il 22 nömrəsində "Qədim Molla Nəsrəddinin nağılları" adlı bir yazı vermişdir. Yazıda deyilir:

"Qarelərimizin çoxusu neçə dəfələr xahiş ediblər ki, qədim Molla Nəsrəddinin camaat içində şöhrət tapan nağıllarından gəhbir məcmuəmizdə çap edək. Buna binaən mərhum Mollanın məzhəkəli nağıllarının məcmuəsini təzəlikdə İrandan gətirtirib həmin nağılları indidən başlayıb arabir çap edəcəyik".

Yazıçı dərginin bu sayında iki nağıl verir, birini isə növbəti nömrədə təqdim edir. Birinci nağıl belədir:

1) Bir gün Molla Nəsrəddinin övrəti ərinə iki abbası və iki qəpik verdi ki, molla ona üç arşın filan çitdən alsın. Bir gün keçdi—çik gəlmədi, bir ay keçdi—çit gəlmədi. Bir gün övrət Molla Nəsrəddinə dedi: -- Ay Molla bu pullarnecə oldu? Molla cavab verdi ki, pulları saldı cibimə. Övrəti acıqlanıb dedi ki, əmanət pulu məgər cibə salmaq yaxşı işdir? Molla Nəsrəddin bunun cavabında söylədi ki, əgər yaxşı iş deyil, bə niyə İrəvan millətpərəstləri fəqir camaatdan millət adına cəm etdikləri pulları sahlılar ciblərinə?

2) Bir gün Molla Nəsrəddin Naxçıvan kəndində Buxana məhəlləsindən keçərkən görür ki, on yeddi nəfər ağsaqqal və qırmızısaqqal hacı və məşədi bir həyətin qələmə ağaclarına dikib pərişan bir halda durublar. Molla bunlardan soruşur ki, nə var və nə bədbəxtçilik üz verib? Cavab verirlər ki, bir-iki saat bundan qabaq bu həyətdə bayquş bannıyırdı. Molla Nəsrəddin soruşur ki, bayquş bannayanda nə olar? Cavab verirlər ki, bayquş hər bir yerdə bannasa, ora xarab olar. Bilmirik ki, başımıza nə iş gələcək.

3) Bir gün Molla Nəsrəddinin yolu düşür İrəvana və küçə ilə keçərkən görür ki, bir həyətin dalanında müsəlman övrəti dalını divara dayıyıb və qıclarını uzadıb bu halətdə yuxlayıb və hərdən bir yuxudan ayılıb qaşınır və genə gedir yuxuya.

Bunu görcək Molla cibindən dəftərini çıxardıb belə yazır:

Sən adət edibsən gecə-gündüz ha qaşınmaq,

Lazımdı baxanda sənə odlarına yanmaq,

Mən aşiqəm, ey gün sənə, olmaz bunu danmaq,

Axır günədek eyləməyəm səndən usanmaq,

Dəxi nə qaşınmaq, nə uzanmaq, nə dayanmaq?

Lazımdı utanmaq.

Hər kəs ki o çirkli üzünü görsə, mırıldar,

Sürmə çəkilən mal gözünü görsə, xoruldar,
Həm yoldaşını, Həm özünü görsə, qırıldar,
Tuti quşi nisbət sözünü görsə, hırıldar,
Dəxi nə qaşınmaq, nə uzanmaq, nə dayanmaq?
Lazımdır utanmaq.

Talib deyiləm baxmağa ey gözləri həqqa,
Insanı görüb qaçma bəhayim kimi bica,
Bir üzde ki bir qətrə də ruh olmadı əsla,
Etməz ona, zövq əhlisə, bilmərrə tamaşa,
Dəxi nə qaşınmaq, nə uzanmaq, nə dayanmaq?
Lazımdır utanmaq.

Gər bilməyəsən sərfi və nəhvi, nə nisabi,
Billəm ki, sözündür bəli məqbul, hesabi,
Yoxsa toxumaq bilməyəsən bircə corabi,
Gəl tarı üçün Mollaya vermə çox əzabi.
Dəxi nə qaşınmaq, nə uzanmaq, nə dayanmaq?
Lazımdır utanmaq.

“Lisan bəlası” felyetonun da bir hekayə məzmunu var. Daha doğrusu, “Lisan bəlası” həm də bir hekayədir:

İlk nömrədən yazıçı “Dəllək” hekayəsinin də yarısını verib. Hekayənin digər yarısı ikinci nömrədə təqdim edildi. “Dəllək” hekayəsində həm təhkiyə yumoru, həm də məzmun yumorludur və yumorlu olma üslubi səmimiyyətdir

Çünki Mirzə Cəlil-Molla Nəsrəddinin yazıçı və vətəndaş görünümündə dünya-ələm, ətraflar, insan münasibətləri, cəmiyyətdə və məişətdə baş verən hadisələr, gündəlik həyatı proseslər—bir sözlə, hər şey motivlidir. Bu andaca deyək ki, Cəlil Məmmədquluzadənin bədii-poetik dünyasında Motiv forma və məzmun poetikasına görə üçsahəlidir:

Birinci sahə: cəmiyyətin və insan həyatının mövzu və məzmunu aid olan motiv;

İkinci sahə: həyat hadisələrini və insan münasibətlərini məzmun və forma nı əhatə poetikasını müəyyənləşdirən janr motivi;

üçüncüsü: yazı tərz, bədii ifadə strukturları üzrə motiv.

NƏTİCƏ

Ümumiyyətlə götürsək, bədii ədəbiyyatın özü motiv və motivləşdirmə deməkdir. Deməli, Mirzə Cəlil, hər şeydən əvvəl, motivli yazıçıdır: motivlər bir cinsli deyil, çoxcinslidir. Birincisi janr motividir: yazıçı janrın ən tipik xarakterlərini üzə çıxarır. Burada iki janrın qarşılıqlı motivlərini qeyd etməliyik.

Hekayə və felyeton janrları onun üçün tapıntı idi; təkcə onun üçün deyil, bütün Azərbaycan, bütün türk ədəbiyyatı üçün yeni idi. Hər iki janr üzrə səciyyəvi-qarşılıqlı- oxşar və fərqli cəhətlər onlardakı bədii ifadələr, bədii-poetik formalar və süjetli məzmunlar yazıcının Poetika özəlliklərini əks etdirir.

Hekayə və felyeton arasındakı qarşılıqlı bağlılıq onlardakı qarşılıqlı motivləri üzə çıxarır. Bədii ifadə strukturuna görə həmin janrlarda motivləşmə, motivləşdirilmə stimulları xüsusi bir poetika incəliyidir.

Cəlil Məmmədquluzadə ilk felyetonundan motivli bir yazıçıdır. Felyeton yazı-üslu tipinə görə həm ciddi, həm də yumoristik, satirik formadır: o, hekayədən, lətifədən gəlmə formadır. Felyeton “Molla Nəsrəddin” dərgisi ilə ümumpoetika janrına çevirildi. “Əkinçi” də N.Vəzirovun felyetonları dərc edilmişdir. N.Vəzirovun, “Əkinçi”nin felyetonları hekayə-felyeton idi. Baş qəhrəman Dərviş idi. “Molla Nəsrəddin” dərgisi ilə felyetonun yeni formaları yarandı.

ƏDƏBİYYAT

Cəlil Məmmədquluzadə. Əsərləri. 4 cildə. Bakı, 2004.

Cəlil Məmmədquluzadə, Əsərləri. I cild, 2004.

“Molla Nəsrəddin” jurnalı. 1906-1907.

Əzimli Əbülfəz. Sokrat daymonizmi və Mirzə Cəlil realizmi. Naxçıvan, 2006.

Əzimli Əbülfəz Cəlil Məmmədquluzadə nəsrində təhkiyə poetikası. Naxçıvan, 2006.

(<https://www.dostsozler.com/sokrates-sozleri>)

İNCƏSƏNƏT VƏ ƏTRAF MÜHİTİN QARŞILIQLI ƏLAQƏSİ: MÜASİR BƏDİİ YANAŞMALAR

THE INTERACTION BETWEEN ART AND THE ENVIRONMENT: CONTEMPORARY ARTISTIC APPROACHES

Ağayev Emil Raul oğlu

ADPU-nəznində Azərbaycan Dövlət Pedaqoji kollecinin müəllimi

Emilaghayev93@mail.ru

Xülasə.

Məqalədə incəsənət və ətraf mühit arasında mövcud olan qarşılıqlı əlaqə, onların sintezinin nəzəri və praktik aspektləri araşdırılmışdır. Tədqiqatın əsas məqsədi ətraf mühitin müasir incəsənətdə bədii ifadə vasitəsinə çevrilməsini və bu istiqamətdə yaranmış yeni sənət formalarının xüsusiyyətlərini təhlil etməkdir. Məqalədə göstərilir ki, təbiət tarix boyu rəssamların ilham mənbəyi olmuş, mağara rəsmlərindən başlayaraq impressionizmə, daha sonra isə müasir konseptual sənət istiqamətlərinə qədər müxtəlif formalarda təsvir edilmişdir. XX əsrin sonlarından etibarən incəsənətdə məkan, landşaft və təbii mühit yalnız təsvir obyekt deyil, həm də bədii yaradıcılığın əsas elementi kimi qəbul edilməyə başlanmışdır. Bu kontekstdə instalyasiya, performans, land-art və ətraf mühit sənəti kimi müasir istiqamətlərin inkişaf xüsusiyyətləri araşdırılmışdır. Məqalədə Corc Siqal və xüsusilə land-art cərəyanının görkəmli nümayəndəsi Xristo Yavaşevin yaradıcılığı nümunəsində ətraf mühitin sənət əsərinin ayrılmaz hissəsinə çevrilməsi təhlil edilmişdir. Xristo Yavaşevin Reyxstaq binası və Parisdəki Pon-Nöf körpüsünün bürünməsi layihələri incəsənət, memarlıq və ictimai məkanın vəhdətinin uğurlu nümunələri kimi qiymətləndirilmişdir. Tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, incəsənət və ətraf mühitin sintezi estetik düşüncənin inkişafına, tamaşaçı ilə sənət əsəri arasında interaktiv əlaqələrin formalaşmasına və müasir incəsənətin yeni ifadə vasitələrinin yaranmasına mühüm təsir göstərmişdir. Bu yanaşma insanın təbiətə münasibətini yenidən dəyərləndirməyə, ekoloji təfəkkürün formalaşmasına və ictimai məkanın estetik cəhətdən zənginləşdirilməsinə xidmət edir.

Açar sözlər: incəsənət, ətraf mühit, land-art, instalyasiya, Xristo Yavaşev.

Abstract. This article examines the relationship between art and the environment and analyzes the theoretical and practical aspects of their synthesis in contemporary artistic practice. The main purpose of the study is to investigate how the natural environment has evolved from being merely a source of inspiration into an essential component of artistic creation. The article argues that nature has always played a significant role in the history of art, beginning with prehistoric cave paintings, continuing through Impressionism, and extending to contemporary conceptual and environmental art. Since the late twentieth century, landscapes and public spaces have increasingly become integral elements of artistic expression rather than simple subjects of representation. Within this framework, the study discusses the emergence and development of installation art, performance art, land art, and environmental art. Particular attention is devoted to the works of George Segal and especially Christo Javacheff, one of the leading representatives of land art and environmental art. Christo's projects, including the wrapping of the Reichstag building in Berlin and the Pont Neuf Bridge in Paris, are evaluated as outstanding examples of the integration of art, architecture, and public space. The findings demonstrate that the synthesis of art and the environment has expanded the boundaries of artistic creativity, strengthened the interaction between artworks and viewers, and introduced innovative forms of visual expression. Furthermore, this approach contributes to the development of ecological awareness, encourages a renewed appreciation of nature, and enhances the aesthetic value of public spaces. Consequently, the integration of art and the environment represents one of the most significant trends in contemporary visual culture and continues to inspire artists and audiences worldwide.

Keywords: art, environment, land art, installation, Christo Javacheff.

Giriş. Müasir dünyanın inkişafı sənət anlayışına yeniliklər gətirir. Ətraf mühitin və incəsənətin sintezi bu gün daxilən təbiətə bağlı olan bir çox sənətkarların əsas yaradıcılıq obyektləridir. Hələ mağara rəsmlərindən başlayaraq, impressionistlərin zamanında isə yüksəlişini yaşayan yaradıcılıq əsərləri görə bilərik. Bu və ya digər şəkildə təbiət əsrlər boyu yaradıcılıq sənətinin prioritet mövzusu olaraq qalmışdır. İnsanı əhatə edən ətraf mühitin hər bir elementi onun üçün sənət anlayışıdır. Belə layihələr real mühitə bənzər, tamaşaçını əhatə edən geniş məkan kompozisiyasıdır. Həmçinin tamaşaçıları hərəkətə gətirən bir oyun məkanlarıdır xarakterizə etmək olar. XX əsrin sonunda geniş yayılmış cərəyandır, rəssamlar, mühəndislər, texniklər tərəfindən təşkil olunmuş sərbəst art-məkan anlayışı yeni və daha maraqlı ideyalara gətirib çıxarırdı. Həmin dövrdən başlayaraq məskən mühitinin estetik təşkili bir çox mütəxəssislərin tədqiqat predmetinə çevrilərək, estetik baxış yaratmışdır. Öz növbəsində ətraf mühit layihələrində instalyasiyalar, aksiyalar, performanslardan geniş istifadə edilir. Mühitin sərbəst olaraq məkan kimi seçilməsini rəssamlar daha azad sənət kimi təqdim edirdilər. Ətraf mühit layihələri ya interyerdə, ya da təbiətdə (land art) xüsusilə təşkil olunaraq, video, slayd və s. instalyasiyalar sistemi ilə daha da tamaşaçıda maraq doğurur. Bunun nəticəsində xüsusi vizual və aktiv məkan mühiti yaradır, tamaşaçını ovsunlayıb öz qanunlarına tabe edir. Ətraf mühit layihələrində bir qayda olaraq, insana xidmət edən əşyalar, maşın və mexanizm sistemləri istifadə olunur.

İncəsənət və ətraf mühitin sintezi layihələri. Hər bir cərəyanın inkişaf etməsi rəssamların yeni layihələrinin uğurlu olaraq tarixdə qalması ilə nəticələnir. Ətraf mühit layihələri ilə daima düşündürən məşhur amerikalı rəssam və heykəltaraş Corc Siqalın (1924-2000) adını xüsusilə vurğulamalıyıq. Onun heykəlləri azad məkanlarda, ətraf mühit üçün döyünərək yaradılırdı.

Ətraf mühitin land-art (torpaq sənəti) adlanan istiqaməti XX əsrin sonunda real mənzərəni əsas bədii material və obyekt kimi istifadə edən cərəyandır. Buraya rəssamlar tərəfindən daşlardan yığılmış qeyri-adi kompozisiyalar, qayaların rənglənməsi və s. aiddir. Adətən bu layihələr üçün əzəli landşaftlar seçilirdi. Belə layihələr foto-arta yaxındır, çünki tamaşaçıların əksəriyyəti bunları ancaq foto silsilələrdə seyr edə bilər. Land-artın aparıcı nümayəndəsi Xristo Yavaşevdir. Layihələrində daha çox gümüşü və ya ağ rəngli parça ilə Parisdə Pon-Nöf körpüsünü, Berlində Reyxstaq binasını kimi layihələr təqdim etmişdi.



Xristo Yavaşev. Reyxstaqın bürünməsi (1995)



Xristo Yavaşev Parisdə Pon-Nöf körpüsünün bürünməsi (1985)

Ətraf mühitin bir qolu olan land-art layihələrində torpağın özü sənət obyektinə çevrilmişdir.

Nəticə. İncəsənət və ətraf mühitin sintezi hər bir sənəti hiss edən insana azadlıq, sərbəstlik verdi. Azad məkanda daha dolğun, sakit, tamaşaçının diqqətini cəlb edən layihələr təqdim etdi.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Əsgərova X. "Müasir dünya incəsənətində cərəyanlar, istiqamətlər və sənət növləri" metodik vəsait, Bakı 2017, Ecoprint 66 s.
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Christo_and_Jeanne-Claude
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Modern_art
4. https://en.wikipedia.org/wiki/Land_art
5. https://en.wikipedia.org/wiki/Environmental_art

İBTİDAİ SİNİFLƏRDƏ AZƏRBAYCAN DİLİ DƏRSLƏRİNDƏ İSTİFADƏ OLUNAN DİDAKTİK OYUNLAR

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: müasir dərs, didaktik oyun, oyun situasiyası

Müasir təhsilin başlıca məqsədlərindən biri azad düşüncəli şəxsiyyət yetişdirməkdir. Dünya ölkələrində ana dilinin öyrənilməsi milli təfəkkürün formalaşmasında mühüm vasitə kimi yüksək qiymətləndirilir. Ana dili şagirdin söz ehtiyatını zənginləşdirir, nitqi məntiqi, ardıcıl və rəhbərli qurmaq vərdişi yaradır. Şagird ana dili vasitəsilə hafizəsini, düşünmə qabiliyyətini inkişaf etdirir, onda həm təxəyyül, həm də idrak bacarığı formalaşır. Azərbaycan dili təliminin məqsədi ümumi nitq və dil bacarıqlarını formalaşdırmaqla şagirdlərin nitq mədəniyyətinə yiyələnmələrini təmin etməkdən ibarətdir.

Müasir təhsilin ən əsas prinsipi - hər uşağa fərdi yanaşmaqdır. Oyun isə bu cəhətdən müəllim üçün əvəzolunmaz köməkçidir. Oyunlar ibtidai siniflərdə mütləqdir. Belə ki, oyun çətinini asan, darıxdırıcıyı isə maraqlı edir. Azərbaycan dili dərslərində didaktik oyunların böyük əhəmiyyəti vardır.

XX əsrin görkəmli dahiələrindən biri Yoxan Heydinq “oyunayan insanı” məhz “dərək edən” insan adlandırır. Doğrudan da yerində tətbiq olunan oyun uşaqların dərək etmə qabiliyyətini artırır. Oynayaraq uşaqlar diqqətini, yaddaşını, məntiqi düşüncələrini genişləndirirlər. Onlar bir-biri ilə təmas qurur, digər uşaqların fikrini eşitməyi öyrənirlər. I sinifdə savad təlimi dövründən başlayaraq dərsi elə qurmaq lazımdır ki, o, bağcadakı oyunların davamı təsirini bağışlasın. Bu dövrdə uşaqlara hərfləri öyrətməklə yanaşı, onların obrazlı təfəkkürünü inkişaf etdirmək mümkündür.

Uşaq məktəbə gedir və ondan təhsildə nailiyyət gözləyirlər. Burada “birincilər” həyatı təmiz vərəqdən başlayan insana bənzəyirlər. Bu prosesi asanlaşdırmaq müəllimin borcudur. Köməkçi kimi isə oyunlardan geniş istifadə etmək olar. Uşağın mövzunu dərək etməsi üçün əsas şərtlərdən biri odur ki, dərs maraqlı və yaddaqalan olmalıdır. O, bu prosese qarışmaq, iştirak etmək istəməlidir. Müəllim uşağın gözündə təlimçi yox, yoldaş olmalıdır. Bunların hamısını isə oyun zamanı həyata keçirmək mümkündür. Belə halda uşaqlarda təhsilə maraq, kollektivdə işləmək bacarığı, yoldaşlarını eşitmək, özünə güvənmək kimi xüsusiyyətlər formalaşır. Lakin müəllim dərək etməlidir ki, oyun əsas yox, köməkçi vasitədir. Didaktik oyundan yeni mövzunu başa salanda da, təkrar edəndə də, əldə olunan bilikləri inkişaf etdirəndə də istifadə etmək olar.

Məlumdur ki, oyun zamanı tez-tez səs-küy baş verir. Bu səs emosiyaların qaynağını, dərək etmə dərəcəsinin yüksəldiyini, mövzuya marağın artdığını göstərir. Oyun dərsi darıxdırıcı bir prosese çevrilməyə qoymur. Bu prinsipləndən çıxış edib, dərsi oyunlar üzərində qurmaq və hər dərsdə bir və ya bir neçə oyun həyata keçirmək olar. Məsələn, Azərbaycan dili dərslərində “Cümlə qur” didaktik oyununu oynamaq olar. Oyunun şərti belədir: ayrı-ayrılıqda bir neçə cümlələrin əvvəli və davamı verilir. Cümlələrin əvvəlinə uyğun olan davamını tapıb, cümləni qurmaq lazımdır. Uşaqlar əvvəl səhvə yol versələr də, sonra oyunun şərtlərinə riayət edərək daha sərbəst cümlə qururlar.

Yazı dərslərində uşaqlar “Sözü tap” didaktik oyununda sözləri tapmalıdırlar. İlk baxışda bu oyun çox sadədir. Verilən sözlərdə hecaların və yaxud hərflərin yerini dəyişməklə şagirdlər sözlər qururlar. Bu isə şagirdlər tərəfindən hərfləri yaxşı tanımaq, böyük diqqət tələb edir.

Texniki imkanlardan istifadə edərək daha çox didaktik oyun tərtib etmək olar. Hər mövzuya uyğun didaktik oyun yaratmaq mümkündür. Məsələn, sıra saylarının tədrisi zamanı “Şən qatarı doldu” və s. xarakterli oyun aparmaq əhəmiyyətlidir. Əlbəttə, kompütersiz oyunlar da var, lakin, uşaqları monitordakı hərəkətlər, animasiya, səs effektləri daha çox cəlb edir və maraqlandırır. Tədrisi yeni səviyyəyə qaldırmaq üçün yeni təlim texnologiyalarından istifadə edərək yeni bir dərs modeli qurulan zaman, bu prosesdə didaktik oyunun rolu danılmazdır.

İbtidai sinif şagirdlərinin yaş xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq, dərslərdə müxtəlif oyunlardan istifadə etmək olar. Tərkibində oyun və oyun situasiyanın yaranması nəzərdə tutulan dərslər tədrisin çox səmərəli vasitəsidir. İstənilən mərhələdə dərslərin strukturuna oyun süjetinin daxil edilməsi sinfin bütün şagirdlərinin diqqətini cəlb edir. Dərslərin gedişində didaktik oyunun olması bir sıra tədris məsələlərinin həlli yolunu asanlaşdırır. Oyun zamanı şagirdlər öz fəaliyyətində biliklərini qiymətləndirməyə şərait yaradan situasiyaya düşürlər. Belə oyunlar vasitəsilə bütün uşaqlar fəallaşır, hətta təlimdə geri qalan zəif şagirdlərdə özlərinə inam artır, onlar da cavab verməyə çalışırlar. Beləliklə, oyundan, maraqlı tapşırıqdan çox vacib və çətin işə aparan yol şagirdlər tərəfindən asanlıqla qəbul edilir. Dərslərdə şagirdləri tez-tez nağıl qəhrəmanları - Cırdan, Tıq-tıq xanım, Məlikməmməd, göyçək Fatma ilə və s. görüşdürmək olar.

Onlar dərslərdə şagirdlərdən kömək, məsləhət istəyirlər. Məsələn: Yoldaşlarından ayrı düşən, çıxılmaz vəziyyətdə olan Cırdan sol tərəfdəki beşinci ağacın harada olduğunu məhz uşaqların köməyi ilə tapır.

Yaxud da, Azərbaycan dili dərslərində hamıya tanış olan “Nənəli” mahnısı səsləndirilir.

Ay nənəli, gəl bizə,
Alma gətir, gəl bizə.
Bax, Bakıya gələndə,
Gələrsən əvvəl bizə.
Alça gətir, tut gətir.

Mahnını eşidən uşaqlar ad bildirən sözləri tapıb deyirlər. Hər hansı səsə öyrənilməsi prosesində uşaqlara tərkibində bu səs olan sözlər tapıb deməyi tapşırıqda əlvan böyük top şagirdlərdən birinə atılır. O isə topu qaytararaq cavabı deyir. Şagirdlərin məntiqi tərəkəlləşməsinin inkişaf etdirilməsini nəzərdə tutan “Sözdən sözlər düzəlt” oyunu şagirdlərin söz ehtiyatının zənginləşdirilməsinə xidmət edir. Düzüm lövhəsində yoldaşlıq sözü düzülür. Söz oxunur. Sonra hərflər qarışdırılır və şagirdlər bu hərflərdən yeni sözlər düzəldirlər. Onlar düzəldikləri sözləri yazırlar: daş, yol, aş, od, yod, qol, qaş və s. Bu oyunu kiçik qruplarla keçirmək daha məqsədəuyğundur. Ən çox söz yığan qrup qalib hesab edilir.

Dərslərin bir çoxunun motivasiya mərhələsini qurmaq üçün rollu oyunlar təşkil edib, kukla teatrından istifadə etmək olar. Belə ki, Azərbaycan dili dərslərində “ZooPark” mövzusunda motivasiya kimi kukla teatrı ilə “Qoğal” nağılının tamaşasını qoyub, Qoğalın hansı heyvanlarla rastlaşdığını soruşub, bu heyvanların necə heyvan olduğunu, harada yaşadığını uşaqlarla birlikdə araşdırmaq olar.

Ümumiyyətlə, didaktik oyunlar müasir dərslərin tələblərinə cavab verən, interaktivliyi təmin edən əsas şərtlərdən biridir. Didaktik oyun istifadə olunan dərslərdə bütün şagirdlər fəallaşır, müəllimin tapşırıqlarını yerinə yetirməyə can atır, bir-biri ilə əməkdaşlıq edir, mühakimələr aparır və nəticə çıxarırlar. Müasir dövrdə dərslərdə didaktik oyun və oyun situasiyalarının daxil edilməsinə geniş yer verilir. Oyunlar şagirdlərin düşünmə qabiliyyətini, araşdırma bacarığını artırır, yorğunluğu aradan qaldırır.

PARADIGM SHIFTS IN LANGUAGE TEACHING METHODOLOGIES AT POST-GRADUATE LEVEL IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI): INSIGHTS FROM PAKISTANI ENGLISH LANGUAGE TEACHERS AND STUDENTS

Nasim Gul, PhD (ABD) English Linguistics Scholar, Department of English, Kohat University of Science and Technology (KUST) Kohat, KP, Pakistan(naseemgul2016@gmail.com).

Dr. Syed Sabih Ul Hassan, Chairperson/Assistant Professor, Department of English, Kohat University of Science and Technology (KUST) Kohat, KP, Pakistan(Research Supervisor)(syed.hassan@kust.edu.pk).

Abstract

The rapid emergence of Artificial Intelligence (AI) is transforming English Language Teaching (ELT) landscape by introducing novel possibilities for personalized instruction, automated feedback, adaptive learning and learner autonomy. Therefore, the current study investigates the paradigm shifts in English language teaching methodologies at the post-graduate level in the era of AI, with particular focus on the perspectives and experiences of Pakistani English language teachers and students. By adopting an interpretive qualitative research design, the study explores how AI-supported technologies are influencing pedagogical practices, teacher roles, student learning experiences, and perceptions of language teaching and learning. Correspondingly, purposive sampling was employed to select 30 participants, comprising 15 English language teachers from public and private universities and 15 MS/PhD English students who actively use AI tools for academic purposes. Data were collected through semi-structured interviews focusing on the utility of AI, changing teaching practices, learner engagement, personalized learning, feedback, autonomy, and the challenges associated with AI integration. The data are analyzed thematically following Braun and Clarke's six-phase framework. The study particularly examines the transition from teacher-centered and conventional approaches toward technology-enhanced, learner-centered, personalized, and AI-assisted pedagogies. The findings are expected to highlight both opportunities and challenges associated with these methodological shifts, including enhanced learning support and accessibility alongside concerns related to teacher preparedness, technological infrastructure, academic integrity, overdependence on AI, ethical considerations, and the need for pedagogical regulation. The study contributes to understanding the contextual realities of AI integration in Pakistani higher education and provides implications for English language teachers, students, curriculum designers, teacher educators, institutional leaders, and policymakers seeking to develop responsible and context-sensitive AI-supported ELT practices.

Keywords: Artificial Intelligence; English Language Teaching; ELT methodologies; paradigm shifts; post-graduate education; Pakistani English teachers; students AI-assisted language learning.

Introduction

English Language Teaching (ELT) methodologies have been evolved considerably over the passage of time for instance, moving from traditional grammar-focused approaches to communicative and task-based approaches. Recently, technology-enhanced learning models in general and in particular the emergence of Artificial Intelligence (AI) evolved completely the English language teaching methodologies by offering innovative tools which can personalize instruction, provide instant feedback and facilitate autonomous English language learning (Şahin, 2023; Vinogradova & Kang Shin, 2020). AI technologies, i.e. ChatGPT, intelligent tutoring systems, machine translation tools, speech recognition software, and adaptive learning platforms are increasingly influencing English language teaching practices worldwide. Likewise, Artificial Intelligence (AI) is widely used to support language teaching and learning through tools including automated writing assistants, chatbots, and intelligent tutoring systems. These technologies can provide quick feedback, personalized learning, and flexible access to language content (Holmes et al., 2023).

In Pakistan, English holds a significant position as a medium of instruction in higher education and a key language for global communication and employment opportunities. Consequently, educational institutions are exploring technological innovations to improve language learning outcomes. The growing availability of AI-powered educational tools has the potential to transform classroom practices, reshape teacher roles, and enhance student engagement. However, successful implementation depends on teachers' readiness, students' acceptance, technological infrastructure, and pedagogical considerations.

This study investigates the paradigm shifts occurring in English language teaching methodologies due to AI integration and seeks insights from Pakistani English language teachers and students regarding their experiences, perceptions, and expectations.

Statement of the Problem

The integration of Artificial Intelligence into English language teaching is rapidly transforming instructional practices; however, there is limited empirical evidence regarding how these changes are affecting language education in Pakistan. While AI technologies offer opportunities for personalized learning, automated assessment, and enhanced learner engagement, concerns remain regarding teacher preparedness, ethical issues, dependency on technology, and the effectiveness of AI-supported methodologies. The lack of comprehensive research exploring the perspectives of both English language teachers and students creates a gap in understanding the practical implications of AI-driven pedagogical changes in Pakistani educational contexts. Therefore, this study seeks to investigate the paradigm shifts in language teaching methodologies brought about by AI and examine how Pakistani teachers and students perceive these transformations.

Rationale of the Study

The increasing adoption of AI technologies in education necessitates a deeper understanding of their impact on language teaching and learning. Although substantial research has been conducted in technologically advanced countries, limited attention has been given to developing contexts such as Pakistan. Exploring the experiences of Pakistani English language teachers and students will provide valuable insights into the opportunities, challenges, and effectiveness of AI integration in ELT. The study is important because it can inform educational policymakers, curriculum designers, teacher trainers, and institutional leaders about strategies for effectively incorporating AI into language education while addressing contextual challenges.

Research Objectives

1. To investigate the impact of Artificial Intelligence on English Language Teaching (ELT) methodologies at post-graduate level in the context of Pakistan.
2. To explore English language teachers' perceptions of AI-assisted teaching practices at post-graduate level in the context of Pakistan.
3. To examine students' attitudes toward the use of AI technologies in English language learning at post-graduate level in the context of Pakistan.

Research Questions

1. How does Artificial Intelligence (AI) influence English Language Teaching (ELT) methodologies at post-graduate level in the context of Pakistan?

2. What are Pakistani English language teachers' perceptions of AI-assisted language teaching at post-graduate level in the context of Pakistan?
3. How do students perceive the use of AI technologies in English language learning at post-graduate level in the context of Pakistan?

Significance of the Study

This study holds theoretical, practical, and policy significance. Theoretically, it will contribute to the growing body of literature on AI-driven pedagogical transformations in language education. Practically, the findings will help English language teachers understand effective ways of integrating AI tools into classroom instruction and support students in utilizing AI for language learning. The study will also provide educational institutions with evidence-based recommendations for implementing AI technologies responsibly and effectively. Furthermore, policymakers and curriculum developers may use the findings to design AI-inclusive educational frameworks and professional development programs that address the needs of teachers and learners in Pakistan. Ultimately, the research will contribute to enhancing the quality and effectiveness of English language teaching in the era of Artificial Intelligence.

Methodology

This research study adopts an interpretive qualitative research design to explore the real-life experiences, perceptions and challenges faced by teachers and students while using Artificial Intelligence (AI) tools in ELT. As qualitative research is particularly useful for understanding complex social and educational issues in depth. Furthermore, the qualitative research also focuses on meanings and context rather than numbers alone (Creswell, 2018).

Participants and Sampling Strategy

In this research study a purposive sampling technique is utilized to acquire information-rich cases (Creswell, 2018). The study population comprised two distinct cohorts ($N=30$):

Language Teachers ($n=15$): English language faculty from public and private universities with a minimum of five years of experience at post-graduate level.

Students ($n=15$): University-level learners enrolled in MS/PhD English programs who actively utilize AI platforms for academic purposes.

Participants for are selected from diverse socioeconomic backgrounds and institutional types to ensure a representative spectrum of digital access and paradigm shifts in English language teaching.

S.No	Group	Number	Characteristics
1	English Language Teachers	15	Public and private university faculty with 05 years teaching experience at post graduate level.
2	MS/PhD English Students	15	Postgraduate level learners (MS/PhD) actively using AI tools for academic purposes.
3	Total	30	Participants from diverse socioeconomic and institutional backgrounds.

Data Collection Instruments

Data triangulation is achieved through a dual-method approach:

Semi-Structured Interviews (SSIs), i.e. Primary data were collected through hybrid semi-structured interviews lasting 15 to 20 minutes, focusing on AI utility, pedagogical implications and perceptions of regarding the paradigm shifts in English Language Teaching (ELT) at post-graduate level (Kvale, 2009).

Data Analysis Framework

The qualitative data were processed using Thematic Analysis following the six-phase recursive framework established by Braun and Clarke (2006). This involved data familiarization, initial coding, theme development and theme refinement to ensure deep critical alignment with the guiding theoretical frameworks.

Results and Discussion**Sample Teacher Responses****References:**

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.

Şahin İ, 2023. Teaching practicum in English Language Teaching (ELT): A systematic review. *International Journal of Educational Spectrum*, 5(2), 167-196. <https://doi.org/10.47806/ijesacademic.1328463>.

Vinogradova P, & Kang Shin J, 2020. *Contemporary Foundations for Teaching English as an Additional Language*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429398612>.