BİLSEL KONGRELERİ

10. BİLSEL ULUSLARARASI EFES BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR VE İNOVASYON KONGRESİ

12 - 13 EYLÜL 2026

KONGRE KİTABI

İZMİR

BİLSEL YAYINCILIK

https://bilselkongreleri.com

10. BİLSEL INTERNATIONAL EFES SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS BOOK
12–13 September 2026, İZMİR/TÜRKİYE

EDITOR
Prof. Dr. Gökçe CEREV

ISBN: '978-625-8531-65-7'

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/

25.09.2026

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

10. BİLSEL INTERNATIONAL EFES SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS

DATE and PLACE

12–13 September 2026, İZMİR/TÜRKİYE

ORGANIZING COMMITTEE

Chairman of the Organizing Committee

Prof. Dr. Gökçe CEREV

University Academician Representative

Doç. Dr. Emre ALTAŞ

Bartın Üniversitesi

PARTICIPANTS COUNTRY

Azerbaijan-Australia-Romania-Hungary

Mongolian-Albania-Indonesia-Ukraine-Pakistan-Benin-Georgia

CONGRESS ORGANIZING COMMITTEE MEMBERS

Prof. Dr. Eti Akyüz Levi

Prof. Dr. Ayhan Karakaş

Prof. Dr. Rana Kutlu

Prof. Dr. Karim KREIT

Prof. Dr. Mohammed Waheeb

Prof. Dr.Nana Jincharadze

Doç. Dr. Bora YENİHAN

Doç. Dr. Danyal TEKDAL

Doç. Dr. Özlem ONUK NATONSKI

Doç. Dr. Mustafa AKMAN

Doç. Dr. Neşe ÇOBAN ÇELİKDEMİR

Doç. Dr. Bayram KILIÇ

Doç. Dr. Neşe DOKUMACI SÜTÇÜ

Doç. Dr. Özel SEBETCİ

Doç. Dr. Özge TEMİZ

Assoc. Prof. Dr. Farida Safaraliyeva

Assoc. Prof. Dr. Kamal koohi

Assoc. Prof. Ghizlane Bouazza

Assoc. Prof. Dr. Postolache Victoria

Assoc. Prof. Dr. Naseem Akhter Khattak

Assoc. Prof. Dr. Rozina Khattak

Dr. Bahar ALTUNOK

Dr. Eylem BEKTAŞ BİLGİÇ

Dr., Murat KORKMAZ

Dr. Eyüp SIRAMKAYA

Dr. Irina-Ana DROBOT

Dr. Chems Eddine BOUKHEDIMI

Dr. Onwudebelu Ugochukwu

Dr. M.K.Ganeshan

Dr. R. THIRUCHELVI

Dr. sci. Džana Rahimić Ramić

SCIENTIFIC COMMITTEE

Prof. Dr. Mehmet Bayırlı

Balıkesir Üniversitesi

Prof. Dr. Mehmet Murat KARAOĞLU

Atatürk Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa ÖZ

Aksaray Üniversitesi

Prof. Dr. Süleyman GÖKSOY

Düzce Üniversitesi

Prof. Dr. Fatma ÇALIŞANDEMİR

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Prof. Dr. Karim KREIT

Cadi Ayyad University, Moracco

Prof. Dr. Mohammed Waheeb

Hashemite University,Jordan

Prof. Dr.Nana Jincharadze

European University Georgia

Prof. Dr. Shemsije Demiri

Hıgh Economıc School- Gostivar North Macedonia

Prof. Dr. Tinatin Mshvidobadze

Gori State University (Georgia)

Prof. Dr.Valbon Ademi

University of Tetovo, North Macedonia

Prof. Dr Valentina Marinescu

University of Bucharest

Doç. Dr. Işıl ÖZDEMİR

Kocaeli Üniversitesi

Doç. Dr. Fikret YAZICI

Erciyes Üniversitesi

Doç. Dr. Özel SEBETCİ

Aydın Adnan Menderes Üniversitesisi

Doç. Dr. Cihan KÜRKÇÜ

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Doç. Dr. Danyal TEKDAL

İnönü Üniversitesi

Assoc. Prof. Dr. Postolache Victoria

Alecu Russo Balti State University, Moldova

Assoc. Prof. Dr. Irina-Teodora MANOLESCU

Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Romania

Assoc. Prof. Dr. Silviya Ivanova

Institute of Cryobiology and Food Technology, Bulgaria

Assoc. Prof. Dr. Rozina Khattak

Shaheed Benazir Bhutto Women University, Pakistan

Assoc. Prof. Dr. Mokhtar NEBAB

University of Boumerdes ALGERIA

Assoc. Prof. Dr. Gergana Gozanska Plovdiv

University "Paisii Hilendarski", Bulgaria

Assoc. Prof. Dr. Ganaoui Maroua

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

Assoc. Prof. Dr. Abdullayeva Gultekin

Azerbaijan State Pedagogical University

Assoc. Prof. Dr. Məmmədova Könül Ələddin qızı

ADPU-Azerbaijan

Dr. Murat KORKMAZ

Hacettepe Üniversitesi

Doç. Dr. Mahmut ÇAMLICA

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

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. Mokhnane Tarek

Center for Scientific and Technical Research on Arid
Regions (CRSTRA) Omar El BERNAOUI, Algeria

Dr. K. Vıgnesh

Palar Agrıcultural 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 Noureddıne

Higher Institute of Nursing Professions and Health Techniques "ISPITS", Safi

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. Alketa Çaushi

Sport University of Tirana,Albania

10. BİLSEL INTERNATIONAL EFES SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS

12–13 September 2026
İZMİR/TÜRKİYE

CONGRESS PROGRAM

Join Zoom Meeting ID:
Toplantı Kimliği: 884 8316 4667

Passcode: 034099

Join Zoom Meeting

https://us06web.zoom.us/j/88483164667?pwd=zJt7xOGT7qrYzxiUR3oxTtpDSxAGfa.1

PARTICIPATING COUNTRIES
Azerbaijan-Australia-Romania-Hungary
Mongolian-Albania-Indonesia-Ukraine-Pakistan-Benin-Georgia

IMPORTANT

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

TECHNICAL INFORMATION

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

ÖNEMLİ

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

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

TEKNİK BİLGİLER

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

13.09.2026
TÜRKİYE Local Time:09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Doç. Dr. Özge ÇOLAKOĞLU

SESSION-1 HALL-1

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Doç. Dr. Özge ÇOLAKOĞLU	Mersin Üniversitesi,	TAÇLAMA (CORONA) İŞLEMLEMİNİN SIÇRAMA AYRIT EKSENTİRİK BAĞLANTI İNDEKSİ
Doç. Dr. Özge ÇOLAKOĞLU	Mersin Üniversitesi,	HANTAVİRUS ENFEKSİYONUNA KARŞI KULLANILAN BAZI İLAÇLARIN COM-POLİNOMLARI VE COİNDEKSLERİ
Dr. Salih Alper AKALIN	Dokuz Eylül Üniversitesi	FARKLI PEROVSKİT SOĞURUCULAR İÇEREN GÜNEŞ HÜCRELERİNİN SCAPS-1D MODELLEME ARACI İLE İNCELENMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Serap ERCAN CÖMERT	Sakarya Üniversitesi,	TIBBİ SARF MALZEMELERİNİN DAĞITIMINDA BULANIK TALEPLİ ARAÇ ROTALAMA PROBLEMİNİN YAPAY ARI KOLONİSİ ALGORİTMASIYLA ÇÖZÜMÜ: BİR SAĞLIK LOJİSTİĞİ UYGULAMASI
Doç. Dr., Mehmed Rafet ÖZDEMİR Aykut Şafak YAMAN	Marmara Üniversitesi,	RAYLI SİSTEM YOLCU ARAÇLARINDA HVAC ÜNİTELERİNİN FMEA VE FTA TABANLI GÜVENİLİRLİK ANALİZİ
Asst. Prof. Dr. Aslihan Hatun CACAN	Tokat Gaziosmanpasa University,	TRACING IDEAL-GAS CROSSOVER AND RESIDUAL ENERGY FUNCTIONS FROM PAIRWISE MOLECULAR INTERACTIONS

13.09.2026
TÜRKİYE Local Time:09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Dr. Öğr. Üyesi Tuğba DERE

SESSION-1 HALL-2

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Uzm. Dt. Furkan AKKILIÇ Uzm. Dt. Fatma GÜRBÜZ AKKILIÇ	Erciyes Üniversitesi	RESTORATİF İŞLEMLER SONRASI STERİL PULPA İNFLAMASYONU: MEKANİZMALAR, KLİNİK ÖNEM VE YÖNETİM STRATEJİLERİ
Arş. Gör. Mert Can KITOĞLU	Gaziantep Üniversitesi,	AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİNDE BÜYÜK DİL MODELLERİNİN TANISAL PERFORMANSI: PUBMED TABANLI SİSTEMATİK DERLEME
Dr. Öğr. Üyesi Tuğba DERE Dr. Öğr. Üyesi Beyza Nur DURUKAN	Yozgat Bozok Üniversitesi,	VESTİBÜLER MİGRENDE İNTERİKTAL İŞLEVSEL YÜKÜN ICF PERSPEKTİFİNDEN SINIFLANDIRILMASI
Dr. Öğr. Üyesi Tuğba DERE Dr. Öğr. Üyesi Beyza Nur DURUKAN	Yozgat Bozok Üniversitesi,	İNME SONRASI KLİNİK YÜRÜME PERFORMANSI GERÇEK YAŞAM MOBİLİTESİNİ NE ÖLÇÜDE AÇIKLIYOR?
Dr. Öğr. Üyesi, Dilan DENİZ AKAN	Manisa Celal Bayar Üniversitesi,	KALP YETERSİZLİĞİNDE ÖZ YETERLİLİK VE ÖZ BAKIM: GÜNCEL KANITLAR VE HEMŞİRELİK UYGULAMALARINA YANSIMALARI

13.09.2026
TÜRKİYE Local Time:09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Prof. Dr., Fatih Mehmet KANDEMİR

SESSION-1 HALL-3

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Prof. Dr., Fatih Mehmet KANDEMİR Dr. Özge KANDEMİR	Aksaray Üniversitesi,	RATLARDA KEMOTERAPOTİK İLE İNDÜKLENEN DENEYSEL PERİFERAL NÖROPATİ MODELLERİ
Prof. Dr., Fatih Mehmet KANDEMİR Dr., Ender ERDOĞAN	Aksaray Üniversitesi, Atatürk Üniversitesi,	SIÇANLARDA ABAMEKTİN KAYNAKLI ORGAN TOKSİSİTE MODELLERİ
Araş. Gör. Ceren Nur GİRAY	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa	TORAKS KİTLESİ UZAKLAŞTIRILAN KEDİ VE KÖPEKLERDE POSTOPERATİF SÜREÇ YÖNETİMİ
Dr. Öğr. Üyesi Eylem BEKTAŞ BİLGİÇ	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa,	BRAKİSEFALİK HASTALARDA PERİOPERATİF ASPİRASYON RİSKİ: BİR HAVA YOLU PROBLEMİNDEN DAHA FAZLASI
Dr. Öğretim Üyesi, Sadık KÜÇÜKGÜNAY Doç. Dr. Halime TOZAK YILDIZ	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi	KUŞBURNU (ROSEHİP) GALL ÖZÜTÜNÜN, KARBOPLATİN İLE İNDÜKLENEN SIÇANLARDA KARACİĞER HASARI ÜZERİNE KORUYUCU ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

13.09.2026
TÜRKİYE Local Time:09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Dr. Erdi KULBAŞ

SESSION-1 HALL-4

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Erdi KULBAŞ	Sarıyer Bilim ve Sanat Merkezi,	ÖZEL YETENEKLİ ÇOCUĞA SAHİP ANNELERİN PSİKOLOJİK İYİ OLUŞ VE UMUT DÜZEYLERİ: İLİŞKİSEL BİR İNCELEME
Arş. Gör., Behlül OKUŞLUK Dr. Öğr. Üyesi Tuğba TODİL	Batman Üniversitesi,	PEDİATRİK KİNEZYOFOBİ ARAŞTIRMALARINDA KÜRESEL EĞİLİMLER VE TEMATİK EVRİM: BİR BİBLİYOMETRİK ANALİZ
Arş. Gör., Behlül OKUŞLUK Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali Akdemir	Batman Üniversitesi	HASTANEDE YATAN ÇOCUKLARDA UYKU KALİTESİ: ETKİLEYEN FAKTÖRLER VE HEMŞİRELİK YAKLAŞIMLARI
Dr. Öğr. Üyesi, Gaye ÖZEN AKIN Prof. Dr., Ayşegül Selcen GÜLER	Kırklareli Üniversitesi, Marmara Üniversitesi,	DAVRANIŞSAL İNHİBİSYON/AKTİVASYON SİSTEMLERİNİN SAVUNMA MEKANİZMALARI İLE İLİŞKİSİ
Dr. Öğr. Üyesi Kadriye TOPRAK Uzm. Dyt. Zeyneb YILDIRIM	Ankara Medipol Üniversitesi,	DEPRESYON, ANKSİYETE VE STRES DÜZEYLERİ İLE DİYET İNFLAMATUAR İNDEKSİ VE İŞTAH ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

13.09.2026
TÜRKİYE Local Time:09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Uzm. Dr. Ahmet AKCAN

SESSION-1 HALL-5

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Arş. Gör. Dr. Ahmet YARDIMCI Doktora Öğrencisi, Seçil YILMAZ	Fırat Üniversitesi,	PAROKSETİN UYGULAMASINDA APİGENİNİN SERUM KİSSPEPTİN VE GNRH ÜZERİNDEKİ OLASI ETKİLERİNİN İNCELENMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Gökhan Terzioğlu Dr. Öğr. Üyesi Özlem Türksoy Terzioğlu	Sağlık Bilimleri Üniversitesi,	MCF-7/ADR HÜCRELERİNİN SFEROİD KÜLTÜRÜNDE BÜYÜME FAKTÖRÜ YOKSUNLUĞUNUN ETKİLERİNİN İNCELENMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Gökhan Terzioğlu Dr. Öğr. Üyesi Özlem Türksoy Terzioğlu	Sağlık Bilimleri Üniversitesi,	UPCI-SCC-131 HÜCRELERİNDE MİTOKONDRİYAL DNA DEPLESYONUNUN KÖK HÜCRE VE EPİTELYAL-MEZENKİMAL GEÇİŞ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ
Uzm. Dr. Ahmet AKCAN	Afyonkarahisar Devlet Hastanesi,	NON-REZOLVE PNÖMONİ: TANISAL ZORLUKLAR, AYIRICI TANI VE GÜNCEL YAKLAŞIM
Öğr. Gör. Dr. Özgenur GAVGALI	Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi,	ODYOLOJİK PERSPEKTİFTEN İŞİTME TEKNOLOJİLERİNDEKİ DÖNÜŞÜM: GELENEKSEL İŞİTME CİHAZLARI VE GİYİLEBİLİR İŞİTME TEKNOLOJİLERİNİN RETROSPEKTİF TREND ANALİZİ
Mehmet Nuri DURAN	Ezine Devlet Hastanesi,	GESTASYONEL DİYABETES MELLİTUSUN MATERNAL VE FETAL SONUÇLARLA İLİŞKİSİ: RETROSPEKTİF KOHORT ÇALIŞMASI

13.09.2026
TÜRKİYE Local Time:09:00-11:00

HEAD OF SESSION: Dr. Öğretim Üyesi Ali Rıza SAVAŞ

SESSION-1 HALL-6

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Öğr. Gör. Ensar KUMBAŞLI	Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi,	TÜRKİYE'DE SERVETİN DAĞILIMI VE VERGİLENDİRİLMESİ: EŞİTSİZLİKLE MÜCADELEDE SERVET VERGİSİ ÜZERİNE BİR POLİTİKA ANALİZİ
Öğr. Gör. Ensar KUMBAŞLI	Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi,	YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ VERGİ DENETİMİNİN, VERGİ UYUMU VE VERGİ AHLAKI İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÜZERİNE GÜNCEL BİR DEĞERLENDİRME
Öğr. Gör. Dr., Salih PARMAKSIZ	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi,	BİST ENDEKSLERİ ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİLERİNİN ANALİZİ
Dr. Öğretim Üyesi, Samet TOPAL	Kafkas Üniversitesi	TÜRKİYE'DE SANAYİSİZLEŞMENİN SEÇİLMİŞ MAKROEKONONOMİK GÖSTERGELER AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ
Dr. Öğretim Üyesi, Erdi TOPÇUOĞLU	Bartın Üniversitesi,	SİYASAL KÜLTÜR ARAŞTIRMALARINDA ENTELEKTÜEL VE TEMATİK DÖNÜŞÜM: BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ
Dr. Öğretim Üyesi Ali Rıza SAVAŞ	Bitlis Eren Üniversitesi	DİJİTAL MİLLİYETÇİLİK VE PLATFORMA DAYALI SİYASİ SEFERBERLİK: ZAFER PARTİSİ ÖRNEĞİ
Öğr. Gör. Dr., Hasan ERYÜRÜK Öğr. Gör. Fatma TOPUZ ERYÜRÜK	Afyon Kocatepe Üniversitesi,	VERİ KORUMA KURUMSALLAŞMASI YAPAY ZEKÂ YÖNETİŞİMİ KAPASİTESİNİ GÜÇLENDİRİYOR MU? DİJİTAL KAMU YÖNETİMİ VE VERİ KORUMA OTORİTELERİ ÜZERİNE KARŞILAŞTIRMALI BİR İNCELEME
Öğr. Gör. Dr., Hasan ERYÜRÜK Öğr. Gör. Fatma TOPUZ ERYÜRÜK	Afyon Kocatepe Üniversitesi	TEMEL DİJİTAL ALTYAPI KAMU TEKNOLOJİLERİ SIÇRAMASINI AÇIKLIYOR MU? DİJİTAL KİMLİK, ELEKTRONİK İMZA VE 2022-2025 DİJİTAL DEVLET KAPASİTE HAREKETLİLİĞİ

13.09.2026
TÜRKİYE Local Time:09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Dr. Tarana AKBARİ

SESSION-1 HALL-7

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Yeliz BOLAT Alperen Halim TALKAYAN Yasemin Kardelen TALKAYAN	Hitit Üniversitesi,	OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİNİN STEM TUTUMLARI: MESLEKİ VE DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERE GÖRE FARKLILAŞMA VE YORDAYICI FAKTÖRLER
Doçent Doktor, AYGUN AHMADOVA	Azerbaycan Devlet Pedaqoji Universitesi,	"SON TÜRK ALFABESİ" ADLI ALFABE DERS KİTABININ YAYINLANMASI 20. YÜZYILIN 20'Lİ YILLARI
Dr. Tarana AKBARİ	Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi	OKUL ÖNCESİ ÇAĞDAKİ ÇOCUKLARIN GELİŞİMİNDE DOĞA İLE TANIŞMANIN BELİRLEYİCİ ROLÜ VE ULUSLARARASI PEDAGOJİK UYGULAMALAR
Beyza YARPUZLU Dr. Öğretim Üyesi Mustafa GÜL	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi,	TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ SOSYAL BİLGİLER DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ YARATICI DÜŞÜNME BECERİSİ AÇISINDAN İNCELENMESİ
Dr. Tarana AKBARİ	Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi	EĞİTİM GERİLİMİ ŞARTLARINDA ÇOCUKLARIN SOLUNUM SİSTEMİNİN FİZYOLOJİK ADAPTASYONU
Baş müəllim Arzu Kərimova	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,	METODİKİ VƏSAİTLƏRİN DƏRS PROSESİNDƏ EFFEKTİV İSTİFADƏSİ

13.09.2026
TÜRKİYE Local Time:09:00-10:30

HEAD OF SESSION: Dr. Cansu YURTERİ

SESSION-1 HALL-8

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Öğr. Gör. Zafer KÖSE Dr. Süleyman GÖKOVA Dr. Mesut KOÇ Dr. Neslihan ÜNAL KARTAL Dr. Abdurrahman Cihan BAYRAKTAROĞLU	Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi,	DENİZ KADASTROSU VE DENİZ MEKANSAL PLANLAMA: BÜTÜNLEŞİK MEKANSAL VERİ YAKLAŞIMI
Dr. Cansu YURTERİ	İçişleri Bakanlığı,	EBER GÖLÜ (AFYON) YÜZEY ALANI DEĞİŞİMİNİN GOOGLE EARTH ENGİNE VE MNDWI İLE ZAMANSAL ANALİZİ (1985–2025)
Şirinay BİLİCİ Dr. Abdurrahman Akman Dr. Erol ALVER	Hitit Üniversitesi,	NİTROSELÜLOZUN AZOT İÇERİĞİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK TERMAL ANALİZ TABANLI YENİ BİR YÖNTEM GELİŞTİRİLMESİ
Arş. Gör., Yusuf Talha İÇOĞLU Prof. Dr., Muhlis MACİT	Atatürk Üniversitesi,	TÜRKİYE'DE KORUNGA ÜRETİMİNİN BEŞ YILLIK PERSPEKTİFİ: MEVCUT EĞİLİMLER ve ÜRETİM SENARYOLARI
Arş. Gör., Yusuf Talha İÇOĞLU Prof. Dr., Muhlis MACİT	Atatürk Üniversitesi,	TÜRKİYE'DE YONCA ÜRETİMİNİN BEŞ YILLIK PERSPEKTİFİ: MEVCUT EĞİLİMLER ve ÜRETİM SENARYOLARI

13.09.2026
TÜRKİYE Local Time:09:30-11:30

HEAD OF SESSION: Doçent Doktor, AMALYA HASANOVA

SESSION-2 HALL-9

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Prof. Dr. Elman Guliyev	Azerbaycan Dövlet Pedagoji Üniversitesi	DÖVLƏTMƏMMƏD AZADİNİN "VƏZİ-AZADİ" POEMASININ MÖVZU VƏ İDEYASI
Gültəkin Atəş qızı Abdullayeva	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,	KURİKULUM İSLAHATININ HƏYATA KEÇİRİLMƏSİNDƏ FƏAL VƏ İNTERAKTİV TƏLİMİN ROLU
Doçent Doktor, AMALYA HASANOVA	Azerbaycan Devlet Pedaqoji Universitesi,	CƏMIYYƏTİN DAVAMLI İNKIŞAFI VƏ EKOLOJİ TƏHSİLDƏ MÜƏLLİMİN ROLU
Doçent Doktor, AMALYA HASANOVA	Azerbaycan Devlet Pedaqoji Universitesi,	KİTABİ DƏDƏ QORQUD EPOSUNDA QAN YADDAŞI VƏ BİOLOJI İRSİYYƏTİN VƏHDƏTİ
Dr. Öğr. Türkan HÜSEYNOVA	Azerbaycan Devlet Pedaqoji Üniversitesi,	TOPLUMSAL HİCİVDEN AHLAKİ ÖĞRETİYE: MİCHAEL SUGRUE İNCELEMESİYLE ARİSTOFANES ESERLERİ
Könül Məmmədova	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,	AZƏRBAYCAN DİLİ DƏRSLƏRİNDƏ ŞAGİRDLƏRDƏ MİLLİ - MƏNƏVİ DƏYƏRLƏRİN FORMALAŞDIRILMASI İMKANLARI

13.09.2026
TÜRKİYE Local Time:09:30-11:30

HEAD OF SESSION: Prof. Həziyev Vasif Balaxan

SESSION-2 HALL-10

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Prof. Həziyev Vasif Balaxan	Azərbaycan Kooperasiya Universiteti	İQTİSADİ İNKİŞAFIN SÜRƏTLƏNDİRİLMƏSİNDƏ RƏQƏMSAL İQTİSADİYYATIN İNSTİTUSİONAL ROLU
Dosent, pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru Pəri Paşayeva	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	YENİYETMƏLİK DÖVRÜNDƏ ŞƏXSİYYƏTİN FORMALAŞMASI
Prof. Dr. ƏBÜLFƏZ ƏZİMLİ	Naxçıvan Dövlət Universiteti;	İLKİN MİFOLOJİ MODERNİZM: MİFOLOJİ DÜŞÜNCE KULTU VE SU MODELİ (Tipoloji yanaşma teorisi)
Prof. Dr. ƏBÜLFƏZ ƏZİMLİ	Naxçıvan Dövlət Universiteti;	"KİTABİ-DEDE QORQUD" EPOSUNDA BƏDİİ LİRİZMİN SÖZ, MƏNA VƏ ÜSLUB YATIMLARI
Prof. Dr. ƏBÜLFƏZ ƏZİMLİ	Naxçıvan Dövlət Universiteti;	SÖZ YARADICILIĞI POETİKASI ÜZRƏ SEMANTİK MƏNANDIRMADA TƏVİL-TƏHLİL ÜSULLARI
İradə Məmmədova	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	BİOLOGİYA TƏHSİLİNİN TRANSFORMASİYASINDA STEM YANAŞMASININ ROLU: İNNOVATİV TƏLİM MODELLƏRİ VƏ FƏNLƏRARASI İNTEQRASİYANIN PERSPEKTİVLƏRİ
Turkan HUSEYNOVA	Azerbaijan State Pedagogical University PhD Student in World Literature, Baku State University	THE HISTORICAL DEVELOPMENT AND TYPOLOGICAL TRANSFORMATION OF THE NOVELLA GENRE AND JOHN GALSWORTHY'S NOVELLA POETICS
Irina-Ana DROBOT	Technical University of Civil Engineering Bucharest,	AN ANALYSIS OF A HAIKU POEM ABOUT PAST AND PRESENT BY AKI TSUKIOKA
Irina-Ana DROBOT	Technical University of Civil Engineering Bucharest,	AN ANALYSIS OF A HAIKU POEM ABOUT PERSEIDS BY JACEK MARGOLAK
Irina-Ana DROBOT	Technical University of Civil Engineering Bucharest,	AN ANALYSIS OF A HAIKU POEM ABOUT DILEMMAS BY JEROME BERGLUND

13.09.2026
TÜRKİYE Local Time:09:30-11:30

HEAD OF SESSION: Gunel Shefiyeva Elkhan

SESSION-2 HALL-11

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Gunel Shefiyeva Elkhan	ASPU	THE RELATIONSHIP BETWEEN PRONUNCIATION AND COMMUNICATIVE COMPETENCE
Manjanova Firangiz	Azerbaijan State Pedagogical College under Azerbaijan State Pedagogical University	INFORMATION TECHNOLOGIES: STRUCTURAL ELEMENTS, ORGANIZATIONAL PRINCIPLES, AND MODERN DEVELOPMENT TENDENCIES
Gulsum Siyavush gizi Almaszade	Azerbaijan State Pedagogical College under Azerbaijan State Pedagogical University	FORMAL LOGIC AND COMPUTER SCIENCE: THEORETICAL FOUNDATIONS, COMPUTATIONAL MODELS, AND PRACTICAL APPLICATIONS
Yegana Akif gizi Hasanova	Azerbaijan State Pedagogical College under Azerbaijan State Pedagogical University	THE EVOLUTION OF INFORMATION TECHNOLOGY: HISTORICAL PARADIGMS, COMPUTATIONAL ARCHITECTURES, AND FUTURE HORIZONS
Ulviyya Ahmad Jafarova	Azerbaijan State Pedagogical College under Azerbaijan State Pedagogical University	DESIGN AND ANALYSIS OF LOGICAL CIRCUITS: THEORETICAL FOUNDATIONS, OPTIMIZATION TECHNIQUES, AND HARDWARE DESCRIPTION PARADIGMS
Nazanim Mahmud Nabiyeva	Azerbaijan State Pedagogical University	ARCHITECTURAL PARADIGMS, THREAT LOGICS, AND RESILIENCE MECHANISMS IN USER DATA PROTECTION WITHIN MODERN INFORMATION SYSTEMS
Nazanim Mahmud Nabiyeva	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin nəzdində Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Kolleci	KOMPÜTER ŞƏBƏKƏLƏRİNİN KONFİQURASİYASI, STRUKTUR PRİNSİPLƏRİ VƏ ADMİNİSTRASİYASI
Nazanim Mahmud Nabiyeva	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin nəzdində Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Kolleci	PEŞƏ TƏHSİLİ İNFRASTRUKTURUNDA PRAGMATİK RİYAZİ KOMPETENSİYALARIN İNKİŞAF METODOLOGİYASI VƏ STRATEJİ HƏDƏFLƏR
Cəfərli Nəzrin Elçin q	ADPU	GEYİMLƏRİN MODELLƏŞDİRİLMƏSİNDƏ TƏSNİFAT SİSTEMİ, FUNKSİONAL XÜSUSİYYƏTLƏR VƏ MODA-ÜSLUB PARADİQMASI

13.09.2026
TÜRKİYE Local Time:09:30-11:30

HEAD OF SESSION: Dr. Alan Reed LIBERT

SESSION-2 HALL-12

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Alan Reed LIBERT	University of Newcastle, Callaghan, Australia	THE PREPOSITION OHN OF JAMELD
Prof. Asoc. Dr. Av. Arber Gjeta	University of Elbasan,	THE BANKRUPTCY LAW IN ALBANIA: NEW CHALLENGES TOWARD IMPROVEMENTS
Professor Dr. Laura Diaconu (Maxim)	"Alexandru Ioan Cuza" University of Iasi, Romania	GEO-ECONOMIC FRAGMENTATION AND INTERNATIONAL TRADE: IMPLICATIONS FOR EUROPEAN COMPETITIVENESS
Sándor FÖLDVÁRI	Debrecen University,	ARCHAEOGRAPHIC EVIDENCE OF THE PRESENCE OF KYIVAN MONASTIC COMMUNITIES IN HUNGARY, ASSOCIATED WITH ANASTASIA, DAUGHTER OF YAROSLAV THE WISE
Dr. Sereenen Altan-Uya /Ph.D/	Mongolian State University of Education	FACTORS INFLUENCING THE ORIGIN OF MUSICAL SOUND AND PITCH NOTATION
Andia Gjoni	Independent Researcher,	THE ROLE OF ARTİFİCİAL INTELLİGENCE İN FİNANCİAL FRAUD DETECTİON: IMPLİCATİONS FOR ACCOUNTİNG AND AUDİTİNG
Msc.Alma Hyra Dr.Besjana Mema	Mediterranean University of Albania,	CYBERSECURİTY İN THE AGE OF AI AND QUANTUM TECHNOLOGİES

13.09.2026
TÜRKİYE Local Time:09:30-11:30

HEAD OF SESSION: Assistant Professor, Nata Khorava

SESSION-2 HALL-13

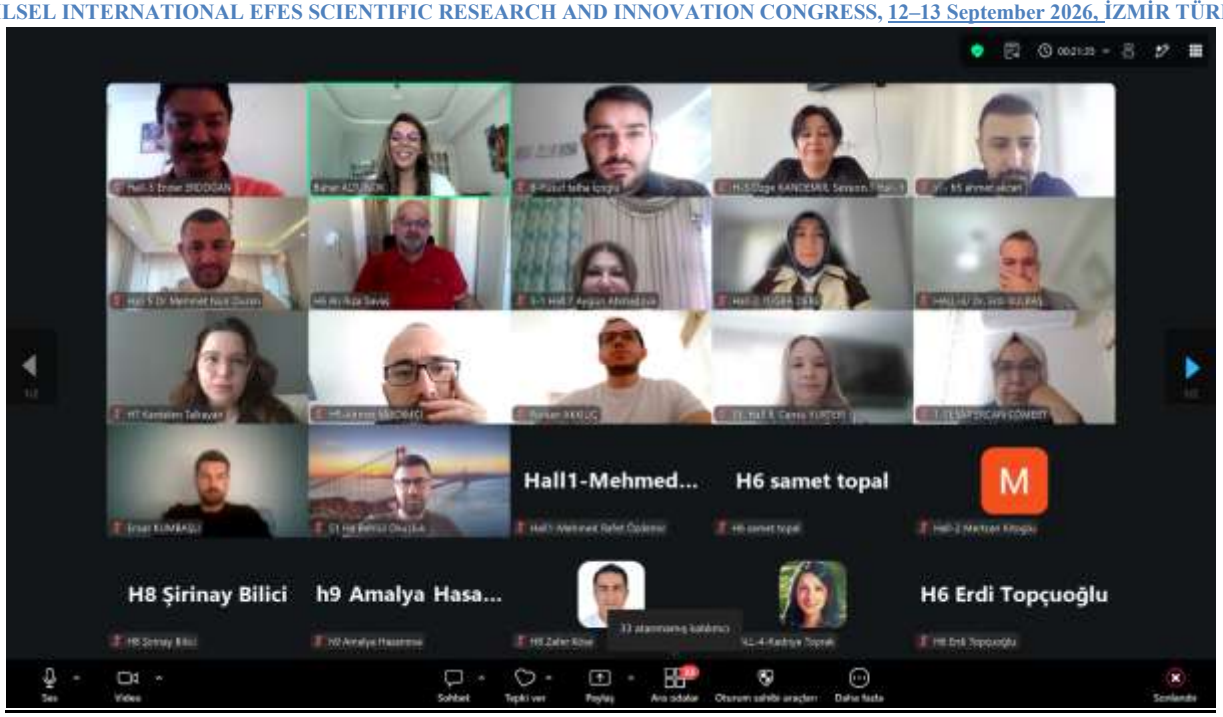
AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Adellia Saniyatuz Zahro	Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	FROM BATIK VILLAGE TO HALAL CREATIVE TOURISM: DEVELOPING COMMUNITY-BASED TOURISM IN PEKALONGAN REGENCY
Ika Ismatul Hawa	Universitas Islam Negri K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	BEYOND HALAL CERTİFİCATİON: CONSTRUCTİNG HALAL VALUE İN THE BATİK INDUSTRY OF PEKALONGAN REGENCY
Assistant Professor, Nata Khorava	Alterbridge University,	EFFECTİVE LEADERSHİP İN THE MODERN ERA: VİSİON, COMMUNİCATİON, EMPATHY, AND INNOVATİON
Assistant Professor, Nata Khorava	Alterbridge University,	FROM VİSİON TO RESİLİENCE: THE ROLE OF EFFECTİVE LEADERSHİP İN ORGANİZATİONAL SUCCESS AND CRİSİS MANAGEMENT
Prof. Dr. Olena A. Lykholat PhD Tetyana Y. Lykholat PhD Maksim O. Kvitko M. Guslenkov Prof. Dr. Yuriy V. Lykholat	University of Customs and Finance, Oles Honchar Dnipro National University, Ukraine,	PSYCHOLOGICAL FEATURES OF PERSONAL CONFLICT AMONG MODERN YOUTH IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS UNDER STRESS FACTORS
Vladimir MICI	Mediterranean University of Albania	ASSESSİNG FİNANCİAL RENT İN REAL ESTATE MARKETS AND İTS İMPACT ON MACROECONOMİC PRODUCTİVİTY

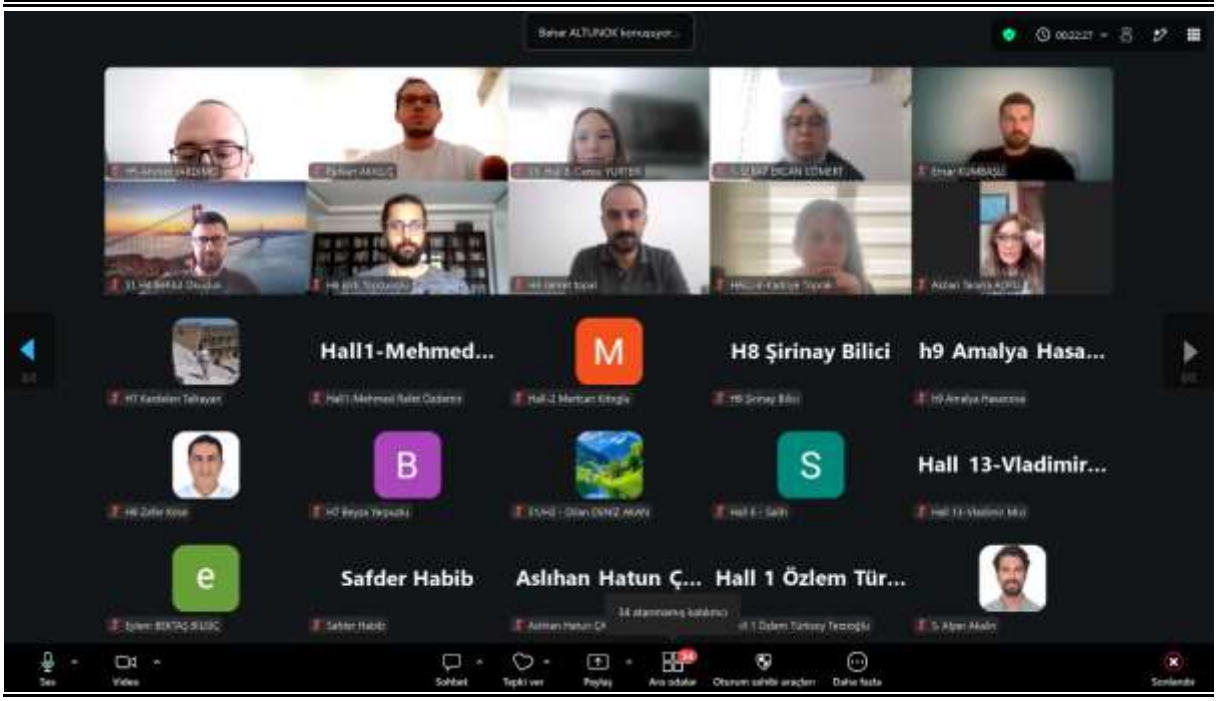
13.09.2026
TÜRKİYE Local Time:09:30-11:30

HEAD OF SESSION: Nasim Gul

SESSION-2 HALL-14

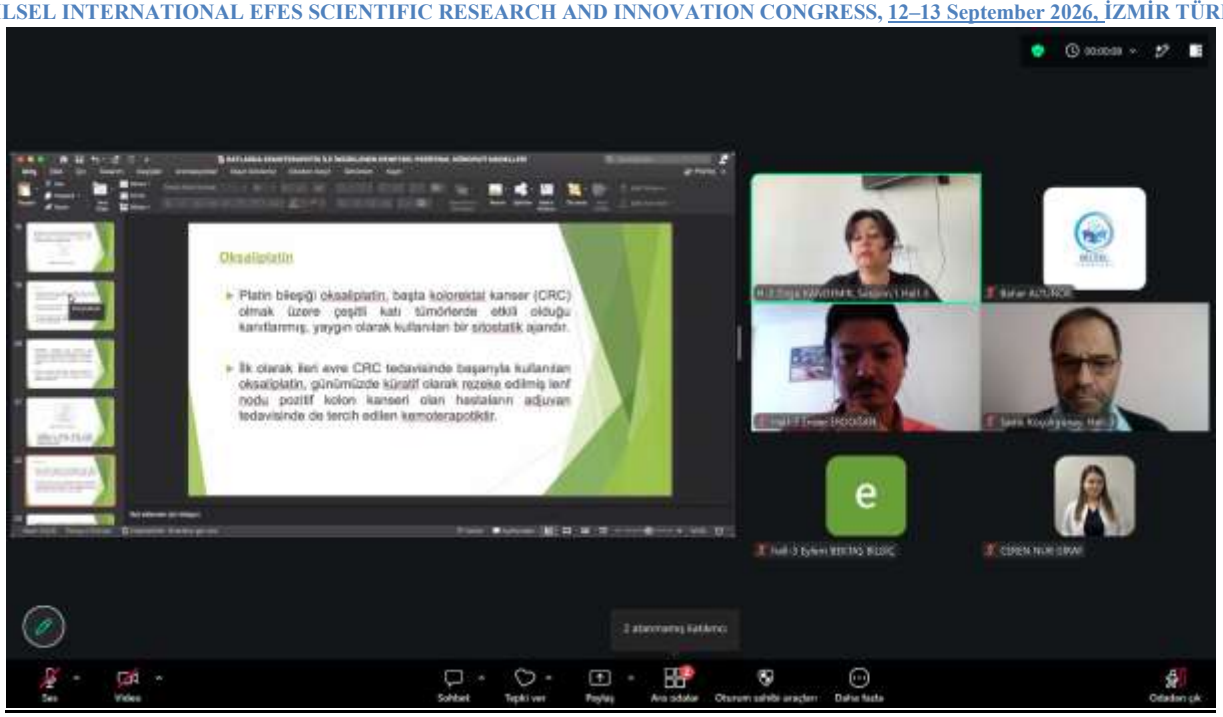
AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Muskan Fatima Dr. Fawad Ullah	Kohat University of Science & Technology,	TUNING THE LUMINESCENCE OF Sr 3 Y(BO 3) 3 :Dy 3+ PHOSPHORS FOR LED APPLICATIONS
WAJIHA BIBI Dr. SAJID KHAN Dr. FAWAD ULLAH	Kohat University of Science & Technology,	COMPUTATIONAL INVESTIGATION OF PROTON AND ALPHA PARTICLE INTERACTION WITH LANTHANUM-DOPED PHOSPHATE GLASS SYSTEM USING SRIM
DOVENON Vincent Kossi TCHAKPA Cyrille BLALOGOE Parfait	University of Abomey-Calavi (BENIN)	SPATIO-TEMPORAL DYNAMICS AND VULNERABILITY OF THE ECOSYSTEMS OF RAMSAR SITE 1017 TO CLIMATE CHANGE IN THE COMMUNE OF OUIDAH, SOUTHWESTERN BENIN
AYEDJO Leiris Jonas WOKOU Guy	University of Abomey-Calavi (BENIN)	TYPOLOGY OF FAMILY FARMS IN THE COLLINES DEPARTMENT, CENTRAL BENIN
Safdar Habib Zohaib Shakeel Nasim Gul,	Kohat University of Science and Technology	THE NOTION OF HYBRIDITY IN ELIF SHAFAK'S HOW TO STAY SANE IN AGE OF DIVISION: A CRITIQUE FROM THE PERSPECTIVE OF HOMI K. BHABHA'S THEORY OF HYBRIDITY
ADJIBOÏCHAN Mansourou Adénlé MAKPONSE Makpondéou	University of Abomey-Calavi	LAND DYNAMICS AND LIVELIHOODS OF FARMERS IN THE COMMUNE OF TORI-BOSSITO, SOUTHERN BENIN

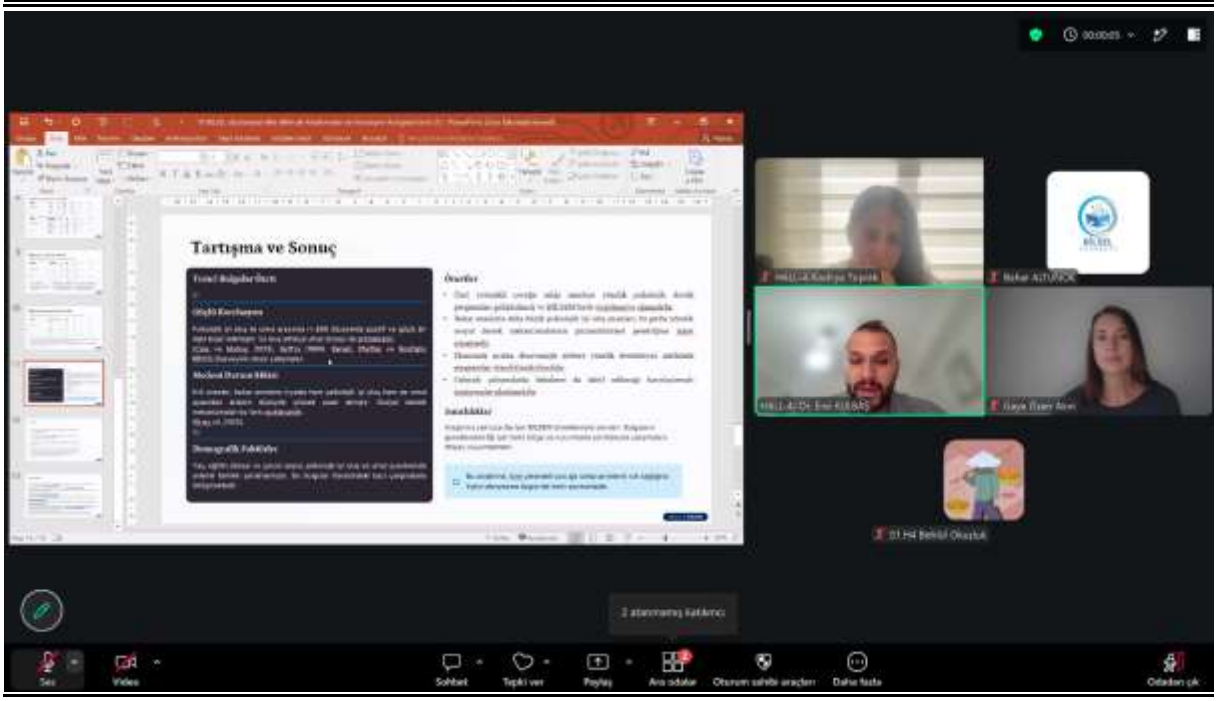

Hall1-Mehmed...
H6 samet topal
H8 Şirinay Bilici
h9 Amalya Hasa...
H6 Erdi Topçuoğlu


Hall1-Mehmed...
H8 Şirinay Bilici
h9 Amalya Hasa...
Hall 13-Vladimir...
Safder Habib
Aslıhan Hatun Ç...
Hall 1 Özlem Tür...

Topological Indices
What is Topological Index?
A chemical (molecular) graph is symbolized by the skeletons of hydrocarbon-free of chemical structures. Its vertices (edges) are represented by atoms (links).
A graph-based molecular descriptor, commonly known as topological index, is a graph-theoretic invariant characterizing numerically the topological structure of a molecule.
Topological indices are used for studying the properties of molecules such as structure-property relationship (QSPR), structure-activity relationship (QSAR) and structural design in chemistry, nanotechnology and pharmacology. Its main role is to work as a numerical molecular descriptor in QSAR/QSPR models.
1-SERAP ERCAN...
Hall1-Mehmed...
Aslıhan Hatun Ç...

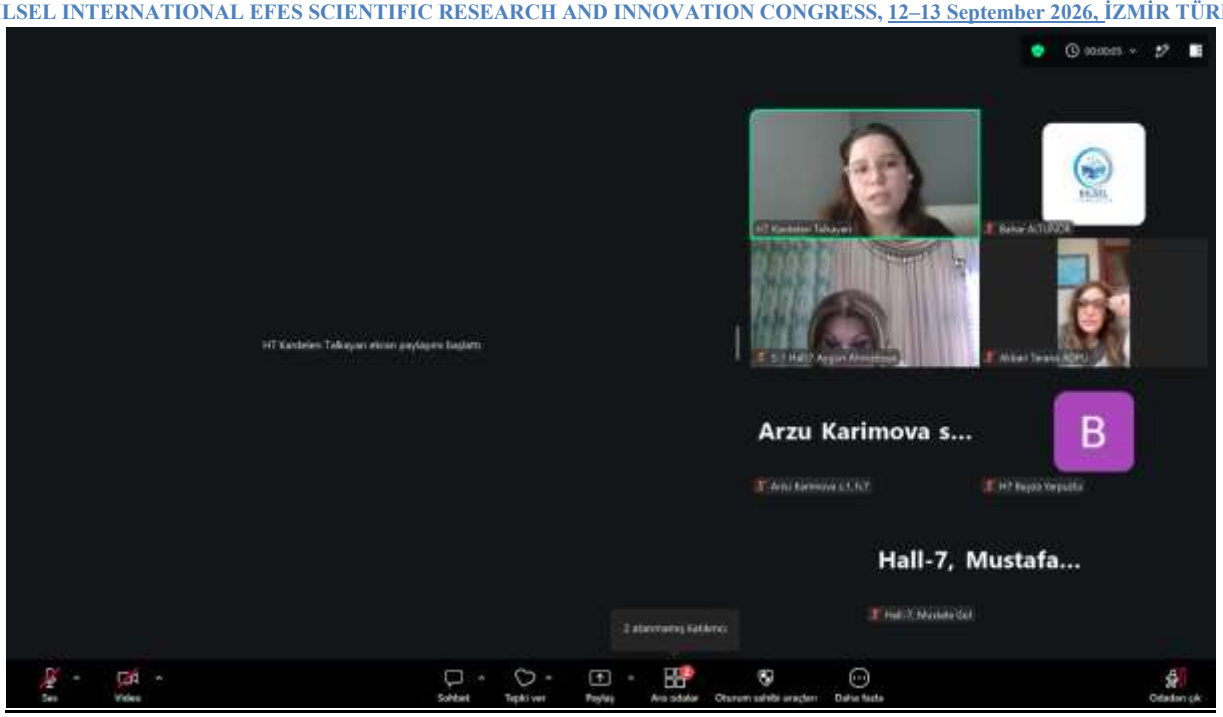
Teşhis Edilmiş Pulpitis için Klinik Müdahale
Öncelikle etiyolojik uyaran belirlenmeli ve ortadan kaldırılmalıdır; yüksek restorasyon, marjinal sızıntı, oklüzal travma ve termal/kimyasal irritanlar değerlendirilmelidir.
Semptomların devamında restorasyonun revizyonu veya değiştirilmesi, adeziv sistem ve restoratif materyaller yeniden değerlendirilebilir.
Uygun vakalarda vital pulpa tedavileri konservatif bir seçenek sunabilir; iyileşme sağlanamayan durumlarda kök kanal tedavisi düşünülebilir.
Temel yaklaşım, pulpa iyileşmesi mümkün olduğunda canlılığın biyolojik ve konservatif yöntemlerle korunmasıdır.


Oksaliplatin
Platin bileşiği oksaliplatin, başta kolorektal kanser (CRC) olmak üzere çeşitli katı tümörlerde etkili olduğu kanıtlanmış, yaygın olarak kullanılan bir sitostatik ajandır.
İlk olarak ileri evre CRC tedavisinde başarıyla kullanılan oksaliplatin, günümüzde küratif olarak rezeke edilmiş lenf nodu pozitif kolon kanseri olan hastaların adjuvan tedavisinde de tercih edilen kemoterapotiktir.


Tartışma ve Sonuç

PAROKSETİN UYGULAMASINDA APİGENİNİN SERUM KİSSPEPTİN VE GNRH ÜZERİNDEKİ OLASI ETKİLERİNİN İNCELENMESİ
M
Hall 5 Özlem Tür...
s1- h5 ahmet ak...
Ö
Ses
Video
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Ara odalar
Oturum sahibi araçları
Daha fazla
Odadan çık

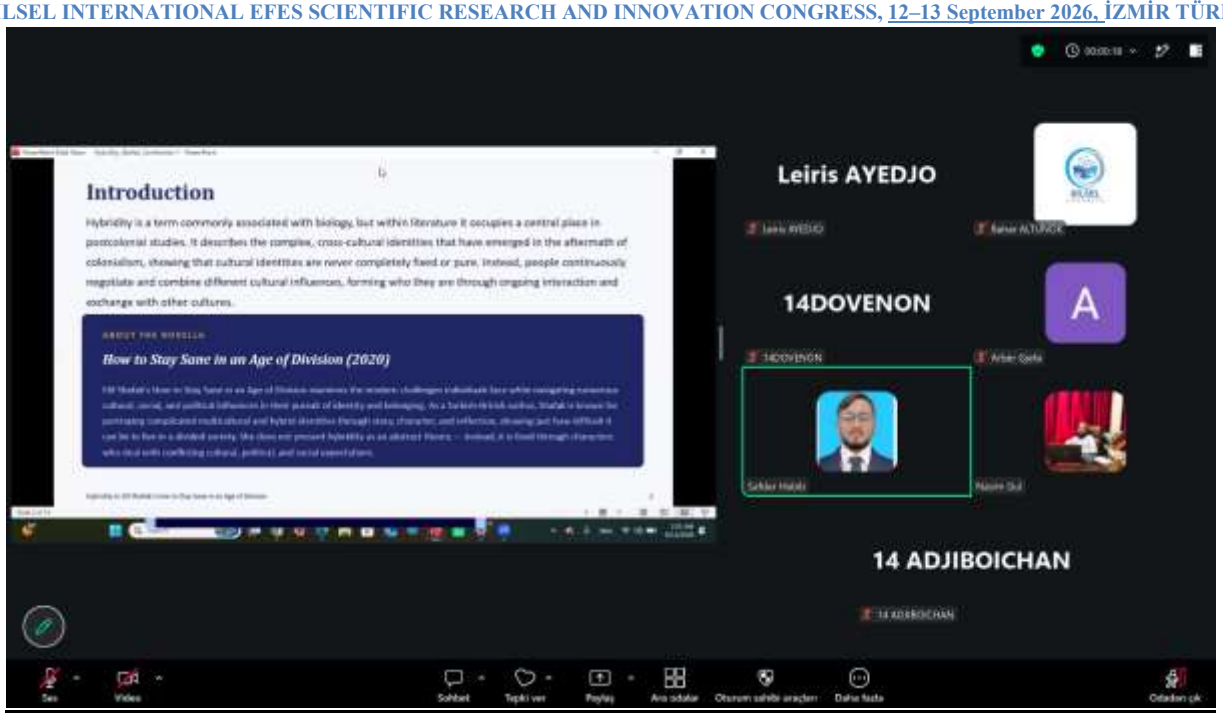
4. Türkiye'de güncel görünüm: servet, gelirden daha yoğun
S
Ses
Video
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Ara odalar
Oturum sahibi araçları
Daha fazla
Odadan çık


Arzu Karimova s...
B
Hall-7, Mustafa...

H8 Şirinay Bilici
Y

Hüseynova Türk...

Hall 13-Vladimir...


Introduction
Hybridity is a term commonly associated with biology, but within literature it occupies a central place in postcolonial studies. It describes the complex, cross-cultural identities that have emerged in the aftermath of colonialism, showing that cultural identities are never completely fixed or pure. Instead, people continuously negotiate and combine different cultural influences, forming who they are through ongoing interaction and exchange with other cultures.
How to Stay Same in an Age of Division (2020)
Leiris AYEDJO
14DOVENON
14 ADJIBOICHAN

BİLSEL
CONGRESS

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

HANTAVİRUS ENFEKSİYONUNA KARŞI KULLANILAN BAZI İLAÇLARIN CoM-POLİNOMLARI VE COİNDEKSLERİ 8

CoM-POLYNOMIALS AND COINDICES OF SOME DRUGS USED AGAINST HANTAVIRUS INFECTION 9

TAÇLAMA (CORONA) İŞLEMLEMİNİN SIÇRAMA AYRIT EKSENTİRİK BAĞLANTI İNDEKSİ 15

LEAP EDGE ECCENTRIC CONNECTIVITY INDEX OF CORONA OPERATION 15

FARKLI PEROVSKİT SOĞURUCULAR İÇEREN GÜNEŞ HÜCRELERİNİN SCAPS-1D MODELLEME ARACI İLE İNCELENMESİ 21

INVESTIGATION OF SOLAR CELLS WITH DIFFERENT PEROVSKITE ABSORBERS USING THE SCAPS-1D MODELLING TOOL 22

TIBBİ SARF MALZEMELERİNİN DAĞITIMINDA BULANIK TALEPLİ ARAÇ ROTALAMA PROBLEMİNİN YAPAY ARI KOLONİSİ ALGORİTMASIYLA ÇÖZÜMÜ: BİR SAĞLIK LOJİSTİĞİ UYGULAMASI 23

SOLVING THE FUZZY-DEMAND VEHICLE ROUTING PROBLEM IN MEDICAL CONSUMABLE DISTRIBUTION USING THE ARTIFICIAL BEE COLONY ALGORITHM: A HEALTHCARE LOGISTICS APPLICATION 24

RAYLI SİSTEM YOLCU ARAÇLARINDA HVAC ÜNİTELERİNİN FMEA VE FTA TABANLI GÜVENİLİRLİK ANALİZİ 25

FMEA and FTA-BASED RELIABILITY ANALYSIS OF HVAC UNITS IN RAIL PASSENGER VEHICLES 26

TRACING IDEAL-GAS CROSSOVER AND RESIDUAL ENERGY FUNCTIONS FROM PAIRWISE MOLECULAR INTERACTIONS 27

RESTORATİF İŞLEMLER SONRASI STERİL PULPA İNFLAMASYONU: MEKANİZMALAR, KLİNİK ÖNEM VE YÖNETİM STRATEJİLERİ 28

STERILE PULPAL INFLAMMATION FOLLOWING RESTORATIVE PROCEDURES: MECHANISMS, CLINICAL IMPLICATIONS, AND MANAGEMENT STRATEGIES 29

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİNDE BÜYÜK DİL MODELLERİNİN TANISAL PERFORMANSI: PUBMED TABANLI SİSTEMATİK DERLEME 43

DIAGNOSTIC PERFORMANCE OF LARGE LANGUAGE MODELS IN ORAL AND MAXILLOFACIAL RADIOLOGY: A PUBMED-BASED SYSTEMATIC REVIEW 44

İNME SONRASI KLİNİK YÜRÜME PERFORMANSI GERÇEK YAŞAM MOBİLİTESİNİ NE ÖLÇÜDE AÇIKLIYOR? 45

TO WHAT EXTENT DOES POST-STROKE CLINICAL WALKING PERFORMANCE EXPLAIN REAL-WORLD MOBILITY? 46

VESTİBÜLER MİGRENDE İNTERİKTAL İŞLEVSEL YÜKÜN ICF PERSPEKTİFİNDEN SINIFLANDIRILMASI 54

CLASSIFICATION OF INTERICTAL FUNCTIONAL BURDEN IN VESTIBULAR MIGRAINE FROM

AN ICF PERSPECTIVE 55

KALP YETERSİZLİĞİNDE ÖZ YETERLİLİK VE ÖZ BAKIM: GÜNCEL KANITLAR VE HEMŞİRELİK UYGULAMALARINA YANSIMALARI 64

SELF-EFFICACY AND SELF-CARE IN HEART FAILURE: CURRENT EVIDENCE AND IMPLICATIONS FOR NURSING PRACTICE 65

RATLARDA KEMOTERAPOTİK İLE İNDÜKLENEN DENEYSEL PERİFERAL NÖROPATİ MODELLERİ 73

SIÇANLARDA ABAMEKTİN KAYNAKLI ORGAN TOKSİSİTE MODELLERİ 82

ABAMECTIN-INDUCED ORGAN TOXICITY MODELS IN RATS 83

TORAKS KİTLESİ UZAKLAŞTIRILAN KEDİ VE KÖPEKLERDE POSTOPERATİF SÜREÇ YÖNETİMİ 88

POSTOPERATIVE MANAGEMENT OF CATS AND DOGS FOLLOWING THORACIC MASS REMOVAL 89

BRAKİSEFALİK HASTALARDA PERİOPERATİF ASPİRASYON RİSKİ: BİR HAVA YOLU PROBLEMİNDEN DAHA FAZLASI 90

PERIOPERATIVE ASPIRATION RISK IN BRACHYCEPHALIC PATIENTS: MORE THAN AN AIRWAY PROBLEM 91

KUŞBURNU (ROSEHİP) GALL ÖZÜTÜNÜN KARBOPLATİN İLE İNDÜKLENEN SIÇANLARDA KARACİĞER HASARI ÜZERİNE KORUYUCU ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI 99

INVESTIGATION OF THE PROTECTIVE EFFECTS OF ROSEHIP GALL EXTRACT ON LIVER DAMAGE IN CARBOPLATIN-INDUCED RATS 100

ÖZEL YETENEKLİ ÇOCUĞA SAHİP ANNELERİN PSİKOLOJİK İYİ OLUŞ VE UMUT DÜZEYLERİ: İLİŞKİSEL BİR İNCELEME 106

PSYCHOLOGICAL WELL-BEING AND HOPE LEVELS OF MOTHERS WITH GIFTED CHILDREN: A RELATIONAL STUDY 107

HASTANEDE YATAN ÇOCUKLARDA UYKU KALİTESİ: ETKİLEYEN FAKTÖRLER VE HEMŞİRELİK YAKLAŞIMLARI 108

SLEEP QUALITY IN HOSPITALIZED CHILDREN: INFLUENCING FACTORS AND NURSING APPROACHES 109

PEDİATRİK KİNEZYOFOBİ ARAŞTIRMALARINDA KÜRESEL EĞİLİMLER VE TEMATİK EVRİM: BİR BİBLİYOMETRİK ANALİZ 118

GLOBAL TRENDS AND THEMATIC EVOLUTION IN PEDIATRIC KINESIOPHOBIA RESEARCH: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS 119

DAVRANIŞSAL İNHİBİSYON/AKTİVASYON SİSTEMLERİNİN SAVUNMA MEKANİZMALARI İLE İLİŞKİSİ 130

THE RELATIONSHIP BETWEEN BEHAVIORAL INHIBITION/ACTIVATION SYSTEMS AND DEFENSE MECHANISMS 131

DEPRESYON, ANKSİYETE VE STRES DÜZEYLERİ İLE DİYET İNFLAMATUAR İNDEKSİ VE

İŞTAH ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ 138

EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN DEPRESSION, ANXIETY, AND STRESS LEVELS AND THE DIETARY INFLAMMATORY INDEX AND APPETITE 139

PAROKSETİN UYGULAMASINDA APİGENİNİN SERUM KİSSPEPTİN VE GNRH ÜZERİNDEKİ OLASI ETKİLERİNİN İNCELENMESİ..... 140

INVESTIGATION OF THE POTENTIAL EFFECTS OF APIGENIN ON SERUM KISSPEPTIN AND GNRH DURING PAROXETINE ADMINISTRATION 141

NON-REZOLVE PNÖMONİ: TANISAL ZORLUKLAR, AYIRICI TANI VE GÜNCEL YAKLAŞIM... 142

NONRESOLVING PNEUMONIA: DIAGNOSTIC CHALLENGES, DIFFERENTIAL DIAGNOSIS, AND A CONTEMPORARY APPROACH..... 143

MCF-7/ADR HÜCRELERİNİN SFEROİD KÜLTÜRÜNDE BÜYÜME FAKTÖRÜ YOKSUNLUĞUNUN ETKİLERİNİN İNCELENMESİ 153

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF GROWTH FACTOR DEPRIVATION ON MCF-7/ADR CELLS IN SPHEROID CULTURE..... 154

UPCI-SCC-131 HÜCRELERİNDE MİTOKONDRİYAL DNA DEPLESYONUNUN KÖK HÜCRE VE EPİTELYAL-MEZENKİMAL GEÇİŞ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ 155

EFFECTS OF MITOCHONDRIAL DNA DEPLETION ON STEMNESS AND EPITHELIAL–MESENCHYMAL TRANSITION IN UPCI-SCC-131 CELLS..... 156

ODYOLOJİK PERSPEKTİFTEN İŞİTME TEKNOLOJİLERİNDEKİ DÖNÜŞÜM: GELENEKSEL İŞİTME CİHAZLARI VE GİYİLEBİLİR İŞİTME TEKNOLOJİLERİNİN RETROSPEKTİF TREND ANALİZİ 157

THE TRANSFORMATION IN HEARING TECHNOLOGIES FROM AN AUDIOLOGICAL PERSPECTIVE: A RETROSPECTIVE TREND ANALYSIS OF TRADITIONAL HEARING AIDS AND WEARABLE HEARING TECHNOLOGIES..... 158

GESTASYONEL DİYABETES MELLİTUSUN MATERNAL VE FETAL SONUÇLARLA İLİŞKİSİ: RETROSPEKTİF KOHORT ÇALIŞMASI..... 166

TÜRKİYE'DE SERVETİN DAĞILIMI VE VERGİLENDİRİLMESİ: EŞİTSİZLİKLE MÜCADELEDE SERVET VERGİSİ ÜZERİNE BİR POLİTİKA ANALİZİ 168

YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ VERGİ DENETİMİNİN, VERGİ UYUMU VE VERGİ AHLAKI İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÜZERİNE GÜNCEL BİR DEĞERLENDİRME 169

İST ENDEKSLERİ ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİLERİNİN ANALİZİ..... 170

ANALYSIS OF CAUSAL RELATIONSHIPS AMONG BIST INDICES 171

TÜRKİYE'DE SANAYİSİZLEŞMENİN SEÇİLMİŞ MAKROEKONONOMİK GÖSTERGELER AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ..... 172

ASSESSMENT OF DEINDUSTRIALIZATION IN TURKEY IN TERMS OF SELECTED MACROECONOMIC INDICATORS..... 173

SİYASAL KÜLTÜR ARAŞTIRMALARINDA ENTELEKTÜEL VE TEMATİK DÖNÜŞÜM: BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ 174

DİJİTAL MİLLİYETÇİLİK VE PLATFORMA DAYALI SİYASİ SEFERBERLİK: ZAFER PARTİSİ ÖRNEĞİ 188

DİGİTAL NATİONALİSM AND PLATFORM-BASED POLİTİCAL MOBİLİSATİON: THE CASE OF THE VİCTORY PARTY (ZAFER PARTİSİ) 189

DOES THE INSTITUTIONALIZATION OF DATA PROTECTION STRENGTHEN AI GOVERNANCE CAPACITY? A COMPARATIVE ANALYSIS OF DIGITAL GOVERNMENT AND DATA PROTECTION AUTHORITIES 195

DOES FOUNDATIONAL DIGITAL INFRASTRUCTURE EXPLAIN SUBSTANTIAL ADVANCES IN GOVTECH MATURITY? DIGITAL IDENTITY, ELECTRONIC SIGNATURES, AND CHANGES IN DIGITAL GOVERNMENT CAPACITY, 2022–2025 204

OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİNİN STEM TUTUMLARI: MESLEKİ VE DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERE GÖRE FARKLILAŞMA VE YORDAYICI FAKTÖRLER 213

PRESCHOOL TEACHERS' STEM ATTITUDES: VARIATIONS BY PROFESSIONAL AND DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS AND PREDICTIVE FACTORS 214

“SON TÜRK ALFABESİ” ADLI ALFABE DERS KİTABININ YAYINLANMASI 20. YÜZYILIN 20'Lİ YILLARI 215

OKUL ÖNCESİ ÇAĞDAKİ ÇOCUKLARIN GELİŞİMİNDE DOĞA İLE TANIŞMANIN BELİRLEYİCİ ROLÜ VE ULUSLARARASI PEDAGOJİK UYGULAMALAR 221

TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ SOSYAL BİLGİLER DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ YARATICI DÜŞÜNME BECERİSİ AÇISINDAN İNCELENMESİ 225

AN EXAMINATION OF THE SOCIAL STUDIES CURRICULUM WITHIN THE FRAMEWORK OF THE TURKISH CENTURY EDUCATION MODEL IN TERMS OF CREATIVE THINKING SKILLS 226

EĞİTİM GERİLİMİ ŞARTLARINDA ÇOCUKLARIN SOLUNUM SİSTEMİNİN FİZYOLOJİK ADAPTASYONU 227

PHYSIOLOGICAL ADAPTATION OF THE RESPIRATORY SYSTEM IN CHILDREN UNDER LEARNING STRAIN 228

DERS SÜRECİNDE METODOLOJİK MATERYALLERİN ETKİN KULLANIMI 231

DENİZ KADASTROSU VE DENİZ MEKANSAL PLANLAMA: BÜTÜNLEŞİK MEKANSAL VERİ YAKLAŞIMI 237

MARINE CADASTRE AND MARINE SPATIAL PLANNING: AN INTEGRATED SPATIAL DATA APPROACH 238

EBER GÖLÜ (AFYONKARAHİSAR) YÜZEY ALANI DEĞİŞİMİNİN GOOGLE EARTH ENGİNE VE MNDWI İLE ZAMANSAL ANALİZİ (1985–2025) 239

TEMPORAL ANALYSIS OF EBER LAKE (AFYONKARAHISAR) SURFACE AREA CHANGE USING GOOGLE EARTH ENGINE AND MNDWI (1985–2025) 240

NİTROSELÜLOZUN AZOT İÇERİĞİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK TERMAL ANALİZ TABANLI YENİ BİR YÖNTEM GELİŞTİRİLMESİ 241

DEVELOPMENT OF A NEW THERMAL ANALYSIS-BASED METHOD FOR DETERMINING THE

NITROCELLULOSE NITROGEN CONTENT 242

TÜRKİYE'DE YONCA ÜRETİMİNİN BEŞ YILLIK PERSPEKTİFİ, MEVCUT EĞİLİMLER ve ÜRETİM SENARYOLARI 243

A FIVE-YEAR PERSPECTIVE on ALFALFA PRODUCTION in TÜRKİYE: CURRENT TRENDS and PRODUCTION SCENARIOS 244

TÜRKİYE'DE KORUNGA (*Onobrychis viciifolia Scop.*) ÜRETİMİNİN BEŞ YILLIK PERSPEKTİFİ MEVCUT EĞİLİMLER ve ÜRETİM SENARYOLARI 253

A FIVE-YEAR PERSPECTIVE on SAINFOIN PRODUCTION in TÜRKİYE: CURRENT TRENDS and PRODUCTION SCENARIOS 254

DÖVLƏTMƏMMƏD AZADİNİN "VƏZİ-AZADİ" POEMASININ MÖVZU VƏ İDEYASI 263

KURİKULUM İSLAHATININ HƏYATA KEÇİRİLMƏSİNDƏ FƏAL VƏ İNTERAKTİV TƏLİMİN ROLU 270

TOPLUMUN SÜRDÜRÜLEBİLİR GELİŞİMİ VE ÇEVRE EĞİTİMİNDE ÖĞRETMENİN ROLÜ 274

CƏMIYYƏTİN DAVAMLI İNKIŞAFI VƏ EKOLOJİ TƏHSİLDƏ MÜƏLLİMİN ROLU 274

KİTABİ DƏDƏ QORQUD EPOSUNDA QAN YADDAŞI VƏ BİOLOJI İRSİYYƏTİN VƏHDƏTİ 280

DEDE GORGUD DESTANI'NDA KAN HAFIZASI VE BİYOLOJİK KALITIMIN BİRLİĞİ 280

TOPLUMSAL HİCİVDEN AHLAKİ ÖĞRETİYE: MİCHAEL SUGRUE İNCELEMESİYLE ARİSTOFANES ESERLERİ 286

AZƏRBAYCAN DİLİ DƏRSLƏRİNDƏ ŞAGİRDLƏRDƏ MİLLİ - MƏNƏVİ DƏYƏRLƏRİN FORMALAŞDIRILMASI İMKANLARI 288

İQTİSADİ İNKİŞAFIN SÜRƏTLƏNDİRİLMƏSİNDƏ RƏQƏMSAL İQTİSADİYYATIN İNSTİTUSİONAL ROLU 292

THE INSTITUTIONAL ROLE OF THE DIGITAL ECONOMY IN ACCELERATING ECONOMIC DEVELOPMENT 293

ERGENLİK DÖNEMİNDE KİŞİLİK OLUŞUMU 302

İLKİN MİFOLOJİ MODERNİZM: MİFOLOJİ DÜŞÜNCE KULTU VE SU MODELİ 307

"KİTABİ-DEDE QORQUD" EPOSUNDA BƏDİİ LİRİZMİN SÖZ, MƏNA VƏ ÜSLUB YATIMLARI 309

SÖZ YARADICILIĞI POETİKASI ÜZRƏ SEMANTİK MƏNANDIRMADA TƏVİL- TƏHLİL ÜSULLARI 311

BİOLOGİYA TƏHSİLİNİN TRANSFORMASİYASINDA STEM YANAŞMASININ ROLU: İNNOVATİV TƏLİM MODELLƏRİ VƏ FƏNLƏRARASI İNTEQRASİYANIN PERSPEKTİVLƏRİ 313

THE ROLE OF THE STEM APPROACH IN THE TRANSFORMATION OF BIOLOGY EDUCATION: INNOVATIVE TEACHING MODELS AND PROSPECTS FOR INTERDISCIPLINARY INTEGRATION 314

NOVELLA TÜRÜNÜN TARİHSEL GELİŞİMİ VE TİPOLOJİK DÖNÜŞÜMÜ VE JOHN GALSWORTHY'NİN NOVELLA POETİKASI 322

AN ANALYSIS OF A HAIKU POEM ABOUT PAST AND PRESENT BY AKI TSUKIOKA 329

AN ANALYSIS OF A HAIKU POEM ABOUT PERSEIDS BY JACEK MARGOLAK 333
AN ANALYSIS OF A HAIKU POEM ABOUT DILEMMAS BY JEROME BERGLUND 337
THE RELATIONSHIP BETWEEN PRONUNCIATION AND COMMUNICATIVE COMPETENCE ... 341
INFORMATION TECHNOLOGIES: STRUCTURAL ELEMENTS, ORGANIZATIONAL PRINCIPLES, AND MODERN DEVELOPMENT TENDENCIES 343
FORMAL LOGIC AND COMPUTER SCIENCE: THEORETICAL FOUNDATIONS, COMPUTATIONAL MODELS, AND PRACTICAL APPLICATIONS 345
THE EVOLUTION OF INFORMATION TECHNOLOGY: HISTORICAL PARADIGMS, COMPUTATIONAL ARCHITECTURES, AND FUTURE HORIZONS 352
DESIGN AND ANALYSIS OF LOGICAL CIRCUITS: THEORETICAL FOUNDATIONS, OPTIMIZATION TECHNIQUES, AND HARDWARE DESCRIPTION PARADIGMS 362
ARCHITECTURAL PARADIGMS, THREAT LOGICS, AND RESILIENCE MECHANISMS IN USER DATA PROTECTION WITHIN MODERN INFORMATION SYSTEMS 367
KOMPÜTER ŞƏBƏKƏLƏRİNİN KONFİQURASİYASI, STRUKTUR PRİNSİPLƏRİ VƏ ADMİNİSTRASİYASI 373
PEŞƏ TƏHSİLİ İNFRASTRUKTURUNDA PRAGMATİK RİYAZİ KOMPETENSİYALARIN İNKİŞAF METODOLOGİYASI VƏ STRATEJİ HƏDƏFLƏR 375
GEYİMLƏRİN MODELLƏŞDİRİLMƏSİNDƏ TƏSNİFAT SİSTEMİ, FUNKSİONAL XÜSUSİYYƏTLƏR VƏ MODA-ÜSLUB PARADİQMASI 377
THE PREPOSITION *OHN* OF JAMELD 379
THE BANKRUPTCY LAW IN ALBANIA: NEW CHALLENGES TOWARD IMPROVEMENTS 384
GEO-ECONOMIC FRAGMENTATION AND INTERNATIONAL TRADE: IMPLICATIONS FOR EUROPEAN COMPETITIVENESS 391
YAROSLAV BİLGE'NİN KIZI ANASTASİA İLE İLİŞKİLENDİRİLEN KİEV MANASTIR TOPLULUKLARININ MACARİSTAN'DAKİ VARLIĞINA DAİR ARKEOLOJİK KANITLAR. 392
ARCHAEOGRAPHIC EVIDENCE OF THE PRESENCE OF KYIVAN MONASTIC COMMUNITIES IN HUNGARY, ASSOCIATED WITH ANASTASIA, DAUGHTER OF YAROSLAV THE WISE. 393
FACTORS INFLUENCING THE ORIGIN OF MUSICAL SOUND AND PITCH NOTATION 394
THE ROLE OF ARTİFİCİAL INTELLİGENCE İN FİNANCİAL FRAUD DETECTİON: IMPLİCATİONS FOR ACCOUNTİNG AND AUDİTİNG 397
CYBERSECURİTY İN THE AGE OF AI AND QUANTUM TECHNOLOGİES 398
FROM BATİK VİLLAGE TO HALAL CREATİVE TOURİSM: DEVELOPİNG COMMUNİTY-BASED TOURİSM İN PEKALONGAN REGENCY 411
BEYOND HALAL CERTİFİCATİON: CONSTRUCTİNG HALAL VALUE İN THE BATİK INDUSTRY OF PEKALONGAN REGENCY 412
EFFECTIVE LEADERSHIP IN THE MODERN ERA: VISION, COMMUNICATION, EMPATHY, AND INNOVATION 413
FROM VISION TO RESILIENCE: THE ROLE OF EFFECTIVE LEADERSHIP IN

ORGANIZATIONAL SUCCESS AND CRISIS MANAGEMENT 414

PSYCHOLOGICAL FEATURES OF PERSONAL CONFLICT AMONG MODERN YOUTH IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS UNDER STRESS FACTORS 415

ASSESSING FINANCIAL RENT IN REAL ESTATE MARKETS AND ITS IMPACT ON MACROECONOMIC PRODUCTIVITY: A CONCEPTUAL FRAMEWORK AND PROPOSED INDEX FOR ALBANIA AND SOUTHEAST EUROPE (2000–2025) 416

TUNING THE LUMINESCENCE OF $Sr_3Y(BO_3)_3$:Dy^{3+} PHOSPHORS FOR LED APPLICATIONS 423

COMPUTATIONAL INVESTIGATION OF PROTON AND ALPHA PARTICLE INTERACTION WITH LANTHANUM-DOPED PHOSPHATE GLASS SYSTEM USING SRIM 424

SPATIO-TEMPORAL DYNAMICS AND VULNERABILITY OF THE ECOSYSTEMS OF RAMSAR SITE 1017 TO CLIMATE CHANGE IN THE COMMUNE OF OUIDAH, SOUTHWESTERN BENIN 425

TYPOLOGY OF FAMILY FARMS IN THE COLLINES DEPARTMENT, CENTRAL BENIN 426

THE NOTION OF HYBRIDITY IN ELIF SHAFAK'S HOW TO STAY SANE IN AGE OF DIVISION: A CRITIQUE FROM THE PERSPECTIVE OF HOMI K. BHABHA'S THEORY OF HYBRIDITY 427

LAND DYNAMICS AND LIVELIHOODS OF FARMERS IN THE COMMUNE OF TORI-BOSSITO, SOUTHERN BENIN 428

HANTAVİRUS ENFEKSİYONUNA KARŞI KULLANILAN BAZI İLAÇLARIN CoM-POLİNOMLARI VE COİNDEKSLERİ

Doç. Dr. Özge ÇOLAKOĞLU
Matematik Bölümü, Fen Fakültesi, Mersin Üniversitesi, Mersin, Türkiye, Matematik,
ozgeeclkgl@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4094-3380

Özet

Değişen yaşam koşullarıyla birlikte ilaç keşiflerinin hızlı ve düşük maliyetli olması kritik bir önem kazanmıştır. Matematiğin bir dalı olan graf teori de topolojik indeksleri kullanarak yeni ilaç keşiflerine katkıda bulunmaktadır. Topolojik indeksler, moleküllerin graf teori ile modellenerek elde edilen graftan grafın topolojisine dayanarak elde ettiği sayısal değerlerdir. Bir molekülün hidrojen içermeyen atomları tepeler, kovalent bağları ise ayrıtlarla temsil edilir. Topolojik indeksler, QSPR/QSAR (Kantitatif Yapı Özellik İlişkisi/ Kantitatif Yapı Aktivite İlişkisi) modellemelerinde kullanılarak molekülün deneysel sonuçları ile aralarında korelasyonlar elde ederek yeni elde edilmesi muhtemel moleküllerin fizikokimyasal özelliklerini tahmin etmede kullanılmıştır.

Hantavirus enfeksiyonuna karşı doğrudan enfiyonu yok edecek bir aniviral ilaç henüz bulunmamıştır. Bu virüsün neden olduğu hastalığı tedavi etmek için Ribavirin türevleri ilaçlar verilmektedir. Bu çalışma, dereceye bağlı olan coindeksler ve bunların polinomları üzerine odaklanılmıştır. Çalışmada Tamiflu, Prednisone, Prezista, Umifenovir, Riboprine, Metformin, Sofosbuvir, Lactoferrin, Nimodipine antivirallerin graflarının CoM-polinomları elde edilerek nümeriksel olarak sonuçlar kaşılaştırılmıştır ve bu antiviral ilaçların graflarının CoM-indeksleri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçların QSPR/QSAR çalışmalarında kullanılarak hantavirüs enfeksiyonu karşı kullanılacak ilaç keşiflerine ışık olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Graf Teori, Topolojik indeks, CoM-polinom, Coindeks, Hantavirüs Enfeksiyonu İlaçları

CoM-POLYNOMIALS AND COINDICES OF SOME DRUGS USED AGAINST HANTAVIRUS INFECTION

Assoc. Prof. Dr., Özge ÇOLAKOĞLU 1
1 Mathematics Department, Science Faculty, Mersin University, Mersin, Turkey, Mathematics, ozgeeclkgl@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4094-3380

Abstract

With changing living conditions, rapid and low-cost drug discovery has become critically important. Graph theory, a branch of mathematics, also contributes to new drug discovery by using topological indices. Topological indices are numerical values obtained from graphs modeled using graph theory, based on the topology of the graph. In a molecule, atoms without hydrogen are represented by vertices, and covalent bonds by edges. Topological indices are used in QSPR/QSAR (Quantitative Structure-Property Relationship/Quantitative Structure-Activity Relationship) modeling to predict the physicochemical properties of potentially new molecules by obtaining correlations between experimental results and the properties of the molecule.

There is currently no antiviral drug that directly eliminates the infection caused by Hantavirus. Ribavirin derivatives are used to treat the disease caused by this virus. This study focuses on degree-dependent coindices (first Zagreb coindex, second Zagreb coindex etc.) and their polynomials. In this study, CoM-polynomials of the graphs of the antivirals Tamiflu, Prednisone, Prezista are obtained and the CoM-indices of the graphs of these antiviral drugs are calculated. The obtained results will be used in QSPR/QSAR studies to shed light on drug discovery against hantavirus infection.

Keywords: Graph Theory, Topological Index, CoM-polynomial, Coindex, Hantavirus Infection Drugs.

INTRODUCTION

Graph theory, whose foundations were laid in 1736, has been studied in many fields such as chemistry, biology, and computer science (Euler, 1741). In 1947, Wiener used topological indices in graph theory to predict some physicochemical properties of alkanes. He modeled alkanes using graph theory and obtained numerical values by utilizing the properties of the graph (Wiener, 1947). Here, the atoms of the molecules that do not contain hydrogen are the vertices of the graph, and the bonds are the edges. The numerical values obtained from graph properties such as degree, distance, and eigenvalue are called topological indices. These values are used in QSPR/QSAR analyses to predict the properties of molecules (Trinajstic, 2018).

Numerous topological indices have been defined since 1947. Polynomials have been introduced to easily calculate a large number of indices. M-polynomials are defined for calculating degree-dependent indices, and coindices are defined for calculating degree-dependent coindices. Çolakoğlu et al. calculated various indices depending on the vertex degree and neighboring vertex degree indices using M-polynomial and NM-polynomial models for the drugs Tecovirimat, Cidofovir, Brincidofovir, Valacyclovir, Famciclovir, and Acyclovir used in Monkeypox disease (Çolakoğlu et al., 2022). Sözen et al. calculated some coindices for drugs used against Alzheimer's (Sözen et al., 2024). Özkan and Kara obtained QSPR models by calculating the CoM-polynomials and indices of drugs that may be used in lung cancer treatment (Özkan and Kara, 2024). Kirmani and Ali calculated the CoM-polynomials and coindices of hyaluronic acid conjugates (Kirmani and Ali, 2022). Çolakoğlu et al. calculated various coindexes using CoM-polynomial by modeling the drugs used in the treatment of monkeypox disease with graphs (Çolakoğlu et al. 2025).

Hantavirus, transmitted from rodents to humans, can be deadly. There is no definitive cure for the infection caused by this virus. Several antivirals are used to treat this infection. Ali et al. calculated the M-polynomials of drugs used in hantavirus treatment and obtained QSPR/QSAR models by finding their indices (Ali et al., 2026).

In this study, the CoM-polynomials and some indices of the drugs (Tamiflu, Prednisone, Prezista) used in the treatment of hantavirus infection have been calculated. The results are expected to enhance the topological characterization of these drugs and provide valuable insights for future drug design and repurposing strategies.

MATERIALS AND METHOD

If G chemical graph has $v \in V(G)$ which is set of carbon atoms, $e = uv \in E(G)$ which is set of bonds then the number of these sets, respectively, is defined as n and m. See reference (Gross and Yellen, 2005), for basic definitions and notations on graph theory. Let $\tau_{ij} = \{|E_{i,j}| \, |\{\mathrm{d(u)} = \mathrm{i}, d(v) = j, \; uv \in E(G)\}\}$and $\overline{\tau_{ij}} = \{|E_{i,j}| \, |\{\mathrm{d(u)} = \mathrm{i}, d(v) = j, \; uv \in E(\bar{G})\}$, $\xi_i = \{|V_i|, d(v) = \mathrm{i} \text{ for } v \in V\}$

Deutsch and Klavžar defined M-polynomial of a G graph (Deutsch and Klavžar, 2015) by

$$M(G,r,y) = \sum_{i \le j} \tau_{ij} r^i y^j. \quad (1)$$

Kirmani and Ali defined CoM-polynomial of a G graph (Kirmani and Ali, 2022) by

$$CoM(G,r,y) = \sum_{i \le j} \overline{\tau_{ij}} r^i y^j. \quad (2)$$

It is obtained the relationship (Berhe and Wang, 2019):

$$\overline{\tau_{ij}} = \begin{cases} \frac{\xi_i(\xi_i - 1)}{2} - \tau_{ij}, & i = j \\ \xi_i \xi_j - \tau_{ij}, & i \neq j \end{cases} \quad (3)$$

Table 1 shows molecular descriptors based on degrees.

Table 1.

Molecular Descriptors	Mathematical expressions	Derivation From $CoM(G)$.
$\overline{M_1}(G)$ (Doslic, 2008)	$\sum_{uv\notin E(G)}(d(u)+d(v))$	$\left((D_r + D_y)(CoM(G,r,y)\right)_{r=y=1}$
$\overline{M_2}(G)$ (Doslic, 2008)	$\sum_{uv\notin E(G)}(d(u)d(v))$	$(D_rD_y)(CoM(G,r,y))_{r=y=1}$
$\overline{mM_2}$ (Kirmani and Ali, 2022)	$\sum_{uv\notin E(G)}\frac{1}{(d(u)d(v))}$	$(E_rE_y)(CoM(G,r,y))_{r=y=1}$
$\overline{ISI}$ (Ali et al., 2025)	$\sum_{uv\notin E(G)}\left(\frac{d(u)d(v)}{d(u)+d(v)}\right)$	$(E_rJD_rD_y)(CoM(G,r,y))_{r=1}$
$\overline{H}$ (Kirmani and Ali, 2022)	$\sum_{uv\notin E(G)}\frac{2}{(d(u)+d(v))}$	$(2E_rJ)(CoM(G,r,y))_{r=1}$

Molecular Descriptors

The following operators are used in Table 1:

$D_r = r\left(\frac{\partial(CoM(G,r,y))}{\partial r}\right)$, $D_y = y\left(\frac{\partial(CoM(G,r,y))}{\partial y}\right)$, $E_r = \int_0^r \frac{CoM(G,r,y)}{t}dt$, $E_y = \int_0^y \frac{CoM(G,r,y)}{t}dt$, $J(CoM(G,r,y)) = CoM(G,r,r)$.

Some drugs used in the treatment of infection caused by hantavirus are Tamiflu, Prednisone, Prezista. Figure 1 shows chemical structures of (a) Tamiflu, (b) Prednisone, (c) Prezista, respectively. The figures of these chemical structures are taken from PubChem (an open chemistry database at the National Institutes of Health (NIH)) and (Ali et al., 2026).

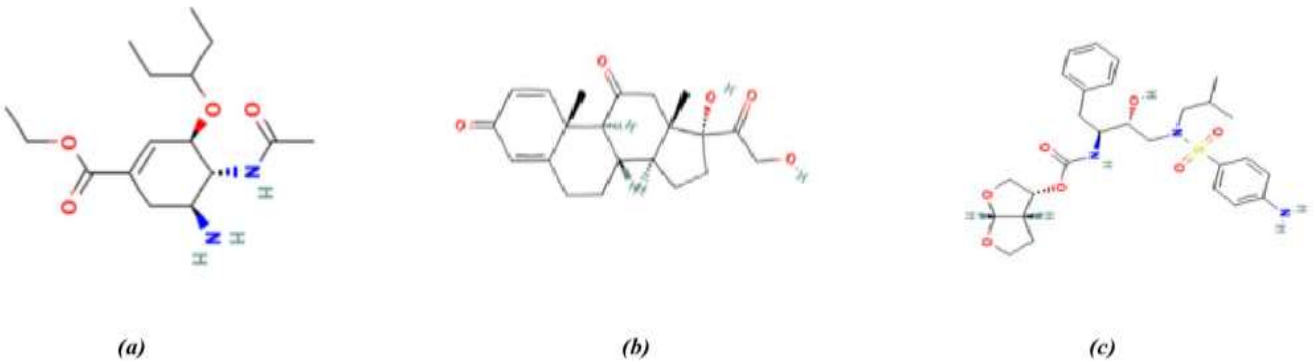


Figure 1. (a) Tamiflu, (b) Prednisone, (c) Prezista

MAIN RESULTS

In this section, theirs co-indices and graph models of drugs used in the treatment of hantavirüs enfection are obtained. These drugs are Tamiflu, Prednisone, Prezista.

Theorem 1. Let T be the graph of Tamiflu. Then,

$$CoM(T,r,y) = 53ry^2 + 45ry^3 + 27r^2y^2 + 17r^2y^3 + 18r^3y^3.$$

Proof. From Fig. 1, it's easy to see that $|V_1| = 7, |V_2| = 8, |V_3| = 7$ and $|E_{1,2}| = 3$, $|E_{1,3}| = 4$, $|E_{2,2}| = 1$, $|E_{2,3}| = 11$, $|E_{3,3}| = 3$. From Eq. (2), it is obtained

$$CoM(T,r,y) = \sum_{1\le 2}\overline{\tau_{12}}ry^2 + \sum_{1\le 3}\overline{\tau_{13}}ry^3 + \sum_{2\le 2}\overline{\tau_{22}}r^2y^2 + \sum_{2\le 3}\overline{\tau_{23}}r^2y^3 + \sum_{3\le 3}\overline{\tau_{33}}r^3y^3$$

And from Eq. (3),

$$CoM(T,r,y) = 53ry^2 + 45ry^3 + 27r^2y^2 + 17r^2y^3 + 18r^3y^3.$$

Theorem 2. If T is the graph of Tamiflu then

1. $\overline{M_1}(T) = 640$,
2. $\overline{M_2}(T) = 664$,
3. $\overline{mM_2}(T) = \frac{637}{12}$,
4. $\overline{ISI}(T) = \frac{9221}{60}$,
5. $\bar{H}(T) = \frac{1262}{15}$,

Proof. The following equations are obtained from Theorem 1:

$d_r(CoM(T,r,y)) = 53ry^2 + 45ry^3 + 54r^2y^2 + 34r^2y^3 + 54r^3y^3,$

$d_y(CoM(T,r,y)) = 106ry^2 + 135ry^3 + 54r^2y^2 + 51r^2y^3 + 54r^3y^3,$

$d_rd_y(CoM(T,r,y)) = 106ry^2 + 135ry^3 + 108r^2y^2 + 153r^2y^3 + 162r^3y^3,$

$E_rE_y(CoM(T,r,y)) = \frac{53}{2}ry^2 + 15ry^3 + \frac{27}{4}r^2y^2 + \frac{17}{6}r^2y^3 + 2r^3y^3,$

$\left(E_rJd_rd_y\right)\left(CoM(T,r,y)\right) = \frac{106}{3}r^3 + \frac{243}{4}r^4 + \frac{153}{5}r^5 + 27r^6,$

$(2E_rJ)\left(CoM(T,r,y)\right) = \frac{106}{3}r^3 + \frac{45}{2}r^4 + \frac{27}{2}r^4 + \frac{34}{5}r^5 + 6r^6.$

The following results are obtained from the formulas in Table 1 and above equations:

1. $\overline{M_1}(T) = (159ry^2 + 180ry^3 + 108r^2r^2 + 85r^2y^3 + 108r^3y^3)(1,1) = 640$
2. $\overline{M_2}(T) = (106ry^2 + 135ry^3 + 108r^2y^2 + 153r^2y^3 + 162r^3y^3)(1,1) = 664$
3. $\overline{mM_2}(T) = \left(\frac{53}{2}ry^2 + 15ry^3 + \frac{27}{4}r^2y^2 + \frac{17}{6}r^2y^3 + 2r^3y^3\right)(1,1) = \frac{637}{12}$

4. $\overline{ISI}(T) = \left(\frac{106}{3}r^3 + \frac{243}{4}r^4 + \frac{153}{5}r^5 + 27r^6\right)(1) = \frac{9221}{60}$
5. $\bar{H}(T) = \left(\frac{106}{3}r^3 + \frac{45}{2}r^4 + \frac{27}{2}r^4 + \frac{34}{5}r^5 + 6r^6\right)(1) = \frac{1262}{15}$

Theorem 3. Let P be the graph of Prednison. Then,

$$CoM(P,r,y) = 62ry^2 + 46ry^3 + 19ry^4 + 33r^2y^2 + 55r^2y^3 + 19r^3y^3 + 24r^2y^4 + 17r^3y^4 + 2r^4y^4.$$

Proof. From Fig. 1, it's easy to see that $|V_1| = 7, |V_2| = 9, |V_3| = 7, |V_3| = 3$ and $|E_{1,2}| = 1$, $|E_{1,3}| = 3$, $|E_{1,4}| = 2$, $|E_{2,2}| = 2$, $|E_{2,3}| = 8$, $|E_{3,3}| = 3$, $|E_{2,4}| = 3$, $|E_{3,4}| = 4$, $|E_{4,4}| = 1$. From Eq. (2), it is obtained

$$CoM(P,r,y) = \sum_{1\le2}\overline{\tau_{12}}ry^2 + \sum_{1\le3}\overline{\tau_{13}}ry^3 + \sum_{1\le4}\overline{\tau_{14}}ry^4 + \sum_{2\le2}\overline{\tau_{22}}r^2y^2 + \sum_{2\le3}\overline{\tau_{23}}r^2y^3 + \sum_{3\le3}\overline{\tau_{33}}r^3y^3 + \sum_{2\le4}\overline{\tau_{24}}r^2y^4 + \sum_{3\le4}\overline{\tau_{34}}r^3y^4 + \sum_{4\le4}\overline{\tau_{44}}r^4y^4$$

And from Eq. (3),

$$CoM(P,r,y) = 62ry^2 + 46ry^3 + 19ry^4 + 33r^2y^2 + 55r^2y^3 + 19r^3y^3 + 24r^2y^4 + 17r^3y^4 + 2r^4y^4.$$

Theorem 4. If P is the graph of Prednison then

6. $\overline{M_1}(P) = 1265$,
7. $\overline{M_2}(P) = 1399$,
8. $\overline{mM_2}(P) = \frac{5411}{72}$,
9. $\overline{ISI}(P) = \frac{33251}{105}$,
10. $\bar{H}(P) = \frac{13663}{105}$,

Proof. It is obtained in a similar way to the proof of Theorem 2.

Theorem 5. Let Pr be the graph of Prezista. Then,

$$CoM(Pr,r,y) = 72ry^3 + 5ry^4 + 162r^2y^2 + 187r^2y^3 + 9r^3y^4.$$

Proof. From Fig. 1, it's easy to see that $|V_1| = 7, |V_2| = 19, |V_3| = 11, |V_4| = 1$ and $|E_{1,3}| = 5$, $|E_{1,4}| = 2$, $|E_{2,2}| = 9$, $|E_{2,3}| = 22$, $|E_{3,4}| = 2$. From Eq. (2), it is obtained

$$CoM(Pr,r,y) = \sum_{1\le2}\overline{\tau_{12}}ry^2 + \sum_{1\le3}\overline{\tau_{13}}ry^3 + \sum_{1\le4}\overline{\tau_{14}}ry^4 + \sum_{2\le2}\overline{\tau_{22}}r^2y^2 + \sum_{2\le3}\overline{\tau_{23}}r^2y^3 + \sum_{3\le3}\overline{\tau_{33}}r^3y^3 + \sum_{2\le4}\overline{\tau_{24}}r^2y^4 + \sum_{3\le4}\overline{\tau_{34}}r^3y^4 + \sum_{4\le4}\overline{\tau_{44}}r^4y^4$$

And from Eq. (3),

$$CoM(Pr,r,y) = 72ry^3 + 5ry^4 + 162r^2y^2 + 187r^2y^3 + 9r^3y^4.$$

Theorem 6. If Pr is the graph of Prezista then

1. $\overline{M_1}(Pr) = 1959$,
2. $\overline{M_2}(Pr) = 2114$,
3. $\overline{mM_2}(Pr) = \frac{293}{3}$,
4. $\overline{ISI}(Pr) = \frac{16094}{35}$,
5. $\overline{H}(Pr) = \frac{6873}{35}$,

Proof. It is obtained in a similar way to the proof of Theorem 2.

CONCLUSION

The importance of computer-aided studies in drug discovery is increasing daily.Topological indices are numerical values obtained from graphs by modeling chemical structures using graphs. In this study, the co-index and the Co-M polynomials of the graph models of Tamiflu, Prednisone, Prezista drugs used in hantavirüs are calculated. The results will be used in QSPR studies to predict the physicochemical properties of drugs for the discovery of new drugs for the treatment of hantavirüs enfections, thus informing fields such as pharmacology and mathematical chemistry.

KAYNAKLAR

Ali, A., Milovanovicb, I., Matejicb, M., Milovanovicb, E., & Alanazic, A. M. (2025). On the Symmetric Division Deg Coindex. *MATCH Commun. Math. Comput*, *94*(2).

Ali, J., Ali, Y., Malik, M. A., Imran, M., & Shang, Y. (2026). Exploration of potential drugs in treatment of hantavirus pulmonary syndrome using graph-theoretical QSPR modeling. *Chemical Papers*, 1-15.

Berhe, M., & Wang, C. (2019). Computation of certain topological coindices of graphene sheet and C4C8 (S) nanotubes and nanotorus. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, *4*(2), 455-468.

Çolakoglu, Ö., Yildirim, S., Acibas, E., & Yulek, E. (2025). CoM-polynomials and coindices of some drugs used against Monkeypox disease. *Journal of Discrete Mathematics and Its Applications*, *10*(3), 223-242.

Çolakoğlu, Ö., Kamran, M., & Bonyah, E. (2022). M-Polynomial and NM-Polynomial of Used Drugs against Monkeypox. *Journal of Mathematics*, *2022*(1), 9971255.

Deutsch, E. & Klavžar, S. (2015). M-polynomial and degree-based topological indices, *Iranian Journal of Mathematical Chemistry,* 6, 93–102.

Došlic, T. (2008). Vertex-weighted Wiener polynomials for composite graphs. *Ars Math. Contemp*, *1*(1), 66-80.

Euler, L. (1741). Solutio problematis ad geometriam situs pertinentis. *Commentarii academiae scientiarum Petropolitanae*, 128-140.

Gross, J. L., & Yellen, J. (2005). *Graph theory and its applications*. CRC press.

Kirmani, S. A. K., & Ali, P. (2022). CoM-polynomial and topological coindices of hyaluronic acid conjugates. *Arabian Journal of Chemistry*, *15*(7), 103911.

Öztürk Sözen, E., Eryaşar, E., & Çakmak, Ş. (2024). Szeged-like topological descriptors and COM-polynomials for graphs of some Alzheimer's agents. *Molecular Physics*, *122*(14), e2305853.

Sağlam Özkan, Y., & Kara, Y. (2024). Topological coindices and QSPR analysis for some potential drugs used in lung cancer treatment via CoM and CoNM-polynomials. *Physica Scripta*, *99*(10), 105058.

Trinajstic, N. (2018). *Chemical graph theory*. CRC press.

Wiener, H. (1947). Structural determination of paraffin boiling points. *Journal of the American chemical society*, *69*(1), 17-20.

TAÇLAMA (CORONA) İŞLEMLEMİNİN SIÇRAMA AYRIT EKSENTİRİK BAĞLANTI İNDEKSİ

Doç. Dr. Özge ÇOLAKOĞLU1

1Matematik Bölümü, Fen Fakültesi, Mersin Üniversitesi, Mersin, Türkiye, Graf Teori, ozgeeclkgl@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4094-3380

Özet

Değişen yaşam koşullarıyla birlikte ilaç keşiflerinin hızlı ve düşük maliyetli olması kritik bir önem kazanmıştır. Teorik ve hesaplamalı alanlar bu ihtiyaca yönelik çözümler sunmaktadır. Bu alanlardan biri de graf teorisindeki topolojik indekslerdir. Topolojik indekslerle kimyasal yapıların fizikokimyasal özelliklerinin tahmini yapılabilmektedir. Böylece deney yapmaksızın yeni kimyasalların özellikleri tahmin edilebilir. Bunun için moleküller, graf ile modellenir. Grafın tepeleri, molekülün hidrojen içermeyen atomları ve bağlar ise grafın ayrıtları ile temsil edilir. Topolojik indeksler ise grafın yapısal (tepe derecesi, uzaklık, özdeğer gibi) özelliklerinden elde edilen sayısal değerlerdir. Bu sayısal değerlerin QSPR (Kantitatif Yapı Özellik İlişkisi) ve QSAR (Kantitatif Yapı Aktivite İlişkisi) analizlerinde kullanılarak molekülün fizikokimyasal özelliklerini tahmin edilmesi sağlamaktadır. Bu çalışma, graftaki uzaklık kavramına bağlı olan sıçramalı ayrıt eksantrik bağlantı indeksi üzerine odaklanmıştır. Graf teoride, taçlama işlemi önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü bu işlemle iki graftan yeni bir graf elde edilir. Elde edilen yeni grafın özellikleri ilk grafların özelliklerinden etkileniyor. Bu da yeni molekül elde etmede kullanılarak yeni molekülün özelliklerinin tahmininde kullanılabilir. Bu çalışmada, iki grafın taçlama işlemiyle elde edilen grafların sıçrama ayrıt eksantirik bağlantı indeks değeri elde edilmiştir. Bu işlemle elde edilecek grafın sıçrama ayrıt eksantrik bağlantı indeksinin QSPR/QSAR analizlerinde kullanılarak yeni ilaç keşiflerine ışık olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Graf Teori, Topolojik indeks, Leap ayrıt eksantrik bağlantı indeksi, Taçlama işlemi

LEAP EDGE ECCENTRIC CONNECTIVITY INDEX OF CORONA OPERATION

Assoc. Prof. Dr., Özge ÇOLAKOĞLU 1

1 Mathematics Department, Science Faculty, Mersin University, Mersin, Turkey, Graph Theory, ozgeeclkgl@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4094-3380

Abstract

With changing living conditions, rapid and low-cost drug discovery has become critically important. Theoretical and computational fields offer solutions to this need. One of these fields is topological indices in graph theory. Topological indices can be used to predict the physicochemical properties of chemical structures. Thus, the properties of new chemicals can be predicted without conducting experiments. For this purpose, molecules are modeled with graphs. The vertices of the graph are represented by the hydrogen-free atoms of the molecule, and the bonds are represented by the edges of the graph. Topological indices are numerical values obtained from the structural properties of the graph (such as vertex degree, distance, eigenvalue). These numerical values are used in QSPR (Quantitative Structure-Property Relationship) and QSAR (Quantitative Structure-Activity Relationship) analyses to predict the physicochemical properties of the molecule. This study focuses on the leap edge eccentric connectivity index, which is related to the distance concept in the graph. In graph theory, the corona operation plays an important role because it obtains a new graph from two graphs. The properties of the newly obtained graph are influenced by the properties of the initial graphs. This can be used in the generation of new molecules and in predicting their properties. In this study, the leap edge eccentric connectivity index of the graphs obtained by corona operation of two graphs was obtained. The leap edge eccentric connectivity index of the graph obtained by this process can be used in QSPR/QSAR analyses, shedding light on new drug discovery.

Keywords: Graph Theory, Topological index, Leap edge eccentric connectivity index, Corona operation

INTRODUCTION

Graph theory addresses real-world problems by representing them with vertices and edges. It is utilized in various fields, such as chemistry, nanotechnology, computer science, and social sciences. The foundations of graph theory were laid by Euler through the use of vertices and edges to solve the Königsberg bridge problem (Euler, 1741). In chemistry, graph theory was first employed in 1947 to predict the physicochemical properties of alkanes. In this approach, chemical compounds were modeled using vertices and edges, and QSPR analyses were performed using numerical results derived from the structural topology of the graph (Wiener, 1947). The vertices in the graph represent non-hydrogen atoms in the chemical compound, while the edges represent covalent bonds. These numerical results are referred to as topological indices (Trinajstic, 2018). Numerous topological indices have been defined since 1947. One of these is eccentric indices.. Ghalavand et al. studied leap eccentric connectivity index of subdivision graphs (Ghavaland et al., 2022). Song et al given some properties of leap eccentric connectivity index\cite{song}. Manjunathe et al. obtained leap eccentric connectivity index of graph operations (Manjunathe et al., 2019). Çolakoğlu and Ayday leap eccentric connectivity indeksinin ayrıt versiyonunu tanımladılar ve PAMAM and porphyrin-cored dendrimers lerin leap edge eccentric connectivity indices elde ettiler (Çolakoğlu and Ayday, 2025).

Among topological indices, degree-based indices are the most frequently studied. The first of these is the *first Zagreb index*, defined for a graph G as follows (Gutman & Trinajstic, 1972):

$$M_1(G) = \sum_{uv \in E} d(u) + d(v) = \sum_{u \in V} \sum_{v \in N(u)} d(v). \tag{1.1}$$

The *leap version of the first Zagreb index* was introduced by Naji et al. in 2017 (Naji et al., 2017) as:

$$LM_3(G) = \sum_{uv \in E} d_2(u) + d_2(v). \tag{1.2}$$

The *eccentricity-based version of the first Zagreb* index was defined

$$\zeta(G) = \sum_{uv \in E} \varepsilon(u) + \varepsilon(v)$$

by Ghorbani and Hosseinzadeh in 2012 (Ghorbani & Hosseinzadeh, 2012), while Sharma et al. (1997) defined the *eccentric connectivity index* as:

$$\zeta^c(G) = \sum_{u \in V} d(u)\varepsilon(u). \tag{1.3}$$

Xu and Guo (2012) later proposed the *edge version* of the *eccentric connectivity* index:

$$\zeta^c{}_e(G) = \sum_{f \in E} d(f)\varepsilon(f) \tag{1.4}$$

Subsequently, Çolakoğlu ve Ayday (2025) introduced *the leap version of the edge eccentric connectivity index*, referred to as the *leap edge eccentric connectivity index*, which is defined as (Çolakoğlu ve Ayday, 2025):

$$L\zeta^{c}{}_{e}(G) = \sum_{f \in E} d_2(f)\varepsilon(f). \tag{1.5}$$

where $\varepsilon(f) = max\{d(f,g)|g \in E\}$ and $d_2(f) = |\{g \in E|d(f,g) = 2\}|$.

2. METHOD

A *graph* G is defined as a pair (V,E) where $V = V(G)$ is a finite, non-empty set of vertices, and $E = E(G)$ is a set of m unordered distinct pairs of vertices from V. Each pair in E is called an *edge* of G, and the two vertices of an edge are called *adjacent vertices*. An edge is said to be *incident* to each of its vertices. Two edges that share a common vertex are called *adjacent edges*. The number of vertices in G is denoted by n, and the number of edges by m.

Definition 1. In a graph G, the *degree* of a vertex v, denoted $d(v)$, is the number of edges incident to v.

Definition 2. The *neighbor degree* of a vertex v in a graph G, denoted $N(v)$ is the sum of the degrees of all vertices adjacent to v.

Definition 3. The *two-distance degree* of a vertex v in a graph G, denoted $d_2(v)$, is the number of vertices at distance exactly two from v.

Lemma 1. For a simple connected graph $G(V,E)$ with $n \geq 4$ vertices and m edges

$$\sum_{f \in E} d_2(f) \leq LM_3(G) - M_1(G) + 2m$$

If $G(V,E)$ does not contain $\{C_3, C_4\}$, the equality holds (Çolakoğlu and Ayday, 2025).

Lemma 2. For a graph G with n vertices and m edges, the sum of the degrees of all vertices equals twice the number of edges:

$$\sum_{u \in V(G)} d(u) = 2m.$$

Definition 4. In a connected graph G, the *distance,* $d(u,v)$, between two vertices u and v is the minimum length of all paths connecting u and v.

Definition 5. In a connected graph G, the *eccentricity* of a vertex v, denoted $\varepsilon(v)$, is the greatest distance between v and any other vertex in G.

Lemma 3. In a connected graph G, the following inequality holds:

$$rad(G) \leq \varepsilon(v) \leq diam(G)$$

Definition 6. Buckley and Harary introduced eccentric mean i.e. average eccentricity of G as

$$avec(G) = \frac{1}{|V(G)|}\sum_{u \in V} \varepsilon(u)$$

Definition 7. Let $G_1(V_1, E_1)$ and $G_2(V_2, E_2)$ be two graphs. The *union* of $G_1(V_1, E_1)$ and $G_2(V_2, E_2)$, denoted $G_1 \cup G_2$, is defined as follows (Buckley & Harary, 1989):

1. $V(G_1 \cup G_2) = V_1 \cup V_2$.
2. $E(G_1 \cup G_2) = E_1 \cup E_2$.

Definition 8 Let $G_1(V_1, E_1)$ and $G_2(V_2, E_2)$ be two graphs. The *join* of $G_1(V_1, E_1)$ and $G_2(V_2, E_2)$, denoted $G_1 + G_2$, is obtained by

$V(G_1 + G_2) = V(G_1) \cup V(G_2)$ and $E(G_1 + G_2) = E(G_1) \cup E(G_2) \cup E'$

$E' = \{uv \in E(G_1 + G_2) | u \in V(G_1), v \in V(G_2)\}$ (Buckley & Harary, 1989).

Definition 8. Let $G_1(V_1, E_1)$ and $G_2(V_2, E_2)$ be two graphs. The corona operation of $G_1(V_1, E_1)$ and $G_2(V_2, E_2)$ denoted $G_1 \circ G_2$, is obtained by a copy of G_2 is made for each vertex of G_1. Then, an edge is drawn from each vertex of to each vertex of G_1 the corresponding copy of G_2. The corona operation is not commutative, ie. $G_1 \circ G_2 \neq G_2 \circ G_1$ (Buckley and Harary, 1990). Figure 1 shows the corona operation of any two graphs..

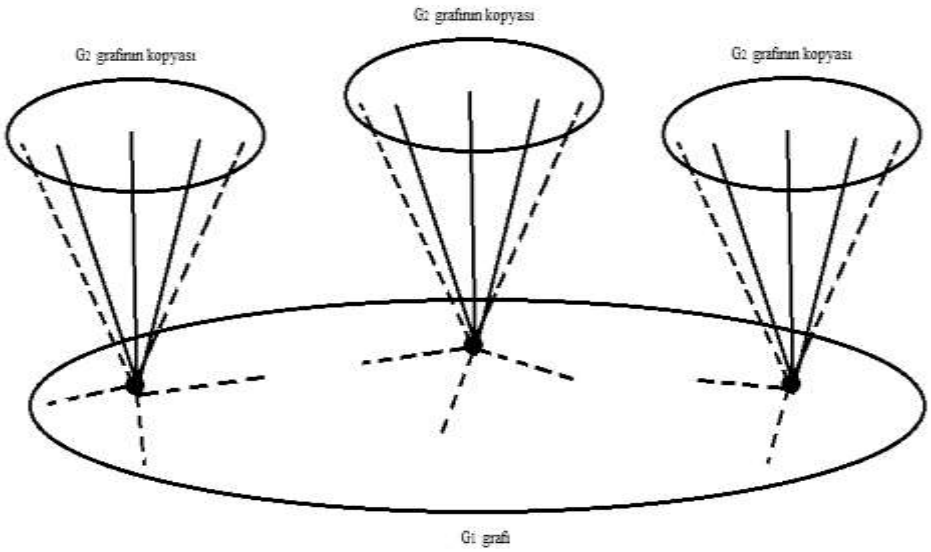


Figure 1 Corona operation of G_1, G_2

3. RESULTS

In this section, the values of the leap edge eccentric connectivity indices are computed for graphs obtained through the *join* of a vertex to a graphs,, and the corona *graph* operations. Suppose that G, G_1, G_2 are C_3, C_4-free graphs.

Theorem 1. Let $G(V, E)$ be graphs with $diam(G) > 2$, $|V| = n, |E| = m$ and $v \notin V$. Then, the leap edge eccentric connectivity index of their join $G + v$ is given by

$$2LM_3(G) - 2M_1(G) + 4nm - 4m \leq L\zeta^c{}_e(G + v) \leq 3LM_3(G) - 3M_1(G) + 5nm - 4m$$

Proof. Let the vertices of the graph G be labeled $u_1, u_2, \dots, u_n$. Let $V(G+v) = V(G) + \{v\}$ and $E(G+v) = E(G) + E'$where $E' = \{uv : u \in V(G)\}$. It is known that $diam(G+v) = 2$. Then $\varepsilon(f) = 2$ for $f \in E'$. For $f = uv \in E', u \in E(G)$, $d_2(f) = m - d(u)$.

Since $diam(G+v) = 2$, For $f = uv \in E$, ${d_2}^1(f) = d_2(f) + n - 2$. If $\varepsilon(f) \geq 3$ then $\varepsilon^1(f) = 3$ for $f \in E$ and if $\varepsilon(f) \leq 2$ then $\varepsilon^1(f) = 2$.

From Eq. (1.5), it can be rewritten

$$L{\zeta^c}_e(G+v) = \sum_{f\in E(G+v)} {d_2}^1(f)\varepsilon^1(f) = \sum_{f\in E(G)}(d_2(f) + n - 2)\varepsilon^1(f) + \sum_{f\in E'}(m - d(u))2$$

From $2 \leq \varepsilon^1(f) \leq 3$ for $f \in E$, $|E'| = n$ and Lemma 2,

$$2\sum_{f\in E(G)}(d_2(f) + n - 2) + 2m(n-2) + 2nm - 4m \leq L{\zeta^c}_e(G+v)$$
$$\leq 3\sum_{f\in E(G)}\big(d_2(f)\big) + 3m(n-2) + 2nm - 4m$$

From Lemma 1,

$2(LM_3(G) - M_1(G) + 2m) + 2\mathrm{m}(\mathrm{n}-2) + 2\mathrm{nm} - 4\mathrm{m} \leq L{\zeta^c}_e(G+v) \leq 3(LM_3(G) - M_1(G) + 2m) + 3m(n-2) + 2nm - 4m.$

This completes the proof.

Theorem 2. Let G_1, G_2 be graphs with $diam(G_1) > 2$. Then

$L{\zeta^c}_e(G_1 \circ G_2) = L{\zeta^c}_e(G_1) + 2LM_3(G_1) + (1+n_2) + n_1LM_3(G_2)(avec(G_1)+4) + n_2{\zeta^c}_e(G_1) + \zeta^c(G_1)(m_2 + {m_2}^2) - 2M_1(G_1)(1+n_2) - n_1M_1(G_2)(avec(G_1)+4) + n_2L\zeta^c(G_1) + 4m_1(1 + 3m_2 + 2n_2 + {n_2}^2) + 2m_2n_1(3n_2 - 2) + 2m_2avec_e(G_1) + 2avec(G_1)m_2n_1(n_2 - 1)$

Proof. From Eq. (1.5),

$$L{\zeta^c}_e(G_1 \circ G_2) = \sum_{f\in E(G_1\circ G_2)} {d_2}^1(f)\varepsilon^1(f)$$

$$L{\zeta^c}_e(G_1 \circ G_2) = \sum_{f\in E(G_1)} {d_2}^1(f)\varepsilon^1(f) + \sum_{j=1}^{n_1}\sum_{f\in E(G_{2,j})} {d_2}^1(f)\varepsilon^1(f) + \sum_{f\in E'} {d_2}^1(f)\varepsilon^1(f) \quad (1.6)$$

Firstly, it is obtained

$$\sum_{f\in E(G_1)} {d_2}^1(f)\varepsilon^1(f) = \sum_{f\in E(G_1)}\big(d_2(f) + 2m_2 + n_2d(f)\big)(\varepsilon(f)+2)$$

$$= \sum_{f\in E(G_1)} d_2(f)\varepsilon(f) + \sum_{f\in E(G_1)} 2\varepsilon(f)m_2 + \sum_{f\in E(G_1)} \varepsilon(f)n_2d(f) + 2\sum_{f\in E(G_1)} d_2(f) + 2m_2 + n_2d(f)$$

Let $avec_e(G_1) = \sum_{f\in E(G_1)} \varepsilon(f)$. With the necessary adjustments, the following is obtained:

$\sum_{f\in E(G_1)} {d_2}^1(f)\varepsilon^1(f) = L{\zeta^c}_e(G_1) + 2LM_3(G_1) - 2M_1(G_1) + 4m_1 + 2m_2avec_e(G_1) + 4m_2m_1 + n_2{\zeta^c}_e(G_1) + 4n_2m_1$ (1.7)

Secondly,

$$\sum_{j=1}^{n_1}\sum_{f\in E(G_{2,j})} {d_2}^1(f)\varepsilon^1(f) = \sum_{j=1}^{n_1}\sum_{f\in E(G_{2,j})} (d_2(f)+n_2-2+d(u_j))\big(\varepsilon(u_j)+4\big)$$

$\sum_{j=1}^{n_1}\sum_{f\in E(G_{2,j})} {d_2}^1(f)\varepsilon^1(f) = (LM_3(G_2)-M_1(G_2)+2m_2)n_1 avec(G_1) + 4n_1(LM_3(G_2)-M_1(G_2)+2m_2)+(n_2-2)m_2n_1 avec(G_1)+4(n_2-2)m_2n_1+m_2\zeta^c(G_1)+8m_1m_2$ (1.8)

For $\sum_{f\in E'} {d_2}^1(f)\varepsilon^1(f)$, it can be written that

$\sum_{f\in E'} {d_2}^1(f)\varepsilon^1(f) = n_2m_2n_1 avec(G_1) + 2n_2m_2n_1 + n_2L\zeta^c(G_1) + 2n_2(LM_3(G_1)-M_1(G_1)+2m_1) + {n_2}^2\zeta^c(G_1) + 4{n_2}^2m_1 - n_1 avec(G_1)2m_2 - 4n_1m_2$ (1.9)

If equations (1.7)-(1.9) are substituted into equation (1.6), the desired result is obtained. The proof is complete.

3. CONCLUSION

It is important to know the properties of chemical structures quickly and at low cost. Therefore, it has also become important to define the graph indices studied in chemical graph theory. In this study, the leap edge eccentric connectivity index that depend on both eccentricity and the concept of distance is defined. The LEEC values of special graphs are found. Bounds are obtained for this new index and for the LEEC index of the graph obtained by corona operation.

REFERENCES

Buckley, F & Harary, F. (1990). Distance in Graphs, Addison-Wesley, Redwood City.

Çolakoglu, Ö., & Ayday, Y. (2025). Leap Edge Eccentricity Connectivity Index of PAMAM and Porphyrin-Cored Dendrimers. *Journal of Prime Research in Mathematics*, *21*(2), 1-12.

Euler, L. (1741). Solutio problematis ad geometriam situs pertinentis. *Commentarii academiae scientiarum Petropolitanae*, 128-140.

Ghalavand, A., Pawar, S., & Soner, N. D. (2022). Leap Eccentric Connectivity Index of Subdivision Graphs. *Journal of Mathematics*, *2022*(1), 7880336.

Ghorbani, M., & Hosseinzadeh, M. A. (2012). A new version of Zagreb indices. *Filomat*, *26*(1), 93-100.

Gutman, I., & Trinajstić, N. (2005). Graph theory and molecular orbitals. In *New concepts II* (pp. 49-93). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Gutman, I., Naji, A. M., & Soner, N. D. (2017). On leap Zagreb indices of graphs. *Communications in Combinatorics and Optimization*, *2*(2), 99-117.

Manjunathe, H. R., Naji, A. M., Shiladhar, P., & Soner, N. D. (2019). Leap eccentric connectivity index of some graph operations. *International Journal of Research and Analytical Reviews*, *6*(1), 882-887.

Sharma, V., Goswami, R., & Madan, A. K. (1997). Eccentric connectivity index: A novel highly discriminating topological descriptor for structure− property and structure− activity studies. *Journal of chemical information and computer sciences*, *37*(2), 273-282.

Wiener, H. (1947). Structural determination of paraffin boiling points. *Journal of the American chemical society*, *69*(1), 17-20.

Xu, X., & Guo, Y. (2012). The edge version of eccentric connectivity index. In *International Mathematical Forum* (Vol. 7, No. 6, pp. 273-280).

FARKLI PEROVSKİT SOĞURUCULAR İÇEREN GÜNEŞ HÜCRELERİNİN SCAPS-1D MODELLEME ARACI İLE İNCELENMESİ

Dr. Salih Alper AKALIN[1]

1 Dokuz Eylül Üniversitesi Elektronik Malzemeler Üretim ve Uygulama Merkezi, Merkez Yerleşke, Buca 35397 İzmir, TÜRKİYE, alper.akalin@deu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6228-7882

Özet

Perovskit güneş hücreleri, güçlü optik soğurma özellikleri, ayarlanabilir bant aralıkları ve çözelti temelli üretim yöntemlerine uygunlukları nedeniyle fotovoltaik araştırmalarda yoğun ilgi görmektedir. Soğurucu bileşiminin, elektron ve delik taşıma katmanlarının ve kontak malzemelerinin değiştirilebilmesi, çok sayıda malzeme kombinasyonu ve aygıt mimarisinin geliştirilmesine olanak sağlamakta; ancak bu geniş tasarım uzayının yalnızca deneysel yöntemlerle araştırılması önemli ölçüde zaman ve kaynak gerektirmektedir. Buna ek olarak, literatürde farklı soğurucular için bildirilen verimlilik değerleri birbirinden farklı aygıt mimarilerinden ve farklı parametre setlerinden elde edildiğinden, soğurucu değişiminin performansa etkisinin doğrudan karşılaştırılması güçleşmektedir. SCAPS-1D, tanımlanan optoelektronik parametrelerle Poisson ve taşıyıcı süreklilik denklemlerini çözerek aday güneş hücresi yapılarının üretim öncesinde ortak koşullar altında değerlendirilmesini sağlayan tek boyutlu bir aygıt modelleme aracıdır.

Bu çalışmada, metilamonyum kurşun triiyodür ($MAPbI_3$), sabit bileşimli üç katyonlu sezyum-formamidinyum-metilamonyum kurşun iyodür-bromür (CsFAMA) ve tümüyle inorganik $CsPbI_2Br$ soğurucularına dayalı güneş hücreleri SCAPS-1D ile karşılaştırmalı olarak modellenmiştir. Üç modelde de FTO/TiO_2/soğurucu/CuSCN/Au düzlemsel n-i-p mimarisi kullanılmış; TiO_2 elektron taşıma katmanı, CuSCN delik taşıma katmanı, FTO şeffaf iletken ön katman ve Au arka kontak olarak tanımlanmıştır. Katman kalınlıkları, taşıyıcı katmanların özellikleri, kontak koşulları, soğurucu katkılama düzeyi ve çalışma sıcaklığı sabit tutulurken soğurucuların malzemeye özgü elektronik parametreleri değiştirilmiştir. Hesaplamalar standart AM1.5G aydınlatma koşullarında gerçekleştirilmiştir. Akım yoğunluğu-gerilim karakteristikleri, dış kuantum verimi, açık devre gerilimi, kısa devre akım yoğunluğu, dolum faktörü ve güç dönüşüm verimliliği değerlendirilmiştir. Bu karşılaştırmanın, seçilen parametreler ve model varsayımları çerçevesinde, farklı soğurucuların ortak bir aygıt mimarisindeki performanslarının değerlendirilmesine ve deneysel üretim öncesinde malzeme seçiminin yönlendirilmesine katkı sağlaması beklenmektedir. Bu yönüyle çalışma, hesaplamalı malzeme bilimi kapsamında aygıt modellemesinin, malzeme özellikleri ile fotovoltaik performans arasında ilişki kurarak deneysel tasarımı destekleyen tamamlayıcı rolünü vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Perovskit güneş hücreleri, SCAPS-1D, hesaplamalı malzeme bilimi.

INVESTIGATION OF SOLAR CELLS WITH DIFFERENT PEROVSKITE ABSORBERS USING THE SCAPS-1D MODELLING TOOL

Dr. Salih Alper AKALIN[1]

1 Dokuz Eylul University, Center for Fabrication and Application of Electronic Materials, Central Campus, Buca 35397, Izmir, Turkiye, alper.akalin@deu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6228-7882

Abstract

Perovskite solar cells have attracted considerable interest in photovoltaic research owing to their strong optical absorption, tunable band gaps, and compatibility with solution-based fabrication. Variations in absorber composition, charge transport layers, and contact materials enable numerous material combinations and device architectures; however, exploring this design space solely through experiments requires substantial time and resources. Furthermore, efficiencies reported for different absorbers have been obtained using different architectures and parameter sets, complicating direct comparison of absorber-dependent performance. SCAPS-1D is a one-dimensional device modelling tool that solves Poisson's equation and carrier continuity equations using specified optoelectronic parameters, enabling candidate solar cell structures to be evaluated under common conditions before fabrication.

In this study, solar cells based on methylammonium lead triiodide ($MAPbI_3$), a fixed-composition triple-cation cesium–formamidinium–methylammonium lead iodide–bromide perovskite (CsFAMA), and all-inorganic $CsPbI_2Br$ absorbers were comparatively modelled using SCAPS-1D. A planar FTO/TiO_2/absorber/CuSCN/Au n-i-p architecture was employed in all three models, with TiO_2, CuSCN, FTO, and Au serving as the electron transport layer, hole transport layer, transparent front contact layer, and back contact, respectively. Layer thicknesses, transport layer properties, contact conditions, absorber doping density, and operating temperature were kept constant, while material-specific electronic parameters of the absorbers were varied. Calculations were performed under standard AM1.5G illumination. Current density–voltage characteristics, external quantum efficiency, open-circuit voltage, short-circuit current density, fill factor, and power conversion efficiency were evaluated. Within the selected parameters and model assumptions, this comparison is expected to support the assessment of different absorbers in a common device architecture and guide material selection before experimental fabrication. Accordingly, the study highlights the complementary role of device modelling within computational materials science in supporting experimental design by linking material properties to photovoltaic performance.

Keywords: Perovskite solar cells, SCAPS-1D, computational materials science.

TIBBİ SARF MALZEMELERİNİN DAĞITIMINDA BULANIK TALEPLİ ARAÇ ROTALAMA PROBLEMİNİN YAPAY ARI KOLONİSİ ALGORİTMASIYLA ÇÖZÜMÜ: BİR SAĞLIK LOJİSTİĞİ UYGULAMASI

Dr. Öğr. Üyesi Serap ERCAN CÖMERT

Sakarya Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, serape@sakarya.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0274-0806

Özet

Sağlık tesislerinde kullanılan tıbbi sarf malzemelerinin zamanında ve etkin biçimde dağıtılması, sağlık hizmetlerinin kesintisiz sürdürülebilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bununla birlikte sağlık tesislerinin talep miktarları; hizmet yoğunluğu, hasta sayısı ve malzeme kullanımındaki değişkenlik nedeniyle önceden kesin olarak belirlenemeyebilmektedir. Bu çalışmada, bir merkezî tıbbi malzeme deposundan 78 sağlık tesisine gerçekleştirilen dağıtım faaliyetleri, bulanık talepli araç rotalama problemi kapsamında ele alınmıştır. Çalışmanın amacı, talep belirsizliğini dikkate alarak sağlık tesislerinin ihtiyaçlarını karşılayan ve aracın katettiği toplam mesafeyi en aza indiren dağıtım rotalarının oluşturulmasıdır. Talep miktarları üçgensel bulanık sayılarla ifade edilmiş; aracın kalan kapasitesinin sıradaki sağlık tesisinin talebini karşılamasına ilişkin güvenilirlik değeri (Cr) hesaplanmıştır. Rotaların oluşturulmasında sürü zekâsı temelli bir meta-sezgisel olan yapay arı kolonisi algoritması kullanılmıştır. Problem, tıbbi sarf malzemesi türü (kritik ve rutin) ile talep yoğunluğu (yoğun ve tenha gün) dikkate alınarak dört alt probleme ayrılmıştır. Her alt problem, $Cr^*=0,4$ ve $Cr^*=0,6$ güvenilirlik eşikleri altında 20 haftalık talep verileri kullanılarak ayrı ayrı çözülmüştür. Elde edilen toplam mesafe sonuçlarının karşılaştırılmasında varyansların homojenliği incelenmiş ve tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda iki güvenilirlik eşiğiyle elde edilen ortalama toplam mesafeler arasındaki farkın dört alt problemin tamamında istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0,001$). Ayrıca $Cr^*=0,4$ güvenilirlik eşiğinin tüm alt problemlerde $Cr^*=0,6$'ya göre daha düşük ortalama toplam mesafe ürettiği görülmüştür. Bulgular, uygun güvenilirlik eşiği ile desteklenen bulanık talep yaklaşımının sağlık lojistiğinde dağıtım mesafesinin ve buna bağlı taşıma maliyetlerinin azaltılmasına katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Bulanık Talep, Araç Rotalama Problemi, Yapay Arı Kolonisi Algoritması, Güvenilirlik Ölçüsü, Sağlık Lojistiği, Tıbbi Sarf Malzemesi

SOLVING THE FUZZY-DEMAND VEHICLE ROUTING PROBLEM IN MEDICAL CONSUMABLE DISTRIBUTION USING THE ARTIFICIAL BEE COLONY ALGORITHM: A HEALTHCARE LOGISTICS APPLICATION

Asst. Prof. Dr. Serap ERCAN CÖMERT

Sakarya University, Department of Industrial Engineering, serape@sakarya.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0274-0806

Abstract

The timely and efficient distribution of medical consumables used in healthcare facilities is crucial for ensuring the uninterrupted delivery of healthcare services. However, the quantities demanded by healthcare facilities cannot always be determined precisely because of variations in service intensity, patient volume, and material consumption. This study addresses the distribution of medical consumables from a central medical supply depot to 78 healthcare facilities within the framework of a fuzzy-demand vehicle routing problem. The study aims to determine distribution routes that satisfy the requirements of healthcare facilities while minimizing the total distance travelled by the vehicle under demand uncertainty. Demand quantities are represented by triangular fuzzy numbers, and the credibility value (Cr) indicating whether the vehicle's remaining capacity is sufficient to meet the demand of the next healthcare facility is calculated. The routes are generated using the Artificial Bee Colony algorithm, a swarm intelligence-based metaheuristic. The problem is divided into four subproblems according to the type of medical consumable (critical or routine) and demand intensity (high- or low-demand days). Each subproblem is solved separately using 20 weeks of demand data under two credibility thresholds, namely $Cr^*=0.4$ and $Cr^*=0.6$. The homogeneity of variances is examined, and one-way analysis of variance is conducted to compare the resulting total travel distances. The analysis indicates that the differences between the mean total distances obtained under the two credibility thresholds are statistically significant for all four subproblems ($p<0.001$). Furthermore, $Cr^*=0.4$ produces a lower mean total distance than $Cr^*=0.6$ in all subproblems. These findings demonstrate that a fuzzy-demand approach supported by an appropriate credibility threshold can contribute to reducing distribution distances and the associated transportation costs in healthcare logistics.

Keywords: Fuzzy Demand, Vehicle Routing Problem, Artificial Bee Colony Algorithm, Credibility Measure, Healthcare Logistics, Medical Consumables

RAYLI SİSTEM YOLCU ARAÇLARINDA HVAC ÜNİTELERİNİN FMEA VE FTA TABANLI GÜVENİLİRLİK ANALİZİ

Doç. Dr., Mehmed Rafet ÖZDEMİR[1]/ Aykut Şafak YAMAN[2]

[1]Marmara Üniversitesi, Mühendislik fakültesi, mehmet.ozdemir@marmara.edu.tr, https://orcid.org/0000-0002-3832-9659

[2]Marmara Üniversitesi, Mühendislik fakültesi, aykutsafakyaman@gmail.com, https://orcid.org/0009-0009-8680-9962

Özet

Demiryolu taşımacılığında yolcu konforu ve operasyonel sürdürülebilirliğin sağlanması, iklimlendirme (HVAC) sistemlerinin kesintisiz çalışmasına doğrudan bağlıdır. Geleneksel deneyim odaklı yaklaşımlar yerine somut verilere dayalı bakım optimizasyonu sağlamayı amaçlayan bu çalışmada, bir raylı sistem yolcu aracının HVAC ünitesinin bütünleşmiş güvenilirlik analizi gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında, TCDD envanterinde yer alan yüksek hızlı tren filosuna ait HVAC sistemlerinin 5840 saatlik fiili operasyonel çalışma ve hata istatistikleri kullanılmıştır. Sistemin risk önceliklerini belirlemek amacıyla Hata Türleri ve Etkileri Analizi (FMEA) uygulanmış; sistem arıza senaryoları ise Hata Ağacı Analizi (FTA) ve Güvenilirlik Blok Diyagramı (RBD) modelleriyle detaylandırılmıştır. Isıtma, soğutma ve kontrolör olmak üzere üç ana alt birim bazında yapılan sayısal hesaplamalar sonucunda, tüm HVAC sisteminin yıllık genel güvenilirlik değeri %73,49 olarak elde edilmiştir. Sistemin kullanılabilirliği (elde edilebilirliği) %99,9 gibi yüksek bir oranda bulunurken, 2 saatlik müsaade edilen duruş süresi için sistemin bakım yapılabilirlik oranı %25,10 ve tehlike oranı (hazard rate) %36,62 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar, mevcut tehlike ve güvenilirlik değerlerinin demiryolu standartları açısından geliştirilmesi gerektiğini, özellikle soğutma alt sisteminin en kritik risk grubunu oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, sistem arızalarını önlemek için kestirimci ve otonom bakım periyotlarının yeniden planlanması gerektiği belirlenmiştir. Bu çalışma, demiryolu işletmecilerine ve tasarımcılarına veri odaklı varlık yönetimi için somut ve uygulanabilir bir metodoloji sunmaktadır

Anahtar Kelimeler: Demiryolları, Güvenilirlik (RAMS), FMEA, FTA, Kestirimci Bakım, HVAC.

FMEA AND FTA-BASED RELIABILITY ANALYSIS OF HVAC UNITS IN RAIL PASSENGER VEHICLES

Assoc. Prof. Dr., Mehmed Rafet ÖZDEMİR1/ Aykut Şafak YAMAN2

[1]Marmara University, Faculty of Engineering, mehmet.ozdemir@marmara.edu.tr, https://orcid.org/0000-0002-3832-9659

[2]Marmara University, Faculty of Engineering aykutsafakyaman@gmail.com, https://orcid.org/0009-0009-8680-9962

Abstract

In rail passenger transport, ensuring passenger comfort and operational sustainability directly depends on the uninterrupted operation of heating, ventilation, and air conditioning (HVAC) systems. Moving away from traditional experience-based approaches toward data-driven maintenance optimization, this study conducts an integrated reliability and risk analysis of a railway HVAC unit. The research utilizes 5840 hours of actual operational and failure data from the TCDD high-speed train fleet in Turkey. To identify and prioritize critical failure modes, Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) was applied, while complex failure scenarios were modeled using Fault Tree Analysis (FTA) and Reliability Block Diagrams (RBD). The system was evaluated across three primary subsystems: heating, cooling, and the controller. Numerical calculations revealed that the overall annual reliability of the complete HVAC system is 73.49%. While the system availability was calculated at a high rate of 99.99%, the maintainability for a permissible downtime of 2 hours was found to be 25.10%, and the system hazard rate was calculated as 36.62%. These quantitative findings indicate that the current reliability and hazard rates are insufficient for stringent railway safety requirements, pointing to the cooling sub-unit as the primary contributor to system risk. Consequently, the study highlights the need to restructure preventive, autonomous, and predictive maintenance intervals to mitigate operational and financial losses. Ultimately, this research provides national and international railway operators and equipment designers with a robust, risk-informed asset management framework.

Keywords: Railways, Reliability, FMEA, FTA, Predictive Maintenance, HVAC.

TRACING IDEAL-GAS CROSSOVER AND RESIDUAL ENERGY FUNCTIONS FROM PAIRWISE MOLECULAR INTERACTIONS

Asst. Prof. Dr. Aslihan Hatun CACAN[1]

[1]Tokat Gaziosmanpasa University, Department of Mechanical Engineering, Tokat, Türkiye

aslihan.cacan@gop.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1880-466X

Abstract

The transition between interaction-dominated and nearly ideal gas behavior provides a sensitive test of molecular potential models. Here, an unrestricted analytical representation of pairwise interactions is combined with a pressure-based virial expansion to describe this transition and quantify the accompanying residual energy functions. Closed-form expressions for the second virial coefficient and its temperature derivative were obtained from a three-parameter Morse potential and applied to helium, neon, argon, krypton, xenon, hydrogen, nitrogen, and oxygen. Model performance was first examined using neon second-virial data across low- and high-temperature regions. The temperatures at which attractive and repulsive contributions balance were then determined for all eight species and compared with artificial-neural-network estimates, NIST-based correlations, and Lennard–Jones calculations. The predicted crossover temperatures ranged from 28.704 K for helium to 775.663 K for xenon and were generally consistent with the reference values. The formulation was further used to evaluate pressure-normalized departures in entropy, enthalpy, internal energy, and Helmholtz free energy. Comparisons with Lennard–Jones-based results revealed similar overall temperature trends but also showed systematic differences arising from the more flexible representation of short-range repulsion and attraction by the Morse potential. Retaining the higher-order contribution to the entropy departure produced a modest improvement, although its numerical effect remained small over the investigated conditions. The proposed treatment offers a transparent route from pairwise molecular forces to ideal-gas crossover temperatures and residual energy functions without parameter restrictions or property-specific regression.

Keywords: Morse potential, ideal gas, molecular interactions

RESTORATİF İŞLEMLER SONRASI STERİL PULPA İNFLAMASYONU: MEKANİZMALAR, KLİNİK ÖNEM VE YÖNETİM STRATEJİLERİ

Uzm. Dt. Furkan AKKILIÇ[1]/ Uzm. Dt. Fatma GÜRBÜZ AKKILIÇ[2]

[1]Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, dtakkilic@gmail.com, 0000-0001-6814-8448

[2]Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı, fgurbuz181@gmail.com, 0009-0008-6337-5965

Özet

Bir endodontist ve bir restoratif diş hekimliği uzmanının ortak bakış açıları doğrultusunda hazırlanan bu derlemede, mikrobiyal etkenlerin bulunmadığı durumlarda restoratif dental işlemler sonrasında ortaya çıkabilen pulpal inflamatuvar yanıtlar ele alınmaktadır. Steril inflamasyon, restoratif işlemler sonrasında ortaya çıkan pulpal semptomların klinik değerlendirilmesinde sıklıkla yeterince dikkate alınmamaktadır ve bu derlemenin amacı, steril inflamasyonun restoratif diş hekimliği açısından önemine dikkat çekmektir. Restoratif işlemlerin ve materyallerin pulpa-dentin kompleksi üzerindeki biyolojik etkileri, koruyucu klinik yaklaşımlar ve geleceğe yönelik perspektifler ile birlikte değerlendirilmektedir. Mevcut kanıtlar, restoratif işlemlerin bakteriyel enfeksiyondan bağımsız olarak pulpal inflamatuvar yanıtları tetikleyebileceğini göstermektedir. Kavite preparasyonu sırasında oluşan mekanik stres, polimerizasyon sırasında meydana gelen termal değişiklikler ve adeziv sistemler ile restoratif materyallerin kimyasal bileşenleri, pulpa-dentin kompleksi içerisinde inflamatuvar mediatörlerin salınımını tetikleyebilir. Bu yanıtların şiddeti; kalan dentin kalınlığı, materyallerin biyouyumluluğu ve pulpanın adaptif kapasitesinden etkilenebilir. Minimal invaziv teknikler, uygun materyal seçimi ve gelişmekte olan biyolojik olarak aktif materyaller, pulpal irritasyonu azaltabilir ve biyolojik sonuçları iyileştirebilir. Uygun koşullar altında bu yanıtlar sınırlı kalabilir ve geri dönüşümsüz doku hasarı yerine reparatif süreçleri destekleyebilir. Steril inflamasyonun daha iyi anlaşılması, restoratif işlemler sonrası ortaya çıkan semptomların yorumlanmasını iyileştirebilir ve pulpa vitalitesinin korunmasını amaçlayan biyolojik temelli klinik karar verme süreçlerini destekleyebilir.

Anahtar Kelimeler: Atravmatik Restoratif Tedavi; Dental Pulpa Hastalıkları; Endodonti; İnflamasyon; Pulpitis.

STERILE PULPAL INFLAMMATION FOLLOWING RESTORATIVE PROCEDURES: MECHANISMS, CLINICAL IMPLICATIONS, AND MANAGEMENT STRATEGIES

DDS, Furkan AKKILIÇ[1]/ DDS, Fatma GÜRBÜZ AKKILIÇ[2]

[1]Erciyes University, Faculty of Dentistry, Department of Restorative Dentistry, dtakkilic@gmail.com, 0000-0001-6814-8448

[2]Erciyes University, Faculty of Dentistry, Department of Endodontics, fgurbuz181@gmail.com, 0009-0008-6337-5965

Abstract

This review, developed from the combined perspectives of an endodontist and a restorative dentistry specialist, examines pulpal inflammatory responses that may occur following restorative dental procedures in the absence of microbial involvement. Sterile inflammation is often underrecognized in the clinical interpretation of postoperative pulpal symptoms, and this review aims to highlight its relevance in restorative dentistry. The biological effects of restorative procedures and materials on the pulp–dentin complex are discussed alongside preventive clinical strategies and future perspectives. Current evidence indicates that restorative procedures may induce pulpal inflammatory responses independent of bacterial infection. Mechanical stress during cavity preparation, thermal changes during polymerization, and chemical components of adhesive systems and restorative materials may trigger inflammatory mediator release within the pulp–dentin complex. The extent of these responses is influenced by remaining dentin thickness, material biocompatibility, and pulpal adaptive capacity. Minimally invasive techniques, appropriate material selection, and emerging bioactive materials may reduce pulpal irritation and improve biological outcomes. Under favorable conditions, these responses may remain limited and support reparative processes rather than irreversible tissue damage. A better understanding of sterile inflammation may improve interpretation of post-restorative symptoms and promote biologically based clinical decision-making aimed at preserving pulp vitality.

Keywords: Atraumatic Restorative Treatment; Dental Pulp Diseases; Endodontics; Inflammation; Pulpitis.

1. INTRODUCTION

Inflammation is a regulated and protective response of the immune system to tissue injury or infection, primarily aimed at neutralizing harmful stimuli and facilitating repair processes within damaged tissues.[1]

The dental pulp is a neurovascular tissue located within the pulp chamber and surrounded by the mineralized structures of the tooth.[2] In addition to maintaining tooth vitality, the pulp may also play a role in preserving structural integrity.[3] Pulpal tissue is capable of mounting inflammatory responses, particularly in reaction to microorganisms associated with dental caries, which form the biological basis of pulpal pathologies in clinical practice.[4] Indeed, it has long been recognized that even early-stage carious lesions may be associated with pulpal inflammation (pulpitis).[5]

Nevertheless, the existing literature has predominantly addressed pulpitis within the context of microorganism-driven processes, whereas inflammatory responses occurring in the absence of microbial involvement have often been overlooked. In contemporary immunology, such responses are described as sterile inflammation, referring to immune reactions that arise following tissue damage or cellular stress in the absence of pathogens.[6]

Sterile inflammation has been reported in various tissues and disease states throughout the body; however, the initiating factors and signaling pathways involved in this process have not yet been fully elucidated.[7] It has been suggested that damage-associated molecular patterns (DAMPs), released from injured cells, represent key triggers of sterile inflammatory responses. These molecules may be liberated into the extracellular environment following tissue injury, activate specific pattern recognition receptors (PRRs), and initiate inflammatory signaling independent of microbial presence.[8]

Understanding the concept of sterile inflammation may be particularly relevant for interpreting the biological behavior of the dental pulp following restorative treatments. During routine clinical procedures, pulpal tissues may be exposed to mechanical, thermal, and chemical stresses associated with cavity preparation, acid etching, adhesive system application, and polymerization of restorative materials. Accordingly, pulpitis should not be considered exclusively as a consequence of bacterial invasion, and it may be appropriate to recognize that restorative procedures themselves can exert biological effects on the pulp even in the absence of infection. However, this concept should be interpreted as a biological framework rather than a clinically distinguishable diagnostic entity, given current limitations in diagnostic capabilities.

Despite this, pulpitis is still frequently regarded as an infection-based pathology in clinical practice, and the possibility of non-infectious inflammatory responses may be overlooked during diagnostic decision-making. This perspective may contribute to clinical uncertainty, particularly in the interpretation of postoperative sensitivity, unexplained pulpal symptoms, and certain cases of restorative failure. A better understanding of the biological mechanisms underlying inflammation that develops without clear evidence of microbial involvement may help reduce unnecessary invasive interventions.

The aim of this narrative review is to examine pulpal inflammation that may develop in restored teeth in the absence of microbial involvement within the framework of sterile inflammation, and to provide a comprehensive evaluation of the biological effects of restorative procedures and dental materials on the pulp-dentin complex. In this context, potential cellular and molecular mechanisms of sterile inflammation, triggering factors associated with restorative interventions, and their clinical implications are discussed in light of current literature. In addition, existing approaches for the prevention and management of non-infectious pulpal inflammation, as well as perspectives on future developments in biocompatible materials and treatment strategies, are presented.

To enhance methodological transparency, this narrative review was conducted using a structured literature approach. The available evidence was primarily identified through searches in major electronic databases, including PubMed, Scopus, and Web of Science. Emphasis was placed on studies published in recent years

(predominantly after 2015), while seminal and historically relevant studies were also included to provide foundational context. Keywords related to “pulpitis,” “sterile inflammation,” “dental pulp,” and “restorative procedures” were used to guide the literature selection. Different types of studies, including in vitro studies, clinical studies, and review articles, were considered in order to provide a comprehensive overview of the topic. Where relevant, experimental and animal-based studies were also taken into account to support the interpretation of biological responses. Experimental studies were used to better understand pulpal responses at the tissue level, while clinical studies were considered to reflect their potential clinical relevance. Review articles were also included to support the overall interpretation of the literature.

2. THE ROLE OF STERILE INFLAMMATION IN RESTORATIVE DENTISTRY

Although restorative dental procedures are primarily evaluated in terms of infection control and mechanical performance, they may also exert specific biological effects on the dental pulp. This consideration suggests the presence of processes capable of inducing inflammatory responses within pulpal tissues even in the absence of microbial involvement.

For instance, it has been reported that thinning of the dentin barrier during cavity preparation may generate stress within the pulp tissue, potentially triggering inflammatory responses.[9] Similarly, acid etching procedures and the use of adhesive systems have been suggested to contribute to the development of pulpitis.[10] In addition, restorative materials used during treatment have been associated with pulpal inflammation occurring independently of infection.[11]

The convergence of these factors may contribute to the formation of a biological environment in which inflammatory responses can be initiated without the presence of microorganisms. This perspective highlights the importance of moving beyond the traditional view of pulpitis as an exclusively infection-driven process and underscores the need for a more comprehensive evaluation of the biological consequences of restorative procedures.

Within this conceptual framework, a more careful consideration of the biological effects of restorative interventions on the pulp-dentin complex may be beneficial. It may be suggested that inflammatory processes developing in the absence of infection are closely related to mechanical, thermal, and chemical factors, and that these interactions may enhance the understanding of pulpal biological responses.

3. BIOLOGICAL EFFECTS OF RESTORATIVE TREATMENTS ON THE PULP-DENTIN COMPLEX

3.1. Pulpal Biological Responses Associated with Cavity Preparation

Cavity preparation represents a fundamental step in restorative treatment and may be regarded as an intervention capable of inducing specific biological effects on the pulp-dentin complex. The removal of dentin during preparation may result in thinning of the natural barrier between the pulp and the external environment. Indeed, the thickness of the remaining dentin between the pulp and the cavity floor has been identified as a critical factor in preserving pulpal health.[12]

During cavity preparation, rotary instruments may transmit mechanical stress to the pulp tissue through dentinal tubules via cutting forces and vibration. Temperature changes associated with operative procedures have also been suggested to influence the physiological balance of pulpal tissues, particularly when cooling is inadequate.[13] However, the thermal effects of cavity preparation appear to depend considerably on clinical conditions. Recent in vivo findings have indicated that cavity preparation performed under effective air-water cooling may not substantially increase pulpal temperature, whereas greater temperature elevations may occur during subsequent light-curing procedures.[14] These observations suggest that the biological impact of

restorative procedures on the pulp cannot be attributed solely to dentin cutting itself but should be interpreted in the context of the entire restorative protocol.

Following cavity preparation, exposure of dentinal tubules may result in increased dentinal fluid movement. Such stimuli transmitted to the pulp have been reported to trigger thermal, chemical, and hydrodynamic responses in odontoblasts and pulpal cells, potentially involving ion channel activation and the release of various mediators.[15]

Taken together, these findings suggest that cavity preparation should not be regarded solely as a mechanical procedure, but also as a biological stimulus capable of influencing pulpal homeostasis through multiple pathways. Even in the absence of microbial involvement, mechanical stress, dentinal fluid movement, and procedure-related thermal challenges may create conditions conducive to inflammatory responses within the pulp-dentin complex. However, it should be emphasized that much of the available evidence regarding these mechanisms is derived from experimental studies, and their direct clinical significance remains incompletely understood.

3.2. Pulpal Biological Responses During Acid Etching, Adhesive Application, and Polymerization

Although acid etching and adhesive application are integral components of restorative procedures, they may also represent stages capable of inducing specific biological effects on the pulp-dentin complex. Accordingly, an understanding of the biological properties of adhesive materials used in restorative treatments may be of clinical relevance. Indeed, one study reported that etch-and-rinse adhesive systems may be associated with more pronounced pulpal responses compared with self-etch adhesives.[10] In addition, the potential of hydrophilic monomers to reach the pulp via dentinal tubules has been identified as an important factor influencing pulpal biological responses.[16]

Furthermore, heat generated during the polymerization of restorative materials has been reported to induce thermal stress within the pulp tissue.[17] Such stress may adversely affect pulpal tissue health and modulate the severity of inflammatory responses. Experimental studies have long demonstrated that even short-term increases in intrapulpal temperature may result in irreversible pulpal damage.[18]

When considered collectively, the stages of acid etching, adhesive application, and polymerization should be evaluated not only in terms of bonding performance but also with respect to their potential biological effects on the pulp tissue. These biological responses may be associated with inflammatory processes that develop independently of microbial presence and may therefore be meaningfully interpreted within the concept of sterile pulpitis.

3.3. Pulpal Biological Responses Associated with Restorative Materials

Restorative materials may influence pulpal health through their physical and chemical properties, and increasing awareness of these interactions has driven the development of more biocompatible materials.[19] Over time, the clinical significance of interactions between restorative materials and the pulp-dentin complex became increasingly evident, contributing to the development of more biocompatible materials such as glass ionomer cements and composite resins.

With increasing aesthetic demands and growing emphasis on biological compatibility, glass ionomer cements have become more widely used in restorative dentistry. These materials have been suggested to exhibit a more favorable biocompatibility profile with the pulp-dentin complex due to their ability to chemically bond to tooth structure and release fluoride. Although initial concerns were raised regarding the potential adverse effects of their acidic pH on pulpal tissues, these effects have been reported to be largely reversible and mitigated by the adaptive capacity of the pulp.[20]

The development of resin-based restorative materials marked a new phase in the evaluation of pulpal biological responses. While the aesthetic advantages and mechanical performance of composite resins have expanded their clinical application, the monomers and additives contained within these materials have introduced more complex interactions with pulpal biology. In particular, when the remaining dentin thickness is limited, restorative materials have been found to pose a greater risk to pulpal health.[21] Monomers such as Bis-GMA and TEGDMA present in composite resins have been suggested to exert adverse effects on pulpal cell viability.[22]

These cellular responses within the pulp have been associated with functional alterations in the odontoblast layer and the release of inflammatory mediators.[23] However, it has also been emphasized that such biological effects do not invariably result in clinically evident pulpitis; rather, the pulp may exhibit adaptive responses depending on the intensity and duration of the stimulus.[4] This observation suggests that the effects of restorative materials on the pulp should not automatically be interpreted as pathological.

Considering the historical evolution of restorative materials, it becomes evident that the biological effects exerted on pulpal tissues cannot be attributed solely to material properties. Instead, factors such as chemical composition, application protocols, the existing condition of the pulp-dentin complex, and concurrent mechanical and thermal stresses should be evaluated collectively. These multifactorial interactions may contribute to the development of pulpal inflammation even in the absence of microbial involvement.

In conclusion, addressing the interactions between restorative materials and the pulp-dentin complex within the context of sterile inflammation may facilitate a more comprehensive understanding of pulpal biological responses. This approach supports the notion that material selection and clinical procedures in restorative dentistry should be guided not only by mechanical success but also by respect for the biological limits of the dental pulp. However, it is important to consider that these observations largely originate from experimental settings, and their clinical relevance and translation into routine practice are not yet fully established.

4. STERILE INFLAMMATORY RESPONSE OF THE PULP: FROM REVERSIBLE INJURY TO DENTINOGENESIS AND HEALING

Odontoblasts located at the periphery of the pulp and adjacent to dentin form a continuous layer and may represent the first cells to encounter harmful stimuli, thereby playing a critical role in the initiation of pulpal defense mechanisms.[2] In response to such stimuli, odontoblasts have been reported to secrete pro-inflammatory cytokines (e.g., IL-6), chemokines (e.g., IL-8, CCL2), antimicrobial peptides (e.g., defensins), and anti-inflammatory regulators (e.g., IL-10), suggesting that they may assume a central role in pulpal immune responses.[23] In addition, the pulp may harbor various immune cells, including T lymphocytes, dendritic cells, natural killer cells, and B lymphocytes, which may also contribute to the development and modulation of the inflammatory response.[24]

Endogenous signaling molecules released from damaged or stressed tissues (damage-associated molecular patterns; DAMPs) may interact with pattern recognition receptors (PRRs) within the pulp and thereby initiate inflammatory processes.[24] As a consequence of these mechanisms, several mediators—such as substance P (SP), calcitonin gene-related peptide (CGRP), vasoactive intestinal peptide, and calcitonin—may be released. These mediators may promote the recruitment of inflammatory cells to the affected area, increase vasodilation, and enhance microvascular permeability, thereby shaping the pulpal defense response.[2] During the early phase of inflammation, neutrophils may rapidly migrate from the systemic circulation into the pulp and constitute the first line of defense.[25] Beyond their antimicrobial activity, these cells may also contribute to the regulation of inflammation by releasing pro- and anti-inflammatory cytokines, chemokines, and other signaling molecules.[26] As the process progresses, eosinophils, mast cells, monocytes, macrophages, and lymphocytes may also participate in shaping the inflammatory response, resulting in a complex and dynamic inflammatory environment.[24]

In a successful defensive inflammatory response, inflammatory processes may gradually subside, allowing tissue homeostasis to be re-established.[24] Similar to the initiation phase, various mediators may also play a role in the resolution of inflammation. For example, pro-inflammatory mediators such as prostaglandin E2 (PGE2) may be produced during the acute phase; however, these mediators have been reported to trigger a shift toward the production of anti-inflammatory mediators.[27] In later stages, the increased production of anti-inflammatory mediators may promote neutrophil apoptosis, while macrophages may be involved in the clearance of apoptotic neutrophils.[24] The conceptual mechanism of sterile pulpal inflammation that may develop following restorative procedures, based on cellular and molecular interactions, is schematically summarized in Figure 1.

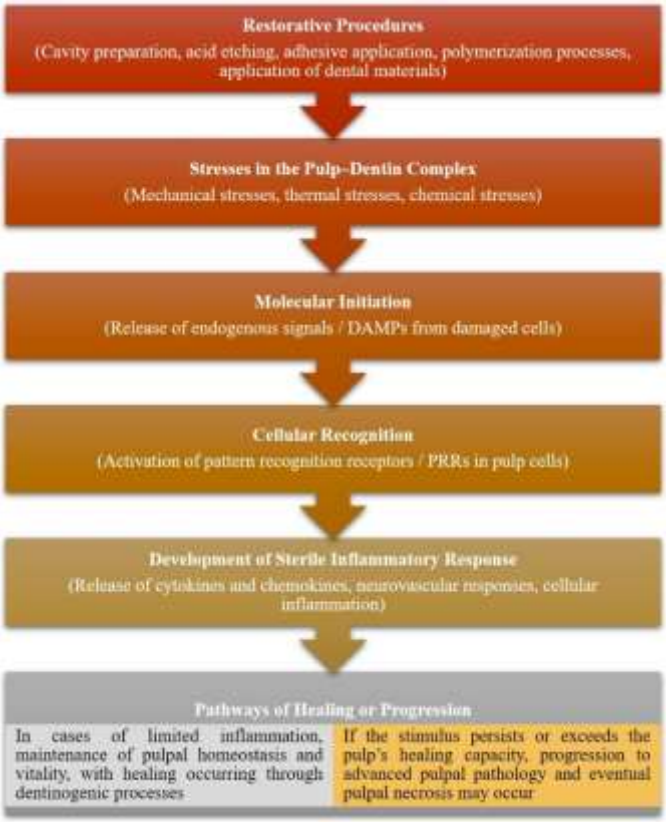


Figure 1. Conceptual mechanism of sterile pulpal inflammation following restorative procedures.

If pulpal necrosis does not occur during this process and the intensity of the stimulus remains limited, inflammation may progress in a reversible manner (reversible pulpitis). In such cases, once the etiological factor is eliminated, the pulp may regain normal function.[28] Under these conditions, existing odontoblasts within the pulp may be stimulated to produce reactionary dentin.[29] In cases of more severe injury, following the loss of primary odontoblasts, progenitor cells within the pulp may differentiate and produce reparative dentin. These types of dentin may exhibit anatomical differences in terms of mineralization and tubular organization.[30]

Even in teeth with clinically healed pulps following restorative treatment, persistent morphological alterations within the pulp-dentin complex have been reported in the absence of active infection. Histological observations may include the deposition of atubular tertiary dentin, a reduction in odontoblast numbers, and structural irregularities at the pulp-dentin interface, particularly within the radicular pulp. The presence of such changes in areas lacking inflammatory cell infiltration may suggest that pulpal responses after restorative procedures cannot always be explained solely by microbial factors. Instead, operative trauma, material-related irritation, cytokine-mediated signaling, and odontoblast apoptosis may contribute to long-term remodeling processes within the pulp-dentin complex.[31] These findings further suggest that pulpal responses to restorative procedures

may extend beyond the immediate inflammatory phase and may result in a spectrum of biological outcomes ranging from adaptive tissue remodeling to clinically detectable pulpal symptoms. Consistent with this concept, the 2025 pulpitis classification proposed by the American Association of Endodontists (AAE) and the European Society of Endodontology (ESE) recognizes that restorative procedures may be associated with either mild or severe pulpitis depending on the depth of the restoration and the resulting clinical presentation, with different management approaches recommended according to symptom severity.[32]

5. DIAGNOSTIC DIFFERENTIATION BETWEEN STERILE AND INFECTIOUS PULPITIS

The development of pulpitis may be of infectious or sterile origin, and since these two conditions may present with similar clinical symptoms, their diagnostic differentiation may not always be clear. Contemporary pulpitis classifications are generally based on clinical symptoms rather than etiological factors, and the distinction between sterile and infectious origins is not central to current diagnostic frameworks. One of the main reasons for this may be the lack of reliable clinical criteria capable of objectively reflecting the true biological status of the pulp.[33] However, recent advances suggest that molecular diagnostic approaches based on the analysis of various inflammatory mediators may provide a more objective assessment of pulpal status.[34] These approaches could represent a future direction for improving diagnostic accuracy and guiding treatment decisions, particularly in the context of vital pulp therapy. However, their clinical applicability remains limited and requires further validation.

Accurate assessment of the biological condition of the pulp may be important for treatment planning and prognosis, and clinicians may need to carefully analyze the severity and possible etiology of pulpitis.[35] Numerous studies have attempted to correlate clinical symptoms with histological findings; however, the lack of simultaneous and consistent use of clinical and histological terminology has led to similar clinical conditions being described using different terms.[36]

Clinically healthy pulp may generally be defined as an asymptomatic condition with a normal response to vitality tests. Pulpal inflammation that may regress following the elimination of the etiological stimulus can be defined as reversible pulpitis.[28] In reversible pulpitis, pain may occur particularly after the consumption of sugary foods or exposure to thermal stimuli such as heat or cold; however, the pain is expected to resolve shortly after removal of the stimulus. This pain is typically sharp in character and non-spontaneous.[36]

Irreversible pulpitis refers to a condition in which pulpal inflammation is no longer reversible and may present as symptomatic or asymptomatic. In this condition, spontaneous pain may develop rather than provoked pain; the pain may be localized or referred in nature. Prolonged pain in response to thermal stimuli or nocturnal pain may also be observed. Compared with reversible pulpitis, these clinical conditions may require more invasive treatment approaches.[28,36]

Pulp necrosis describes the complete loss of pulpal vitality and is generally considered a clinical condition that requires root canal treatment. Although bacterial invasion is the most common etiological factor, pulp necrosis may also develop as a result of trauma-induced disruption of the apical blood supply. In cases where necrosis develops without accompanying infectious inflammation, apical inflammation may not always be present.[28,37]

Although awareness of these clinical classifications is important, pulpitis has been reported to develop not only due to infectious causes but also in response to thermal, mechanical, or restorative stimuli.[38] However, none of the current endodontic classification systems categorizes pulpitis as infectious or sterile based on etiology.

In the diagnostic process, radiographic findings may often provide limited information. Radiographic changes may not always be observed in pulpitis cases. In some clinical situations, normal responses to pulp tests may not be obtained, yet the biological status of the pulp may not be definitively determined; additionally, apical radiolucency may be absent and percussion findings may vary. Such clinical presentations may arise from either

infectious etiologies or non-infectious causes such as trauma. Indeed, in the diagnostic classification published by the AAE and ESE in 2025, these ambiguous pulpal conditions were defined as “Inconclusive Pulp Status”.[32]

Considering all these factors, it may be concluded that a definitive differentiation between sterile and infectious inflammation cannot be achieved solely on the basis of clinical symptoms, pulp tests, or radiographic findings. Therefore, the diagnostic process may require a multidimensional approach in which multiple parameters—such as restorative history, the condition of the pulp-dentin complex, and the type, intensity, and duration of the stimulus—are evaluated collectively. Particularly in cases of pain and sensitivity developing after restorative procedures, pulpitis may be anticipated to occur in the absence of microbial infection. Nevertheless, it should also be considered that this distinction may not always be absolute and may be influenced by individual pulpal responses, dentin permeability, and restorative characteristics.

In conclusion, while modern endodontic classifications may serve as useful guides for defining the clinical stages of pulpitis, they do not provide a diagnostic framework capable of definitively distinguishing infectious from sterile inflammatory responses in the pulp. However, accurate assessment of the biological status of the pulp—regardless of etiology—may contribute to the prevention of unnecessary endodontic interventions, preservation of pulpal vitality, and the adoption of more conservative treatment strategies. For instance, through appropriate diagnosis and case selection, conservative vital pulp therapies may be applied instead of more invasive approaches such as root canal treatment in certain pulpitis cases, independent of etiology, and favorable clinical outcomes may be achieved.[39] Therefore, the distinction between sterile and infectious pulpitis should be considered primarily conceptual rather than diagnostic at present.

6. CLINICAL MANAGEMENT OF STERILE PULPITIS: PREVENTION, INTERVENTION, AND FUTURE PERSPECTIVES

6.1. Strategies for Preventing Pulpitis Development

Various clinical measures may be taken to prevent the development of pulpitis during and after restorative treatments. Mechanical and thermal stresses that may arise during cavity preparation—the typical initial stage of restorative procedures—as well as the remaining dentin thickness after the procedure, may play a decisive role in pulpal health.[12,13] Therefore, ensuring adequate cooling during cavity preparation, avoiding excessive pressure, and keeping the preparation time as short as possible may be considered fundamental approaches that may contribute to the preservation of pulpal tissue.

In addition, early detection of carious lesions and the application of minimally invasive dentistry principles aimed at preserving dental hard tissues may help prevent pulpitis development. Within this framework, the preference for conservative cavity preparations and the covering of affected dentin with remineralizing agents after removal of infected dentin may assist in maintaining the biological integrity of the pulp-dentin complex. Widely used for this purpose, calcium hydroxide, owing to its alkaline nature, may stimulate the release of bioactive molecules from dentin and support remineralization processes, although it has limitations such as high solubility and lack of chemical binding to dentin.[12]

Alternative materials that may be used for this purpose include highly biocompatible glass ionomer cements with antimicrobial properties. Glass ionomer cements have been reported to demonstrate superior chemical and physical properties compared to calcium hydroxide.[40] Resin-modified glass ionomer cements with improved mechanical properties may also be applied for similar purposes; however, literature reports are conflicting regarding whether these materials induce pulpal inflammatory responses. Some studies have indicated that resin-modified glass ionomer cements may lead to pulpitis, but this effect is generally reversible,[41] whereas other studies have reported no significant difference in pulpal response between these materials and calcium hydroxide.[42]

Additionally, calcium phosphate-based compounds, bioactive glasses, mineral trioxide aggregate (MTA), and various protein-based agents may support dentin remineralization and contribute to pulpal preservation.[43] Hence, selecting such materials for the treatment of deep carious lesions may allow remineralization of demineralized dentin and represent an effective approach to preventing pulpitis.

Another method aimed at preserving pulpal health during treatment of deep caries is selective caries removal (SCR). This approach involves partially leaving the carious dentin closest to the pulp while removing the surrounding carious tissue, followed by restoration that aims to leverage the tooth's physiological dentin production capacity.[44] The use of liners or base materials before restoration in SCR remains debated, and some studies report that these materials may not provide additional benefits for pulpal health.[45,46]

Improper acid etching protocols or adhesive system selection during restorative procedures may negatively affect pulpal biological responses and contribute to pulpitis development.[10] Therefore, the selection of self-etch or etch-and-rinse adhesive systems based on factors such as cavity depth and remaining dentin thickness may be important for preventing pulpitis.

Furthermore, heat generated during polymerization of restorative materials may induce thermal stress in the pulp.[47] Appropriate adjustment of light sources and polymerization protocols may limit intrapulpal temperature increases and reduce the risk of pulpitis development.

Restorative materials themselves may elicit inflammatory responses in the pulp.[22] Moreover, even some pulp-capping materials may exert a degree of cytotoxicity and potentially contribute to pulpitis.[48,49] Therefore, it may not be possible to claim that a fully pulp-safe material currently exists. This emphasizes the importance of preventing direct pulp exposure and preserving remaining dentin thickness during restorative procedures. Even without pulp exposure, restorative materials may negatively affect pulpal health depending on the remaining dentin thickness.[21] Collectively, these findings suggest that minimally invasive approaches in restorative treatments may play a more critical role in pulpal biological balance than previously thought.

6.2. Clinical Intervention Strategies for Established Pulpitis

For pulpitis cases clinically presumed to be of sterile origin, the initial approach may involve identifying and, if possible, eliminating the etiological stimulus. High restorations, restorative errors causing marginal leakage, and thermal or chemical irritants that may adversely affect the pulp-dentin complex should be carefully assessed. Adjusting occlusal contacts, eliminating restorative leakage, and removing factors that may irritate the pulp may contribute to the resolution of pulpal symptoms in many cases.

If elimination of etiological factors alone is insufficient, revision or replacement of the existing restoration may be considered. This process may include reassessment of the adhesive system used, addition of liners or base materials appropriate for remaining dentin thickness, and transition to more biocompatible restorative materials, all of which may help modulate pulpal biological responses.

When indicated, vital pulp therapies represent a more conservative intervention for established pulpitis cases. Current studies report that even teeth exhibiting signs presumed to reflect irreversible pulpitis may yield successful clinical outcomes when treated with calcium silicate-based vital pulp therapies.[50] These findings suggest that root canal treatment may not always be mandatory for established pulpitis cases; in situations where healing is not achieved despite conservative approaches, root canal therapy may be applied.[51] However, such an approach should not delay necessary endodontic intervention in cases of irreversible pulpitis.

Monitoring the pulpal response following clinical intervention may be an important component of the treatment process. Progression of clinical symptoms, presence or resolution of spontaneous pain, and findings from vitality tests may provide guidance regarding the effectiveness of the applied approach. Where necessary, treatment plans may be reassessed, and a stepwise clinical approach may be adopted.

In conclusion, the management of established pulpitis cases may be guided by a principle of favoring conservative and biologically based strategies whenever preservation of pulpal vitality may be possible, before resorting to invasive procedures. Root canal treatment may be considered an option only in cases where pulpal healing is not achievable, contributing to the prevention of unnecessary pulp loss and preservation of the tooth's biological integrity. A stepwise approach to the clinical management of sterile inflammatory responses in the pulp is schematically presented in Figure 2.

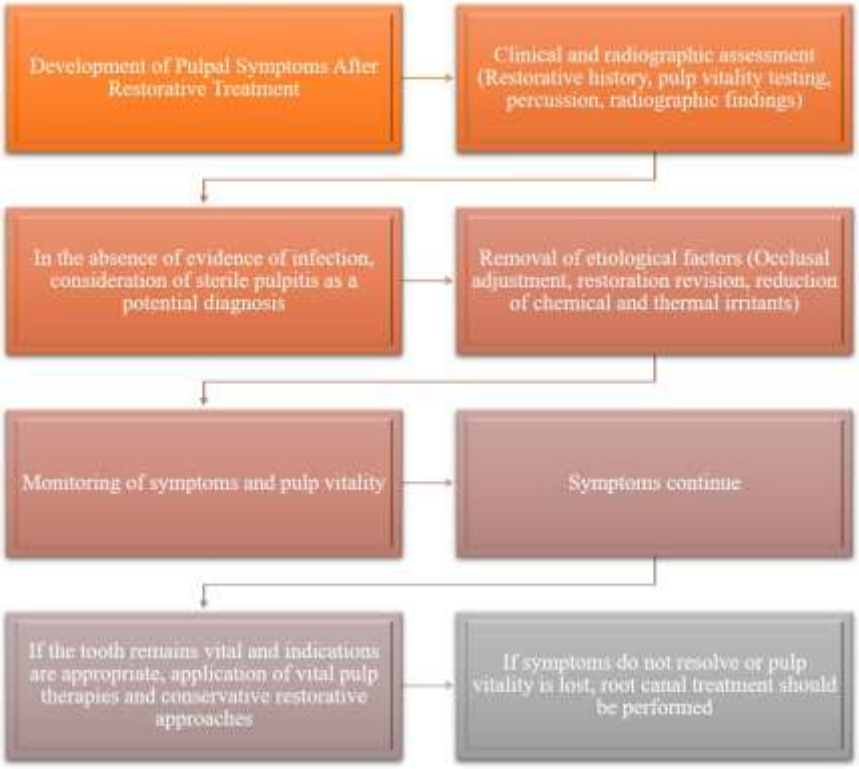


Figure 2. Stepwise approach to the clinical management of sterile inflammatory responses in the pulp.

6.3. Future Perspectives: Biocompatible, Bioactive, and Regenerative Restorative Approaches

Future directions in restorative dentistry increasingly emphasize preserving the biological integrity of the pulp-dentin complex through materials and techniques that support healing and reduce pulpal inflammation.

In this context, future adhesive systems may be designed not only to provide high bond strength but also to be more sensitive to the biological limits of the pulp-dentin complex. Studies have shown that current adhesive systems may exert varying levels of cytotoxic effects on pulpal cells depending on their composition and application protocols.[52] Therefore, developing adhesive systems with reduced monomer release and more limited pulpal impact may contribute to a lower incidence of pulpitis following restorative treatments.

Similarly, recently developed bioactive restorative materials may support dentin remineralization and provide a more biologically compatible interaction with the pulp-dentin complex. In particular, calcium silicate-based materials may be employed for these purposes and may elicit favorable biological responses.[53]

Another recent advancement in restorative materials is the application of nanoparticle technologies. Nanotechnology allows the manipulation of structural and functional properties of materials at molecular and atomic levels.[54] In dentistry, various nanoparticles such as nano-hydroxyapatite, nano-calcium carbonate, and quaternary ammonium-based nanoparticles may be incorporated into restorative materials to enhance antibacterial properties, support dentin remineralization, and preserve the biological integrity of the pulp-dentin

complex.[12] Such applications may contribute to the reduction of biologically mediated complications associated with restorative procedures.

Emerging regenerative approaches involving tissue engineering are also of interest. Experimental studies have demonstrated that stem cells derived from human deciduous teeth may differentiate into odontoblast-like cells and contribute to the formation of dentin-pulp-like tissues. These findings suggest that stem cell-based approaches may offer a potential treatment alternative for the regeneration of the pulp-dentin complex.[55]

Taken together, these developments indicate that the future of restorative dentistry may evolve from a focus solely on mechanical repair toward a more biologically based and regenerative paradigm, aiming to preserve biological balance, modulate inflammation, and support pulpal healing.

7. CONCLUSIONS

This narrative review emphasizes that the inflammatory responses occurring in pulpal tissue following restorative treatments, even in the absence of microorganisms, may be clinically and biologically significant when considered within the framework of sterile inflammation. Current evidence suggests that viewing pulpitis solely as a process associated with bacterial invasion may limit our understanding of pulpal biological responses induced by restorative procedures.

Cavity preparation, adhesive application, chemical composition of restorative materials, and thermal effects during polymerization may induce mechanical, chemical, and thermal stresses on the pulp-dentin complex, potentially triggering sterile inflammatory processes. The intensity and clinical manifestations of these processes may closely relate to remaining dentin thickness, the pulp's adaptive capacity, and the biocompatibility of the materials used.

Although it may not always be possible to clinically distinguish sterile from infectious pulpitis, incorporating restorative history and biological factors into the diagnostic process may facilitate more rational treatment decisions. This approach may allow the preservation of pulpal vitality in appropriate cases, prevent unnecessary root canal treatments, and promote the use of more conservative vital pulp therapies.

The future development of biocompatible and bioactive restorative materials may help limit pulpal inflammatory responses, support healing processes, and potentially reduce the risk of sterile pulpitis. Accordingly, restorative dentistry may evolve toward a more holistic and biologically oriented approach that considers not only mechanical success but also the biological limits of the pulp-dentin complex.

REFERENCES

1. Maskrey BH, Megson IL, Whitfield PD, Rossi AG. Mechanisms of resolution of inflammation: a focus on cardiovascular disease. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2011;31(5):1001-6.
2. Galler KM, Weber M, Korkmaz Y, Widbiller M, Feuerer M. Inflammatory Response Mechanisms of the Dentine-Pulp Complex and the Periapical Tissues. Int J Mol Sci. 2021;22(3).
3. Hashemi-Beni B, Khoroushi M, Foroughi MR, Karbasi S, Khademi AA. Tissue engineering: Dentin - pulp complex regeneration approaches (A review). Tissue Cell. 2017;49(5):552-64.
4. Farges JC, Alliot-Licht B, Renard E, Ducret M, Gaudin A, Smith AJ, et al. Dental Pulp Defence and Repair Mechanisms in Dental Caries. Mediators Inflamm. 2015;2015:230251.
5. Brännström M, Lind PO. Pulpal response to early dental caries. J Dent Res. 1965;44(5):1045-50.
6. Kahan R, Cray PL, Abraham N, Gao Q, Hartwig MG, Pollara JJ, et al. Sterile inflammation in liver transplantation. Front Med (Lausanne). 2023;10:1223224.
7. Shen H, Kreisel D, Goldstein DR. Processes of sterile inflammation. J Immunol. 2013;191(6):2857-63.
8. Gong T, Liu L, Jiang W, Zhou R. DAMP-sensing receptors in sterile inflammation and inflammatory diseases. Nat Rev Immunol. 2020;20(2):95-112.
9. About I, Murray PE, Franquin JC, Remusat M, Smith AJ. Pulpal inflammatory responses following non-carious class V restorations. Oper Dent. 2001;26(4):336-42.
10. da Costa Soares MUS, Costa LM, da Silva LP, de Oliveira ILM, da Silveira MMF, Sobral APV. Influence of the adhesive bonding protocol on the inflammatory cellular response and gelatinolytic activity in human teeth. Research, Society and Development. 2021;10(9):e56610918552-e.
11. Niazi FH, Luddin N, Harun MH, Hasan A, Kannan TP, Mohamad S, et al. Dentin-Pulp Complex Response in Molars of Rats after Occlusal and Cervical Restorations with Conventional Glass Ionomer Cement and Nano-Hydroxyapatite Silica Glass Ionomer Cement. Applied Sciences. 2023;13(5):3156.
12. de Souza Costa CA, Hebling J, Scheffel DL, Soares DG, Basso FG, Ribeiro APD. Methods to evaluate and strategies to improve the biocompatibility of dental materials and operative techniques. Dental Materials. 2014;30(7):769-84.
13. Lau XE, Liu X, Chua H, Wang WJ, Dias M, Choi JJE. Heat generated during dental treatments affecting intrapulpal temperature: a review. Clin Oral Investig. 2023;27(5):2277-97.
14. Zarpellon DC, Runnacles P, Maucoski C, Gross DJ, Coelho U, Rueggeberg FA, et al. In Vivo Pulp Temperature Changes During Class V Cavity Preparation and Resin Composite Restoration in Premolars. Oper Dent. 2021;46(4):374-84.
15. Chung MK, Raman S, Szallasi A. Tooth Pulp Afferents and Transient Receptor Potential (TRP) Ion Channels as Key Regulators of Pulp Homeostasis, Inflammation, and Pain. Int J Mol Sci. 2025;27(1).
16. Putzeys E, Duca RC, Coppens L, Vanoirbeek J, Godderis L, Van Meerbeek B, et al. In-vitro transdentinal diffusion of monomers from adhesives. J Dent. 2018;75:91-7.
17. Buyukkok C, Kaptan A. Temperature increases in primary teeth pulp chamber during polymerization of glass ionomer-based restorative materials. Eur Oral Res. 2021;55(1):28-33.
18. Zach L, Cohen G. PULP RESPONSE TO EXTERNALLY APPLIED HEAT. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1965;19:515-30.
19. Tibbetts VR, Schnell RJ, Swartz ML, Phillips RW. Thermal diffusion through amalgam and cement base: comparison of in vitro and in vivo measurements. J Dent Res. 1976;55(3):441-51.
20. Almuhaiza M. Glass-ionomer cements in restorative dentistry: a critical appraisal. The journal of contemporary dental practice. 2016;17(4):331-6.
21. Agarwal A, Verma P, Yadav R, Bharti R, Bains R, Kumar M, et al. Evaluation of pulpal response at varying remaining dentin thickness in teeth restored with resin bulk fill composite, conventional glass ionomer cement and silver amalgam: Histomorphometric analysis. J Oral Biol Craniofac Res. 2025;15(2):347-54.

22. Schneider TR, Hakami-Tafreshi R, Tomasino-Perez A, Tayebi L, Lobner D. Effects of dental composite resin monomers on dental pulp cells. Dent Mater J. 2019;38(4):579-83.
23. Yumoto H, Hirao K, Hosokawa Y, Kuramoto H, Takegawa D, Nakanishi T, et al. The roles of odontoblasts in dental pulp innate immunity. Jpn Dent Sci Rev. 2018;54(3):105-17.
24. Pohl S, Akamp T, Smeda M, Uderhardt S, Besold D, Krastl G, et al. Understanding dental pulp inflammation: from signaling to structure. Front Immunol. 2024;15:1474466.
25. Gaudin A, Renard E, Hill M, Bouchet-Delbos L, Bienvenu-Louvet G, Farges JC, et al. Phenotypic analysis of immunocompetent cells in healthy human dental pulp. J Endod. 2015;41(5):621-7.
26. Serhan CN, Ward PA, Gilroy DW. Fundamentals of inflammation: Cambridge University Press; 2010.
27. Levy BD, Clish CB, Schmidt B, Gronert K, Serhan CN. Lipid mediator class switching during acute inflammation: signals in resolution. Nat Immunol. 2001;2(7):612-9.
28. Glickman GN. AAE Consensus Conference on Diagnostic Terminology: background and perspectives. Journal of endodontics. 2009;35(12):1619-20.
29. Smith AJ, Cassidy N, Perry H, Bègue-Kirn C, Ruch JV, Lesot H. Reactionary dentinogenesis. Int J Dev Biol. 1995;39(1):273-80.
30. Ricucci D, Loghin S, Lin LM, Spångberg LS, Tay FR. Is hard tissue formation in the dental pulp after the death of the primary odontoblasts a regenerative or a reparative process? J Dent. 2014;42(9):1156-70.
31. Ricucci D, Loghin S, Niu LN, Tay FR. Changes in the radicular pulp-dentine complex in healthy intact teeth and in response to deep caries or restorations: A histological and histobacteriological study. J Dent. 2018;73:76-90.
32. American Association of Endodontists. Pulpal and Pulp Space Diagnostic Terminology: American Association of Endodontists (AAE); 2025 [Available from: https://www.aae.org/specialty/wp-content/uploads/sites/2/2025/07/PulpalAndPulpSpaceTable_ForWeb07172025.pdf.
33. Schäfer E, Bürklein S, Hülsmann M. Probleme der Diagnostik. Probleme in der Endodontie Prävention, Identifikation und Management, 2nd edition Berlin: Quintessence Publishing. 2019:1-36.
34. Hosseinzadehfard P, Kostenkova A, Lodienė G, Grabliauskienė Ž, Skučaitė N, Kulkovienė G, et al. Evaluation of Inflammatory Mediators, Pulpal Blood pH, and Oxygen Saturation in Teeth with Pulpitis. J Endod. 2026.
35. Ricucci D, Loghin S, Siqueira Jr JF. Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses. Journal of endodontics. 2014;40(12):1932-9.
36. Abbott P, Yu C. A clinical classification of the status of the pulp and the root canal system. Australian dental journal. 2007;52:S17-S31.
37. Möller AJ, Fabricius L, Dahlén G, Ohman AE, Heyden G. Influence on periapical tissues of indigenous oral bacteria and necrotic pulp tissue in monkeys. Scand J Dent Res. 1981;89(6):475-84.
38. Richert R, Ducret M, Alliot-Licht B, Bekhouche M, Gobert S, Farges JC. A critical analysis of research methods and experimental models to study pulpitis. International Endodontic Journal. 2022;55:14-36.
39. Duncan HF, Galler KM, Tomson PL, Simon S, El-Karim I, Kundzina R, et al. European Society of Endodontology position statement: Management of deep caries and the exposed pulp. Int Endod J. 2019;52(7):923-34.
40. Vaderhobli RM. Advances in dental materials. Dental Clinics. 2011;55(3):619-25.
41. de Souza Costa CA, Ribeiro APD, Giro EMA, Randall RC, Hebling J. Pulp response after application of two resin modified glass ionomer cements (RMGICs) in deep cavities of prepared human teeth. Dental Materials. 2011;27(7):e158-e70.
42. Mickenautsch S, Yengopal V, Banerjee A. Pulp response to resin-modified glass ionomer and calcium hydroxide cements in deep cavities: A quantitative systematic review. Dental Materials. 2010;26(8):761-70.
43. Cao CY, Mei ML, Li QL, Lo EC, Chu CH. Methods for biomimetic remineralization of human dentine: a systematic review. Int J Mol Sci. 2015;16(3):4615-27.

44. Miotti LL, Vissotto C, De Nardin L, de Andrades Manjabosco B, Tuchtenhagen S, Münchow EA, et al. Does the liner material influence pulpal vitality in deep carious cavities submitted to selective caries removal? A network meta-analysis review. Clin Oral Investig. 2023;27(12):7143-56.
45. Kosan E, Kosan D, Sturm R, Schwendicke F, Paris S. Efficacy of different cavity liners compared to no cavity lining in managing deep caries in vital permanent teeth - a systematic review. Clin Oral Investig. 2025;29(11):529.
46. Patankar VR, Jain AK, Rao R, Rao P, Langade D, Sachdev SS, et al. Effect of Liners on Pulpal Outcome After Partial Caries Removal in Permanent Teeth: A Systematic Review and Meta-Analysis. Cureus. 2025;17(2):e78831.
47. Karatas O, Turel V, Bayindir YZ. Temperature rise during polymerization of different cavity liners and composite resins. Journal of Conservative Dentistry and Endodontics. 2015;18(6):431-5.
48. Manaspon C, Jongwannasiri C, Chumprasert S, Sa-Ard-Iam N, Mahanonda R, Pavasant P, et al. Human dental pulp stem cell responses to different dental pulp capping materials. BMC Oral Health. 2021;21(1):209.
49. Jeanneau C, Laurent P, Rombouts C, Giraud T, About I. Light-cured Tricalcium Silicate Toxicity to the Dental Pulp. J Endod. 2017;43(12):2074-80.
50. Kahler B, Taha NA, Lu J, Saoud TM. Vital pulp therapy for permanent teeth with diagnosis of irreversible pulpitis: biological basis and outcome. Aust Dent J. 2023;68 Suppl 1:S110-s22.
51. Asgary S, Roghanizadeh L, Eghbal MJ, Akbarzadeh Baghban A. Managing failed vital pulp therapies in mature permanent teeth in a retrospective cohort study, with success and survival rates of managing protocols. Sci Rep. 2024;14(1):11621.
52. Kazak M, Sarialioglu Gungor A, Ozman Z, Donmez N. Comparative cell viability of dentin-bonding adhesive systems on human dental pulp stem cells: time-dependent analysis. BMC Oral Health. 2024;24(1):663.
53. Spagnuolo G. Bioactive dental materials: the current status. MDPI; 2022. p. 2016.
54. Jandt KD, Sigusch BW. Future perspectives of resin-based dental materials. Dental materials. 2009;25(8):1001-6.
55. Rosa V, Della Bona A, Cavalcanti BN, Nör JE. Tissue engineering: from research to dental clinics. Dental Materials. 2012;28(4):341-8.

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİNDE BÜYÜK DİL MODELLERİNİN TANISAL PERFORMANSI: PUBMED TABANLI SİSTEMATİK DERLEME

Arş. Gör. Mert Can KITOĞLU[1]

[1]Gaziantep Üniversitesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, m.kitoglu@gmail.com, 0009-0006-8383-9179

Özet

Büyük dil modelleri (LLM), dentomaksillofasiyal radyoloji pratiğinde tıbbi görüntülerin yorumlanması ve tanısal karar destek süreçleri için yeni ufuklar açmaktadır. Bu sistematik derlemenin amacı, LLM'lerin radyografik bulguların değerlendirilmesi, klinikopatolojik vakaların çözümlenmesi ve radyoloji raporlamasındaki güncel performanslarını ile klinik sınırlılıklarını mevcut literatür ışığında incelemektir. PubMed veri tabanı üzerinden "Large Language Model", "ChatGPT", "Maxillofacial Radiology" ve "Dentomaxillofacial" anahtar kelimeleri kullanılarak sistematik bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Arama stratejisi, güncel LLM'lerin radyolojik tanı, teorik bilgi kapasiteleri ve çok modlu (metin ve görüntü) işleme becerilerini insan uzmanlarla kıyaslayan çalışmalara odaklanmıştır. Literatür taraması sonucunda, modellerin metin tabanlı uzmanlık sorularında ortalama %83.7 oranında tanısal doğruluk gösterdiği; ancak sorunun bilişsel karmaşıklığı arttıkça başarının anlamlı düzeyde düştüğü tespit edilmiştir. OPG, periapikal radyograf ve KIBT kesitlerini içeren çok modlu görüntü yorumlama testlerinde ise modellerin doğruluğu %37 ile %95 arasında değişiklik göstermiştir. İleri düzey çok modlu modellerin tanısal doğrulukta insan uzmanlara (%96.7) yakın sonuçlar (%93.3-%95.0) elde ettiği bildirilmiştir. Panoramik radyograflardaki patolojilerin otomatik raporlanmasında doğruluk oranları %70.4 ile %81.3 arasındadır. Sonuç olarak, büyük dil modellerinin ağız, diş ve çene radyolojisinde klinik iş akışını hızlandırma potansiyeli yüksektir. Ancak, karmaşık multimodal görüntü yorumlamadaki tutarsızlıklar ve nadir patolojilerde süregelen halüsinasyon riskleri nedeniyle, bu sistemler henüz bağımsız teşhis araçları olarak değil, uzman gözetimi altında çalışan klinik karar destek asistanları olarak konumlandırılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Büyük Dil Modelleri, Çene Radyolojisi, Yapay Zeka, Karar Destek Sistemleri

DIAGNOSTIC PERFORMANCE OF LARGE LANGUAGE MODELS IN ORAL AND MAXILLOFACIAL RADIOLOGY: A PUBMED-BASED SYSTEMATIC REVIEW

Res. Assist. Mert Can KITOĞLU[1]

[1]Gaziantep University, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, m.kitoglu@gmail.com, 0009-0006-8383-9179

Abstract

Large language models (LLMs) are opening new horizons for the interpretation of medical images and diagnostic decision support processes in dentomaxillofacial radiology. The aim of this systematic review is to evaluate the current performance and clinical limitations of LLMs in assessing radiographic findings, resolving clinicopathological cases, and radiology reporting in light of the current literature. A systematic literature search was conducted on the PubMed database using the keywords "Large Language Model," "ChatGPT," "Maxillofacial Radiology," and "Dentomaxillofacial". The search strategy focused on studies comparing the radiological diagnosis, theoretical knowledge capacities, and multimodal (text and image) processing skills of current LLMs with those of human radiologists. The literature review revealed that the models demonstrated an average diagnostic accuracy of 83.7% in text-based specialty questions; however, success significantly decreased as the cognitive complexity of the question increased. In multimodal image interpretation tests involving OPG, periapical radiographs, and CBCT scans, the diagnostic accuracy of the models varied between 37% and 95%. Advanced multimodal models were reported to achieve results (93.3%-95.0%) close to human experts (96.7%) in diagnostic accuracy. Accuracy rates for automated reporting of pathologies in panoramic radiographs ranged from 70.4% to 81.3%. In conclusion, large language models have a high potential to accelerate the clinical workflow in oral and maxillofacial radiology. However, due to inconsistencies in complex multimodal image interpretation and ongoing hallucination risks in rare pathologies, these systems should not yet be positioned as independent diagnostic tools, but rather as clinical decision support assistants operating under expert supervision.

Keywords: Large Language Models, Maxillofacial Radiology, Artificial Intelligence, Decision Support Systems

İNME SONRASI KLİNİK YÜRÜME PERFORMANSI GERÇEK YAŞAM MOBİLİTESİNİ NE ÖLÇÜDE AÇIKLIYOR?

Dr. Öğr. Üyesi Tuğba DERE[1], Dr. Öğr. Üyesi Beyza Nur DURUKAN[1]

[1]Yozgat Bozok Üniversitesi, Sarıkaya Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Yozgat, Türkiye

Tuğba DERE: tugba.dere@yobu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3048-9113 / Beyza Nur DURUKAN: b.nur.durukan@yobu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2630-2210

Özet

Amaç: İnme sonrası klinik yürüme testleri yürüme kapasitesini değerlendirmede yaygın kullanılırken, bu testlerin günlük yaşamdaki gerçek yürüme davranışını ne ölçüde açıkladığı belirsizdir. Bu kapsam derlemesinin amacı, inme sonrası klinik yürüme performansı ile gerçek yaşam mobilitesi arasındaki ilişkiyi incelemek ve bu ilişkiyi etkileyen faktörleri belirlemektir.

Yöntem: PRISMA-ScR rehberi doğrultusunda PubMed/MEDLINE, PEDro, Scopus ve Web of Science veri tabanlarında Ocak 2021–Ağustos 2026 arasında yayımlanan çalışmalar tarandı. Yetişkin inme bireylerinde klinik yürüme performansı (10 Metre Yürüme Testi, 6 Dakika Yürüme Testi vb.) ile gerçek yaşam mobilitesini (günlük adım sayısı, ivmeölçer, GPS, IMU temelli ölçümler) birlikte inceleyen çalışmalar dahil edildi. Yalnızca öz-bildirime dayalı çalışmalar dışlandı.

Bulgular: Kriterleri karşılayan 13 çalışma incelendi. Klinik yürüme performansı, gerçek yaşam mobilitesini tek başına tam olarak açıklamamaktadır. İncelenen çalışmalarda başlangıç adım sayısı ve Berg Denge Ölçeği bir yıllık adım sayısı varyansının %38'ini açıklarken; 10 Metre Yürüme Testindeki 1 m/sn'lik hız artışı günlük 824–895 m daha fazla yürüme mesafesiyle ilişkili bulunmuştur. Ayrıca yürüme yardımcısı kullanımı, denge, bilişsel durum, öz-yeterlik ve çevresel faktörlerin mobiliteti etkilediği belirlenmiştir.

Sonuç: Klinik yürüme kapasitesi ile gerçek yaşam yürüme aktivitesi birbiriyle ilişkili olmakla birlikte farklı yapıları temsil etmektedir. Hız ve dayanıklılık önemli belirleyiciler olsa da bu ilişki denge güveni, bilişsel özellikler ve çevresel koşullardan etkilenmektedir. Bu nedenle inme sonrası mobilitenin kapsamlı değerlendirilmesinde klinik kapasite ile gerçek yaşam ölçümlerinin birlikte ele alınması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İnme, yürüme performansı, gerçek yaşam mobilitesi, toplum içi mobilite, kapsam derlemesi

TO WHAT EXTENT DOES POST-STROKE CLINICAL WALKING PERFORMANCE EXPLAIN REAL-WORLD MOBILITY?

Asst. Prof. Tuğba DERE[1], Asst. Prof. Beyza Nur DURUKAN[1]

[1]Yozgat Bozok University, Sarıkaya School of Physiotherapy and Rehabilitation, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Yozgat, Türkiye

Tuğba DERE: tugba.dere@yobu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3048-9113 / Beyza Nur DURUKAN: b.nur.durukan@yobu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2630-2210

Abstract

Objective: Clinical walking tests are widely used to assess walking capacity after stroke, but the extent to which they explain actual daily walking behavior remains unclear. This scoping review aimed to examine the relationship between post-stroke clinical walking performance and real-world mobility and to identify factors that modify this relationship.

Methods: Following PRISMA-ScR guidelines, PubMed/MEDLINE, PEDro, Scopus, and Web of Science were searched for studies published between January 2021 and August 2026. Studies involving adults with stroke that jointly evaluated clinical walking performance (e.g., 10-Meter Walk Test, 6-Minute Walk Test) and device-based real-world mobility (daily steps, accelerometer, GPS, or IMU metrics) were included. Studies relying solely on self-report were excluded.

Results: Thirteen studies meeting the inclusion criteria were reviewed. Clinical walking performance was an important but insufficient standalone predictor of real-world mobility. In a study of 206 individuals, baseline daily steps and Berg Balance Scale scores explained 38% of the variance in daily steps at one year. Another study showed that a 1 m/s increase in 10-Meter Walk Test speed was associated with approximately 824–895 m greater daily walking distance. Assistive device use, balance, cognition, self-efficacy, and environmental factors significantly influenced real-world mobility.

Conclusion: Clinical walking capacity and real-world walking activity reflect distinct constructs. Although walking speed and endurance are critical determinants, this relationship is moderated by balance confidence, cognitive status, and environmental conditions. Therefore, combining clinical assessments with real-world mobility monitoring provides a more comprehensive evaluation of mobility after stroke.

Keywords: Stroke, walking performance, real-world mobility, community mobility, scoping review

GİRİŞ

1. KURAMSAL ÇERÇEVE

1.1. İnmede Yürüme Disfonksiyonu ve Klinik Ölçümler

İnme, erişkinlerde uzun süreli fiziksel engelliliğe yol açan nedenlerin başında gelmektedir (Feigin vd., 2022). Bu hastaların %80'inden fazlasında motor korteks ya da inen yollardaki hasar nedeniyle yürüme bozuklukları ortaya çıkmaktadır (Kwakkel vd., 2017). Hemiparetik yürüyüşte paretik tarafta basma fazının kısalması, adım uzunluğunda asimetri, kadansın düşmesi ve gövde salınımının artması tipik bulgulardır (Bowden vd., 2008). Tüm bu biyomekanik değişiklikler yürümenin enerji maliyetini sağlıklı bireylere göre anlamlı düzeyde yükseltir ve erken yorgunluğa zemin hazırlar (Awad vd., 2020; Felius vd., 2024).

Hastaların fonksiyonel yürüme kapasitesini ve tedaviye verdikleri yanıtı ölçmek için klinik uygulamada en sık başvurulan araçlar 10 Metre Yürüme Testi (10MYT) ile 6 Dakika Yürüme Testi'dir (6DYT) (Salbach vd., 2001). Geleneksel sınıflamalara göre 10MYT hızının 0.8 m/sn'yi aşması, hastanın toplum içinde bağımsız yürüyebileceğine dair bir eşik değer olarak kabul görmektedir (Bansal vd., 2024; Perry vd., 1995).

1.2. Kapasite ve Gerçek Yaşam Performansı Ayrımı

ICF modeline göre, standart ortamda ölçülen 'kapasite (can do)' ile kişinin doğal yaşam koşullarındaki 'fiili performansı (does do)' birbirinden ayrı kavramlardır (WHO, 2001). Klinik koridor testleri düz ve engelsiz bir ortamda, fizyoterapist gözetiminde yapıldığı için hastanın o anki en iyi eforunu ölçer (Hug vd., 2025). Oysa gerçek yaşamda kaldırımlar, merdivenler, trafik akışı, dikkat dağıtıcı uyaranlar ve gün içi değişen yorgunluk düzeyi gibi pek çok değişken devreye girer (Bansal vd., 2024; Lord vd., 2004). Nitekim son yıllarda üç eksenli ivmeölçer ve IMU sensörleriyle yapılan izlemler, klinikte >0.8 m/sn hız barajını aşan hastaların ev ortamında beklenenden çok daha az hareket ettiğini gözler önüne sermiştir (Felius vd., 2024; Rand vd., 2009).

Tablo 1. İnmede klinik yürüme kapasitesi ile gerçek yaşam mobilitesi arasındaki farklar

Parametre	Klinik Yürüme Kapasitesi ('Can Do')	Gerçek Yaşam Mobilitesi ('Does Do')
Zemin ve Çevre Koşulları	Düz, engelsiz, kaymayan standart hastane koridoru.	Engebeli kaldırımlar, basamaklar, rampa, kalabalık ve hava koşulları.
Bilişsel ve Dikkat Yükü	Tekil odaklanma; dikkat doğrudan yürüme görevindedir.	Çift görev (dual-task); konuşma, çevre takibi ve yön bulma gereksinimi.
Süre ve Efor Profili	Kısa süreli (10 metre veya 6 dakika), anlık maksimal motivasyon.	Sürekli izlem (3–7 gün); gün içi yorgunluk ve oturma-kalkma döngüleri.
Psikososyal Durum	Uzman gözetimi ve yüksek güvenlik algısı.	Düşme korkusu, çevreye güvensizlik ve sosyal çekinme.
Klinik Anlam	Bireyin ideal şartlarda yapabileceği en üst motor seviyedir.	Bireyin doğal çevresinde fiilen sergilediği fiziksel aktivite düzeyidir.

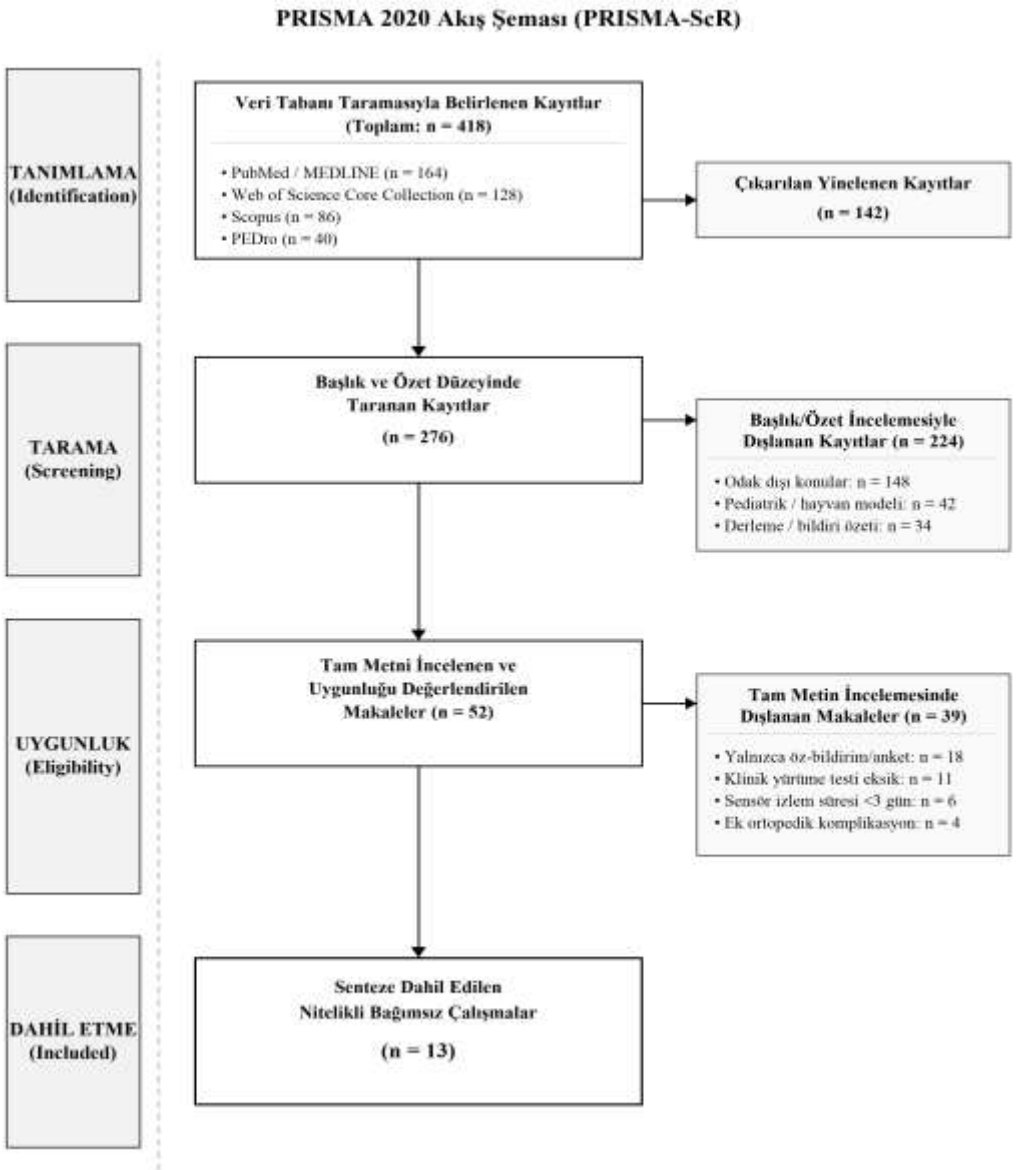
Buradan hareketle bu derlemenin odak noktası; inme geçirmiş yetişkin bireylerde 10MYT ve 6DYT gibi standart klinik yürüme testlerinin, giyilebilir sensörlerle kaydedilen gerçek yaşam mobilitesini hangi düzeyde açıklayabildiğini ortaya koymak ve bu ilişkiyi etkileyen biyopsikososyal faktörleri sistematik biçimde incelemektir.

2. YÖNTEM

2.1. Tarama Protokolü ve Uygunluk Kriterleri

Derleme, PRISMA-ScR standartları çerçevesinde yürütülmüştür (Tricco vd., 2018). Tarama PubMed/MEDLINE, PEDro, Scopus ve Web of Science veri tabanlarında gerçekleştirilmiştir. Arama stratejisinde 'stroke', 'gait speed', '10-meter walk test', '6-minute walk test', 'real-world mobility', 'accelerometer', 'wearable sensor' ve 'daily step count' anahtar sözcükleri kullanılmıştır.

Dahil etme kriterleri: (1) Tanısı doğrulanmış yetişkin inme olguları (≥18 yaş), (2) Standart klinik yürüme testlerinin (10MYT, 6DYT) uygulanmış olması, (3) Günlük yaşamda giyilebilir sensörlerle (ivmeölçer, IMU, GPS) en az 3 ardışık gün objektif mobilite takibinin yapılmış olması, (4) Klinik testler ile sensör verileri arasındaki korelasyon veya varyans analizlerinin raporlanmasıdır. Yalnızca anket veya yürüme günlüğüne dayalı çalışmalar, pediatrik olgular ve yürümesini engelleyen ileri ortopedik ek patolojisi olan bireyler dışlanmıştır.



Şekil 1. PRISMA-ScR Akış Şeması

3. BULGULAR

3.1. Çalışma Özellikleri

Belirlenen kriterlere uyan toplam 13 bağımsız klinik çalışma derlemeye alınmıştır (Andersson vd., 2021; Bansal vd., 2024; Felius vd., 2024; Handlery vd., 2021; Hornby vd., 2022; Hug vd., 2025; Katzan vd., 2021; Levin vd., 2024; McCartney vd., 2025; Miller vd., 2021; Miller, Pohlig ve Reisman, 2022; Miller, Russell vd., 2022; Thompson vd., 2024). Bu çalışmalar subakut ve kronik dönemdeki inme olgularını kapsamakta; örneklem büyüklükleri 24 ile 200'ün üzerinde birey arasında değişmektedir. Sensör takipleri bele veya ayak bileğine yerleştirilen ivmeölçer ya da IMU aracılığıyla 3–7 gün boyunca kesintisiz sürdürülmüştür.

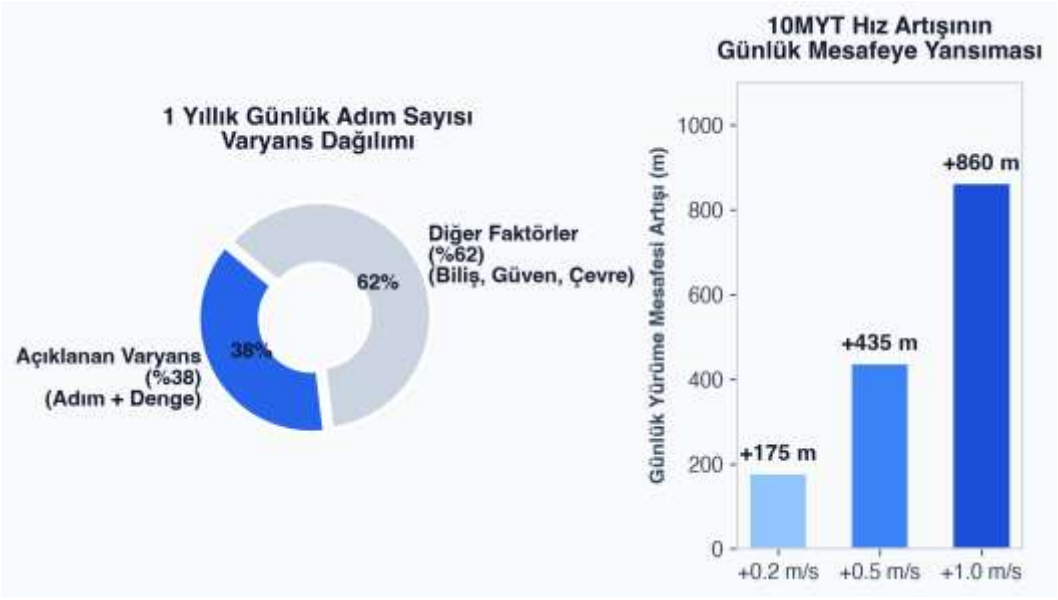
3.2. Klinik Testler ile Serbest Yaşam Mobilitesi Arasındaki Sayısal İlişkiler

Klinik yürüme hızı ile günlük yaşam mobilite parametreleri arasında saptanan başlıca nicel ilişkiler aşağıda özetlenmiştir:

• *1 m/sn Hız Artışının Mesafeye Etkisi:* 10MYT hızındaki her 1 m/sn'lik artış, serbest yaşamda günlük 824–895 metre daha fazla yürüme mesafesi ile ilişkilidir (Bansal vd., 2024; Hug vd., 2025). Hızdaki 0.2 m/sn'lik artış günlük mesafeye +175 m, 0.5 m/sn'lik artış ise +435 m olarak yansımaktadır.

• *Açıklanan Varyans (%38):* Prospektif modellerde başlangıç günlük adım sayısı ve Berg Denge Ölçeği skoru, 1 yıl sonraki toplum içi adım sayısının yalnızca %38'ini açıklamaktadır (Felius vd., 2024).

• *Açıklanamayan Varyans (%62):* Geriye kalan %62'lik oranın klinik testlerle yakalanamayan bilişsel, psikolojik ve çevresel moderatörlere işaret ettiği düşünülmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Günlük adım sayısı varyans dağılımı ve 10MYT hız artışının günlük mesafeye yansıması

3.3. Gerçek Yaşam Mobilitesini Etkileyen Faktörler

Klinik değerlendirmelerin açıklayamadığı %62'lik dilimi dolduran başlıca faktörler şöyle sıralanabilir:

• *Biyomekanik ve Fiziksel Faktörler:* Baston veya yürüteç kullanımı dış mekan manevralarını zorlaştırabilir. Yürüyüşün yüksek enerji maliyeti ise erken yorgunluğa neden olarak aktivite süresini kısaltır (Felius vd., 2024).

• *Psikolojik Faktörler:* Düşme korkusu ve düşük denge güveni (Falls Efficacy), motor kapasite yeterli olsa dahi bireyin dışarı çıkmasını engelleyen en önemli bariyerdir (Rand vd., 2009).

• *Bilişsel İşlevler:* Toplumda yürümek yön bulma ve çevre takibi gibi yürütücü işlevler gerektirir. Dikkat bölünmesi yürüyüş dengesini bozar (Hug vd., 2025).

• *Çevresel Faktörler:* Kaldırımlar, basamaklar, hava koşulları ve refakatçi desteği eksikliği mobiliteyi sınırlar (Lord vd., 2004).

Tablo 2. İnme sonrası gerçek yaşam mobilitesini modüle eden biyopsikososyal faktörler

Faktör Alanı	Belirleyici Değişkenler	Etki Mekanizması	Klinik Yaklaşım
Biyomekanik Faktörler	Yardımcı cihaz kullanımı, asimetri, enerji maliyeti.	Manevra zorluğu ve erken metabolik yorgunluk.	Enerji koruma eğitimi ve uygun cihaz seçimi.
Psikolojik Faktörler	Düşme korkusu, düşük denge güveni.	Kaygı nedeniyle dış ortamlardan kaçınma.	Bilişsel-davranışçı denge güveni eğitimi.
Bilişsel Faktörler	Yürütücü işlev yetersizliği, bölünmüş dikkat.	Çift görev sırasında motor dengenin bozulması.	Eşzamanlı kognitif-motor çift görev çalışmaları.
Çevresel Faktörler	Kaldırım, basamak, hava şartları, sosyal destek.	Fiziksel mimari engeller ve refakatçi yokluğu.	Çevresel simülasyonlar ve aile eğitimi.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

4.1. Tartışma

10MYT ve 6DYT motor iyileşmenin izlenmesinde vazgeçilmez araçlar olsa da sonuçta hastanın kontrollü bir ortamdaki en iyi performansını gösterir; günlük alışkanlıkları hakkında doğrudan bilgi vermez (Bansal vd., 2024; Hug vd., 2025). Klinikte >0.8 m/sn hıza ulaşabilen hastaların hatırı sayılır bir kısmının evde sedanter kaldığı düşünüldüğünde, açıklanamayan %62'lik payın önemi daha iyi anlaşılır. Denge güveni, bilişsel durum ve fiziksel çevre koşulları, bireyin gerçekte ne kadar hareket ettiğini şekillendirmede motor hız kadar — hatta bazı olgularda daha fazla — etkili görünmektedir (Felius vd., 2024; Rand vd., 2009). Dolayısıyla rehabilitasyon programlarının yalnızca motor kapasiteyi geliştirmeye odaklanması yeterli olmayıp aktif yaşam davranışını da hedeflemesi gerekmektedir (Awad vd., 2020).

4.2. Klinik Uygulama Önerileri

Elde edilen kanıtlar ışığında aşağıdaki uygulamaların klinik pratiğe entegre edilmesi önerilmektedir:

1. Çift Odaklı Değerlendirme Modeli: Klinik testlerin yanı sıra en az 3–7 günlük giyilebilir sensör/adım sayar takibi rutine dahil edilmelidir (Hug vd., 2025).

2. Denge Güveni Eğitimi: Yalnızca kuvvetlendirme değil; Falls Efficacy temelli denge güveni artırıcı protokoller uygulanmalıdır (Rand vd., 2009).

3. Gerçekçi Çevresel Simülasyonlar: Seanslarda engelli zeminler, kaldırım çalışmaları ve çift görev egzersizlerine yer verilmelidir (Lord vd., 2004).

4. Davranışsal Hedef Belirleme ve Mobil Takip: Günlük adım hedefleri konulmalı ve akıllı bildirimler ile sedanter süreler azaltılmalıdır (Bernaldo de Quirós vd., 2022).

Tablo 3. İnme rehabilitasyonunda çift odaklı klinik değerlendirme ve fizyoterapi alanları.

Fizyoterapi Alanı	Uygulama Protokolü	Hedeflenen Boyut	Klinik Kazanım
1. Çift Odaklı Değerlendirme	Klinik testler (10MYT/6DYT) + 3–7 günlük sensör takibi.	Kapasite ve performans entegrasyonu.	Gerçek yaşam sedanterliğinin belirlenmesi.
2. Denge Güveni Eğitimi	Falls Efficacy temelli kognitif-motor denge çalışmaları.	Düşme korkusunun azaltılması.	Dış ortama çıkış motivasyonunun artması.
3. Çevresel Simülasyon	Engelli parkurlar, kaldırım çalışmaları ve çift görevler.	Bilişsel-motor entegrasyon.	Dış mekan engellerini aşabilme ve güvenlik.
4. Davranışsal Hedefleme	Giyilebilir cihazlarla günlük adım kotası ve tele-takip.	Davranış değişikliği.	Sedanter sürenin azalması ve kalıcı katılım.

4.3. Sonuç

Sonuç olarak, klinik yürüme kapasitesi ile gerçek yaşam mobilitesi birbirinden ayrı yapılar olarak ele alınmalıdır. Yürüme hızı toplumda bağımsız hareket edebilmek için gerekli bir ön koşuldur; ancak tek başına yeterli değildir. Açıklanamayan %62'lik pay, denge güveni, bilişsel durum ve çevresel engeller gibi faktörlerin klinik değerlendirmelere mutlaka eklenmesi gerektiğini göstermektedir. Bu nedenle inme sonrası mobilite takibinde klinik testler sensör verileri ve psikolojik ölçümlerle desteklenmeli, akıllı sensörler ve tele-rehabilitasyon yaklaşımları nörolojik fizyoterapi pratiğine sistematik biçimde dahil edilmelidir.

KAYNAKLAR

Andersson, S. A., Danielsson, A., Ohlsson, F., Wipenmyr, J., & Alt Murphy, M. (2021). Arm impairment and walking speed explain real-life activity of the affected arm and leg after stroke. Journal of Rehabilitation Medicine, 53(6), jrm00205. https://doi.org/10.2340/16501977-2842

Awad, L. N., Lewek, M. D., Kesar, T. M., Franz, J. R., & Bowden, M. G. (2020). These legs were made for propulsion: Advancing the diagnosis and treatment of post-stroke propulsion deficits. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, 17, 139. https://doi.org/10.1186/s12984-020-00747-6

Bansal, K., Fox, E. J., Clark, D., Fulk, G. D., & Rose, D. K. (2024). Speed- and endurance-based classifications of community ambulation post-stroke revisited: The importance of location in walking performance measurement. Neurorehabilitation and Neural Repair, 38(8), 582-594. https://doi.org/10.1177/15459683241257521

Bernaldo de Quirós, M., Douma, E. H., van den Akker-Scheek, I., Lamoth, C. J. C., & Maurits, N. M. (2022). Quantification of movement in stroke patients under free living conditions using wearable sensors: A systematic review. Sensors, 22(3), 1050. https://doi.org/10.3390/s22031050

Bowden, M. G., Balasubramanian, C. K., Behrman, A. L., & Kautz, S. A. (2008). Validation of a speed-based classification system using quantitative measures of walking performance poststroke. Neurorehabilitation and Neural Repair, 22(6), 672-677. https://doi.org/10.1177/1545968308318837

Feigin, V. L., Brainin, M., Norrving, B., Martins, S., Sacco, R. L., Hacke, W., Fisher, M., Pandian, J., & Lindsay, P. (2022). World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2022. International Journal of Stroke, 17(1), 18-29. https://doi.org/10.1177/17474930211065917

Felius, R. A. W., Wouda, N. C., Geerars, M., Bruijn, S. M., van Dieën, J. H., & Punt, M. (2024). Beyond gait speed: Exploring the added value of IMU-based measurements of gait in the estimation of walking ability in daily life. BMC Neurology, 24, 129. https://doi.org/10.1186/s12883-024-03636-2

Fulk, G. D., Combs, S. A., Danks, K. A., Nirider, C. D., Raja, B., & Reisman, D. S. (2014). Accuracy of 2 activity monitors in detecting steps in people with stroke and traumatic brain injury. Physical Therapy, 94(2), 222-229. https://doi.org/10.2522/ptj.20120525

Handlery, R., Fulk, G., Fritz, S., Andrews, M., & Reisman, D. S. (2021). Predictors of daily steps at 1-year poststroke: A secondary analysis of a randomized controlled trial. Stroke, 52(6), e185–e187. https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.121.034249

Hornby, T. G., Plawecki, A., Lotter, J. K., Scofield, M. E., Lucas, E., & Henderson, C. E. (2022). Gains in daily stepping activity in people with chronic stroke after high-intensity gait training in variable contexts. Physical Therapy, 102(8), pzac073. https://doi.org/10.1093/ptj/pzac073

Hug, A., Spingler, T., Pleines, V., Heutehaus, L., Schoenfeld, M. A., Hauptmann, B., Moosburger, J., Thietje, R., Pade, O., Rössy, W., Stecker, K., Klucken, J., Daniel, T., Wensing, M., Hensel, C., Rupp, R., & Weidner, N. (2025). Exploring the relationship of clinical walking tests with 8-months inertial measurement unit (IMU)-based real world mobility tracking in stroke and spinal cord injury survivors. Neurological Research and Practice, 7(1), 30. https://doi.org/10.1186/s42466-025-00386-z

Katzan, I., Schuster, A., & Kinzy, T. (2021). Physical activity monitoring using a Fitbit device in ischemic stroke patients: Prospective cohort feasibility study. JMIR mHealth and uHealth, 9(1), e14494. https://doi.org/10.2196/14494

Kwakkel, G., Lannin, N. A., Borschmann, K., English, C., Ali, M., Churilov, L., Saposnik, G., Winstein, C., van Wegen, E. E. H., Wolf, S. L., Krakauer, J. W., & Bernhardt, J. (2017). Standardized measurement of sensorimotor recovery in stroke trials: Consensus-based core recommendations from the Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable. Neurorehabilitation and Neural Repair, 31(9), 784-792. https://doi.org/10.1177/1545968317732662

Levin, I. F., Kimberley, T. J., & Engsberg, J. R. (2024). Daily steps, walking tests, and functioning in chronic stroke: Comparing independent walkers to device-users. Physiotherapy Research International, 29(1), e2035. https://doi.org/10.1002/pri.2035

Lord, S., McPherson, K., McNaughton, H., Rochester, L., & Weatherall, M. (2004). Community ambulation after stroke: How important and obtainable is it and what measures appear predictive?. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 85(2), 234-239. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.05.002

McCartney, K. M., Pohlig, R. T., Miller, A. E., Thompson, E. D., & Reisman, D. S. (2025). Matching clinical profiles with interventions to optimize daily stepping in people with stroke. Physical Therapy, 105(7), pzaf070. https://doi.org/10.1093/ptj/pzaf070

Miller, A. E., Russell, E., Reisman, D. S., Kim, H. E., & Dinh, V. (2022). A machine learning approach to identifying important features for achieving step thresholds in individuals with chronic stroke. PLoS ONE, 17(6), e0270105. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270105

Miller, A., Pohlig, R. T., & Reisman, D. S. (2022). Relationships among environmental variables, physical capacity, balance self-efficacy, and real-world walking activity post-stroke. Neurorehabilitation and Neural Repair, 36(8), 535–544. https://doi.org/10.1177/15459683221107851

Miller, A., Pohlig, R. T., Wright, T., Kim, H. E., & Reisman, D. S. (2021). Beyond physical capacity: Factors associated with real-world walking activity after stroke. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 102(10), 1880–1887. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.03.023

Perry, J., Garrett, M., Gronley, J. K., & Mulroy, S. J. (1995). Classification of walking handicap in the stroke population. Stroke, 26(6), 982-989. https://doi.org/10.1161/01.str.26.6.982

Rand, D., Eng, J. J., Tang, P. F., Jeng, J. S., & Hung, C. (2009). How active are people with stroke?: Use of accelerometers to assess physical activity. Stroke, 40(1), 163-168. https://doi.org/10.1161/strokeaha.108.523621

Salbach, N. M., Mayo, N. E., Higgins, J., Ahmed, S., Finch, L. E., & Richards, C. L. (2001). Responsiveness and predictability of gait speed and other disability measures in acute stroke. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 82(9), 1204-1212. https://doi.org/10.1053/apmr.2001.24907

Thompson, E. D., Pohlig, R. T., McCartney, K. M., Hornby, T. G., Kasner, S. E., Raser-Schramm, J., Miller, A. E., Henderson, C. E., Wright, H., Wright, T., & Reisman, D. S. (2024). Increasing activity after stroke (PROWALKS RCT). Stroke, 55(1), 5–13. https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.123.044227

Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C., ... Straus, S. E. (2018). PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. Annals of Internal Medicine, 169(7), 467-473. https://doi.org/10.7326/m18-0850

World Health Organization. (2001). International classification of functioning, disability and health: ICF.

VESTİBÜLER MİGRENDE İNTERİKTAL İŞLEVSEL YÜKÜN ICF PERSPEKTİFİNDEN SINIFLANDIRILMASI

Dr. Öğr. Üyesi Tuğba DERE[1], Dr. Öğr. Üyesi Beyza Nur DURUKAN[1]

[1]Yozgat Bozok Üniversitesi, Sarıkaya Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Yozgat, Türkiye

Tuğba DERE: tugba.dere@yobu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3048-9113 / Beyza Nur DURUKAN: b.nur.durukan@yobu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2630-2210

Özet

Amaç: Vestibüler migren (VM), tekrarlayan vertigo ve baş ağrısı ataklarıyla karakterize epizodik bir bozukluk olarak tanımlanmasına karşın, bireylerin ataklar arasındaki interiktal dönemde de vestibüler semptomlar, görsel duyarlılık ve fonksiyonel kısıtlılıklar yaşadığı bilinmektedir. Literatürde bu interiktal yük sıklıkla heterojen klinik ölçekler, semptom anketleri ve yaşam kalitesi indeksleri üzerinden incelenmiş; ancak işlevselliğin farklı boyutlarına dağılımı bütüncül bir modelle yapılandırılmamıştır. Bu çalışmanın amacı, VM'de interiktal dönemde bildirilen biyopsikososyal ve işlevsel yükü Dünya Sağlık Örgütü'nün İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması (ICF) çerçevesinde kapsamlı olarak sınıflandırmaktır.

Yöntem: Literatürde VM'nin interiktal dönemine ilişkin yayımlanmış klinik, elektrofizyolojik, vestibüler ve hasta bildirimli sonuç ölçümlerini içeren çalışmalar taranmıştır. Elde edilen tüm işlevsel etkilenim bulguları; ICF modelinin ana bileşenleri olan vücut işlevleri ve yapıları, aktivite, katılım ile çevresel ve kişisel faktörler doğrultusunda niteliksel olarak eşleştirilmiş ve sınıflandırılmıştır.

Bulgular: Vücut işlevleri düzeyindeki interiktal etkilenimin subklinik nistagmus, vestibüler asimetri, persistan sersemlik hissi, dengesizlik, baş hareketi intoleransı, görsel hareket duyarlılığı, hareket hastalığı yatkınlığı, anksiyete ve yorgunluk etrafında kümelendiği saptanmıştır. Aktivite düzeyinde temel hareketlilik, tempolu yürüme, baş-gövde koordinasyonu gerektiren dinamik görevler ve günlük yaşam aktivitelerinde belirgin kısıtlılıklar bildirilmiştir. Katılım düzeyindeki etkilenimin ise iş ve akademik üretkenlik kayıpları, sosyal izolasyon, serbest zaman aktivitelerinden kaçınma ve aile içi rollerde aksamalar şeklinde yansıdığı tespit edilmiştir. Literatürdeki çalışmaların ağırlıklı olarak vücut işlevleri ve semptom şiddetine odaklandığı, katılım kısıtlılıkları ile çevresel/bağlamsal faktörlerin ise nispeten daha sınırlı değerlendirildiği görülmüştür.

Sonuç: VM'de interiktal işlevsel yük, yalnızca vestibüler semptomlarla sınırlı kalmayıp aktivite ve katılım boyutlarını doğrudan etkileyen çok yönlü bir yetiyitimine yol açmaktadır. Bulguların ICF perspektifinden sınıflandırılması, literatürdeki dağınık kanıtları ortak bir terminoloji ve kavramsal çerçevede birleştirmekte; ihmal edilmiş işlevsellik alanlarını görünür kılmaktadır. Bu sınıflandırma, interiktal döneme özgü kapsamlı klinik değerlendirme bataryalarının geliştirilmesine ve bireye özgü hedef odaklı vestibüler rehabilitasyon protokollerinin planlanmasına rehberlik edebilir.

Anahtar Kelimeler: Vestibüler migren, interiktal dönem, ICF, işlevsel yük, işlevsellik, katılım

CLASSIFICATION OF INTERICTAL FUNCTIONAL BURDEN IN VESTIBULAR MIGRAINE FROM AN ICF PERSPECTIVE

Asst. Prof. Tuğba DERE[1], Asst. Prof. Beyza Nur DURUKAN[1]

[1]Yozgat Bozok University, Sarıkaya School of Physiotherapy and Rehabilitation, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Yozgat, Türkiye

Tuğba DERE: tugba.dere@yobu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3048-9113 / Beyza Nur DURUKAN: b.nur.durukan@yobu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2630-2210

Abstract

Aim: Although vestibular migraine (VM) is primarily characterized by episodic attacks of vertigo and headache, persistent vestibular symptoms, visual sensitivity, and functional limitations frequently continue during the interictal period. In the literature, this interictal burden has predominantly been investigated using heterogeneous symptom scales and quality-of-life questionnaires, without a unified framework mapping its distribution across multidimensional domains of functioning. This study aimed to comprehensively classify the interictal biopsychosocial and functional burden in VM from the perspective of the World Health Organization International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF).

Methods: A comprehensive review of the literature on clinical, electrophysiological, vestibular, and patient-reported outcomes during the interictal period of VM was conducted. Reported functional impairments were systematically mapped onto and classified within the core components of the ICF framework: body functions and structures, activities, participation, and environmental/personal factors.

Results: At the body functions level, interictal impairments were predominantly characterized by subclinical vestibular asymmetry, persistent dizziness, unsteadiness, head-motion intolerance, visual motion sensitivity, increased susceptibility to motion sickness, fatigue, and anxiety. At the activity level, substantial limitations were documented in basic mobility, dynamic head-body coordination tasks, and complex activities of daily living. At the participation level, restricted involvement was reflected in reduced workplace and academic productivity, social withdrawal, avoided leisure pursuits, and disrupted familial roles. The literature heavily emphasized symptom severity and body functions, whereas participation restrictions and contextual environmental influences remained comparatively underrepresented.

Conclusion: The interictal functional burden in VM is multidimensional, extending beyond residual vestibular deficits to meaningful activity limitations and participation restrictions. Structuring these findings within the ICF framework synthesizes fragmented evidence into a coherent model, highlights critically underassessed functional domains, and provides valuable clinical guidance for designing individualized, goal-oriented vestibular rehabilitation interventions targeting interictal disability.

Keywords: Vestibular migraine, interictal period, ICF, functional burden, functioning, participation

GİRİŞ

1. KURAMSAL ÇERÇEVE

Vestibüler Migren (VM), nöroloji ve kulak burun boğaz kliniklerinde Benign Paroksismal Pozisyonel Vertigo'dan sonra en sık karşılaşılan epizodik vestibüler disfonksiyon tablosudur (Beh, 2019; Formeister vd., 2018; Lempert vd., 2022). Genel toplumda yaşam boyu yaygınlığı %1 ile %2,7 arasında bildirilmektedir. Migren tanılı bireylerin hatırı sayılır bir bölümünde vestibüler semptomların tabloya eşlik etmesi, hastalığın klinik heterojenliğini artırmaktadır (Formeister vd., 2018; Shen ve Qi, 2022). Kadınlarda erkeklere oranla çok daha sık rastlanan VM, özellikle çalışma çağındaki bireylerde günlük yaşam aktivitelerini ve mesleki performansı olumsuz etkilemektedir (Ak vd., 2022).

Bárány Society ve Uluslararası Baş Ağrısı Derneği (International Headache Society – IHS) tarafından güncellenen uzlaşı kriterleri, tanı için en az beş adet orta veya şiddetli vestibüler semptom atağının varlığını aramaktadır. Her atağın süresi 5 dakika ile 72 saat arasında değişmekte ve bu atakların en az yarısına migrenöz baş ağrısı, fotofobi, fonofobi veya görsel aura eşlik etmelidir (Lempert vd., 2022). Patofizyolojide trigeminovasküler sistem aktivasyonu, kalsitonin gen ilişkili peptid (CGRP) salınımı ile vestibüler çekirdekler, nükleus traktus solitarius ve vestibüloserebellar bağlantılar arasındaki karşılıklı nöronal duyarlılaşmanın kilit rol oynadığı öne sürülmektedir (Beh, 2019; Furman vd., 2013; Shen ve Qi, 2022).

Tablo 1. Vestibüler migrende iktal (akut atak) ve interiktal (ataklar arası) evrelerin klinik ve vestibüler özelliklerinin karşılaştırılması

Klinik Boyut	İktal Evre (Akut Atak)	İnteriktal Evre (Ataklar Arası Dönem)	Klinik ve Fonksiyonel Değerlendirme
Süre ve Seyir	5 dakika ile 72 saat arasında değişen paroksismal ve dalgalı seyir.	Ataklar arasında haftalar ve aylarca sürebilen sinsi ve persistan karakter.	Hastalık atak bittiğinde sonlanmaz; kronik vestibüler semptomlara zemin hazırlar.
Temel Semptomlar	Şiddetli rotatuar vertigo, spontan nistagmus, bulantı, kusma, zonklayıcı baş ağrısı, fotofobi.	Persistan sersemlik hissi, VMS, osilopsi eğilimi, kognitif yavaşlama, kronik kompansasyon yorgunluğu.	İnteriktal semptomlar klinik tablonun süreğen yetiyitimi yükünü oluşturur.
İşlevsel Kapasite	Tam fonksiyon kaybı, mutlak yatak istirahati gereksinimi, acil servis başvuruları.	Dinamik yürüyüşte salınım artışı, hızlı baş çevirmede duraksama, merdiven ve karanlıkta güvensizlik, kinezyofobi.	Günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık ve hareket repertuarı daralır.
Katılım ve Roller	İş, aile ve sosyal rollerin geçici olarak tamamen askıya alınması.	İş başında performans kaybı, sık rapor alma, sosyal ortamlardan ve kalabalık mekanlardan kaçınma.	Bireysel yaşam kalitesi ve mesleki devamlılık bu evrede olumsuz etkilenir.
Psikososyal Etki	Akut panik, kontrolü kaybetme korkusu, çaresizlik hissi.	Beklenti anksiyetesi, somatizasyon, hareketten kaçınma inançları, persistan algısal sersemliğe (PPPD) dönüşüm riski.	Anksiyete ve kinezyofobi santral vestibüler duyarlılığı daha da artırır.

Klinik uygulamalarda VM uzun süre yalnızca akut ataklarla semptom veren paroksismal bir patoloji olarak değerlendirilmiş, ataklar arasında hastanın tam iyilik hâlinde olduğu varsayılmıştır. Ancak güncel kohort çalışmaları, baş dönmesi kliniklerine şiddetli dizabilite nedeniyle başvuran olguların yaklaşık %48'inde primer tanının VM olduğunu ve hastaların Dizziness Handicap Inventory (DHI) ölçeğinde şiddetli düzeyde yetiyitimi bildirdiğini göstermektedir (Ak vd., 2022; Canbal vd., 2016; Lira vd., 2026). Bu kronikleşen interiktal

etkilenimler, Persistan Postüral-Algısal Baş Dönmesi (PPPD) gibi klinik tablolarla benzer semptom ve psikolojik komorbidite örüntüsü sergilemektedir (Ak vd., 2022; Staab vd., 2017).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından geliştirilen İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması (ICF), sağlık durumlarını biyopsikososyal bir zeminde kavramsallaştıran evrensel bir model sunmaktadır (Cieza vd., 2009; World Health Organization, 2001). ICF taksonomisi bireyin durumunu Vücut İşlevleri ve Yapıları, Aktiviteler, Katılım ile Bağlamsal Faktörler (Çevresel ve Kişisel) olmak üzere birbiriyle etkileşim hâlindeki bileşenler altında sınıflandırır (Mueller vd., 2014; World Health Organization, 2001). Vertigo ve denge bozuklukları için klinik uygulamalarda doğrulanan ICF Çekirdek Seti'ndeki (ICF Core Set) kategorilerin önemli bir bölümünü "Aktiviteler ve Katılım" bileşeninin oluşturması (Cieza vd., 2009; Mueller vd., 2014), vestibüler bozukluklarda özrün objektif testlerle değil bireyin yaşam alanındaki faaliyetleriyle tanımlanması gerektiğine işaret etmektedir.

Bu çalışmanın amacı, VM'de interiktal dönemde bildirilen tüm biyopsikososyal ve işlevsel etkilenimleri DSÖ ICF çerçevesinde sistematik biçimde sınıflandırmak, literatürdeki odak alanlarını ve araştırma boşluklarını haritalandırmak ve hedefe yönelik vestibüler fizyoterapi ile rehabilitasyon yaklaşımlarına kanıta dayalı bir kuramsal zemin oluşturmaktır.

2. YÖNTEM

Bu araştırma, VM'de ataklar arası dönemde ortaya çıkan işlevsel etkilenimleri ve dizabilite özelliklerini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiş bir çalışmadır. Araştırma sürecinde aşağıdaki metodolojik basamaklar izlenmiştir:

1. Literatür Taraması: PubMed, Web of Science, Scopus, Google Scholar ve TR Dizin veri tabanları üzerinde "Vestibular Migraine", "interictal burden", "disability", "Dizziness Handicap Inventory", "Vestibular Activities and Participation", "ICF Core Set" ve "vestibular rehabilitation" terimleri kullanılarak tarama yapılmıştır. VM tanılı yetişkin olgularda interiktal klinik, elektrofizyolojik ve hasta bildirimli sonuç ölçümlerini ele alan çalışmalar analize dâhil edilmiştir (Adachi vd., 2025; Ak vd., 2022; Dal ve Şahin Kamışlı, 2026; Dunlap vd., 2021; El Ahdab vd., 2026; Lira vd., 2026).

2. ICF Eşleştirme ve Kodlama Metodolojisi: Taranan çalışmalarda raporlanan klinik semptomlar, elektrofizyolojik bulgular, fonksiyonel kısıtlılıklar, kaçınma davranışları ve çevresel engeller, DSÖ'nün standart ICF bağlama kuralları ile Vertigo ICF Çekirdek Seti kriterleri doğrultusunda niteliksel olarak analiz edilmiştir (Cieza vd., 2009; Mueller vd., 2014; World Health Organization, 2001). Her parametre ilgili ICF bileşenine (b: Vücut İşlevleri, s: Vücut Yapıları, d: Aktiviteler ve Katılım, e: Çevresel Faktörler ve Kişisel Faktörler) ve ikinci düzey ICF kategorilerine kodlanmıştır.

3. Literatür Dağılımı: Elde edilen verilerin ICF bileşenlerine göre dağılım eğilimleri metodolojik olarak değerlendirilmiş, klinik literatürün hangi boyutlarda yoğunlaştığı ve hangi işlevsel ile çevresel alanların ihmal edildiği objektif olarak ortaya konmuştur (Cieza vd., 2009; Mueller vd., 2014; Ünüvar vd., 2024).

3. BULGULAR

Sistematik eşleştirme ve sınıflandırma sonucunda VM'de interiktal yükün vücut işlevleri, aktiviteler, katılım ve bağlamsal faktörler düzeyinde geniş bir alana yayılan çok katmanlı bir işlev bozukluğu örüntüsü sergilediği ortaya çıkmıştır.

3.1. Vücut İşlevleri Düzeyinde İnteriktal Etkilenim (Body Functions - 'b')

Vücut işlevleri düzeyinde hastaların ataklar arasında dahi santral vestibüler ve nörovasküler hipereksitabiliteye bağlı süreğen bozukluklar yaşadığı belirlenmiştir. Vestibüler ve denge işlevleri (b235, b240) ele alındığında elektrofizyolojik testlerde subklinik spontan nistagmus, baş sallama sonrası nistagmus, kalorik test ve

servikal/oküler VEMP ölçümlerinde tek taraflı asimetri göze çarpmaktadır (Adachi vd., 2025). Hızlı baş hareketleri sırasında vestibülo-oküler refleks (VOR) kazanç dalgalanmalarına bağlı geçici osilopsi ve baş hareketi intoleransı da gelişebilmektedir (Beh, 2019; Lempert vd., 2022).

Duyusal ve algısal işlevlerde (b210, b240) optokinetik akışlara, tekrarlayan görsel desenlere ve dinamik sahnelere karşı aşırı duyarlılık, yani Görsel Hareket Duyarlılığı (VMS) ön plana çıkmaktadır (Beh, 2019; Furman vd., 2013). Hastalar sıklıkla zemin kayması hissi, persistan dengesizlik ve taşıt tutmasına yüksek yatkınlık tanımlamaktadır. Zihinsel, duygusal ve enerji işlevleri incelendiğinde ise (b152, b130, b140) yeni bir atak başlama endişesi, beklenti anksiyetesi ve agorafobik panik belirtileri dikkat çekmektedir (Ak vd., 2022; Mueller vd., 2014). Sürekli duyusal kompansasyon çabasının yarattığı santral tükenmişlik, yani kronik yorgunluk ile birlikte odaklanma güçlüğü ve kognitif yavaşlama, interiktal tablonun başat bileşenlerini oluşturmaktadır (Adachi vd., 2025; Formeister vd., 2018).

3.2. Aktivite Kısıtlılıkları (Limitations in Activities - 'd')

Vücut işlevlerindeki bu bozulmalar, hastaların atak dışı günlerde dahi bireysel eylemlerini ve bağımsız hareket kapasitelerini doğrudan sınırlamaktadır. Temel hareketlilik ve lokomosyon alanında (d450, d455, d410) yürüme hızı arttıkça postüral salınım belirginleşmekte ve hastalar destek yüzeyini genişletme ihtiyacı duymaktadır. Yürürken başı sağa-sola çevirmek dengeyi bozmakta ve duraksamalara yol açmaktadır. Merdiven inip çıkma ile karanlık veya engebeli zeminlerde görsel girdinin azalması derin postüral instabiliteye neden olmaktadır (Dal ve Şahin Kamışlı, 2026). Eğilip doğrulma ve yataktan kalkma gibi dikey ve açısal postür değişimleri ise baş dönmesi hissini tetikleyebilmektedir.

Günlük yaşam aktiviteleri alanında (d640, d620, d360) ev içi temizlik, yüksek raflara uzanma, geniş koridorlu süpermarket ve alışveriş merkezi reyonlarında alışveriş yapma gibi uğraşlar optokinetik aşırı duyusal yüklenmeye yol açmaktadır. Bilgisayar, tablet ve akıllı telefon ekranlarında aşağı-yukarı kaydırma hareketleri de belirgin sersemlik doğurmaktadır. Bu semptomların hareketle ortaya çıkacağı korkusu hastalarda kinezyofobi ve korku-kaçınma inançlarının gelişmesine zemin hazırlamakta, bireyler baş ve gövde hareketlerini istemli olarak kısıtlayarak fiziksel inaktivite kısır döngüsüne girmektedir (Dunlap vd., 2021).

3.3. Katılım Kısıtlılıkları (Participation Restrictions - 'd')

Aktivite düzeyindeki sınırlılıklar, bireyin mesleki, ailevi ve toplumsal rollerini sürdürmesini de güçleştirmektedir. İş ve mesleki performans açısından (d850) hastalar iş yerindeyken kognitif yavaşlama ve sersemlik nedeniyle belirgin verim kaybı yaşamaktadır. Atak beklentisi ve kronik yorgunluk sebebiyle sık iş göremezlik raporu alınması, işe devamsızlığı artırmaktadır (Adachi vd., 2025; Formeister vd., 2018). Pek çok hasta seyahat veya yoğun ekran kullanımı gerektiren sorumluluklardan kaçınarak kariyer tercihlerini daraltmak zorunda kalmaktadır.

Sosyal yaşam ve serbest zaman aktivitelerinde (d920, d470) kalabalık restoran, sinema, davet ve sosyal mekanlardan uzak durma biçiminde sosyal izolasyon gelişmektedir. Toplu taşıma ve uzun araç yolculuklarında hareket hastalığı korkusu seyahat engeli oluşturmaktadır (Mueller vd., 2014). Aile içi rollerde (d760) ise çocuk bakımı, ev yönetimi ve ailevi sorumluluklarda eşe ya da diğer aile üyelerine bağımlı hâle gelme durumu, hastalar üzerinde derin bir psikososyal yük yaratmaktadır.

Tablo 2. Vestibüler migrende interiktal işlevsel yükün Dünya Sağlık Örgütü ICF çerçevesinde sınıflandırılması, ilgili kodlar, klinik görünümleri ve hedeflenen rehabilitasyon yaklaşımları

ICF Bileşeni	İkinci Düzey ICF Kodları	İnteriktal Klinik ve Fonksiyonel Belirtiler	Fonksiyonel Etki ve Yetiyitimi	Hedefe Yönelik Vestibüler Rehabilitasyon ve Yönetim
Vücut İşlevleri (b)	b235 (Vestibüler) b240 (Denge/Duyusal) b210 (Görme) b152 (Duygusal) b130 (Enerji/Dürtü) b140 (Dikkat)	• Subklinik spontan, pozisyonel ve baş sallama nistagmusu • Kalorik/VEMP asimetrisi • Hızlı baş hareketlerinde VOR instabilitesi • Görsel Hareket Duyarlılığı (VMS) • Persistan sersemlik, dengesizlik • Beklenti anksiyetesi, panik belirtileri • Kognitif yavaşlama, kronik yorgunluk	Santral vestibüler hipereksitabilite, duyusal çatışma, osilopsi, sürekli tetikte olma ve zihinsel tükenmişlik.	• VOR adaptasyon ve bakış stabilizasyon egzersizleri • Dinamik vestibülospinal denge antrenmanları • Kademeli optokinetik desensitizasyon • Sanal gerçeklik (VR) görsel akış maruziyeti • Bilişsel-motor ikili görev çalışmaları
Aktiviteler (d)	d450 (Yürüme) d455 (Hareket biçimleri) d410 (Pozisyon değiştirme) d640 (Ev işleri) d620 (Alışveriş) d360 (İletişim araçları)	• Tempolu yürümede salınım artışı ve adımları genişletme • Sağa-sola baş çevirerek yürümede duraksama • Merdiven inip çıkma ve engebeli zeminde güvensizlik • Eğilip doğrulma ve yataktan kalkmada sersemlik • Ekran kaydırmada sersemlik hissi • Market ve AVM reyonlarında aşırı duyusal yüklenme • Kinezyofobi ve hareketten kaçınma	Bireysel hareket bağımsızlığının azalması, hareket repertuarının bilinçli daraltılması, düşme korkusu.	• Dinamik yürüyüş ve baş çevirme koordinasyon eğitimi • Farklı zemin ve aydınlatma koşullarında denge egzersizleri • VAP ölçeği ile fonksiyonel aktivite takibi • Kademeli aktivite maruziyeti • Ekran ergonomisi ve mola protokolleri
Katılım (d)	d850 (Ücretli iş) d920 (Rekreasyon) d470 (Ulaşım) d760 (Aile ilişkileri)	• İş yerinde kognitif yavaşlama nedeniyle verim kaybı • Atak korkusu/yorgunlukla sık rapor alma ve devamsızlık • Seyahat ve ekran gerektiren görevlerden kaçınma • Kalabalık restoran, sinema ve davetlerden uzaklaşma • Toplu taşıma ve uzun yolculuklarda seyahat engeli • Çocuk bakımı ve ev yönetiminde eşe bağımlılık	Mesleki verim kaybı, kariyer daralması, sosyal izolasyon, aile içi rol çatışmaları ve sosyoekonomik yük.	• İş ortamına dönüş ve uyum stratejileri • Sosyal ve rekreasyonel aktivitelere katılım hedefleri • Habituasyon protokolleri • Aile odaklı bilgilendirme ve destek danışmanlığı
Çevresel Faktörler (e)	e240 (Işık) e250 (Ses) e115 (Teknoloji)	• Floresan ve parlak LED aydınlatmalar • Dijital ekran parlamaları, kontrastlı zeminler	Çevresel tetikleyicilerin semptomları provoke etmesi veya sosyal desteğin	• Mat ekran koruyucular ve mavi ışık filtreli camlar • Endirekt ve ayarlanabilir aydınlatma düzenlemeleri

	e310 (Yakın aile) e580 (Sağlık hizmeti)	• Kalabalık, hareketli ve gürültülü mekanlar • Anlayışlı aile ve iş arkadaşı desteği • Sağlık profesyonellerinin interiktal dönemi tanıması	kompansasyonu artırması.	• İş yerinde sessiz dinlenme alanlarının planlanması • Aile ve işverene yönelik farkındalık eğitimleri
Kişisel Faktörler	Tanımlı ICF alfa-sayısal kodu yoktur (Bağlamsal bileşen)	• Mizaç ve anksiyete yatkınlığı • Somatizasyon eğilimi • Baş etme stratejileri • Hastalık algısı ve felaketleştirme	Semptom algısının güçlenmesi, kaçınma davranışlarının kronikleşmesi ve yetiyitiminin derinleşmesi.	• Bilişsel davranışçı terapi entegrasyonu • Kinezyofobi eğitimi ve anksiyete yönetimi • Biyopsikososyal farkındalık ve gevşeme teknikleri

Bağlamsal faktörler ele alındığında floresan/LED aydınlatma, parlak ekranlar, çizgili ve geometrik desenli zeminler ile gürültülü kalabalık mekânların (e240, e250) başlıca çevresel engelleri oluşturduğu görülmüştür. Buna karşılık yakın aile desteği (e310) ve iş yeri ergonomik uyarlamaları fonksiyonel kompansasyonu kolaylaştıran en önemli unsurlar olarak öne çıkmaktadır (Mueller vd., 2014). Kişisel faktörler arasında ise anksiyete yatkınlığı, felaketleştirme ve somatizasyon eğiliminin yetiyitimi algısını derinleştirdiği belirlenmiştir (Dunlap vd., 2021).

Tablo 3. Mevcut vestibüler migren literatürünün ICF bileşenlerine göre dağılımı ve metodolojik boşluk analizi

ICF Bileşeni	Literatür Temsil Düzeyi	Ağırlıklı Olarak İncelenen Parametreler	Metodolojik Boşluk ve Klinik Değerlendirme
Vücut İşlevleri (b)	Ağırlıklı Temsil (Geniş Kapsamlı)	Kalorik test asimetrisi, vHIT, VEMP, postürografi, subklinik nistagmus, semptom skorları.	Organ ve laboratuvar düzeyine yoğunlaşma mevcuttur; elektrofizyolojik veriler günlük yaşam aktiviteleriyle yeterince ilişkilendirilmemiştir.
Aktiviteler (d)	Orta / Sınırlı Temsil	DHI fiziksel alt boyutu, son dönemde VAP ölçeği, temel mobilite zorlukları.	Dinamik yürüyüş, baş-gövde koordinasyonu ve ekran kullanım kısıtlılıkları nadiren standardize protokolle değerlendirilmiştir.
Katılım (d)	Sınırlı Temsil (İhmal Edilmiş)	SF-36 sosyal boyutları, mesleki devamsızlık bildirimleri, DHI fonksiyonel skoru.	İş başında performans kaybı, kariyer kısıtlamaları, sosyal izolasyon ve aile rolleri büyük ölçüde ikincil planda kalmıştır.
Çevresel Faktörler (e)	Çok Sınırlı Temsil	Tetikleyici sorgulamaları (ışık, stres, açlık), aile desteği niteliksel anketleri.	İş yeri ergonomisi, aydınlatma modifikasyonları ve çevresel engellerin rehabilitasyona entegrasyonu yetersizdir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada VM'de ataklar arasındaki interiktal dönemin asemptomatik bir tam iyilik hâli olmadığı, aksine bireyin hareket özgürlüğünü, mesleki üretkenliğini ve toplumsal katılımını doğrudan kısıtlayan aktif bir yetiyitimi süreci olduğu DSÖ ICF modeli çerçevesinde ortaya konmuştur. Vestibüler disfonksiyonu olan olgularda en sık konulan tanının %48 oranla VM olması ve hastaların DHI ölçeğinde şiddetli dizabilite (60–100 puan) sınırlarında yer alması (Lira vd., 2026; Ak vd., 2022), hastalığın toplam yükünün yalnızca atak sıklığıyla değil, esas olarak interiktal dönemdeki kısıtlılıklarla şekillendiğini doğrular niteliktedir.

Elde edilen bulgular, klasik tanı testlerinin ve semptom anketlerinin hastanın günlük yaşamındaki işlevsel kayıpları yeterince açıklayamadığına işaret etmektedir. Vertigo hastalarında en yüksek oranda bildirilen problemlerin b152 kodlu "Duygusal işlevler"de (özellikle yeni bir atak korkusu ve beklenti anksiyetesi) ve hareketlilik ile günlük rutinlerin sürdürülmesinde yoğunlaşması (Ak vd., 2022; Mueller vd., 2014), klinik yönetimin salt organ düzeyindeki bozukluklara değil bütüncül biyopsikososyal boyutlara yönelmesi gerektiğini göstermektedir. Yakın zamanda Türkçe uyarlaması yapılan VAP ölçeği gibi ICF temelli ölçüm araçları, hastaların pozisyon değişimi, dinamik yürüyüş, günlük yaşam görevleri ve toplu taşıma kullanımındaki zorlanmalarını objektif olarak derecelendirmeye olanak tanımaktadır (Dal ve Şahin Kamışlı, 2026; Lira vd., 2026). Korku-kaçınma inançlarının algılanan yetiyitimiyle doğrudan ilişkili olduğunun gösterilmesi (Dunlap vd., 2021), interiktal süreçte kinezyofobinin mutlaka yönetilmesi gereken kritik bir hedef olduğuna dikkat çekmektedir.

Tablo 4. Vestibüler migrende interiktal döneme özgü hedefe yönelik çok boyutlu vestibüler fizyoterapi ve klinik yönetim protokolü

Rehabilitasyon Alanı	Uygulama Yöntemi ve Klinik Protokol	Hedeflenen ICF Bileşeni ve Kodu	Beklenen Klinik ve Fonksiyonel Kazanım
1. Hedefli İnteriktal Egzersizler	VOR adaptasyon ve bakış stabilizasyonu (X1, X2 egzersizleri), dinamik postüral stabilizasyon, baş çevirmeli yürüme ve bilişsel-motor ikili görev (dual-task) antrenmanları (El Ahdab vd., 2026; Hansson ve Troein, 2011; Sfakianaki vd., 2026).	Vücut İşlevleri (b235, b240) Aktiviteler (d450, d455)	Bakış instabilitesinin ve osilopsinin azalması, tempolu yürüyüşte salınımın kontrol altına alınması, dinamik dengenin pekişmesi.
2. Optokinetik Desensitizasyon	Kademeli optokinetik uyaran maruziyeti, sanal gerçeklik (VR) tabanlı görsel akış ortamları, desenli zeminler ve kalabalık reyon simülasyonları (Hazzaa vd., 2023; Sfakianaki vd., 2026).	Vücut İşlevleri (b210, b240) Aktiviteler (d620, d360)	Görsel Hareket Duyarlılığının (VMS) hafiflemesi, AVM ve marketlerde duyusal aşırı yüklenmenin önlenmesi, ekran toleransının artması.
3. Çevresel Modifikasyonlar	İş ve evde parlak LED/floresan yerine endirekt aydınlatma, mat ekran koruyucu filtreler, mavi ışık camları, düzenli ekran molaları ve tetikleyici yönetimi (Beh, 2019; Formeister vd., 2018).	Çevresel Faktörler (e240, e115) Katılım (d850)	Fotofobik tetiklenmenin önlenmesi, görsel yorgunluğun azaltılması, bilgisayar başında çalışma süresinin ve iş veriminin artması.
4. Bilişsel-Davranışsal Stratejiler	Kinezyofobiye yönelik dereceli aktivite maruziyeti (graded exposure), felaketleştirmeyi azaltma, nefes/gevşeme teknikleri ve katılım odaklı hedef belirleme (Alghadir ve Anwer, 2018; Dunlap vd., 2021; Gao vd., 2026).	Kişisel Faktörler Katılım (d850, d920, d760)	Beklenti anksiyetesinin kırılması, hareket korkusunun yenilmesi, sosyal ortamlara katılımın artması ve aile içi rollerin yeniden kazanılması.

Vestibüler Migrenin interiktal evresine özgü, uluslararası geçerliği olan standart bir "VM İnteriktal ICF Çekirdek Seti" geliştirilmeli ve fizyoterapi müdahalelerinin etkinliği bu biyopsikososyal çerçevede randomize kontrollü çalışmalarla sınanmalıdır (Alghadir ve Anwer, 2018; El Ahdab vd., 2026; Sfakianaki vd., 2026).

KAYNAKLAR

Adachi, K., Morita, S., Asahina, M., & Yamanaka, T. (2025). Impact of dizziness on migraine interictal burden in vestibular migraine. Frontiers in Neurology, 16, 1723725. https://doi.org/10.3389/fneur.2025.1723725

Ak, A. K., Çelebisoy, N., Özdemir, H. N., & Gökçay, F. (2022). Vestibular migraine and persistent postural perceptual dizziness: Handicap, emotional comorbidities, quality of life and personality traits. Clinical Neurology and Neurosurgery, 221, 107409. https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2022.107409

Alghadir, A. H., & Anwer, S. (2018). Effects of vestibular rehabilitation in the management of vestibular migraine: A review. Frontiers in Neurology, 9, 440. https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00440

Beh, S. C. (2019). Vestibular migraine: How to sort it out and what to do about it. Journal of Neuro-Ophthalmology, 39(2), 208-219. https://doi.org/10.1097/WNO.0000000000000787

Canbal, M., Cebeci, S., Çamur Duyan, G., Kurtaran, H., & Arslan, İ. (2016). Baş Dönmesi Engellilik Envanterinin Türkçe Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması. Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care, 10(1), 18-24. https://doi.org/10.5455/tjfmpc.198514

Cieza, A., Hilfiker, R., Chatterji, S., Kostanjsek, N., Üstün, B. T., & Stucki, G. (2009). The International Classification of Functioning, Disability, and Health could be used to measure functioning. Journal of Clinical Epidemiology, 62(9), 899-911. https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.01.019

Dal, B. T., & Şahin Kamışlı, G. İ. (2026). Cross-cultural adaptation, validity, and reliability study of shortened version of the Vestibular Activities and Participation Measure into Turkish. Journal of Vestibular Research, 36(1), 25-37. https://doi.org/10.3233/VES-250012

Dunlap, P. M., Sparto, P. J., Marchetti, G. F., Furman, J. M., Staab, J. P., Delitto, A., Klatt, B. N., & Whitney, S. L. (2021). Fear avoidance beliefs are associated with perceived disability in persons with vestibular disorders. Physical Therapy, 101(9), pzab147. https://doi.org/10.1093/ptj/pzab147

El Ahdab, J., Vilardo, M., Ong, B., Thompson, N. R., Nero, N., Günkan, A., ... & Bucklan, J. (2026). The effect of vestibular rehabilitation in the management of vestibular migraine in adults: A systematic review and meta-analysis. Headache: The Journal of Head and Face Pain, 66(1), 77-87. https://doi.org/10.1111/head.14812

Formeister, E. J., Rizk, H. G., Kohn, M. A., & Sharon, J. D. (2018). The epidemiology of vestibular migraine: A population-based survey study. Otology & Neurotology, 39(8), 1037-1044. https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001900

Furman, J. M., Marcus, D. A., & Balaban, C. D. (2013). Vestibular migraine: Clinical aspects and pathophysiology. The Lancet Neurology, 12(7), 706-715. https://doi.org/10.1016/S1474-4422(13)70107-8

Gao, L., Huang, M., Yang, X., Liang, X., Li, L., Yu, L., Ma, S., & Xiao, H. (2026). The effect of combined cognitive behavioral therapy and rehabilitation training on negative emotions of patients with vestibular dysfunction: A real-world cohort study. Frontiers in Public Health, 14, 1923062. https://doi.org/10.3389/fpubh.2026.1923062

Hansson, E. E., & Troein, M. (2011). Vestibular rehabilitation for vestibular migraine. Advances in Physiotherapy, 13(1), 34-37. https://doi.org/10.3109/14038196.2010.540118

Hazzaa, N. M., Manzour, A. F., Yahia, E., & Mohamed Galal, E. (2023). Effectiveness of virtual reality-based programs as vestibular rehabilitative therapy in peripheral vestibular dysfunction: A meta-analysis. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology, 280(7), 3075-3086. https://doi.org/10.1007/s00405-023-07911-3

Lempert, T., Olesen, J., Furman, J., Waterston, J., Seemungal, B., Carey, J., Bisdorff, A., Fife, T., Eggers, S., & Newman-Toker, D. (2022). Vestibular migraine: Diagnostic criteria (Update). Journal of Vestibular Research, 32(1), 1-6. https://doi.org/10.3233/VES-201644

Lira, M. D. G. A., Araújo, L. B., Souza, J. C. S., Whitney, S. L., & Figueiredo Ribeiro, K. M. O. B. (2026). Diagnostic accuracy of the Vestibular Activities and Participation Measure subscales to detect severe handicap in individuals with vestibular dysfunction. Journal of Vestibular Research. Advance online publication. https://doi.org/10.1177/09574271261446597

Mueller, M., Strobl, R., Jahn, K., Linkohr, B., Peters, A., & Grill, E. (2014). Burden of disability attributable to vertigo and dizziness in the aged: Results from the KORA-Age study. European Journal of Public Health, 24(5), 802-807. https://doi.org/10.1093/eurpub/ckt171

Sfakianaki, I., Nikitas, C., & Kikidis, D. (2026). The effectiveness of vestibular rehabilitation in vestibular migraine: A systematic review. Journal of the Association for Research in Otolaryngology, 27(2), 137-166. https://doi.org/10.1007/s10162-026-01042-2

Shen, Y., & Qi, X. (2022). Update on diagnosis and differential diagnosis of vestibular migraine. Neurological Sciences, 43(3), 1659-1666. https://doi.org/10.1007/s10072-022-05872-9

Staab, J. P., Eckhardt-Henn, A., Horii, A., Jacob, R., Strupp, M., Brandt, T., & Bronstein, A. (2017). Diagnostic criteria for persistent postural-perceptual dizziness (PPPD): Consensus document of the committee for the Classification of Vestibular Disorders of the Bárány Society. Journal of Vestibular Research, 27(4), 191-208. https://doi.org/10.3233/VES-170622

Ünüvar, B. S., Aydemir, B., & Aydemir, F. (2024). Vestibüler rehabilitasyon başlıklı lisansüstü tezlerin nitel ve nicel analizi. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 13(4), 1818-1828. https://doi.org/10.37989/gumussagbil.1416710

World Health Organization. (2001). International classification of functioning, disability and health: ICF. World Health Organization.

KALP YETERSİZLİĞİNDE ÖZ YETERLİLİK VE ÖZ BAKIM: GÜNCEL KANITLAR VE HEMŞİRELİK UYGULAMALARINA YANSIMALARI

Dr. Öğr. Üyesi, Dilan DENİZ AKAN[1]

[1]Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, deniz.dilan91@gmail.com, 0000-0002-8258-8658

Özet

Kalp yetersizliği (KY), bireyin semptomlarını izlemesini ve yönetmesini, farmakolojik tedavisini sürdürmesini, sağlık davranışlarını düzenlemesini ve klinik kötüleşme belirtilerinde uygun zamanda sağlık hizmetine başvurmasını gerektiren kronik kompleks bir hastalıktır. Bu süreçte öz bakım, hastalığın günlük yaşamda yönetilmesini sağlayan temel davranışsal mekanizmalardan biri olmakla birlikte, öz bakım davranışlarının yalnızca bireyin bilgi düzeyi ile açıklanamayacağı giderek daha fazla kabul edilmektedir. Bireyin belirli bir davranışı başarıyla gerçekleştirebileceğine ilişkin inancı olarak tanımlanan öz yeterlilik ve KY'ye özgü öz bakım güveni, öz bakım davranışlarının başlatılması ve sürdürülmesinde önemli psikososyal belirleyiciler arasında yer almaktadır. Bu derlemenin amacı, KY'li bireylerde öz yeterlilik ile öz bakım davranışları arasındaki ilişkiyi ve hemşirelik girişimlerinin bu süreçteki rolünü güncel ulusal ve uluslararası kanıtlar doğrultusunda değerlendirmektir. Güncel kanıtlar, hemşire liderliğindeki eğitim ve danışmanlık, motivasyonel görüşme, teori temelli öz bakım programları, evde bakım, geçiş dönemi bakımı ve teknoloji destekli müdahalelerin öz bakım davranışları ve öz yeterlilik üzerinde olumlu etkiler oluşturabileceğine işaret etmektedir. Bununla birlikte, müdahalelerin içeriği, süresi, yoğunluğu, uygulama ortamı ve hemşire-hasta etkileşiminin niteliğindeki farklılıklar sonuçların heterojen olmasına neden olmaktadır. Özellikle dijital sağlık ve telekoçluk uygulamalarında teknoloji tek başına etkili bir bileşen olarak değerlendirilmemeli; hemşire liderliğindeki eğitim, izlem, danışmanlık ve davranışsal desteği güçlendiren bir araç olarak ele alınmalıdır. Hemşirenin rolü yalnızca bilgi aktarmakla sınırlı olmayıp, bireyin öz bakım gereksinimlerini, öz yeterlilik düzeyini, sağlık okuryazarlığını ve davranış değişikliğinin önündeki bireysel ve çevresel engelleri sistematik olarak değerlendirmeyi ve bireyselleştirilmiş destek sağlamayı kapsamaktadır. Sonuç olarak, KY'de sürdürülebilir öz bakımın desteklenmesi için hemşirelik girişimlerinin yalnızca gerekli davranışları öğretmeye değil, bireyin bu davranışları gerçekleştirebileceğine ilişkin öz yeterlilik inancını ve davranışı sürdürebilme kapasitesini güçlendirmeye odaklanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kalp yetersizliği, öz yeterlilik, öz bakım, kardiyoloji hemşireliği, hasta eğitimi

SELF-EFFICACY AND SELF-CARE IN HEART FAILURE: CURRENT EVIDENCE AND IMPLICATIONS FOR NURSING PRACTICE

Assist. Prof., Dilan DENİZ AKAN[1]

[1]Manisa Celal Bayar University, Faculty of Health Sciences, Nursing Department, Internal Medicine Nursing Department, Workplace, deniz.dilan91@gmail.com, 0000-0002-8258-8658

Abstract

Heart failure (HF) is a chronic complex disease that requires individuals to monitor and manage their symptoms, adhere to pharmacological treatment, regulate health behaviors, and seek healthcare services promptly when signs of clinical deterioration occur. In this process, self-care is one of the fundamental behavioral mechanisms that enables individuals to manage their disease in daily life; however, it is increasingly recognized that self-care behaviors cannot be explained solely by an individual's level of knowledge. Self-efficacy, defined as an individual's belief in their ability to successfully perform a specific behavior, and HF-specific self-care confidence are among the important psychosocial determinants involved in the initiation and maintenance of self-care behaviors. The aim of this review is to evaluate the relationship between self-efficacy and self-care behaviors in individuals with HF and to examine the role of nursing interventions in this process based on current national and international evidence. Current evidence indicates that nurse-led education and counseling, motivational interviewing, theory-based self-care programs, home-based care, transitional care, and technology-supported interventions may have positive effects on self-care behaviors and self-efficacy. However, differences in the content, duration, intensity, care setting, and quality of nurse–patient interaction of these interventions contribute to heterogeneity in outcomes. Particularly in digital health and telecoaching interventions, technology should not be considered an effective component on its own but rather as a tool that strengthens nurse-led education, monitoring, counseling, and behavioral support. The nurse's role is not limited to providing information but encompasses the systematic assessment of individuals' self-care needs, self-efficacy levels, health literacy, and individual and environmental barriers to behavioral change, as well as the provision of individualized support. In conclusion, to support sustainable self-care in HF, nursing interventions are recommended to focus not only on teaching the necessary behaviors but also on strengthening individuals' self-efficacy beliefs regarding their ability to perform these behaviors and their capacity to sustain them in daily life.

Keywords: Heart failure, self-efficacy, self-care, cardiology nursing, patient education

GİRİŞ

Kalp yetersizliği (KY), yüksek semptom yükü, yaşam kalitesinde bozulma ve hastaneye yatış riskinde artış ile seyreden; farmakolojik tedavinin yanı sıra bireyin günlük yaşamındaki çok sayıda sağlık davranışını sürekli olarak yönetmesini gerektiren kompleks bir kronik hastalıktır (McDonagh ve ark., 2021; Heidenreich ve ark., 2022; Køber ve ark., 2026). KY yönetiminde tedavinin sürdürülmesi, semptomların izlenmesi, hastalık belirtilerindeki değişikliklerin fark edilmesi ve klinik kötüleşme durumunda uygun yanıt verilmesi temel öz bakım süreçlerini oluşturmaktadır (Riegel & Dickson, 2008; Riegel ve ark., 2022; Køber ve ark., 2026). Güncel kılavuzlar KY bakımında multidisipliner yaklaşımı vurgulamakta ve hasta eğitimi ile öz-yönetim stratejilerini KY yönetiminin temel bileşenleri arasında değerlendirmektedir (Heidenreich ve ark., 2022; Køber ve ark., 2026). Hastaların öz bakım becerilerinin geliştirilmesi için eğitim ve desteğin bireysel gereksinimlere, sağlık okuryazarlığına ve öz bakımın önündeki bireysel ve çevresel engellere göre yapılandırılması önerilmektedir (Heidenreich ve ark., 2022; Riegel ve ark., 2022; Køber ve ark., 2026).

KY'de öz bakım; tedavinin sürdürülmesi, semptomların izlenmesi, hastalık belirtilerindeki değişikliklerin fark edilmesi, klinik kötüleşme durumunda uygun yanıtın verilmesi ve gerektiğinde sağlık hizmetine başvurulması gibi birbiriyle ilişkili süreçleri kapsamaktadır. Bu nedenle öz bakım, yalnızca hastaya önerilen davranışların yerine getirilmesi olarak değil, bireyin hastalığını günlük yaşamında yönetmeye yönelik kararlar aldığı ve bu kararları davranışa dönüştürdüğü dinamik bir süreç olarak değerlendirilmelidir (Riegel ve ark., 2022; Køber ve ark., 2026).

Bu noktada öz bakım, öz bakım güveni ve öz yeterlilik kavramlarının birbirinden ayrılması önem taşımaktadır. Öz bakım, bireyin hastalığını yönetmek ve sağlığını sürdürmek amacıyla gerçekleştirdiği davranışsal ve karar verme süreçlerini ifade ederken; öz yeterlilik, bireyin belirli bir davranışı başarılı biçimde gerçekleştirebileceğine ilişkin inancını ifade etmektedir. KY'de öz bakım güveni ise bireyin KY'ye ilişkin öz bakım davranışlarını gerçekleştirebileceğine duyduğu güveni ifade eden, öz yeterlilikle ilişkili ancak hastalığa özgü öz bakım bağlamında ele alınan bir yapı olarak değerlendirilmektedir. Örneğin, "ilaçlarını düzenli kullanmak" öz bakım davranışı iken, "ilaç tedavimi düzenli sürdürebileceğime inanıyorum" ifadesi öz yeterlilik ve öz bakım güveniyle ilişkilidir. KY öz bakımına ilişkin kuramsal yaklaşımda öz bakım; öz bakım sürdürme, semptom algılama ve öz bakım yönetimi olmak üzere birbiriyle ilişkili süreçleri kapsamakta; öz bakım güveni ise bu süreçleri etkileyen önemli bir psikososyal faktör olarak değerlendirilmektedir (Riegel & Dickson, 2008; Riegel ve ark., 2022; Vellone ve ark., 2016).

Bu kavramlar arasındaki ayrım hemşirelik uygulaması açısından önem taşımaktadır. Çünkü bireyin bir davranışın önemini bilmesi, o davranışı günlük yaşamında sürdürebileceği anlamına gelmemektedir. Çünkü "ilaçlarımı düzenli kullanmam gerektiğini biliyorum" ifadesi bilgi düzeyini; "ilaçlarımı düzenli kullanabilirim" ifadesi ise öz yeterlilik ve öz bakım güvenini yansıtmaktadır. Dolayısıyla etkili öz bakım desteği yalnızca bilgi eksikliğini gidermeyi değil, bireyin gerekli becerileri geliştirmesini, davranışı gerçekleştirebileceğine ilişkin güvenini güçlendirmeyi ve bu davranışları günlük yaşamında sürdürebilmesini desteklemeyi gerektirmektedir. Nitekim AHA/ACC/HFSA kılavuzunda da hastaların öz bakım becerilerini geliştirebilmeleri için yalnızca bilgi sağlanmasının yeterli olmadığı; bireysel gereksinimlerin, sağlık okuryazarlığının ve öz bakımın önündeki engellerin dikkate alınması gerektiği vurgulanmaktadır (Heidenreich ve ark., 2022). ESC yaklaşımında hasta eğitiminin bireysel gereksinimlere ve sağlık okuryazarlığına göre uyarlanması, hastaların öz bakım becerilerinin desteklenmesi ve kişiselleştirilmiş öz bakım planlarının oluşturulması önerilmektedir (Jaarsma ve ark., 2023; Køber ve ark., 2026).

Kalp Yetersizliğinde Öz Bakım ve Öz Yeterlilik İlişkisi

KY'de öz bakım; tedaviye uyum ve sağlık davranışlarını sürdürmenin yanı sıra semptomları izleme, değişiklikleri fark etme ve kötüleşme durumunda uygun eyleme geçme süreçlerini kapsamaktadır. İlaçların önerildiği şekilde kullanılması, uygun beslenme, fiziksel aktivitenin sürdürülmesi, semptomların ve vücut

ağırlığının izlenmesi ve gerektiğinde sağlık profesyoneline başvurulması bu sürecin temel bileşenlerini oluşturmaktadır (Riegel & Dickson, 2008; Riegel ve ark., 2022; Jaarsma ve ark., 2023; Køber ve ark., 2026). Güncel ESC kılavuzları da öz bakımın tedaviyi sürdürme, semptomları izleme ve hastalığın yönetimine yönelik stratejileri kapsadığını ve KY'de öz bakım ile öz-yönetim stratejilerinin desteklenmesi gerektiğine vurgu yapmaktadır. Öz bakımın bu çok boyutlu yapısı nedeniyle bireyin yalnızca tek bir davranışının değil, farklı öz bakım süreçlerini sürdürebilme kapasitesinin değerlendirilmesi gerekmektedir.

Öz bakım davranışlarının gerçekleştirilmesi yalnızca bilgi düzeyiyle açıklanamamakta; bireyin davranışı gerçekleştirebileceğine ilişkin güveni de önem taşımaktadır. Özellikle öz bakım güveni, bireyin öz bakım davranışlarını gerçekleştirme kapasitesiyle yakından ilişkilidir. Vellone ve ark. (2016), KY'li bireylerde öz bakım güveninin bilişsel faktörler ile öz bakım davranışları arasındaki ilişkide aracılık rolü oynayabildiğini göstermiştir. Bu bulgu, hastanın hastalığı hakkındaki bilgisinin yanında, bu bilgiyi davranışa dönüştürebileceğine ilişkin güveninin de değerlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Huang ve ark. (2022)'ının, 24 randomize kontrollü çalışma ve 2.488 KY hastasını içeren çalışmasında, hemşire liderliğindeki öz bakım girişimlerinin öz bakım sürdürme ve öz bakım yönetimini iyileştirebildiği; ayrıca öz yeterlilik üzerinde de olumlu etkiler oluşturduğu bildirilmiştir. Çalışmada öz bakım sürdürme, öz bakım yönetimi ve öz yeterlilik açısından olumlu etkiler saptanmış; müdahale süresinin de sonuçları etkileyebileceği ve özellikle 1–3 aylık girişimlerin öz bakım davranışları ve öz yeterlilik açısından yararlı olabileceği belirtilmiştir (Huang ve ark., 2022).

Ülkemizde elde edilen sonuçlar da KY'li bireylerde öz bakım davranışlarının geliştirilmesi gereken önemli bir alan olduğuna dikkat çekmektedir. Deniz Akan'ın (2025) 151 KY hastasıyla gerçekleştirdiği çalışmada, hastaların %61,6'sının yetersiz öz bakım davranışlarına sahip olduğu ve yaş, eğitim durumu, ek hastalık varlığı ve tanı süresinin öz bakım davranışlarıyla ilişkili olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular, Türkiye'deki KY hastalarında öz bakım davranışlarının istenen düzeyde olmayabileceğine; hastaların bireysel ve klinik özelliklerinin dikkate alınarak değerlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir (Deniz Akan, 2025).

Öz bakım davranışlarının önemli bir hasta grubunda yetersiz olması, yalnızca bilgi aktarımına dayalı yaklaşımların ötesine geçilerek hastaların öz bakım becerilerini ve bu davranışları gerçekleştirebileceklerine ilişkin güvenlerini destekleyen bireyselleştirilmiş hemşirelik girişimlerine duyulan gereksinimi ortaya koymaktadır. Nitekim ülkemizde yapılan diğer çalışmalar, öz bakımın hastalık kabulü ve sağlık okuryazarlığı gibi farklı psikososyal ve davranışsal değişkenlerle ilişkili olduğuna dikkat çekmektedir (Günbaş & Tokem, 2026; Tan & Polat, 2026). Bu bulgular, öz yeterlilik ile öz bakım arasında yalnızca teorik değil, ampirik olarak da desteklenen bir ilişki bulunduğunu düşündürmektedir. Bununla birlikte, bu ilişkinin tek yönlü bir nedensellik biçiminde değerlendirilmesi uygun değildir. Başarılı öz bakım deneyimleri bireyin öz yeterlilik algısını güçlendirebilirken, daha yüksek öz yeterlilik de öz bakım davranışlarının başlatılmasını ve sürdürülmesini kolaylaştırabilir. Dolayısıyla öz yeterlilik, öz bakım davranışlarıyla ilişkili önemli bir psikososyal kaynak olarak ele alınmalı ve hemşirelik değerlendirmelerinde yalnızca bilgi düzeyiyle birlikte değil, bireyin öz bakım davranışlarını gerçekleştirme konusundaki güveniyle birlikte değerlendirilmelidir (Riegel ve ark., 2022; Vellone ve ark., 2016).

Hemşirelik Girişimlerinin Rolü

KY'de öz bakım davranışlarının geliştirilmesi, bireyin yalnızca hastalığı ve tedavisi hakkında bilgi sahibi olmasını değil, bu bilgiyi günlük yaşamında davranışa dönüştürebilmesini gerektirmektedir. Bu süreçte hemşireler; hastanın öz bakım gereksinimlerini değerlendirme, öz bakım davranışlarını ve öz yeterlilik düzeyini belirleme, bireysel gereksinimlere uygun eğitim ve danışmanlık sağlama ve davranış değişikliğini izleme açısından önemli bir role sahiptir (McDonagh ve ark., 2021; Jaarsma ve ark., 2023; Riegel ve ark., 2022). Güncel kanıtlar da hemşire liderliğindeki girişimlerin öz bakım davranışlarının farklı boyutlarında olumlu değişiklikler sağlayabildiğini göstermektedir (Yusoff ve ark., 2026).

Hemşirelik girişimlerinin önemli bileşenlerinden biri bireyselleştirilmiş hasta eğitimidir. Eğitim içeriğinin hastanın bilgi düzeyi, sağlık okuryazarlığı, öz bakım becerileri, mevcut tedavi gereksinimleri ve günlük yaşam koşulları dikkate alınarak yapılandırılması, verilen bilgilerin davranışa dönüştürülmesini kolaylaştırabilir. Bu nedenle eğitim yalnızca bilgi aktarımına dayalı olmamalı; semptomların izlenmesi, ilaçların doğru kullanımı, beslenme, fiziksel aktivite ve klinik kötüleşme belirtilinin fark edilmesi gibi öz bakım davranışlarının nasıl gerçekleştirileceğini de içermelidir (Heidenreich ve ark., 2022; Jaarsma ve ark., 2023; Køber ve ark., 2026).

Bununla birlikte, hemşirelik girişimlerinin yalnızca eğitimle sınırlandırılması yeterli olmayabilir. Motivasyonel görüşme, hedef belirleme, problem çözme, eylem planlama, telefonla izlem ve evde bakım gibi farklı bileşenlerin eğitimle birlikte kullanıldığı müdahalelerin öz bakım davranışlarını destekleyebildiği bildirilmektedir (Ghizzardi ve ark., 2022; Longhini ve ark., 2025; Yusoff ve ark., 2026). 2026 yılında yayımlanan bir çalışmada, hemşirelik girişimlerinin yapılandırılmış eğitim, motivasyonel görüşme, taburculuk öncesi eğitim, teknoloji destekli izlem ve çok bileşenli programları içerdiği; bu girişimlerin öz bakım sürdürme, öz bakım yönetimi veya öz bakım güveninde iyileşmeler sağlayabildiği, ancak sonuçların müdahale türü ve izlem süresine göre değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir (Kristinawati ve ark., 2026).

Hemşire liderliğindeki girişimlerin etkinliğine ilişkin güncel kanıtlar, farklı müdahale bileşenlerinin birlikte kullanılmasının önemli olabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, çok bileşenli müdahalelerin her durumda tek bir girişime göre daha üstün olduğu sonucuna varmak mümkün değildir. Literatürde, motivasyon ve güçlendirme ile beceri ve davranış odaklı girişimlerin öz bakım sürdürmeyi; bilgi ve biliş, izlem ve geri bildirim ile motivasyon ve güçlendirme odaklı girişimlerin ise öz bakım yönetimini geliştirebildiği bildirilmiştir (Zou ve ark., 2026). Bu nedenle hemşirelik girişimlerinin içeriğinin hastanın gereksinimleri doğrultusunda belirlenmesi önem taşımaktadır.

Teknoloji destekli hemşirelik girişimleri de KY'de öz bakımın desteklenmesinde giderek daha fazla kullanılmaktadır. Telefonla izlem, tele-sağlık ve mobil sağlık uygulamaları aracılığıyla hastalara eğitim verilmesi, semptomların izlenmesi ve geri bildirim sağlanması, özellikle taburculuk sonrası dönemde öz bakım davranışlarının desteklenmesine katkı sağlayabilmektedir. Bir meta-analiz çalışmasında, hemşire liderliğindeki teknoloji destekli girişimlerin öz bakım sürdürme, öz bakım yönetimi ve öz bakım güveni üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu bildirilmiş; ancak çalışmalar arasındaki yüksek heterojenlik nedeniyle sonuçların farklı bakım ortamlarına ve teknoloji türlerine genellenmesinde dikkatli olunması gerektiği vurgulanmıştır (Fahmi ve ark., 2026).

Bu doğrultuda hemşirenin rolü, hastaya ne yapması gerektiğini anlatmanın ötesinde; bireyin öz bakım kapasitesini değerlendirmek, davranış değişikliğinin önündeki engelleri belirlemek, uygun girişimleri seçmek, öz yeterliliği ve öz bakım güvenini desteklemek ve izlem sürecinde geri bildirim sağlamaktır. Böylece hemşirelik bakımı, hastanın bilgi gereksinimlerini karşılamanın yanı sıra öz bakım davranışlarının günlük yaşamda sürdürülebilir hale gelmesini destekleyen bütüncül bir yaklaşıma dönüşmektedir.

Güncel Hemşirelik Girişimleri ve Kanıtlar

Son yıllarda KY'de hemşirelik girişimleri giderek daha fazla bireyselleştirilmiş, teori temelli ve sürekliliği olan modeller doğrultusunda yapılandırılmaktadır. Eğitim ve danışmanlık, motivasyonel görüşme, telefonla izlem, geçiş dönemi bakımı, evde bakım ve teknoloji destekli müdahaleler bu yaklaşımların başlıcalarıdır. Özellikle bireyin davranış değişikliğine yönelik motivasyonunu ve öz bakım kapasitesini destekleyen yaklaşımların, öz bakım davranışlarının sürdürülmesinde önemli bir yere sahip olduğu bildirilmektedir (Huang ve ark., 2022; Ghizzardi ve ark., 2022; Longhini ve ark., 2025).

Literatürde motivasyonel görüşmenin KY'li bireylerde öz bakım sürdürme, öz bakım yönetimi ve öz bakım güveni üzerinde olumlu etkiler sağlayabildiği gösterilmiştir (Ghizzardi ve ark., 2022). Motivasyonel görüşmenin temel katkısı, hastaya yalnızca öneri sunmak yerine bireyin değişime ilişkin motivasyonunu, kişisel

hedeflerini ve davranış değişikliğinin önündeki engelleri ele almasıdır. Bu yönüyle yaklaşım, öz yeterliliğin ve öz bakım davranışlarının desteklenmesine katkı sağlayabilecek bir hemşirelik stratejisi olarak değerlendirilebilir.

Longhini ve ark. (2025)'ının çalışmasında, KY hastalarının ev ortamında öz bakımını geliştirmeye yönelik hemşirelik girişimleri değerlendirilmiştir. Yirmi yedi çalışma ve 2.176 katılımcının dahil edildiği analizde girişimler; geçiş dönemi bakımı, evde bakım ve uzaktan bakım olmak üzere üç temel kategoride incelenmiştir. Bulgular, hemşirelik girişimlerinin öz bakımın farklı boyutları üzerinde yarar sağlayabileceğini, ancak müdahale türlerine göre sonuçların değişkenlik gösterdiğini ortaya koymuştur (Longhini ve ark., 2025). Bu sonuç, hemşirelik girişimlerinde müdahalenin yalnızca kullanılan teknolojiye değil, hemşire-hasta etkileşiminin içeriğine ve sürekliliğine odaklanılması gerektiğini düşündürmektedir.

Huang ve Chair'ın (2025) teori temelli geliştirme ve pilot uygulama çalışmasında, hemşire liderliğinde bu modele dayalı bir KY öz bakım programı geliştirilmiş; programın uygulanabilirliği ve ön bulguları değerlendirilmiştir. Çalışma, hastaların hastalık algılarını ve öz bakım süreçlerini hedefleyen yapılandırılmış bir hemşirelik programının geliştirilmesine yönelik önemli bir örnek sunmaktadır (Huang & Chair, 2025). Bu yaklaşımın daha güçlü biçimde değerlendirildiği 2026 tarihli randomize kontrollü çalışmada, hemşire liderliğinde Common-Sense Model of Self-Regulation temelli KY öz bakım programı incelenmiştir. Müdahale sonrasında hastalık algıları, öz bakım davranışları ve öz bakım öz yeterliliğinde anlamlı iyileşmeler bildirilmiş; ayrıca yaşam kalitesi, depresyon, semptom yükü ve uyku kalitesi gibi bazı hasta merkezli sonuçlarda da olumlu değişiklikler gözlenmiştir (Huang ve ark., 2026). Bu bulgular, hemşirelik girişimlerinin yalnızca bilgi aktarımına değil, bireyin hastalığına ilişkin algılarını ve bu algıların davranış üzerindeki etkisini değiştirmeye yönelik yapılandırılmasının potansiyel değerini göstermektedir.

Dijital sağlık ve teknoloji destekli hemşirelik girişimleri de son yıllarda giderek daha fazla araştırılmaktadır. Fahmi ve ark. (2026) tarafından gerçekleştirilen sistematik derleme ve meta-analizde, hemşire liderliğinde teknoloji destekli müdahalelerin öz bakım sürdürme, öz bakım yönetimi ve öz bakım güveni üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Bulgular, bu girişimlerin her üç öz bakım boyutunda da olumlu etkiler oluşturabildiğini göstermiştir. Bununla birlikte, çalışmalar arasındaki heterojenliğin yüksek olması ve müdahalelerin önemli bir bölümünün telefon temelli olması, sonuçların farklı bakım ortamlarına ve ileri dijital teknolojilere genellenmesini sınırlamaktadır (Fahmi ve ark., 2026).

Öte yandan, dijital veya uzaktan bakım yaklaşımlarının tüm koşullarda etkili olduğu söylenemez. 2026 yılında yayımlanan hemşire liderliğinde telekoçluğa ilişkin meta-analizde 19 çalışma ve 2.917 katılımcı değerlendirilmiş; hemşire liderliğinde telekoçluğun öz bakım üzerindeki birleşik etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bildirilmiştir. Çalışmalar arasındaki heterojenliğin yüksek olması da sonuçların yorumlanmasını sınırlandırmıştır (Jiang ve ark., 2026). Bu nedenle teknoloji, tek başına terapötik bir bileşen olarak değil, hemşire liderliğindeki eğitim, izlem, danışmanlık ve davranışsal desteğin sunulmasını kolaylaştıran bir araç olarak değerlendirilmelidir.

Bu bulguların birlikte değerlendirilmesi, "dijital olmak" ile "etkili olmak" arasında doğrudan bir eşdeğerlik kurulamayacağını göstermektedir. Müdahalenin içeriği, süresi, yoğunluğu, bireyselleştirilme düzeyi, hemşire-hasta etkileşiminin niteliği ve kullanılan teorik çerçeve sonuçları etkileyebilecek temel unsurlardır (Huang ve ark., 2022; Longhini ve ark., 2025; Fahmi ve ark., 2026). Nitekim 2026 yılında yayımlanan bir çalışmada, farklı öz bakım müdahalelerinin öz bakım üzerinde olumlu etkiler sağlayabilmesine rağmen optimal uygulama biçiminin henüz kesin olarak belirlenemediğine dikkat çekilmiştir. Ayrıca çalışmada eğitimsel, psikolojik ve tele-sağlık bileşenlerini birleştiren yaklaşımların öne çıktığı bildirilmiştir (Oberfrank ve ark., 2026).

Bireyselleştirilmiş Hemşirelik Bakımı Açısından Değerlendirme

Kalp yetersizliği hastalarının öz bakım davranışları sağlık okuryazarlığı, bilişsel durum, depresyon ve anksiyete, sosyal destek, ekonomik koşullar, komorbiditeler ve hastalığın klinik özellikleri gibi çok sayıda faktörden etkilenebilmektedir. Bu nedenle bireyin öz bakım gereksinimleri yalnızca hastalığın klinik şiddeti üzerinden değerlendirilmemelidir. AHA/ACC/HFSA kılavuzu özellikle düşük sağlık okuryazarlığı, bilişsel bozukluk, depresyon, kırılganlık ve sosyal izolasyon gibi faktörlerin öz bakımın değerlendirilmesinde dikkate alınmasını önermektedir (Heidenreich ve ark., 2022). Güncel öz bakım modelleri de bireysel, sosyal ve çevresel faktörlerin öz bakım davranışları üzerindeki karşılıklı etkisine dikkat çekmektedir (Riegel ve ark., 2022).

Bu nedenle hemşirelik değerlendirmesi "Hasta KY hakkında ne biliyor?" sorusunun ötesine geçmelidir. "Hasta bu davranışı gerçekleştirebileceğine ne kadar inanıyor?", "Davranışı gerçekleştirmesini engelleyen bireysel ve çevresel faktörler neler?", "Semptom kötüleştiğinde ne yapacağını biliyor mu ve bunu uygulayabileceğine inanıyor mu?" gibi sorular öz bakım değerlendirmesinin bir parçası haline getirilmelidir. Sağlık okuryazarlığının öz bakım davranışlarıyla ilişkili olduğunu gösteren güncel ulusal bulgular da bu yaklaşımı desteklemektedir (Tan & Polat, 2026).

Hemşire liderliğinde uygulanacak bir öz bakım programında öncelikle bireyin gereksinimleri ve engelleri belirlenmeli; ardından küçük, ulaşılabilir ve ölçülebilir hedefler oluşturulmalı, davranışın uygulanması desteklenmeli ve bireye geri bildirim verilmelidir. Bu yaklaşım, Bandura'nın öz yeterlilik kuramında tanımlanan başarı deneyimleri, gözlem yoluyla öğrenme, sözel/sosyal ikna ve bireyin fizyolojik ve duygusal durumlarının değerlendirilmesi gibi öz yeterliliği etkileyen kaynaklarla uyumludur (Bandura, 1997). Özellikle bireyin ulaşılabilir hedeflere yönelik başarılı deneyimler yaşaması, uygun davranışları gözlemleyerek öğrenmesi ve hemşire tarafından destekleyici geri bildirim alması, öz bakım davranışlarını gerçekleştirebileceğine ilişkin inancının güçlendirilmesine katkı sağlayabilir. Böylece hemşirelik girişimi yalnızca davranışın ne olduğunu açıklamakla kalmayıp, bireyin "bu davranışı gerçekleştirebilirim" inancını güçlendirmeyi de hedeflemektedir (Vellone ve ark., 2016; Riegel ve ark., 2022).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kalp yetersizliğinde öz bakım, hastalığın uzun dönem yönetiminin temel bileşenlerinden biri olmakla birlikte, öz bakım davranışlarının sürdürülebilmesi yalnızca hastanın bilgi düzeyiyle açıklanamamaktadır. Öz yeterlilik, bireyin öz bakım davranışlarını başlatması, sürdürmesi ve hastalıkla ilişkili güçlükler karşısında bu davranışları devam ettirebilmesi açısından önemli bir psikososyal kaynak olarak değerlendirilmektedir.

Güncel yaklaşımlar, özellikle hemşire liderliğindeki bireyselleştirilmiş ve teori temelli öz bakım programlarının öz bakım davranışlarını ve öz yeterliliği destekleyebileceğine işaret etmektedir. Telefonla izlem, geçiş dönemi bakımı, evde bakım ve teknoloji destekli yaklaşımlar da öz bakım desteğinin sürekliliğinin sağlanması açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Bununla birlikte, müdahalelerin içerik, süre, yoğunluk ve uygulama biçimlerindeki farklılıklar nedeniyle elde edilen sonuçlar değişkenlik gösterebilmektedir. Bu nedenle dijital teknolojilerin hemşire-hasta etkileşiminin yerine geçen bağımsız bir yaklaşım olarak değil, eğitim, izlem, danışmanlık ve davranışsal desteği güçlendiren tamamlayıcı araçlar olarak yapılandırılması önem taşımaktadır.

İç Hastalıkları Hemşireliği açısından temel çıkarım, öz bakımın yalnızca hastaya öğretilen davranışlar bütünü olarak değil; bilgi, beceri, öz yeterlilik, motivasyon, sağlık okuryazarlığı ve çevresel koşulların etkileşimiyle şekillenen dinamik bir süreç olarak ele alınmasıdır. Hemşire; bireyin öz bakım kapasitesini değerlendiren, öz bakımın önündeki engelleri belirleyen, öz yeterliliği destekleyen, bireyselleştirilmiş hedefler oluşturan ve davranış değişikliğini süreklilik içinde izleyen profesyonel konumdadır.

Sonuç olarak, KY yönetiminde etkili hemşirelik bakımının hedefi yalnızca hastaya "ne yapması gerektiğini" öğretmek değil, "bunu günlük yaşamımda yapabilirim" inancını güçlendirmek ve bu inancı sürdürülebilir öz bakım davranışlarına dönüştürmektir. Gelecekteki çalışmaların farklı KY fenotiplerinde, komorbidite yükü ve

sağlık okuryazarlığı düzeyleri farklı olan bireylerde öz yeterlilik ve öz bakım arasındaki ilişkiyi daha ayrıntılı incelemesi; ayrıca teori temelli, bireyselleştirilmiş ve uzun dönem izlem içeren hemşirelik girişimlerinin davranışsal ve klinik sonuçlar üzerindeki etkisini değerlendirmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman and Company.

Deniz Akan, D. (2025). Self-care behaviours: A research on cases of heart failure. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergis*i, *13*(2), 408–417. https://doi.org/10.33715/inonusaglik.1570576

Fahmi, I., Herawati, T., Rachmawati, I. N., Ganefianty, A., Siswanto, B. B., & Stewart, S. (2026). Nurse-led, technology-based interventions to improve self-care in heart failure patients after hospital discharge: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *European Journal of Cardiovascular Nursing*. Advance online publication. https://doi.org/10.1093/eurjcn/zvag159

Ghizzardi, G., Arrigoni, C., Dellafiore, F., Vellone, E., & Caruso, R. (2022). Efficacy of motivational interviewing on enhancing self-care behaviors among patients with chronic heart failure: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Heart Failure Reviews, 27*(4), 1029–1041. https://doi.org/10.1007/s10741-021-10110-z

Günbaş, M., & Tokem, Y. (2026). Kalp yetersizliği hastalarının hastalık kabulü ile öz bakım davranışlarını gerçekleştirme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 11*(2), 280–286. https://doi.org/10.61399/ikcusbfd.1551909

Heidenreich, P. A., Bozkurt, B., Aguilar, D., Allen, L. A., Byun, J. J., Colvin, M. M., Deswal, A., Drazner, M. H., Dunlay, S. M., Evers, L. R., Fang, J. C., Fedson, S. E., Fonarow, G. C., Hayek, S. S., Hernandez, A. F., Khazanie, P., Kittleson, M. M., Lee, C. S., Link, M. S., Milano, C. A., Nnacheta, L. C., Sandhu, A. T., Stevenson, L. W., Vardeny, O., Vest, A. R., & Yancy, C. W. (2022). 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation, 145*(18), e895–e1032. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001063

Huang, Z., & Chair, S. Y. (2025). Development and pilot testing of a nurse-led common-sense model of self-regulation-based heart failure self-care program. *BMC Nursing, 24,* Article 85. https://doi.org/10.1186/s12912-025-02722-9

Huang, Z., Chair, S. Y., Zhang, X., Yan, F., & Cheng, S. (2026). Effects of a nurse-led common-sense model of self-regulation-based heart failure self-care program on patient outcomes: A randomized controlled trial. *Journal of the American Heart Association, 15,* Article e044201. https://doi.org/10.1161/JAHA.125.044201

Huang, Z., Liu, T., & Chair, S. Y. (2022). Effectiveness of nurse-led self-care interventions on self-care behaviors, self-efficacy, depression and illness perceptions in people with heart failure: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies, 132*, Article 104255. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2022.104255

Jaarsma, T., Hill, L., Lambrinou, E., Strömberg, A., & Hansen, T. (2023). Self-care and patient education. In P. Seferović, A. Coats, G. Filippatos, J. Bauersachs, & G. Rosano (Eds.), *The ESC textbook of heart failure* (pp. 905–910). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/med/9780198891628.003.0081

Jiang, M., He, Q., Ji, C., & Lu, Y. (2026). A meta-analysis assessing the effect of nurse-led telecoaching on the psychological outcomes and care quality of patients suffering from heart failure. *Cardiology in Review*. Advance online publication. https://doi.org/10.1097/CRD.0000000000001167

Køber, L., Adamo, M., Ruwald, A. C., Tomasoni, D., Anderson, L. J., Andersson, C., Brugts, J. J., Chioncel, O., Donal, E., Ferdinandy, P., Jhund, P. S., Leyva, F., Lorusso, R., Madigan, M., Mullens, W., Paolillo, S., Ryan, N., Simpson, M., Thiele, H., Thune, J. J., … ESC Guidelines Advisory Group (2026). 2026 ESC Guidelines for the management of heart failure. *European Heart Journal*, Advance online publication. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehag100

Kristinawati, B., Sukartini, T., Tanaya, V. Y., & Arifudin, N. F. (2026). Nursing interventions to enhance self-care in heart failure: A systematic review interpreted through the COM-B model. *Systematic Reviews, 15*, 239. https://doi.org/10.1186/s13643-026-03280-0

Longhini, J., Gauthier, K., Konradsen, H., Palese, A., Kabir, Z. N., & Waldréus, N. (2025). The effectiveness of nursing interventions to improve self-care for patients with heart failure at home: A systematic review and meta-analysis. *BMC Nursing, 24*, Article 286. https://doi.org/10.1186/s12912-025-02867-7

McDonagh, T. A., Metra, M., Adamo, M., Gardner, R. S., Baumbach, A., Böhm, M., Burri, H., Butler, J., Čelutkienė, J., Chioncel, O., Cleland, J. G. F., Coats, A. J. S., Crespo-Leiro, M. G., Farmakis, D., Gilard, M., Heymans, S., Hoes, A. W., Jaarsma, T., Jankowska, E. A., ... Skibelund, A. K. (2021). 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *European Heart Journal, 42*(36), 3599–3726. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368

Oberfrank, N. da C. F., D'Agostino, F., Watkinson, E., Lopes, C. T., D'Angelo, D., & Sanson, G. (2026). Effectiveness of interventions to improve heart failure self-care: An umbrella review of systematic reviews. *Journal of Cardiovascular Nursing, 41*(4), E133–E170. https://doi.org/10.1097/JCN.0000000000001253

Riegel, B., & Dickson, V. V. (2008). A situation-specific theory of heart failure self-care. *Journal of Cardiovascular Nursing, 23*(3), 190–196. https://doi.org/10.1097/01.JCN.0000305091.35259.85

Riegel, B., Dickson, V. V., & Vellone, E. (2022). The situation-specific theory of heart failure self-care: An update on the problem, person, and environmental factors influencing heart failure self-care. Journal of *Cardiovascular Nursing, 37*(6), 515–529. https://doi.org/10.1097/JCN.0000000000000919

Tan, İ., & Polat, H. (2026). Investigation of the relationship between rational drug use, health literacy and self-care behaviors in heart failure patients. *Turkish Journal of Cardiovascular Nursing, 17*(42), 41–48. https://doi.org/10.5543/khd.2026.30306

Vellone, E., Pancani, L., Greco, A., Steca, P., & Riegel, B. (2016). Self-care confidence may be more important than cognition to influence self-care behaviors in adults with heart failure: Testing a mediation model. *International Journal of Nursing Studies, 60*, 191–199. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.04.016

Yusoff, R. M., Lee, W. L., & Abidin, I. Z. (2026). Effects of Nurse-Led Interventions on Quality of Life and Self-Care Among Patients With Heart Failure: A Systematic Review. *Scandinavian Journal of Caring Sciences, 40*(3), e70227. https://doi.org/10.1111/scs.70227

Zou, Y., Wong, A. K. C., Wong, F. K. Y., Su, J., Lin, R. S. Y., Liu, M. M., Zhang, Y., & Shi, N. (2026). Effectiveness of strategies for promoting self-care in heart failure: A systematic review and network meta-analysis. *Journal of Advanced Nursing*. Advance online publication. https://doi.org/10.1111/jan.70738

RATLARDA KEMOTERAPOTİK İLE İNDÜKLENEN DENEYSEL PERİFERAL NÖROPATİ MODELLERİ

Prof. Dr., Fatih Mehmet KANDEMİR[1], Dr. Özge KANDEMİR[2]

[1]Aksaray Üniversitesi, Tıp Fakültesi , Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Aksaray, TÜRKİYE, fmkandemir@aksaray.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8490-2479

[2]Aksaray Üniversitesi, Aksaray Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Gıda İşleme Bölümü, Aksaray, TÜRKİYE

ozgekandemir@aksaray.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8884-4168

ÖZET

Kemoterapi, kanser tedavisinde kötü huylu hücrelerin büyümesini ve bölünmesini önlemek için kanserli hücreleri öldürmek amacıyla kimyasallar içeren sitotoksik ilacın (kemoterapotik) uygulandığı kanser tedavi yöntemidir. Kemoterapi, kanser hücrelerini etkileyen kanser ilaçlarının kullanıldığı modern tıpta kullanılan bir tedavi yöntemidir. Kanserin türüne göre kemoterapinin amaçları, yan etkileri ve uygulama süresi de farklılaşabilir. Kemoterapinin neden olduğu periferik nöropati; onkolojik tedavilerin yaygınlaşması, potansiyel olarak nörotoksik kemoterapotik ajanların tercih edilmesi, kemoterapotiklerin kanserin tedavisinde kullanılan en yaygın ve hastayı hayatta tutmada en başarılı seçenek olması nedeniyle hala önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Kemoterapi alan hastaların yaklaşık %30'u kemoterapiyi bitirdikten sonra bir yıl veya daha fazla süre boyunca hala periferal nöropati semptomları gösterebilir. Farklı sınıf ve yapıya sahip kemoterapotiklerin hemen hepsi doza ve süreye bağlı olarak periferal nöropati oluşturmaktadır. Özellikle bortezomib, vinkristin, oksaliplatin, paklitaksel, sisplatin, dosetaksel gibi antineoplastik ilaçlar deneysel periferal nöropati modeli oluşturmada en çok kullanılan ajanlardır.

Anahtar Kelimeler: Kemoterapotik, Periferal Nöropati, Rat

EXPERIMENTAL MODELS OF CHEMOTHERAPY-INDUCED PERIPHERAL NEUROPATHY IN RATS

Prof. Dr., Fatih Mehmet KANDEMİR[1], Dr.,Özge KANDEMİR[2]

[1]Department of Medical Biochemistry, Faculty of Medicine, Aksaray University, Aksaray, TURKEY, fmkandemir@aksaray.edu.tr, ORCİD: 0000-0002-8490-2479

[2]Aksaray University, Vocational School of Technical Sciences, Food Processing Department, Aksaray, TURKEY, ozgekandemir@aksaray.edu.tr, ORCİD: 0000-0001-8884-4168

ABSTRACT

Chemotherapy is a cancer treatment method in which cytotoxic drugs (chemotherapeutic agents) containing chemicals are administered to kill cancerous cells, preventing the growth and division of malignant cells. It is a treatment method used in modern medicine that utilizes cancer drugs that target cancer cells. The goals, side effects, and duration of chemotherapy can vary depending on the type of cancer. Peripheral neuropathy caused by chemotherapy remains a significant problem, despite the widespread use of oncological treatments, the preference for potentially neurotoxic chemotherapeutic agents, and the fact that chemotherapeutics are the most common and successful options for keeping patients alive in cancer treatment. Approximately 30% of patients receiving chemotherapy may still experience peripheral neuropathy symptoms for a year or more after completing chemotherapy. Almost all chemotherapeutic agents, regardless of class or type, can cause peripheral neuropathy depending on the dose and duration. Antineoplastic drugs, particularly bortezomib, vincristine, oxaliplatin, paclitaxel, cisplatin, and docetaxel, are the most commonly used agents in creating experimental peripheral neuropathy models.

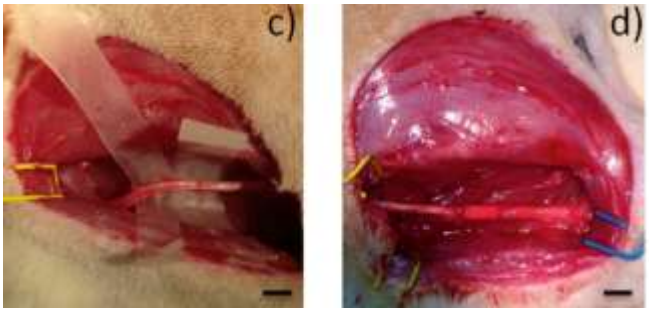
Keywords: Chemotherapeutic, Peripheral Neuropathy, Rat

GİRİŞ

Kemoterapiler, özellikle kolorektal olmak üzere yumurtalık, testis, mesane ve akciğer kanseri gibi katı tümörlerin tedavisinde temel bir yöntem olmasına rağmen (Kelland, 2007;), klinik kullanımları doz sınırlayıcı böbrek toksisitesi, ototoksisite ve nörotoksisite nedeniyle ciddi şekilde kısıtlanmaktadır (Windebank and Grisold, 2008; Kannarkat ve ark. 2007; Pan ve Kao, 2007). Antikanser ilaçların neden olduğu nörotoksisite, distal ekstremitelerde semptomlarla ortaya çıkan doza bağımlı ağrılı duyusal nöropati ile karakterize edilir (Joseph ve Levine, 2009).

Kemoterapinin neden olduğu periferik nöropati (CIPN), platin ajanları, taksanlar, vinka alkaloidleri, talidomid, bortezomib ve iksabepilon dahil olmak üzere yaygın olarak kullanılan çeşitli kemoterapötik ajanlarla ilişkili ciddi bir doz sınırlayıcı yan etkidir. CIPN genellikle hastaların %30-40'ında görülür, ancak görülme sıklığı %0 ila 70 arasında değişebilir. CIPN ile en sık ilişkili semptomlar duyusaldır. parestezi ve ağrı dahil nöropatiler. Semptomlar genellikle el ve ayak parmaklarında başlar ve "eldiven ve çorap" dağılımı şeklinde proksimale doğru yayılır. CIPN, ilk tedaviden haftalar veya aylar sonra başlayabilir ve tedavinin sonunda veya sonrasında zirveye ulaşabilir. Bazı durumlarda tedavi durdurulduktan sonra ağrı ve paresteziler tamamen düzelir. Ancak çoğu durumda CIPN yalnızca kısmen geri dönüşümlüdür ve kalıcı olabilir (Windebank ve Grisold, 2008).

Nöronal hasarın derecesi, kemoterapötik ajan, tedavi süresi, kümülatif doz ve diğer nörotoksik ajanların eş zamanlı kullanımı gibi birçok faktöre bağlıdır. Yaş ve diyabet ve alkol kullanımı gibi potansiyel olarak sinir hasarına neden olabilecek önceden var olan durumlar gibi hasta faktörleri de önemli değişkenler olabilir. Bu tür durumlar sinir fonksiyonunu olumsuz yönde etkileyerek sinirleri ikinci bir toksik darbeye karşı daha duyarlı hale getirerek klinik nöropatik belirti ve semptomlara yol açabilir (Pachman ve ark. 2011). Ek olarak, CIPN kanıtı olan hastalar, kemoterapinin kesilmesinden sonra belirti ve semptomlarda önemli ölçüde iyileşme olsa bile, diğer nörotoksik ajanlara veya metabolik sendromlara maruz kalmaları durumunda ilerleyici nöropatik semptomların görülme riski artar. Bu gelecekteki kemoterapötik ajanların seçimini etkileyebilir. Benzer şekilde, CIPN'li hastaların "nörolojik rezervi" daha düşük olacak ve metabolik sendroma yakalanmaları durumunda ilerleyici nöropatik belirti ve semptomlar açısından daha fazla risk altında olacaklardır. Bir stabilizasyon döneminden sonra ilerleyici semptomlarla başvuran CIPN'li bir hasta, nöropatinin yaygın metabolik nedenleri (diyabet, B12 vitamini eksikliği, hipotiroidizm ve paraproteinemi) açısından taranmalıdır (Boon, 2021) .



Şekil 1: Rat Siyatik Sinir (Hansen ve ark. 2016)

DENEYSEL PERİFERAL NÖROPATİ MODELLERİNDE KULLANILAN KEMOTERAPOTİKLER

Bortezomib

Bortezomib (BTZ), çeşitli tümör tiplerine karşı sitotoksik olduğu gösterilen ve klinik değerlendirmeye alınan proteazom inhibitörleri sınıfının ilk örneğidir (Meregalli ve ark. 2010; Voorhees ve ark, 2003). BTZ, proteazomun kimotripsin benzeri bölgesini hedefleyerek proteazom fonksiyonunu geri dönüşümlü olarak inhibe eder ve kimotripsin ve trombin gibi diğer proteazlara karşı düşük bir afiniteye sahiptir. Faz 1 ve 2 çalışmalarında tekrarlayan veya dirençli miyelomlu hastalarda gözlemlenen fayda nedeniyle (Orlowski, 2004),

ilaç Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) tarafından hızlandırılmış onay sürecine alınarak Mayıs 2003'te bu tür ileri evre miyelomlu hastalara sunulmaya başlandı.

Şekil 2: Bortezomib' in Kimyasal Yapısı

(Erişim: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Bortezomib#section=2D-Structure)

BTZ kaynaklı periferal nöropati modelinde sıçanlara 1., 3., 5. ve 7. günlerde ip olarak 0,2 mg/kg vücut ağırlığı BTZ (kümülatif doz 0,8 mg/kg) enjekte edilerek siyatik hasar oluşturulmuştur ve 11. gün hayvanlar dekapite edilerek siyatik dokuları alınmıştır (Yardım ve ark. 2022).

Paklitaksel

Paklitaksel (PTX), özellikle meme, yumurtalık, mesane, akciğer ve diğer katı tümör kanserlerinin tedavisinde oldukça etkili ve yaygın olarak kullanılan taksan sınıfı bir kemoterapötik ajandır (Tekin ve ark. 2026). PTX, tübülinin beta alt biriminin N-terminal bölgesine güçlü bir şekilde bağlanır ve polimerizasyonunu stabilize eder. Bu bağlanma aktif tümör hücresi bölünmesini önler ve G2/M fazında hücre döngüsünün durmasına neden olur (Khairnar ve ark. 2025). Geniş kemoterapötik spektrumuna rağmen, tipik olarak ağrılı nöropati olarak ortaya çıkan periferik nörotoksisite, PTX kaynaklı kemoterapide yaygın bir olumsuz etkidir. PTX'in neden olduğu periferik nöropati, hastaların yaşam kalitesini önemli ölçüde azaltır ve nöropati semptomları, tedavinin kesilmesinden sonra 2 yıla kadar devam edebilir (Yardım ve ark. 2021).

Şekil 3. Paklitaksel' in Kimyasal Yapısı

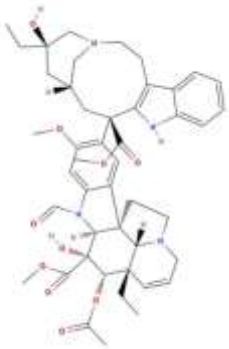
(Erişim: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Paclitaxel#section=2D-Structure)

Paklitaksel ile deneysel periferal nöropati modelinde PTX (0,2 ml salin içinde 2 mg/kg vücut ağırlığı), birbirini takip eden ilk 5 gün boyunca intraperitoneal olarak verilmiş ve antioksidan uygulamaları sonraki 5 gün devam ettirilmiş ve 11. Günde hayvanlar dekapite edilerek siyatik dokuları alınmıştır (Semiş ve ark. 2021).

Vinkristin

Madagaskar'a özgü bir bitki olan Catharanthus Roseus, çeşitli kanserlerin tedavisinde yaygın olarak kullanılan monoterpenoid indol alkaloid sınıfına ait farmakolojik olarak aktif bileşiklerin önemli bir kaynağıdır. Bu bitkiden elde edilen vinkristin, vinflunin, vindesin, vinorelbin ve vinblastin gibi alkaloidler, sitotoksik özellikleri nedeniyle çeşitli kanser türlerinin tedavisinde kullanılan güçlü kemoterapötik ajanlardır (Kandemir

ve ark. 2025). Bu alkaloidler, mikrotübül dinamiklerini bozarak ve böylece hücre bölünmesini engelleyerek antitümör etkiler gösterirler. Bu bileşikler arasında, sitotoksik etkileriyle öne çıkan vinkristin, ilk olarak 1985 yılında keşfedilmiş ve kanser tedavisinde faydalı olduğu bulunmuştur (Shukla ve ark. 2024). Vinkristin, mikrotübül oluşumunu engellediği için mikrotübül bozucu bir ajan olarak bilinir. Bu mekanizma yoluyla hücre bölünmesini durdurur ve kanser hücrelerinin çoğalmasını önler (Erzincan ve ark. 2025). Etki mekanizması, hücre bölünmesi ve diğer temel hücresel süreçler sırasında kritik olan mikrotübül dinamiklerini bozmaya dayanmaktadır. Bu etki özellikle hücre döngüsünün S ve M fazlarında belirgindir (Škubník ve ark. 2021). Ek olarak, vinkristin glutamatın hücresel kullanımını sınırlandırarak protein ve nükleik asit sentezini baskılar ve bu da hücresel fonksiyonları bozar. Klinik olarak, akciğer kanseri, lenfositik lösemiler, non-Hodgkin lenfomalar, akut miyeloid lösemi, glioblastoma ve meme kanseri gibi çeşitli hematolojik ve solid tümörlerin tedavisinde sıklıkla tercih edilir (Kandemir ve ark. 2025).



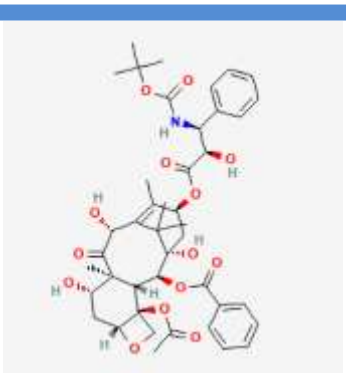
Şekil 4. Vinkristin' in kimyasal yapısı

(Erişim https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Vincristine)

Vinkristin ile deneysel periferal nöropati oluşturmak için hayvanlara 1-6 ve 9-14. günler arasında 0.1 mg/kg vinkristin (toplam kümülatif doz 1.2 mg/kg) dozu intraperitoneal olarak uygulanmıştır (Yardım ve ark. 2020).

Dosetaksel

Dosetaksel, meme, yumurtalık ve küçük hücreli olmayan akciğer kanseri tedavisinde yaygın olarak kullanılan yarı sentetik bir taksandır. Doğal öncüsü paklitakseli de içeren mikrotübül stabilize edici ajanlar ailesine aittir (Kandemir ve ark. 2025). Etkinliği, hücrede biriken mikrotübüllerin stabilizasyonuna ve hücre bölünmesinin inhibisyonuna, dolayısıyla hücre ölümüne dayanmaktadır. Dosetaksel, nötropeni, aşırı duyarlılık, deri reaksiyonları ve şiddetli ödem gibi sistemik toksisiteye neden olur. Ayrıca, Schwann hücrelerinin ve aksonların mikrotübüler mekanizmasına doğrudan etki ederek periferik sinir sistemi üzerinde spesifik bir toksisiteye sahiptir (Roglio ve ark. 2009). Periferik nöropati, dosetakselin başlıca kümülatif ve sınırlayıcı toksisitesidir ve 60 ila 100 mg/m² arasında değişen dozlarla tedavi edilen hastaların %37'sine kadarında görülebilir (Mir ve ark. 2009).



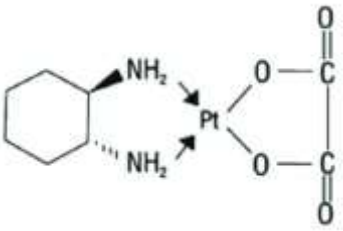
Şekil 5. Dosetaksel' in kimyasal yapısı

(Erişim: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Docetaxel)

Dosetaksel ile deneysel periferal nöropati oluşturabilmek için 30 mg/kg tek doz dozeteksel inraperitoneal verilmiş ve 8. gün siyatik dokusu alınarak incelenmiştir (Yardım ve ark. 2021).

Oksaliplatin

Platin bileşiği oksaliplatin, başta kolorektal kanser (CRC) olmak üzere çeşitli katı tümörlerde etkili olduğu kanıtlanmış, yaygın olarak kullanılan bir sitostatik ajandır. İlk olarak ileri evre CRC tedavisinde başarıyla kullanılan oksaliplatin, günümüzde küratif olarak rezeke edilmiş lenf nodu pozitif kolon kanseri olan hastaların adjuvan tedavisinde de tercih edilen kemoterapotiktir (Beijer ve ark. 2014). Oksaliplatin, kanser hücrelerinin yok olmasına yol açan DNA-platin eklentileri oluşturarak tümör hücresi proliferasyonunu engelleyen en belirgin nörotoksik kemoterapi ajanıdır (Yang ve ark. 2021). Nöropatinin nasıl oluştuğu mekanizması belirsizdir. Oksaliplatinin dorsal kök gangliyonlarında biriktiğini ve voltaja bağlı Na+ kanallarındaki değişiklikler nedeniyle aksonal hipereksitabilite ve tekrarlayan deşarjlar ürettiği öne sürülmüştür (Argyriou ve ark. 2008; Fujita ve ark. 2019).



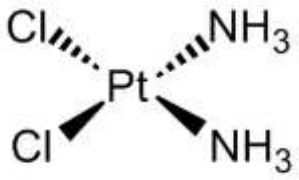
Şekil 6. Oksaliplatin' in kimyasal yapısı (Mehmood, 2014)

Oksaliplatin ile deneysel periferal nöropati oluşturabilmek için 4 mg/kg oksaliplatin 1., 2., 5. ve 6. günlerde (toplam kümülatif doz 16 mg/kg) intraperitoneal olarak uygulanmıştır (Çelik ve ark. 2020).

Sisplatin

İyi bilinen bir kemoterapötik ajan olan sisplatin, yumurtalık ve testis karsinomları gibi katı tümörlerin tedavisinde kullanılmaktadır (Cavaletti ve ark. 2002). İlacın sitotoksik etkisi, mitozu engelleyen, dolayısıyla tümör büyümesini baskılayan DNA çapraz bağlantısına atfedilir. Ancak sisplatin duyusal nöronlar gibi diğer hücre tiplerine de zarar vermektedir (Abdelsameea ve Kabili 2018). İlaç, dorsal kök ganglion hücrelerinde ve periferik sinirlerde oldukça yoğunlaşmıştır (Waissbluth ve Daniel, 2013). Sisplatin esas olarak duyusal olan periferik nöropatiye neden olur ancak motor nöropati de ortaya çıkabilir (Akman ve ark. 2015). Sisplatin kaynaklı periferik nöropatinin görülme sıklığı hastaların %80 ila 90'ına kadar çıkabilmektedir (Höke 2012).

Kemoterapi kaynaklı periferal nöropati ağrıya neden olur ve bu da hastanın optimal tedavi programını tamamlayamamasına neden olabilir (Lin ve ark. 2015).



Şekil 7: Sisplatin' in kimyasal yapısı. (Erişim: https://www.chemodex.com/products/cisplatin/)

7 mg/kg sisplatin i.p. tek doz enjekte edilerek 8. gün deneysel periferal nöropati oluştuğu bildirilmiştir (Wahdan ve ark. 2021).

SONUÇ

Kemoterapotikler kanser önleyici/azaltıcı özellikleri yanı sıra farklı organ ve dokularda önemli yan etkilere sahip moleküllerdir. Yapılan literatür taramalarında kemoterapi kaynaklı deneysel periferal nörapati modeli oluştururken doz ve sürenin ilacın çeşidine göre değiştiği ve buna bağlı olarakta oluşan nöropati şiddetidinin farklı olduğu tespit edilmiş, bu önemli iki hususun model seçiminde göz önüne alınması gerektiği kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

Abdelsameea, A. A., & Kabil, S. L. (2018). Mitigation of cisplatin-induced peripheral neuropathy by canagliflozin in rats. *Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology*, *391*(9), 945-952.

Akman, T., Akman, L., Erbas, O., Terek, M. C., Taskiran, D., & Ozsaran, A. (2015). The preventive effect of oxytocin to cisplatin-induced neurotoxicity: an experimental rat model. *BioMed research international*, *2015*(1), 167235.

Argyriou, A. A., Polychronopoulos, P., Iconomou, G., Chroni, E., & Kalofonos, H. P. (2008). A review on oxaliplatin-induced peripheral nerve damage. *Cancer treatment reviews*, *34*(4), 368-377.

Beijers, A. J. M., Mols, F., & Vreugdenhil, G. (2014). A systematic review on chronic oxaliplatin-induced peripheral neuropathy and the relation with oxaliplatin administration. *Supportive Care in Cancer*, *22*(7), 1999-2007.

Boon, C. S. (2021). Chemotherapy-induced peripheral neuropathy: epidemiology, pathomechanisms and treatment.

Celik, H., Kucukler, S., Ozdemir, S., Comakli, S., Gur, C., Kandemir, F. M., & Yardim, A. (2020). Lycopene protects against central and peripheral neuropathy by inhibiting oxaliplatin-induced ATF-6 pathway, apoptosis, inflammation and oxidative stress in brains and sciatic tissues of rats. *Neurotoxicology*, *80*, 29-40.

Erzincan, R., Caglayan, C., Kandemir, F. M., İzol, E., Gür, C., & İleritürk, M. (2025). Hepatoprotective effects of Royal jelly against Vincristine-Induced hepatotoxicity in rats: A biochemical and molecular study. *Life*, *15*(3), 459.

Fujita, S., Hirota, T., Sakiyama, R., Baba, M., & Ieiri, I. (2019). Identification of drug transporters contributing to oxaliplatin-induced peripheral neuropathy. *Journal of neurochemistry*, *148*(3), 373-385.

Hansen, C., Dinis, T. M., Vidal, G., Ben-Mansour, K., Bresson, D., Egles, C., & Marin, F. (2016). In-vivo analysis of nerve regeneration after sciatic nerve injury in a rat model. *International Biomechanics*, *3*(1), 57-65.

Höke, A. (2012). Animal models of peripheral neuropathies. *Neurotherapeutics*, *9*(2), 262-269.

Joseph, E. K., & Levine, J. D. (2009). Comparison of oxaliplatin-and cisplatin-induced painful peripheral neuropathy in the rat. *The Journal of Pain*, *10*(5), 534-541.

Kandemir, O., Kucukler, S., Comakli, S., Gur, C., & Ileriturk, M. (2025). Docetaxel-induced liver and kidney toxicity in rats can be alleviated by suppressing oxidative stress, endoplasmic reticulum stress, inflammation, apoptosis and autophagy signaling pathways after Silymarin treatment. *Food and Chemical Toxicology*, *196*, 115202.

Kandemir, Ö., Küçükler, S., Özdemir, S., Dalkılıç, E., Sağ, S., Caglayan, C., & Kandemir, F. M. (2025). Protective Effects of Quercetin Against Vincristine-Induced Nephrotoxicity via Modulation of Oxidative Stress, Inflammation, and Apoptosis in Rats. *Journal of Biochemical and Molecular Toxicology*, *39*(9), e70516.

Kannarkat, G., Lasher, E. E., & Schiff, D. (2007). Neurologic complications of chemotherapy agents. *Current opinion in neurology*, *20*(6), 719-725.

Kelland, L. (2007). The resurgence of platinum-based cancer chemotherapy. *Nature Reviews Cancer*, *7*(8), 573-584.

Khairnar, S. I., Kulkarni, Y. A., & Singh, K. (2025). Neuroprotective effect of chelidonic acid through oxidative stress reduction in paclitaxel-induced peripheral neuropathy in rats. *Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology*, *398*(4), 4435-4447.

Lin, H., Heo, B. H., & Yoon, M. H. (2015). A new rat model of cisplatin-induced neuropathic pain. *The Korean Journal of Pain*, *28*(4), 236.

Mehmood, R. K. (2014). Review of Cisplatin and oxaliplatin in current immunogenic and monoclonal antibody treatments. *Oncology reviews*, *8*(2), 256-256.

Meregalli, C., Canta, A., Carozzi, V. A., Chiorazzi, A., Oggioni, N., Gilardini, A., ... & Cavaletti, G. (2010). Bortezomib-induced painful neuropathy in rats: a behavioral, neurophysiological and pathological study in rats. *European Journal of Pain*, *14*(4), 343-350.

Mir, O., Alexandre, J., Tran, A., Durand, J. P., Pons, G., Treluyer, J. M., & Goldwasser, F. (2009). Relationship between GSTP1 Ile105Val polymorphism and docetaxel-induced peripheral neuropathy: clinical evidence of a role of oxidative stress in taxane toxicity. *Annals of oncology*, *20*(4), 736-740.

Orlowski, R. Z. (2004). Bortezomib and its role in the management of patients with multiple myeloma. *Expert review of anticancer therapy*, *4*(2), 171-179.

Pachman, D. R., Barton, D. L., Watson, J. C., & Loprinzi, C. L. (2011). Chemotherapy-induced peripheral neuropathy: prevention and treatment. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, *90*(3), 377-387.

Pan, Y., & Kao, M. S. (2007). Discordance of clinical symptoms and electrophysiologic findings in taxane plus platinum-induced neuropathy. *International Journal of Gynecological Cancer*, *17*(2), 394-397.

Roglio, I., Bianchi, R., Camozzi, F., Carozzi, V., Cervellini, I., Crippa, D., ... & Melcangi, R. C. (2009). Docetaxel-induced peripheral neuropathy: protective effects of dihydroprogesterone and progesterone in an experimental model. *Journal of the peripheral nervous system*, *14*(1), 36-44.

Semis, H. S., Kandemir, F. M., Kaynar, O., Dogan, T., & Arikan, S. M. (2021). The protective effects of hesperidin against paclitaxel-induced peripheral neuropathy in rats. *Life sciences*, *287*, 120104.

Shukla, R., Singh, A., & Singh, K. K. (2024). Vincristine-based nanoformulations: a preclinical and clinical studies overview. *Drug Delivery and Translational Research*, *14*(1), 1-16.

Škubník, J., Pavlíčková, V. S., Ruml, T., & Rimpelova, S. (2021). Vincristine in combination therapy of cancer: emerging trends in clinics. *Biology*, *10*(9), 849.

Tekin, S., Aykurt, F., Bolat, M., Laçin, B. B., Alat, Ö., Çinar, B., ... & Bolat, I. (2026). Selenium attenuates paclitaxel-induced peripheral neuropathy by suppressing oxidative stress, inflammation, and apoptosis in rat sciatic nerve. *NeuroToxicology*, 103439.

Voorhees, P. M., Dees, E. C., O'Neil, B., & Orlowski, R. Z. (2003). The proteasome as a target for cancer therapy. *Clinical cancer research*, *9*(17), 6316-6325.

Wahdan, S. A., Elsherbiny, D. A., Azab, S. S., & El-Demerdash, E. (2021). Piceatannol ameliorates behavioural, biochemical and histological aspects in cisplatin-induced peripheral neuropathy in rats. *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*, *129*(6), 486-495.

Waissbluth, S., & Daniel, S. J. (2013). Cisplatin-induced ototoxicity: transporters playing a role in cisplatin toxicity. *Hearing research*, *299*, 37-45.

Windebank, A. J., & Grisold, W. (2008). Chemotherapy-induced neuropathy. *Journal of the peripheral nervous system*, *13*(1), 27-46.

Windebank, A. J., & Grisold, W. (2008). Chemotherapy-induced neuropathy. *Journal of the peripheral nervous system*, *13*(1), 27-46.

Yang, Y., Zhao, B., Gao, X., Sun, J., Ye, J., Li, J., & Cao, P. (2021). Targeting strategies for oxaliplatin-induced peripheral neuropathy: clinical syndrome, molecular basis, and drug development. *Journal of experimental & clinical cancer research*, *40*(1), 331.

Yardım, A., Kandemir, F. M., Çomaklı, S., Özdemir, S., Caglayan, C., Kucukler, S., & Çelik, H. (2021). Protective effects of curcumin against paclitaxel-induced spinal cord and sciatic nerve injuries in rats. *Neurochemical research*, *46*(2), 379-395.

Yardım, A., Kucukler, S., Özdemir, S., Çomaklı, S., Caglayan, C., Kandemir, F. M., & Çelik, H. (2021). Silymarin alleviates docetaxel-induced central and peripheral neurotoxicity by reducing oxidative stress, inflammation and apoptosis in rats. *Gene*, *769*, 145239.

Yardim, A., Gur, C., Comakli, S., Ozdemir, S., Kucukler, S., Celik, H., & Kandemir, F. M. (2022). Investigation of the effects of berberine on bortezomib-induced sciatic nerve and spinal cord damage in rats through pathways involved in oxidative stress and neuro-inflammation. *Neurotoxicology*, *89*, 127-139.

Yardim, A., Kandemir, F. M., Ozdemir, S., Kucukler, S., Comakli, S., Gur, C., & Celik, H. (2020). Quercetin provides protection against the peripheral nerve damage caused by vincristine in rats by suppressing caspase 3, NF-κB, ATF-6 pathways and activating Nrf2, Akt pathways. *Neurotoxicology*, *81*, 137-146.

SIÇANLARDA ABAMEKTİN KAYNAKLI ORGAN TOKSİSİTE MODELLERİ

Prof. Dr., Fatih Mehmet KANDEMİR[1], Dr., Ender ERDOĞAN[2]

[1]Aksaray Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Aksaray, TÜRKİYE, fmkandemir@aksaray.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-8490-2479

[2]Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE

ender.han.erdogan@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-4360-6013

Özet

Abamektin (ABM), *Streptomyces avermitilis* toprak aktinobakterisinden türetilen ve tarım, veteriner hekimlik ile haşere kontrolünde geniş spektrumlu bir insektisit/akarisit olarak yaygın şekilde kullanılan bir makrosiklik lakton karışımıdır. Etkinliğinin yüksek olması nedeniyle farklı tarımsal ürünlerde zararlı organizmaların kontrolünde önemli bir yere sahip olmakla birlikte, çevresel ve mesleki maruziyet sonucunda hedef dışı organizmalarda toksik etkiler oluşturabileceği bildirilmektedir. Sıçan (*Rattus norvegicus*) modellerinde yürütülen deneysel araştırmalar; abamektinin santral sinir sistemi, karaciğer, böbrekler, üreme organları önemli doku hasarlarına yol açtığını göstermektedir. Son yıllarda yapılan deneysel çalışmalar Abamektinin memelilerde neden olduğu farklı organ toksikasyonlarının temelinde, oksidatif stres, inflamasyon, mitokondriyal fonksiyon bozukluğu ve hücresel apoptoz gibi mekanizmaların rol oynayabileceğini göstermektedir. Oluşan hasarın şiddetinin süre ve doza bağlı olduğu bilinmektedir. Sonuç olarak, sıçanlarda oluşturulan abamektin toksisite modellerinin değerlendirilmesi, pestisite bağlı organ hasarının yalnızca fonksiyonel sonuçlarını değil, aynı zamanda hücresel ve moleküler temellerini ortaya koyma açısından önemlidir. Elde edilecek bulgular, abamektin maruziyetinin toksikolojik profilinin daha kapsamlı biçimde anlaşılmasına, olası biyobelirteçlerin belirlenmesine ve pestisit kaynaklı organ toksisitesinin önlenmesine yönelik gelecekteki deneysel çalışmaların planlanmasına katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Abamektin, organ toksisitesi, rat

ABAMECTIN-INDUCED ORGAN TOXICITY MODELS IN RATS

Prof. Dr., Fatih Mehmet KANDEMİR[1], Dr., Ender ERDOĞAN[2]

[1]Department of Medical Biochemistry, Faculty of Medicine, Aksaray University, Aksaray, TÜRKİYE, fmkandemir@aksaray.edu.tr, ORCİD ID: 0000-0002-8490-2479

[2]Department of Biochemistry, Faculty of Veterinary, Atatürk University, Erzurum, TÜRKİYE

ender.han.erdogan@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-4360-6013

Abstract

Abamectin (ABM) is a macrocyclic lactone mixture derived from the soil actinobacterium Streptomyces avermitilis and widely used as a broad-spectrum insecticide/acaricide in agriculture, veterinary medicine, and pest control. Due to its high efficacy, it plays a significant role in controlling harmful organisms in various agricultural products; however, it is reported to cause toxic effects in non-target organisms as a result of environmental and occupational exposure. Experimental studies in rat (Rattus norvegicus) models show that abamectin causes significant tissue damage in the central nervous system, liver, kidneys, and reproductive organs. Recent experimental studies suggest that mechanisms such as oxidative stress, inflammation, mitochondrial dysfunction, and cellular apoptosis may play a role in the various organ toxicities caused by abamectin in mammals. The severity of the damage is known to be time- and dose-dependent. In conclusion, evaluating abamectin toxicity models induced in rats is important for elucidating not only the functional consequences but also the cellular and molecular basis of pesticide-induced organ damage. The findings may contribute to a more comprehensive understanding of the toxicological profile of abamectin exposure, the identification of potential biomarkers, and the planning of future experimental studies aimed at preventing pesticide-induced organ toxicity.

Keywords: Abamectin, organ toxicity, rat

GİRİŞ

Abamektin (ABM), toprak mikroorganizması Streptomyces avermitilis'ten elde edilen makrosiklik bir lakton ürünüdür. Yaklaşık %80 avermektin B1a ve %20 avermektin B1b içeren bir avermektin karışımıdır (Magdy ve ark 2016). Bu iki bileşen, B1a ve B1b, benzer biyolojik ve toksikolojik özelliklere sahiptir. ABM, dünyanın birçok yerinde insektisit ve akarisit olarak kullanılmaktadır. Böceklerin sinir sistemini etkileyerek ve felç ederek böcek ilacı görevi görür. Abamektin toksisite sınıfı IV olarak sınıflandırılmıştır (Lankas ve Gordon, 1989). Omurgasız sinir sisteminde bulunan glutamat kapılı klorür kanalının aktivasyonu yoluyla antiparazitik aktivitesini gösterir (Cully ve ark. 1994). Abamektin, lenfatik filarya enfeksiyonunun bulaşmasını engellemek ve küresel olarak ortadan kaldırmak amacıyla birçok halk sağlığı girişiminin önemli bir bileşeni haline gelebilecek, oldukça etkili ve genellikle iyi tolere edilen bir mikrofilarisittir (Brown ve ark. 2000).

Abamektin suda neredeyse çözünmez ve toprak parçacıklarına güçlü bir şekilde bağlanır. Çevrede, ABM, suda ışığa maruz kaldığında veya biyolojik yüzeylerde (örneğin yapraklar) ince bir film halinde bulunduğunda ya da toprak parçacıklarına bağlanıp daha sonra cam plakalara maruz kaldığında oksidatif ve foto-oksidatif mekanizmalarla hızla bozunur (yarı ömrü 4-12 saat) (Wislockii vd., 1989). ABM, böcekler ve balıklar için oldukça zehirlidir ve memeliler için de oldukça zehirli olabilir (Moline vd., 2000, Jenčič vd., 2006). Ayrıca, memelilerde güvenli bir kimyasal olarak abamektin, hem hayvanlarda hem de insanlarda antelmintik ajan olarak kullanılmıştır (Kaplan vd., 1994).

Sıçanlarda Abamektin İle Oluşturulan Organ Toksisite Modelleri

Nörotoksisite Modelleri

Kesin mekanizmalar belirsiz kalmasına rağmen, makrosiklik laktonlar büyük dozlarda alındığında kan-beyin bariyerini geçebilir ve GABA-mimetik toksik etkiler yaratabilir. Memelilerde abamektin zehirlenmesi aşırı uyarılma, koordinasyon bozukluğu, titreme, hipotansiyon ile başlar ve daha sonra ataksi, koma, solunum yetmezliği ve hatta ölüme dönüşür (Radi ve ark. 2020).

ABM' nin nörotoksisite için uygulama dozları (LD 50 dozu 10 mg/kg);

2 mg/kg oral 5 gün (Radi ve ark. 2020)

2 mg/kg oral 28 gün (Aslan ve ark. 2025)

8.8 mg/kg oral 8 hafta (Noshy ve Azouz; 2021)

0.5 mg/kg oral 30 gün (Abdelrasoul, 2018)

Hepatotoksisite Modelleri

Vücuda giren toksik maddelerin detoksifikasyonunun esas olarak karaciğerde gerçekleştiği bilinmektedir (Magdy ve ark. 2016). Bu nedenle karaciğer, omurgalı hayvanlarda abamektinin toksisitesi için bir indeks olarak kullanılabilir. Abamektin toksikasyonunda hepatositlerin fonksiyonunu etkilenebilir, ancak kalıcı karaciğer hasarı genellikle hemen ortaya çıkmaz. Sıçanlarda abamektin serum AST ve nitrik oksit düzeylerinde artışa yol açmktadır. Karaciğer, abamektinin primer metabolizma ve detoksifikasyon organı olması sebebiyle toksisitenin en ağır hissedildiği dokulardan biridir (Hsu ve ark. 2001).

Abamektinin;

Sub-akut doz (21 gün boyunca 9,83 mg/kg b.wt) ve sub-kronik doz (57 gün boyunca 5,93 mg/kg b.wt) ile tedavi edilen sıçanlarda serum aspartat aminotransferaz (AST), alanina aminotransferaz (ALT), alkalin fosfataz (ALP) ve asit fosfataz (AP) düzeylerinde önemli bir artışa neden olduğunu bilridirlmiştir. (Soliman ve ark. 2009).

14, 28 ve 42 gün boyunca 2-13 mg/hayvan/gün dozunda abamektinin, erkek ve dişi albino sıçanların karaciğerindeki glukoz sayısında ve AST ve ALT düzeylerinde önemli bir artışa neden olduğu tespit edilmiştir (Magdy ve ark. 2016).

Nefrotoksisite Modelleri

Abamektinin böbrek dokusunda birikimi, renal tübüler hücrelerde fonksiyonel ve yapısal hasarlara yol açar. Renal toksisite modellerinde glomerulofiltrasyon oranının düştüğü ve tübüler reabsorpsiyonun bozulduğu saptanmıştır (Magdy ve ark. 2016; Nasr ve ark. 2016).

Abamektin ile böbrek toksisitesi oluşturabilmek için;

30 mg/kg 30 gün oral (Nasr ve ark. 2016)

2 mg/kg oral, 5 gün (Abdel-Daim ve Abdellatief; 2018)

0.5 mg/kg oral, 28 gün (Karaboduk ve ark. 2025)

1 mg/kg 28 gün (Aioub ve ark. 2022) dozlarında verilmesinin yeterli olduğu bildirilmiştir.

Üreme ve Gonadotoksisite Modelleri

Tarım işçilerinde abamektin maruziyetinin erkek doğurganlığını bozduğuna ve sperm olgunluğunun azalmasına (sperm kalitesini etkilediğine) dair kanıtlar bildirilmiştir. Abamektin kullanan tarım işçilerinde serum testosteron, LH ve FSH düzeylerinde önemli değişiklikler olmaksızın sperm hareketliliğinde azalma görülmüştür (Celik Ozenci ve ark. 2012). Bununla birlikte 6 hafta boyunca günde 4 mg/kg dozunda abamektine maruz kalan erkek sıçanlarda sperm sayısında ve hareketliliğinde azalma ve seminifer tüp hasarında artış olduğunu göstermiştir. Bu değişikliklerin etiyolojisinin sıçanların testislerinde oksidatif stres olduğu belirlenmiştir (Celik Ozenci ve ark. 2011).

Abamektinin üreme fonksiyonunu bozduğuna ve sperm kalitesi üzerinde olası olumsuz etkiler gösterdiğine dair kanıtlar ve dişi östrus döngüsü üzerindeki potansiyel etkilerinin ayrıntılı bir değerlendirmesinin eksikliği göz önüne alındığında, abamektinin toksik etkilerini daha iyi karakterize etmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır (Kolianchuk ve ark. 2023).

Abamektinin endokrin bozucu özellikleri ve gonadlar üzerindeki direkt toksik etkileri hem erkek hem de dişi sıçan modellerinde detaylıca gösterilmiştir.

Erkek Sıçan Modelleri: Testis ağırlığında azalma, epididimal sperm yoğunluğunda ve motilitesinde düşüş, anormal sperm oranında artış gözlenir. Sertoli ve Leydig hücrelerinde mitokondriyal hasar ile leydig steroidogenezinin baskılanması sonucu serum testosteron seviyeleri düşer (Adiguzel et al., 2026).

Dişi Sıçan Modelleri: Östrus döngüsünün bozulması, folikülogenezin engellenmesi, serum FSH, LH ve prolaktin düzeylerinde dengesizlik ve uterin dokuda histolojik atrofiler tespit edilmiştir (Kolianchuk et al., 2023).

SONUÇ

Literatür verileri birlikte değerlendirildiğinde, abamektin maruziyetinin başta karaciğer, böbrek, gonadlar ve sinir sistemi olmak üzere farklı organ ve dokularda hasara neden olabileceği görülmektedir. Sonuç olarak, sıçanlarda abamektin kaynaklı organ toksisite modelleri**,** bu bileşiğin toksik etkilerinin ve altta yatan hücresel mekanizmaların araştırılması açısından önemli bir deneysel yaklaşım sunmaktadır. Özellikle biyokimyasal, histopatolojik ve oksidatif stres parametrelerinin birlikte değerlendirilmesi, organ hasarının daha kapsamlı biçimde ortaya konulmasına olanak sağlamaktadır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda farklı doz ve maruziyet sürelerinin karşılaştırılması, farklı hücresel sinyal yolaklarının değerlendirilmesi abamektin toksisitesinin mekanistik olarak daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacaktır. Bu nedenle sıçan modelleri,

abamektin maruziyetinin organ düzeyindeki etkilerinin belirlenmesi ve olası toksikolojik biyobelirteçlerin ortaya çıkarılması açısından değerli bir araştırma platformu olarak değerlendirilebilir.

Kaynaklar

Abdel-Daim, M. M., & Abdellatief, S. A. (2018). Attenuating effects of caffeic acid phenethyl ester and betaine on abamectin-induced hepatotoxicity and nephrotoxicity. *Environmental Science and Pollution Research*, *25*(16), 15909-15917.

Abdelrasoul, M. A. (2018). Modulation of abamectin and indoxacarb-induced toxicity on male albino rats by Moringa oleifera. *Alexandria Science Exchange Journal*, *39*(April-June), 232-243.

Adiguzel, C., Karaboduk, H., & Uzunhisarcikli, M. (2024). Protective role of melatonin against abamectin-induced biochemical, immunohistochemical, and ultrastructural alterations in the testicular tissues of rats. *Microscopy and Microanalysis*, *30*(5), 962-977.

Aioub, A. A., Abdelnour, S. A., Shukry, M., Saad, A. M., El-Saadony, M. T., Chen, Z., & Elsobki, A. E. (2022). Ameliorating effect of the biological zinc nanoparticles in abamectin induced hepato-renal injury in a rat model: Implication of oxidative stress, biochemical markers and COX-2 signaling pathways. *Frontiers in pharmacology*, *13*, 947303.

Aslan, C., Tekeli, M. Y., Çalımlı, S., Eraslan, G., Kaya, T., Üvenç, E. N., & Ülker, Y. (2025). The impact of abamectin treatment on oxidative stress and the caspase-3/caspase-8/caspase-9/Bcl-2/Bax/Fas/p53 mediated apoptotic pathway: Role of baicalin and vitamin E. *Toxicon*, 108664.

Brown, K. R., Ricci, F. M., & Ottesen, E. A. (2000). Ivermectin: effectiveness in lymphatic filariasis. *Parasitology*, *121*(S1), S133-S146.

Celik-Ozenci, C., Tasatargil, A., Tekcan, M., Sati, L., Gungor, E., Isbir, M., & Demir, R. (2011). Effects of abamectin exposure on male fertility in rats: potential role of oxidative stress-mediated poly (ADP-ribose) polymerase (PARP) activation. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, *61*(3), 310-317.

Celik-Ozenci, C., Tasatargil, A., Tekcan, M., Sati, L., Gungor, E., Isbir, M. E. H. M. E. T., ... & Erler, F. E. D. A. İ. (2012). Effect of abamectin exposure on semen parameters indicative of reduced sperm maturity: a study on farmworkers in A ntalya (T urkey). *Andrologia*, *44*(6), 388-395.

Cully, D. F., Vassilatis, D. K., Liu, K. K., Paress, P. S., Van der Ploeg, L. H., Schaeffer, J. M., & Arena, J. P. (1994). Cloning of an avermectin-sensitive glutamate-gated chloride channel from Caenorhabditis elegans. *Nature*, *371*(6499), 707-711.

Hsu, D. Z., Hsu, C. H., Huang, B. M., & Liu, M. Y. (2001). Abamectin effects on aspartate aminotransferase and nitric oxide in rats. *Toxicology*, *165*(2-3), 189-193.

Jenčič, V., Černe, M., Eržen, N. K., Kobal, S., & Cerkvenik-Flajs, V. (2006). Abamectin effects on rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) Jenčič et al. *Ecotoxicology*, *15*(3), 249-257.

Kaplan, R. M., Courtney, C. H., Kunkle, W. E., Zeng, Q. Y., Jernigan, A. D., & Eagleson, J. S. (1994). Efficacy of injectable abamectin against gastrointestinal tract nematodes and lungworms of cattle. *American journal of veterinary research*, *55*(3), 353-357.

Karaboduk, H., Adiguzel, C., Uzunhisarcikli, M., Apaydin, F. G., & Kalender, Y. (2025). Melatonin mitigates abamectin-induced subacute hematotoxicity and hepato-renal toxicity in rats by regulating oxidative stress, inflammatory responses, and apoptosis. *Journal of Biochemical and Molecular Toxicology*, *39*(10), e70512.

Kolianchuk, Y., Prodanchuk, M., & Jaksch, A. (2023). Combined reproductive and developmental toxicity study of pesticide abamectin on male and female Wistar Hannover rats. *Reproductive Toxicology*, *122*, 108487.

Lankas, G. R., & Gordon, L. R. (1989). Ivermectin and abamectin. *Toxicology*, *13*(6), 10-142.

Magdy, B. W., Mohamed, F. E., Amin, A. S., & Rana, S. S. (2016). Ameliorative effect of antioxidants (vitamins C and E) against abamectin toxicity in liver, kidney and testis of male albino rats. *The Journal of Basic & Applied Zoology*, *77*, 69-82.

Nasr, H. M., El-Demerdash, F. M., & El-Nagar, W. A. (2016). Neuro and renal toxicity induced by chlorpyrifos and abamectin in rats: Toxicity of insecticide mixture. *Environmental Science and Pollution Research*, *23*(2), 1852-1859.

Noshy, P. A., & Azouz, R. A. (2021). Neuroprotective effect of hesperidin against emamectin benzoate-induced neurobehavioral toxicity in rats. *Neurotoxicology and Teratology*, *86*, 106981.

Radi, A. M., Mohammed, E. T., Abushouk, A. I., Aleya, L., & Abdel-Daim, M. M. (2020). The effects of abamectin on oxidative stress and gene expression in rat liver and brain tissues: modulation by sesame oil and ascorbic acid. *Science of The Total Environment*, *701*, 134882.

Soliman, A. H., Ahmed, M. B., El-Kashorey, A. A., & Moawad, M. B. M. (2009). Effect of abamectin on liver function and lipid per oxidation, Egypt. *J. Nat. Toxins*, *6*(2), 89-99.

Wislocki, P. G., Grosso, L. S., & Dybas, R. A. (1989). Environmental aspects of abamectin use in crop protection. In *Ivermectin and abamectin* (pp. 182-200). New York, NY: Springer New York.

TORAKS KİTLESİ UZAKLAŞTIRILAN KEDİ VE KÖPEKLERDE POSTOPERATİF SÜREÇ YÖNETİMİ

Araş. Gör. Ceren Nur GİRAY1

1İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi Veterinerlik Cerrahisi Anabilim Dalı, Veteriner Cerrahi, ceren.giray@iuc.edu.tr, 0000-0001-9473-3288

Özet

Toraks cerrahisi, veteriner hekimlikte solunum fonksiyonları ve kardiyovasküler stabilite üzerinde önemli etkileri bulunan en invaziv girişimlerden biri olup postoperatif dönemde multidisipliner bir izlem yaklaşımı gerektirmektedir. Bu derlemenin amacı, toraks kitlesi uzaklaştırılan kedi ve köpeklerde postoperatif süreç yönetiminin temel bileşenlerini değerlendirmek ve komplikasyonların erken tanınmasına yönelik klinik yaklaşımları özetlemektir.

Postoperatif dönemde solunum sayısı, paterni, eforu, mukozal renk, oksijen satürasyonu ve oskültasyon bulgularının düzenli değerlendirilmesi; hipoventilasyon, atelektazi, pnömotoraks ve plevral efüzyon gibi komplikasyonların erken tanınması açısından önemlidir. Oksijen desteği hastanın gereksinimine göre düzenlenmeli, aşırı sedasyon ve solunum depresyonu yönünden dikkatli izlem yapılmalıdır. Ağrı yönetiminde opioidler, nonsteroidal antiinflamatuvar ilaçlar ve uygun olgularda ketamin-lidokain infüzyonlarını içeren multimodal analjezi yaklaşımları kullanılabilir. Analjezik tedavi, ağrı skorları ve klinik yanıt doğrultusunda titre edilmelidir. Torakostomi tüpleri ve kapalı drenaj sistemlerinin yönetiminde drenaj miktarı, karakteri, hava kaçağı, negatif basınç ve sistem açıklığı düzenli olarak kontrol edilmelidir. Drenin uzaklaştırılması, solunum stabilitesi ile hava ve sıvı drenajının minimal düzeye ulaşması temelinde değerlendirilmelidir. Operasyon bölgesi enfeksiyonlarının önlenmesinde uygun asepsi, minimal doku travması, etkili hemostaz ve drenlerin gereksiz uzun süre tutulmaması önem taşır. Kontrol görüntüleme, erken postoperatif değerlendirme, klinik kötüleşme, dren çekilmesi öncesi ve komplikasyon şüphesi bulunan durumlarda uygulanmalıdır.

Toraks cerrahisi sonrası başarılı bir iyileşme süreci yalnızca cerrahi girişimin başarısına değil, etkin solunum ve ağrı yönetimi, uygun dren takibi, enfeksiyon kontrolü ve zamanında görüntüleme ile desteklenen bütüncül postoperatif bakıma bağlıdır. Taburcu kararı; solunum stabilitesi, kontrol altındaki ağrı ve drenaj, yeterli beslenme, mobilizasyon ve enfeksiyon bulgularının bulunmaması temelinde verilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Toraks cerrahisi, postoperatif bakım, kedi, köpek, multimodal analjezi.

POSTOPERATIVE MANAGEMENT OF CATS AND DOGS FOLLOWING THORACIC MASS REMOVAL

Res. Assist. Ceren Nur GİRAY1

1Istanbul University-Cerrahpaşa, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery, Veterinary Surgery, ceren.giray@iuc.edu.tr, 0000-0001-9473-3288

Abstract

Thoracic surgery is one of the most invasive procedures in veterinary medicine, with significant effects on respiratory function and cardiovascular stability, and requires a multidisciplinary approach to postoperative monitoring. This review aims to evaluate the fundamental components of postoperative management in cats and dogs undergoing thoracic mass removal and to summarize clinical approaches for the early recognition of complications.

Regular assessment of respiratory rate, pattern, effort, mucous membrane color, oxygen saturation, and auscultatory findings is essential for the early recognition of complications such as hypoventilation, atelectasis, pneumothorax, and pleural effusion. Oxygen supplementation should be adjusted according to the patient's requirements, with careful monitoring for excessive sedation and respiratory depression. Multimodal analgesic approaches, including opioids, nonsteroidal anti-inflammatory drugs, and ketamine-lidocaine infusions in selected cases, may be used for pain management. Analgesic treatment should be titrated according to pain scores and clinical response. Management of thoracostomy tubes and closed drainage systems requires regular monitoring of drainage volume and character, air leakage, negative pressure, and system patency. Drain removal should be considered based on respiratory stability and the reduction of air and fluid drainage to minimal levels. Appropriate asepsis, minimal tissue trauma, effective hemostasis, and avoidance of unnecessary prolonged drain placement are important for preventing surgical site infections. Follow-up imaging should be performed during early postoperative assessment, in cases of clinical deterioration, before drain removal, and whenever complications are suspected.

Successful recovery following thoracic surgery depends not only on the success of the surgical procedure but also on comprehensive postoperative care supported by effective respiratory and pain management, appropriate drain monitoring, infection control, and timely imaging. Discharge decisions should be based on respiratory stability, adequate pain and drainage control, sufficient nutritional intake, mobility, and the absence of signs of infection.

Keywords: Thoracic surgery, postoperative care, cat, dog, multimodal analgesia.

BRAKİSEFALİK HASTALARDA PERİOPERATİF ASPİRASYON RİSKİ: BİR HAVA YOLU PROBLEMİNDEN DAHA FAZLASI

Dr. Öğr. Üyesi Eylem BEKTAŞ BİLGİÇ[1]

[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Cerrahi / Anesteziyoloji, İstanbul, Türkiye, eylem.bilgic@iuc.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2745-9511

Özet

Brakisefalik obstrüktif hava yolu sendromu (BOAS), özellikle köpeklerde çoğunlukla üst hava yolu hastalığı olarak ele alınmaktadır; ancak perioperatif önemi hava yolu obstrüksiyonunun ötesine uzanır. Artmış negatif intratorasik basınç, kronik solunum eforu ve gastrointestinal bozuklukların sık birlikteliği, brakisefalik hastaları gastroözofageal reflü, regürjitasyon ve aspirasyona yatkın hale getirebilir. Bu derlemenin amacı, perioperatif aspirasyon riskine katkıda bulunan mekanizmaları özetlemek ve anestezinin tüm aşamalarında uygulanabilecek pratik koruyucu yaklaşımları vurgulamaktır. Brakisefalik hastalarda bildirilen gastrointestinal bozukluklar arasında özofajit, gastroözofageal reflü, gastrik staz ve hiatal herni yer almakta; bu durumlar sedasyon, indüksiyon, anestezi idamesi ve derlenme sırasında regürjitasyon olasılığını artırabilmektedir. Uzun süreli açlık bu riski tamamen ortadan kaldırmadığı gibi bazı hastalarda reflüyü kolaylaştırabilir. Bu nedenle açlık ve besleme planı yaş, vücut ağırlığı, klinik durum ve regürjitasyon öyküsüne göre bireyselleştirilmelidir. Premedikasyon, üst hava yolu obstrüksiyonunu ağırlaştırabilecek aşırı sedasyondan kaçınırken stresi azaltmayı hedeflemelidir. Gastrointestinal bulguları ya da şiddetli BOAS'ı bulunan hastalarda antiemetik, asit baskılayıcı ya da prokinetik ilaçların rutin değil seçici kullanımı düşünülebilir. İndüksiyon ve derlenme sırasında hava yolunun hızla güvence altına alınmasına ya da yeniden entübasyona hazır olunmalıdır. Ekstübasyon hasta yeterince uyanık ve stabil olana kadar geciktirilmeli; sonrasında regürjitasyon, desatürasyon, artmış solunum eforu ve hava yolu obstrüksiyonu açısından yakın izlem sürdürülmelidir. Sonuç olarak, brakisefalik hastalarda aspirasyonun önlenmesi; gastrointestinal değerlendirme, bireyselleştirilmiş açlık, uygun ilaç seçimi, hava yolunun korunması ve dikkatli derlenme izlemini birleştiren multimodal bir yaklaşım gerektirir. Bu hastaları yalnızca zor hava yolu olguları olarak değerlendirmek, önlenebilir perioperatif morbiditenin önemli bir kaynağını gözden kaçırabilir.

Anahtar Kelimeler: brakisefali, aspirasyon, anestezi, regürjitasyon , gastroözofageal reflü

PERIOPERATIVE ASPIRATION RISK IN BRACHYCEPHALIC PATIENTS: MORE THAN AN AIRWAY PROBLEM

Asst. Prof. Dr. Eylem BEKTAŞ BİLGİÇ[1]

[1]Istanbul University-Cerrahpasa, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery, Veterinary Surgery / Anesthesiology, Istanbul, Türkiye, eylem.bilgic@iuc.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2745-9511

Abstract

Brachycephalic obstructive airway syndrome (BOAS), particularly in dogs, is commonly approached as an upper airway disorder; however, its perioperative significance extends beyond airway obstruction. Increased negative intrathoracic pressure, chronic respiratory effort, and the frequent coexistence of gastrointestinal abnormalities may predispose brachycephalic patients to gastroesophageal reflux, regurgitation, and aspiration. This review aims to summarize the mechanisms contributing to perioperative aspiration risk and to highlight practical preventive strategies throughout anesthesia. Gastrointestinal abnormalities reported in brachycephalic patients include esophagitis, gastroesophageal reflux, gastric stasis, and hiatal hernia, all of which may increase the likelihood of regurgitation during sedation, induction, maintenance, and recovery. Prolonged fasting does not eliminate this risk and may, in some patients, favor reflux; therefore, fasting and feeding plans should be individualized according to age, body weight, clinical status, and history of regurgitation. Premedication should minimize stress while avoiding excessive sedation that can worsen upper airway obstruction and delay protective reflexes. In patients with gastrointestinal signs or severe BOAS, selective use of antiemetic, acid-suppressive, or prokinetic therapy may be considered rather than routine administration. During induction and recovery, readiness to secure or re-secure the airway is essential. Extubation should be delayed until the patient is adequately awake and stable, followed by close monitoring for regurgitation, desaturation, increased respiratory effort, and airway obstruction. In conclusion, aspiration prevention in brachycephalic patients requires a multimodal strategy integrating gastrointestinal assessment, individualized fasting, appropriate drug selection, airway protection, and vigilant recovery monitoring. Viewing these patients solely as difficult-airway cases may underestimate an important source of preventable perioperative morbidity.

Keywords: brachycephaly, aspiration, anesthesia, regurgitation, gastroesophageal reflux

1. GİRİŞ

Brakisefalik obstrüktif hava yolu sendromu (BOAS), stenotik burun delikleri, uzamış ve/veya kalınlaşmış yumuşak damak, nazofaringeal ve laringeal kollaps, hipoplastik trakea ve sekonder laringeal değişikliklerin farklı kombinasyonlarıyla seyreden kompleks bir hastalık tablosudur. Klinik yaklaşım çoğu zaman üst hava yolu obstrüksiyonuna odaklansa da brakisefalik konformasyonun etkileri yalnızca solunum sistemiyle sınırlı değildir. Özellikle özofagus ve mideyi ilgilendiren fonksiyonel ve yapısal bozukluklar, gastroözofageal reflü (GÖR), regürjitasyon , kusma, hiatal herni ve özofajit gibi sorunlar bu hasta grubunda sık tanımlanmıştır (Poncet et al., 2005; Freiche & German, 2021). Bu birliktelik, anestezi sırasında koruyucu reflekslerin baskılanması ve alt özofagus sfinkter tonusunun azalmasıyla birleştiğinde aspirasyon riskini klinik açıdan önemli hale getirir.

Brakisefalik köpeklerin anesteziyle ilişkili komplikasyonlara yatkınlığı yalnızca zor hava yolu nedeniyle açıklanamaz. Brakisefalik köpeklerde, özellikle postanestezik komplikasyon riskinin brakisefalik olmayan köpeklere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Gruenheid et al., 2018). Ayrıca BOAS ile gastroözofageal reflünün anestezi yönetimini birlikte etkileyen başlıca komorbiditeler olduğu vurgulanmıştır (Downing & Gibson, 2018). Bu nedenle perioperatif güvenliğin amacı yalnızca trakeal entübasyonun başarıyla gerçekleştirilmesi değil; mide içeriğinin özofagusa ve orofarinkse ilerlemesini azaltmak, oluşan reflünün zararlı etkilerini sınırlamak, regürjitasyon u erken fark etmek, hava yolunu korumak ve aspirasyon geliştiğinde hızlı müdahale etmektir.

Bu derlemede brakisefalik hastalarda perioperatif aspirasyon riskinin patofizyolojik temeli, açlık ve besleme stratejileri, farmakolojik yaklaşımlar, intraoperatif hava yolu korunması ve derlenme döneminin yönetimi ele alınmıştır. Güncel kanıtların büyük bölümü köpeklerden elde edildiğinden, kedilerde benzer yaklaşımların uygulanmasında türler arası farklılıklar ve bireysel klinik değerlendirme göz önünde bulundurulmalıdır.

2. BRAKİSEFALİK KONFORMASYON, BOAS VE GASTROİNTESTİNAL SİSTEM ARASINDAKİ İLİŞKİ

BOAS'lı hastalarda inspirasyon sırasında gelişen belirgin negatif intratorasik basınç, yalnızca faringeal ve laringeal dokuların kollapsını artırmakla kalmaz; gastroözofageal bileşke üzerinde de mekanik bir yük oluşturabilir. Tekrarlayan güçlü inspiratuvar eforun, özofagogastrik bileşkenin fonksiyonunu bozarak hiatal herni ve reflü eğilimine katkıda bulunabileceği düşünülmektedir. Buna ek olarak obezite, artmış abdominal basınç, gastrik distansiyon ve kronik hava yutma gibi eşlik eden faktörler de aerodigestif bozuklukların şiddetini artırabilir (Freiche & German, 2021).

Üst solunum yolu hastalığı bulunan 73 brakisefalik köpekte gastrointestinal sistem lezyonlarının oldukça yaygın olduğu ve bazı endoskopik anomalilerin gastrointestinal klinik belirti göstermeyen hayvanlarda dahi saptanabildiği bildirilmiştir (Poncet et al., 2005). Üst hava yolu cerrahisi ile birlikte gastrointestinal medikal tedavi uygulanan olgularda hem solunum hem de sindirim sistemi belirtilerinde anlamlı klinik iyileşme gözlenmiştir (Poncet et al., 2006). BOAS nedeniyle değerlendirilen French Bulldog, English Bulldog ve Pug ırklarında gastrointestinal belirtilerin prevalansının ırklar arasında önemli ölçüde değiştiği ve hava yolu cerrahisi sonrasında özellikle French Bulldoglarda sindirim sistemi bulgularının gerileyebildiği gösterilmiştir (Kaye et al., 2018).

Bununla birlikte, klinik belirtilerin azalması altta yatan reflünün tamamen ortadan kalktığı anlamına gelmeyebilir. BOAS ve eşlik eden kayıcı hiatal herni/GÖR bulunan köpeklerde çok seviyeli hava yolu cerrahisi sonrasında sahiplerin bildirdiği regürjitasyon skorları iyileşmesine rağmen videofloroskopik değerlendirmede GÖR sıklığı ya da şiddetinde tutarlı bir azalma saptanmamıştır (Mayhew et al., 2023). Bu bulgu, anestezi planlamasında "hava yolu cerrahisi yapılmış olması"nın gastrointestinal riski otomatik olarak ortadan kaldırdığı varsayımından kaçınılması gerektiğini göstermektedir.

3. PERİOPERATİF ASPİRASYON RİSKİNİN KLİNİK ÖNEMİ

Gastroözofageal reflü, mide ya da duodenum içeriğinin özofagusa pasif geçişidir ve her zaman ağız boşluğuna ulaşmayabilir. Regürjitasyon ise içeriğin farinks ya da ağız boşluğuna kadar ilerlemesiyle klinik olarak fark edilir hale gelir. Bu ayrım önemlidir; çünkü sessiz reflü özofajite yol açabilirken regürjitasyon, koruyucu laringeal reflekslerin baskılandığı anestezi ve erken derlenme döneminde aspirasyon için doğrudan bir fırsat yaratır. Aspirasyonun klinik sonucu aspire edilen materyalin hacmi, pH'sı, partikül içeriği, bakteriyel yükü ve hastanın solunum rezerviyle ilişkilidir.

BOAS'lı köpeklerde aspirasyon pnömonisi postoperatif dönemin en ciddi komplikasyonlarından biridir. BOAS cerrahisi uygulanan 199 köpekte postoperatif aspirasyon pnömonisi oranı %6 olarak bildirilmiş ve aspirasyon pnömonisinin geçici trakeostomi gereksinimiyle ilişkili olabileceği gösterilmiştir (Filipas et al., 2024). Daha önceki serilerde de postoperatif regürjitasyon ve aspirasyon pnömonisi değişen oranlarda bildirilmiştir. Bu nedenle regürjitasyon öyküsü, mevcut pnömoni şüphesi, yüksek BOAS derecesi, obezite, hiatal herni ve belirgin gastrointestinal klinik belirtiler, anestezi planında risk artırıcı özellikler olarak ele alınmalıdır.

Büyük ölçekli retrospektif bir değerlendirmede, seçilmiş brakisefalik ırklarda aspirasyon pnömonisi prevalansı %1,91; genel köpek popülasyonunda ise %0,49 olarak belirlenmiş ve brakisefalik konformasyonun yaklaşık 3,8 kat artmış riskle ilişkili olduğu gösterilmiştir. Aynı çalışmada önceden var olan gastrointestinal hastalık en sık belirlenen katkı sağlayıcı faktör olmuştur (Darcy et al., 2018). Bu veriler, gastrointestinal öykünün preanestezik değerlendirmenin ikincil bir bileşeni değil, aspirasyon risk sınıflamasının temel unsurlarından biri olduğunu desteklemektedir.

BOAS cerrahisi planlanan köpeklerde preoperatif toraks radyografileri, hipoplastik trakeanın değerlendirilmesinin yanı sıra mevcut aspirasyon pnömonisine ait bulguların belirlenmesine de katkı sağlar. Aspirasyon pnömonisi saptanan elektif hastalarda girişimin klinik ve radyografik iyileşme sağlanıncaya kadar ertelenmesi; ertelenemeyen olgularda ise oksijen desteği, nebulizasyon ve kupaj başta olmak üzere yoğun destekleyici tedavinin uygulanması ve antimikrobiyal gereksinimin klinik bulgulara göre değerlendirilmesi önerilmektedir. Ayrıca anestezi öncesinde tam kan sayımı ve serum biyokimyasal analizleriyle sistemik durumun ortaya konması gerekir (Wallace, 2026).

Bununla birlikte aspirasyon riski yalnızca BOAS cerrahisine özgü değildir. Brakisefalik bir hasta ortopedik, dental, oftalmolojik ya da görüntüleme amaçlı bir işlem için anestezi aldığında da aynı anatomik ve fonksiyonel riskleri taşır. Bu nedenle aspirasyon profilaksisi, "hava yolu cerrahisi protokolü" olmaktan çok brakisefalik hastanın her anestezik olayında dikkate alınması gereken bir hasta güvenliği yaklaşımıdır.

Preanestezik risk değerlendirmesinde önceki anestezi komplikasyonları, egzersiz ve sıcak intoleransı, istirahatte stertor, öksürük, uyku apnesi ve siyanoz öyküsü sorgulanmalıdır. Yakın zamanda başlayan disfaji, kusma ya da regürjitasyon; solunum ile yutma arasındaki fizyolojik koordinasyonun bozulduğunu ve aspirasyon riskinin arttığını düşündürebilir. Bu hastalarda dikkatli toraks oskültasyonuna ek olarak klinik endikasyon bulunduğunda toraks radyografileriyle mevcut aspirasyon pnömonisi, bronşiyal hastalık ve hiatal herni yönünden değerlendirme yapılması önerilmektedir (Miller & Gannon, 2015).

4. AÇLIK VE BESLEME: UZUN AÇLIK HER ZAMAN DAHA GÜVENLİ DEĞİLDİR

Preanestezik açlığın temel amacı mide hacmini azaltmak ve regürjitasyon ile aspirasyon riskini düşürmektir. Ancak uzun süreli açlığın mideyi tamamen boşaltacağı ve reflüyü önleyeceği varsayımı güncel kanıtlarla desteklenmemektedir. AAHA anestezi kılavuzu, sağlıklı erişkin köpek ve kedilerde geleneksel uzun açlık sürelerinin kısaltılabileceğini ve daha kısa açlığın bazı olgularda GÖR açısından avantaj sağlayabileceğini belirtmektedir (Grubb et al., 2020).

Brakisefalik hastalarda uzun süreli açlık, gastroözofageal reflü riskini artırabileceğinden geleneksel uzun açlık protokollerinden kaçınılması önerilmektedir. Bu hastalarda açlık süresinin altı saatten kısa tutulması ve anesteziden yaklaşık üç saat önce küçük bir öğün verilmesi reflü olasılığının azaltılmasına katkı sağlayabilir (Grubb et al., 2020). Hasta grubuna göre anestezi öncesi açlık ve besleme önerileri Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Hasta grubuna göre anestezi öncesi açlık ve besleme önerileri (Grubb et al., 2020).

Hasta grubu	Su	Mama (kuru/katı)	Islak mama ya da küçük öğün	Diğer öneriler
Sağlıklı	Serbest	6–12 saat açlık	Verilebilir	Kronik oral ilaçlar alınabilir.
Regürjitasyon öyküsü/riski olan	Serbest	6–12 saat açlık	Normal öğünün %10–25'i, 4–6 saat önce	Antiemetik, antiasit ve prokinetik tedavi düşünülebilir.
Brakisefalik	Serbest	6 saatten kısa açlık	Anesteziden yaklaşık 3 saat önce küçük bir öğün	Uzun süreli açlıktan kaçınılmalı; reflü ve regürjitasyon riski bireysel değerlendirilmelidir.
<8 haftalık ya da <2 kg	Serbest	En fazla 1–2 saat açlık	Verilebilir	Hipoglisemi riski nedeniyle günün ilk olgusu olarak planlanmalıdır.
Diyabetik	Serbest	4–6 saat açlık	Öğünün yarısı, 2–4 saat önce	Glukoz izlenmeli; normal insülin dozunun yarısı uygulanmalıdır.
Acil	Kısıtlama gerekmez	Açlık süresi önemli değildir	—	Acil girişim geciktirilmemelidir.

Köpeklerde yapılan çalışmaların sonuçları tamamen tutarlı değildir. Anesteziden yaklaşık üç saat önce hafif bir konserve öğün verilen köpeklerde, aynı öğünün on saat önce verildiği gruba göre GÖR insidansının daha düşük olduğu bildirilmiştir (Savvas et al., 2016). Buna karşın üç saatlik açlık/öğün protokolünde reflü ve regürjitasyon un daha yüksek olabildiği gösterilmiştir (Viskjer & Sjöström, 2017). Farklı kısa ve uzun açlık rejimleri arasında GÖR insidansı açısından anlamlı fark bulunmayan çalışmalar da bulunmaktadır (Tsompanidou et al., 2022). Bu çelişkili sonuçlar, tek bir açlık süresinin tüm hastalar için optimal kabul edilemeyeceğini göstermektedir.

Brakisefalik hastada pratik yaklaşım; yaş, vücut ağırlığı, son öğünün niteliği, regürjitasyon öyküsü, gastrointestinal belirtiler, diyabet ya da pediatrik yaş gibi bireysel özelliklere göre plan yapılmasıdır. Suya erişimin gereksiz yere uzun süre kısıtlanmaması, pediatrik ve hipoglisemi riski taşıyan hastalarda uzun açlıktan kaçınılması ve gastrointestinal riski yüksek hastalarda standart "gece yarısından sonra hiçbir şey yok" yaklaşımının sorgulanması uygundur. Ancak kısa açlık protokolleri de aspirasyon riskini sıfırlamaz; bu nedenle açlık süresi ne olursa olsun ekip regürjitasyon olasılığına hazır olmalıdır.

5. FARMAKOLOJİK YAKLAŞIM: RUTİN UYGULAMA YERİNE RİSKE DAYALI SEÇİM

Brakisefalik hastalarda antiemetik, prokinetik ve asit baskılayıcı ilaçların kullanımı yaygındır; ancak her hastaya aynı kombinasyonun rutin olarak uygulanması için güçlü kanıt bulunmamaktadır. Antiemetikler kusma ve bulantıyı azaltabilir, fakat gastroözofageal reflüyü tamamen engellemez. Benzer şekilde proton pompa inhibitörleri reflü olayının oluşmasını önlemekten çok reflü materyalinin asiditesini azaltarak özofageal hasarı sınırlayabilir. ACVIM uzlaşı raporu, gastrointestinal koruyucuların endikasyona dayalı ve rasyonel kullanılmasını, yalnızca "anestezi alacak" olması nedeniyle tüm hastalara otomatik asit baskılama yapılmamasını önermektedir (Marks et al., 2018).

Omeprazolün perioperatif kullanımıyla ilgili deneysel veriler de bu ayrımı desteklemektedir. Omeprazolün iki doz hâlinde verilmesinin GÖR insidansını anlamlı olarak azaltmadığı, ancak reflü materyalinin pH'sını yükselttiği ve güçlü asidik reflü oranını düşürdüğü gösterilmiştir (Lotti et al., 2021). Bu nedenle amaç "reflüyü tamamen önlemek" yerine, yüksek riskli hastada reflünün olası zararını azaltmak olarak tanımlanmalıdır.

Antiemetik etkinlik ile reflünün önlenmesi aynı sonlanım noktası olarak değerlendirilmemelidir. Bir NK_1 reseptör antagonisti olan maropitant, opioid içeren premedikasyona bağlı öğürme ve kusmayı etkili biçimde

azaltmasına karşın anesteziyle ilişkili gastroözofageal reflüyü güvenilir olarak engellememiştir (Johnson, 2014). Bu nedenle maropitant, özellikle kusma ve bulantı riski bulunan hastalarda multimodal planın bir bileşeni olabilir; ancak aspirasyona karşı tek başına koruyucu kabul edilmemelidir. Metoklopramid gibi prokinetiklerin alt özofagus sfinkter tonusu ve gastrik boşalma üzerindeki olası yararları hasta özelinde değerlendirilirken; proton pompa inhibitörleri ve H_2-reseptör antagonistlerinin temel etkisinin reflü olayını ortadan kaldırmaktan çok reflü materyalinin asiditesini ve özofageal hasarı azaltmak olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Prokinetik tedavinin klinik etkisi de hasta seçimine bağlıdır. Metoklopramid ve famotidin içeren, opioid kullanımını kısıtlayan ve yoğun bakımda derlenmeyi öngören standardize bir peri-anestezik protokol sonrasında postoperatif regürjitasyonun %35'ten %9'a düştüğü bildirilmiştir (Costa et al., 2020). Bununla birlikte bu çalışma retrospektif olduğundan, etkinin hangi tek bileşenden kaynaklandığı kesin olarak belirlenemez. Cisaprid ve antasit içeren standardize bir protokolün postoperatif solunum sıkıntısını azalttığı, ancak regürjitasyon ve aspirasyon pnömonisi oranlarını anlamlı olarak değiştirmediği bildirilmiştir (Hill et al., 2025). Bu bulgular, ilaçların tek başına yeterli olmadığını ve farmakolojik yaklaşımın hava yolu yönetimi, opioid tasarrufu, dikkatli derlenme ve yakın izlemle birlikte düşünülmesi gerektiğini göstermektedir.

6. İNDÜKSİYON VE İNTRAOPERATİF DÖNEMDE ASPİRASYONDAN KORUNMA

Brakisefalik hastada indüksiyonun hedefi, bilinç kaybı ile güvenli hava yolu arasında mümkün olan en kısa ve kontrollü geçişi sağlamaktır. Aşırı derin sedasyon, faringeal kas tonusunu azaltarak üst hava yolu obstrüksiyonunu ağırlaştırabileceği gibi, regürjitasyon meydana geldiğinde koruyucu reflekslerin kaybolmasına da katkıda bulunabilir. Bu nedenle premedikasyon hastanın davranışı, BOAS şiddeti ve kardiyorespiratuvar rezervi göz önünde bulundurularak bireyselleştirilmelidir (Downing & Gibson, 2018).

Endotrakeal tüp, anestezi sırasında aspirasyona karşı en önemli fiziksel bariyerlerden biridir; ancak kaflı tüp aspirasyonu mutlak olarak engellemez. Tüp kafının uygun basınçta tutulması, trakeal mukozal hasarı önlerken sızıntıyı azaltır. Regürjitasyon fark edildiğinde baş ve farinks uygun şekilde konumlandırılmalı, ağız ve farenks hızla aspire edilmeli ve hava yolunun güvenliği doğrulanmalıdır. AAHA kılavuzu, anestezi sırasında GÖR ya da regürjitasyon saptandığında özofagusun aspirasyonu ve uygun şekilde lavajını; yüksek riskli hastalarda ise asit maruziyetini azaltmaya yönelik seçici gastroprotektif yaklaşımı önermektedir (Grubb et al., 2020).

Anestezi süresinin gereksiz uzaması, hipotermi, derin inhalasyon anestezisi ve yetersiz ventilasyon postanestezik toparlanmayı geciktirebilir. Brakisefalik hastada hızlı ancak kontrollü, yeterli analjezi sağlanmış ve mümkün olduğunca inhalan gereksinimi azaltılmış bir anestezi planı, hem hava yolu reflekslerinin daha öngörülebilir geri dönmesine hem de derlenme sırasında gelişebilecek regürjitasyon /obstrüksiyon olaylarına daha etkin yanıt verilmesine katkı sağlar.

7. DERLENME DÖNEMİ: ASPİRASYON RİSKİNİN EN KRİTİK EVRESİ

Brakisefalik hastalarda anestezi sonlandırıldığında risk sona ermez; aksine ekstübasyon ve erken derlenme dönemi, üst hava yolu kollapsı ile gastrointestinal olayların aynı anda ortaya çıkabildiği en hassas evrelerden biridir. Hasta anesteziden yüzeyelleşirken endotrakeal tüpü tolere etmek istemeyebilir, ancak kendi hava yolunu ve aspirasyona karşı koruyucu reflekslerini yeterince geri kazanmamış olabilir. Bu nedenle ekstübasyon kararı yalnızca ilk yutkunma refleksine göre değil; baş-boyun kontrolü, ventilasyon, oksijenasyon, hava yolu açıklığı ve genel bilinç düzeyi birlikte değerlendirilerek verilmelidir.

Derlenme sırasında sternal pozisyonun korunması ve baş-boyun bölgesinin hafif yükseltilmesi, regürjite edilen materyalin farinkste birikmesini azaltmaya ve solunum mekaniklerini desteklemeye yardımcı olabilir. Ek oksijen olanağı ile aspirasyon, laringoskopi ve re-entübasyon ekipmanının hazır bulunması önemlidir. Endotrakeal tüp kafı, hasta yeterli yutkunma ve hava yolu reflekslerini kazanıncaya kadar indirilmemeli; ekstübasyon sonrasında hasta kesintisiz gözlem altında tutulmalıdır. Regürjitasyon öyküsü bulunan hastalarda postoperatif regürjitasyon gelişme riskinin daha yüksek olduğu gösterilmiştir (Costa et al., 2020). Ayrıca BOAS

cerrahisi sonrası aspirasyon pnömonisinin trakeostomi gereksinimi gibi ağır sonuçlarla ilişkili olabileceği bildirilmiştir (Filipas et al., 2024). Bu nedenle özellikle ilk saatlerde "kafese bırak ve gözlemle" yaklaşımı yerine doğrudan, kesintisiz ve eğitimli personel gözetimi tercih edilmelidir.

Postoperatif izlem yalnızca oksijen satürasyonuna dayandırılmamalıdır. Solunum sayısı ve eforu, inspiratuvar seslerin şiddeti, ajitasyon, mukoz membran rengi ve vücut sıcaklığı birlikte değerlendirilmelidir. Artan inspiratuvar efor, ilerleyici stridor, açık ağız solunumu, hipertermi ya da kusma/regürjitasyon sonrasında gelişen siyanoz yaklaşan solunum krizinin göstergeleri olabilir. Bu bulgularda oksijen desteği ve kontrollü sedasyonla birlikte hava yolu hızla yeniden değerlendirilmelidir; klinik düzelme sağlanamayan ya da kötüleşen hastalarda gecikmeden anestezi indüksiyonu ve yeniden entübasyon düşünülmelidir. Şiddetli faringeal ya da laringeal ödem nedeniyle üst hava yolu açıklığı sürdürülemiyorsa geçici trakeostomi gerekebilir (Miller & Gannon, 2015; Wallace, 2026).

Standardize perioperatif protokollerin bazı merkezlerde komplikasyon oranlarını azaltmış olması, derlenmenin protokolün vazgeçilmez bir parçası olduğunu desteklemektedir. Bununla birlikte mevcut çalışmalar protokol bileşenleri, hasta popülasyonları ve sonuç ölçütleri bakımından heterojendir. Dolayısıyla klinik hedef, belirli bir ilaç kombinasyonunu kopyalamaktan çok; regürjitasyon açısından risk sınıflaması yapmak, hızlı müdahale için ekipman ve personel hazırlamak ve derlenme süresince hava yolu ile gastrointestinal belirtileri birlikte izlemektir.

8. PRATİK PERİOPERATİF YAKLAŞIM

Brakisefalik hastada aspirasyon riskini azaltmaya yönelik yaklaşım tek bir uygulamaya indirgenemez. Anestezi öncesinden derlenme dönemine kadar uygulanabilecek klinik yaklaşım Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Brakisefalik hastalarda perioperatif aspirasyon riskini azaltmaya yönelik pratik yaklaşım.

Dönem	Temel risk	Pratik yaklaşım
Anestezi öncesi	GÖR/regürjitasyon öyküsü, hiatal herni, obezite, aktif gastrointestinal belirti	Risk öyküsünü sorgula; açlığı bireyselleştir; CBC/biyokimya ve endikasyona göre toraks radyografisiyle hipoplastik trakea ile aspirasyon pnömonisini değerlendir; seçici GI tedavisi planla.
Premedikasyon	Aşırı sedasyon, hava yolu tonusunun azalması, kusma/regürjitasyon	Stresi azalt; gereğinden derin sedasyondan kaçın; antiemetik/prokinetik/antiasit kullanımını klinik riske göre seç.
İndüksiyon	Koruyucu reflekslerin kaybı, regürjitasyon sırasında açık hava yolu	Preoksijenasyon ve hızlı hava yolu güvenliği; aspirasyon ekipmanını hazır bulundur.
İdame	Sessiz reflü, düşük kaf basıncı/sızıntı, uzun anestezi	Kaflı ETT'yi uygun basınçta tut; regürjitasyonu erken fark et; süre ve inhalan gereksinimini azalt.
Derlenme	Üst hava yolu obstrüksiyonu + regürjitasyonun eşzamanlı gelişmesi	Tam ve stabil uyanmayı bekle; kafı koruyucu refleksler dönene kadar indirme; baş yükseltilmiş sternal pozisyon, oksijen, kesintisiz gözlem ve re-entübasyon hazırlığını sürdür.
Postoperatif	Gecikmiş aspirasyon pnömonisi	Taşipne, öksürük, ateş, hipoksemi ve artan solunum eforunu izle; şüphede toraks görüntüleme ve destek tedavisini geciktirme.

9. SONUÇ

Brakisefalik hastalarda aspirasyon riski yalnızca gastrointestinal sisteme ait bir problem değil, üst hava yolu hastalığının önemli bir perioperatif sonucudur. Üst hava yolu obstrüksiyonuna bağlı artan negatif intratorasik basınç ile gastroözofageal reflü ve regürjitasyon eğilimi, aspirasyon riskini birlikte artırmaktadır. Bu nedenle

risk değerlendirmesi anestezi öncesinde başlamalı; solunum sistemi bulguları ile gastrointestinal belirtiler birlikte değerlendirilmelidir.

Açlık süresinin hastaya göre bireyselleştirilmesi, uygun preoksijenasyon, kontrollü indüksiyon, hava yolunun hızlı ve güvenli biçimde korunması ve dikkatli ekstübasyon perioperatif yönetimin temel bileşenleridir. Başarılı yaklaşımın amacı yalnızca hava yolu açıklığını sürdürmek değil; regürjitasyonu erken fark etmek, aspirasyonu önlemek ve özellikle derlenme dönemindeki komplikasyonlara zamanında müdahale etmektir.

KAYNAKLAR

Costa, R. S., Abelson, A. L., Lindsey, J. C., & Wetmore, L. A. (2020). Postoperative regurgitation and respiratory complications in brachycephalic dogs undergoing airway surgery before and after implementation of a standardized perianesthetic protocol. Journal of the American Veterinary Medical Association, 256(8), 899–905. https://doi.org/10.2460/javma.256.8.899

Darcy, H. P., Humm, K., & Ter Haar, G. (2018). Retrospective analysis of incidence, clinical features, potential risk factors, and prognostic indicators for aspiration pneumonia in three brachycephalic dog breeds. Journal of the American Veterinary Medical Association, 253(7), 869–876. https://doi.org/10.2460/javma.253.7.869

Downing, F., & Gibson, S. (2018). Anaesthesia of brachycephalic dogs. Journal of Small Animal Practice, 59(12), 725–733. https://doi.org/10.1111/jsap.12948

Filipas, M. C., Owen, L., & Adami, C. (2024). A retrospective observational cohort study on the postoperative respiratory complications and their risk factors in brachycephalic dogs undergoing BOAS surgery: 199 cases (2019–2021). Journal of Small Animal Practice, 65(5), 329–337. https://doi.org/10.1111/jsap.13707

Freiche, V., & German, A. J. (2021). Digestive diseases in brachycephalic dogs. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 51(1), 61–78. https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2020.09.006

Grubb, T., Sager, J., Gaynor, J. S., Montgomery, E., Parker, J. A., Shafford, H., & Tearney, C. (2020). 2020 AAHA anesthesia and monitoring guidelines for dogs and cats. Journal of the American Animal Hospital Association, 56(2), 59–82. https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-7055

Gruenheid, M., Aarnes, T. K., McLoughlin, M. A., Simpson, E. M., Mathys, D. A., Mollenkopf, D. F., & Wittum, T. E. (2018). Risk of anesthesia-related complications in brachycephalic dogs. Journal of the American Veterinary Medical Association, 253(3), 301–306. https://doi.org/10.2460/javma.253.3.301

Hill, M., Loria Lepiz, M., Ida, K. K., Rutter, C., Thieman Mankin, K., & Dickerson, V. (2025). Implementation of a standard perioperative protocol reduces postoperative respiratory distress events in dogs undergoing surgical correction of brachycephalic obstructive airway syndrome. Journal of the American Veterinary Medical Association, 263(5), 590–598. https://doi.org/10.2460/javma.24.09.0598

Johnson, R. A. (2014). Maropitant prevented vomiting but not gastroesophageal reflux in anesthetized dogs premedicated with acepromazine-hydromorphone. Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 41(4), 406–410. https://doi.org/10.1111/vaa.12120

Kaye, B. M., Rutherford, L., Perridge, D. J., & Ter Haar, G. (2018). Relationship between brachycephalic airway syndrome and gastrointestinal signs in three breeds of dog. Journal of Small Animal Practice, 59(11), 670–673. https://doi.org/10.1111/jsap.12914

Lotti, F., Twedt, D., Warrit, K., Bryan, S., Vaca, C., Krause, L., Fukushima, K., & Boscan, P. (2021). Effect of two different pre-anaesthetic omeprazole protocols on gastroesophageal reflux incidence and pH in dogs. Journal of Small Animal Practice, 62(8), 677–682. https://doi.org/10.1111/jsap.13328

Marks, S. L., Kook, P. H., Papich, M. G., Tolbert, M. K., & Willard, M. D. (2018). ACVIM consensus statement: Support for rational administration of gastrointestinal protectants to dogs and cats. Journal of Veterinary Internal Medicine, 32(6), 1823–1840. https://doi.org/10.1111/jvim.15337

Mayhew, P. D., Marks, S. L., Pollard, R., Balsa, I. M., Culp, W. T. N., & Giuffrida, M. A. (2023). Effect of conventional multilevel brachycephalic obstructive airway syndrome surgery on clinical and videofluoroscopic evidence of hiatal herniation and gastroesophageal reflux in dogs. Veterinary Surgery, 52(2), 238–248. https://doi.org/10.1111/vsu.13906

Miller, J., & Gannon, K. (2015). Perioperative management of brachycephalic dogs. Clinician's Brief, April 2015, 57–61.

Poncet, C. M., Dupré, G. P., Freiche, V. G., & Bouvy, B. M. (2006). Long-term results of upper respiratory syndrome surgery and gastrointestinal tract medical treatment in 51 brachycephalic dogs. Journal of Small Animal Practice, 47(3), 137–142. https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2006.00057.x

Poncet, C. M., Dupré, G. P., Freiche, V. G., Estrada, M. M., Poubanne, Y. A., & Bouvy, B. M. (2005). Prevalence of gastrointestinal tract lesions in 73 brachycephalic dogs with upper respiratory syndrome. Journal of Small Animal Practice, 46(6), 273–279. https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2005.tb00320.x

Savvas, I., Raptopoulos, D., & Rallis, T. (2016). A "light meal" three hours preoperatively decreases the incidence of gastro-esophageal reflux in dogs. Journal of the American Animal Hospital Association, 52(6), 357–363. https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6399

Tsompanidou, P., Robben, J. H., Savvas, I., Anagnostou, T., Prassinos, N. N., & Kazakos, G. M. (2022). The effect of the preoperative fasting regimen on the incidence of gastro-oesophageal reflux in 90 dogs. Animals, 12(1), 64. https://doi.org/10.3390/ani12010064

Viskjer, S., & Sjöström, L. (2017). Effect of the duration of food withholding prior to anesthesia on gastroesophageal reflux and regurgitation in healthy dogs undergoing elective orthopedic surgery. American Journal of Veterinary Research, 78(2), 144–150. https://doi.org/10.2460/ajvr.78.2.144

Wallace, M. L. (2026). A guide to brachycephalic obstructive airway syndrome surgery. Today's Veterinary Practice: Brachycephalic Health Edition 2026, 26–35.

KUŞBURNU (ROSEHİP) GALL ÖZÜTÜNÜN KARBOPLATİN İLE İNDÜKLENEN SIÇANLARDA KARACİĞER HASARI ÜZERİNE KORUYUCU ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Dr. Öğretim Üyesi, Sadık KÜÇÜKGÜNAY[1]/ Doç. Dr. Halime TOZAK YILDIZ[2]

[1]Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Farmakoloji A.B.D., sadik.kucukgunay@ahievran.edu.tr, ORCID:0009-0005-7520-6788

[2]Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji A.B.D., htyildiz@ahievran.edu.tr, ORCID:0000-0003-4310-6238

Özet

Karboplatin çeşitli malignite türlerine karşı etkili ikinci nesil bir platin bileşiğidir. Diğer kemoterapötik ilaçlar gibi bu ilaçlar da tedaviyi sınırlandıran çeşitli yan etkilere sebep olurlar. Son yıllarda, fenol, flavonoid ve antioksidan maddeleri yapısında bol miktarda bulundurabilen doğal bitkilerin modern ve geleneksel tıpta bu yan etkilere karşı koruyucu, iyileştirici, tedavi edici etkileri için araştırmalar yapılmakta ve kullanılmaları yaygınlaşmaktadır. Gall yapıları bitkilerin parazit ve böcek gibi zararlılara karşı bir savunma tepkisi olarak geliştirdikleri yapılardır.

Çalışmada Kuşburnu (Rosehip) gall yapısının karboplatinin sebep olduğu karaciğer toksisitesine karşı koruyucu etkisinin in vivo olarak ortaya konulması amaçlanmıştır.

Çalışma; Kontrol, Karboplatin (KP), Rosehip Gall 50 (RG50), Rosehip Gall 100 (RG100, KP+RG50, KP+RG100 olmak üzere altı grup olarak planlanmış ve toplam 36 adet 10 haftalık Wistar albino sıçan kullanılmıştır. Sıçanlara, KP grubuna birinci gün tek doz 60 mg/kg karboplatin periton içi ve RG gruplarına ise 50 ve 100 mg/kg/gün her gün ağızdan kuşburnu (rosehip gall) özütü verilmiş ve 8. gün alınan karaciğer dokuları üzerinde histopatolojik incemeler yapılmıştır.

Histopatolojik değerlendirmede karboplatin, belirgin histopatolojik hasara ve tüm parametreler için karaciğer hasarı skorlarında belirgin bir artışa sebep olurken kuşburnu (rosehip) gall özütünün bu yan etkiye karşı koruyucu etki gösterdiği görülmüştür.

Sonuç olarak, karboplatinin sebep olduğu karaciğer hasarına karşı kuşburnu (rosehip) gall özütünün koruyucu ve iyileştirici etkilerinin olduğu görülmüş ve bu kapsamda yeni çalışmaların yapılmasına ihtiyaç olduğu kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karboplatin, Rosehip gall, Hepatotoksisite, Sıçan.

INVESTIGATION OF THE PROTECTIVE EFFECTS OF ROSEHIP GALL EXTRACT ON LIVER DAMAGE IN CARBOPLATIN-INDUCED RATS

Asst. Prof., Sadık KÜÇÜKGÜNAY[1]/ Assoc. Prof., Halime TOZAK YILDIZ[2]

[1]Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Medicine, Department of Medical Pharmacology, sadik.kucukgunay@ahievran.edu.tr, ORCID:0009-0005-7520-6788

[2]Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Medicine,Department of Histology and Embryology, htyildiz@ahievran.edu.tr, ORCID:0000-0003-4310-6238

Abstract

Carboplatin is a second-generation platinum compound effective against various types of malignancies. Like other chemotherapeutic drugs, these drugs also cause various side effects that limit treatment. In recent years, research has been conducted on natural plants -which contain abundant amounts of phenols, flavonoids, and antioxidants- to investigate their protective, restorative, and therapeutic effects against these side effects in both modern and traditional medicine, and their use has become increasingly widespread. Gall structures are structures that plants develop as a defensive response to pests such as parasites and insects.

The aim of this study was to demonstrate in vivo the protective effect of rosehip gall extract against carboplatin-induced liver toxicity.

The study was designed with six groups: Control, Carboplatin (CP), Rosehip Gall 50 (RG50), Rosehip Gall 100 (RG100), CP+RG50, and CP+RG100, and a total of 36 10-week-old Wistar albino rats were used. The rats in the CP group received a single intraperitoneal dose of 60 mg/kg carboplatin on day 1, while the RG groups received rosehip gall extract orally at doses of 50 and 100 mg/kg/day, respectively. Histopathological examinations were performed on liver tissues collected on day 8.

Histopathological evaluation revealed that while carboplatin caused significant histopathological damage and a marked increase in liver damage scores across all parameters, rosehip gall extract was found to have a protective effect against this adverse effect.

In conclusion, rosehip gall extract was found to have protective and restorative effects against carboplatin-induced liver damage, and further studies in this regard should be conducted.

Keywords: Carboplatin, Rosehip gall, Hepatotoxicity, Rat.

1. GİRİŞ

Karboplatin (KP), yumurtalık, mesane, meme, serviks, akciğer, boyun ve merkezi sinir sisteminde çeşitli malignite türlerine karşı etkili olan alkilleyici ajan olarak sınıflandırılan ve iyi bilinen bir ikinci nesil platin bileşiğidir (Shalaby vd., 2022). Diğer kemoterapötik ilaçlarda olduğu gibi, platin bazlı bileşikler de aynı zamanda kemoterapi alan hastalarda çok sayıda organ sistemini de etkileyerek çeşitli yan etkilere neden olur. Platin bazlı tedaviyle ilişkili en sık öne sürülen yan etkiler nefrotoksisite, hepatotoksisite, nörotoksisite ve ototoksisite, kardiyotoksisite, hematolojik toksisite ve gastrointestinal toksisite olarak sınıflandırılır (Stankovic vd., 2020). Son yıllarda besin olarak tüketilen doğal bitkilerde bulunan önemli bileşiklerin tespiti ile birlikte bu bitkilerin özellikle modern ve geleneksel tıp alanında kullanımları yaygınlaşmıştır. (Newman ve Cragg, 2020). Doğal bitkilerin yapısında fenol, flavanoid ve antioksidan maddeler bol miktarda bulunabilmektedir. (Stankovic vd., 2020). Özellikle bitkilerin parazit ve böcek gibi zararlılara karşı bir savunma tepkisi olarak geliştirdikleri gall yapıları bu tür kimyasallar yönünden çok zengindir. Bunlar arasında kuşburnu (rosehip) bitkisinin Diplolepis sp. türlerine karşı oluşturduğu meyve gall yapısı önemlidir (Bharath vd., 2021; Khan vd., 2022; Ergün vd., 2025). Ayrıca kuşburnu (rosehip) gall yapısı yüksek miktarlarda fenolik ve flavonoid içerir ve antioksidan kapasitesi çok yüksektir (Ergün ve Yağcı, 2024; Ergün vd., 2025). Bu çalışma ile kuşburnu meyvesi gall özütünün karboplatinin sebep olduğu karaciğer hasarına karşı koruyucu etkilerinin histopatolojik olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

Bitkisel materyalin hazırlanması

Çalışmada kullanılan kuşburnu gall örnekleri sonbahar ayında Türkiye'nin Kırşehir bölgesindeki (39°09'20"N 33°59'42"E 1.217m) özel mülk içerisinde bulunan kuşburnu ağaçlarından toplanmıştır. Kurutulmuş gall örnekleri öğütücüde fiziksel olarak parçalanıp 15 g tartılarak erlene yerleştirilmiş ve üzerine 300 mL metanol ilave edilerek bir gece boyunca manyetik karıştırıcıda karıştırılmıştır. Bu işlem sonunda süzme işlemi gerçekleştirilmiş, süzüntü üzerine 50 mL metanol ilave edilerek 2 saat karıştırılıp süzülmüş ve bu işlem 3 kez tekrarlanmıştır. Elde edilen metanol özütleri birleştirilip 40°C'de metanol uzaklaştırılmış ve çalışma için +4°C'de karanlıkta tutulmuştur (Ergün, 2023). Çalışma sırasında özüt sıvı ile genişletilerek gavaj yoluyla ağızdan deney gruplarına verilmiştir.

Hayvan deneyi

Çalışmada Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Hayvan Deneyleri Ünitesinde yetiştirilen 36 adet 10 haftalık sıçan (Wistar albino) kullanılmıştır. Hayvanlar yapay 12 saat ışık, 12 saat karanlık döngüsünde (ışıklar 7:00-19:00 saatleri arasında açık) 22±2°C sabit sıcaklıkta ve %65 bağıl nemde tutulmuştur. Çalışmada hayvan refahı ve 3R ilkelerine uyulmuştur. Bunun için Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan izin alınmıştır (Etik Kurul Onay Tarih/No: 20.05.2026/10-9).

Çalışma 6 grup olarak planlanmıştır (Tablo 1). Her grupta 6 adet olmak üzere toplamda 36 adet Wistar Albino sıçan kullanılmıştır.

Tablo 1. Çalışma grupları

Gruplar	Uygulama
Kontrol	Herhangi bir uygulama yapılmadı.
Karboplatin (KP)	1. gün tek doz 60 mg/kg pi. Karboplatin (Carboplatin®, 450 mg/45 mL; Koçak Farma).
Rosehip gall 50 (RG50)	7 gün boyunca her gün 50 mg/kg/gün gall özütü ağızdan (gavaj).
Rosehip gall 100 (RG100)	7 gün boyunca her gün 100 mg/kg/gün gall özütü ağızdan (gavaj).
KP+RG50	1. gün 60 mg/kg pi. karboplatin, 7 gün boyunca her gün 50 mg/kg/gün gall özütü (gavaj).
KP+RG100	1. gün 60 mg/kg pi. karboplatin, 7 gün boyunca her gün 100 mg/kg/gün gall özütü (gavaj).

Deneyin sonunda, 8. günde, tüm hayvanlar ksilazin/ketamin anestezisi altında sakrifiye edilmiş ve histopatolojik inceleme için karaciğer örnekleri alınmıştır.

Histolojik incelemeler

Karaciğer örnekleri %10 nötr tamponlu formalinde 72 saat süreyle fikse edildi. Fiksasyon işleminin ardından dokular akan musluk suyunda yıkandı ve rutin histolojik doku takip işlemine alındı. Dokular sırasıyla artan derecelerde etil alkol serilerinden geçirilerek dehidrate edildi, ksilen içerisinde şeffaflandırıldı ve ardından sıvı parafin infiltrasyonuna tabi tutuldu. Daha sonra dokular parafin bloklara gömülerek bloklandı ve 6µm kalınlığında kesitler alındı (Leica Autocut, Almanya). Genel morfolojik değerlendirme için, kesitler hematoksilin ve eozin (H&E) ile boyanarak ışık mikroskobu altında değerlendirildi. Karaciğer dokularındaki dejeneratif değişiklikler, yarı kantitatif bir puanlama ile değerlendirildi. Her karaciğer kesiti için, önceden tanımlanmış her hasar parametresi için rastgele seçilen on mikroskopik alan incelendi. Histopatolojik değişikliklerin şiddeti değerlendirildi ve her deney grubu için temsili değerler elde etmek üzere ortalama alındı. Doku değişikliklerinin şiddeti aşağıdaki kriterlere göre derecelendirildi:

0=yok, 1=hafif, 2=orta ve 3=şiddetli.

Her hayvan için, rastgele seçilen 10 alandan elde edilen puanlar, bireysel ortalama puanı hesaplanarak ortalama alındı ve bu puan daha sonra grup ortalama değerini belirlemek için kullanıldı.

İstatistik analizler

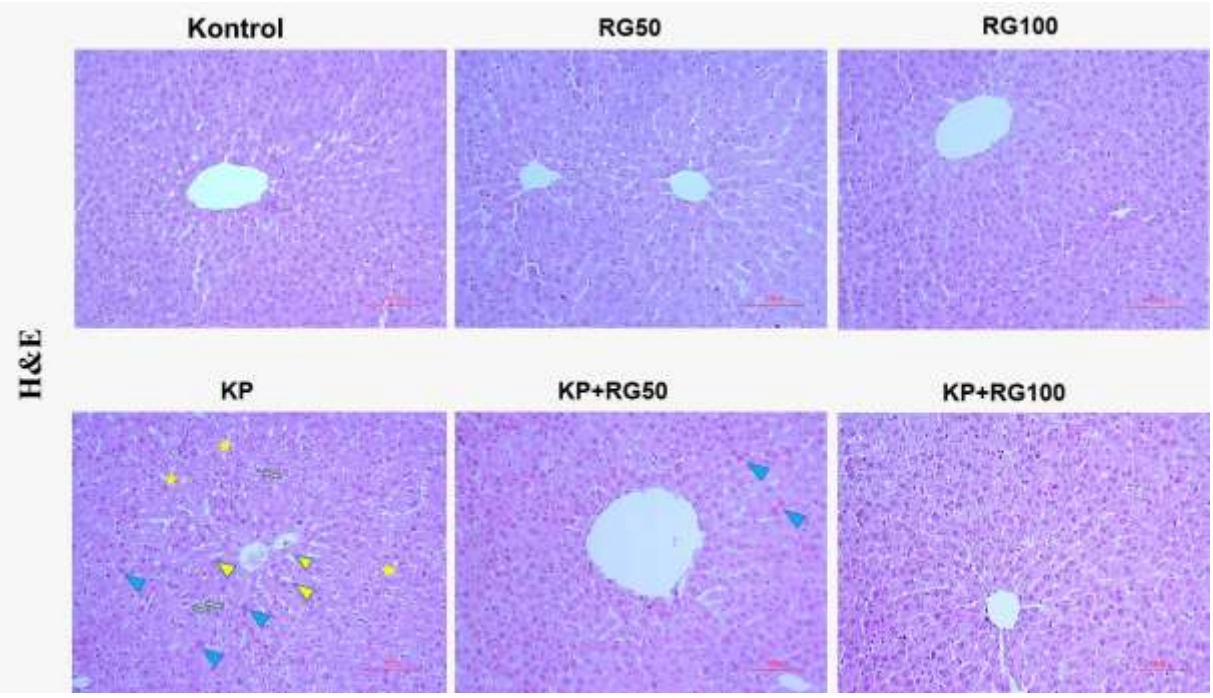
Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri GraphPad Prism 9.0 (GraphPad Software, San Diego, CA, USA) istatistik paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro–Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Normal dağılım göstermeyen verilerin gruplar arasındaki karşılaştırılmasında Kruskal–Wallis testi kullanılmış ve anlamlı farklılık saptanan durumlarda gruplar arasındaki ikili karşılaştırmalar Dunn çoklu karşılaştırma testi ile gerçekleştirilmiştir. Tüm istatistiksel değerlendirmelerde $p<0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Veriler medyan (minimum–maksimum) olarak sunulmuştur.

3. BULGULAR

H&E boyalı karaciğer kesitlerinin histopatolojik değerlendirmesi, kontrol ve sadece RG gruplarında iyi korunmuş doku mimarisini ortaya koymuştur. Bu gruplardaki karaciğer kesitleri, merkezi damardan yayılan düzenli olarak düzenlenmiş hepatosit kordonları ve korunmuş sinüzoidal yapı ile karakterize edilen normal hepatik lobüler mimariyi göstermiştir. Buna karşılık, KP ile tedavi edilen grup karaciğer dokularında belirgin histopatolojik değişiklikler göstermiştir. Karaciğer kesitlerinde, hepatositlerin belirgin hidropik dejenerasyonu, nekrotik hücre sayısında artış, sinüzoidal genişleme ve hepatik kordonlar içinde belirgin sitoplazmik vakuolizasyon dahil olmak üzere ciddi hepatoselüler hasar gözlemlendi; bu da önemli yapısal bozulmayı gösteriyordu (Şekil 1).

RG ile tedavi, KP kaynaklı histopatolojik hasarı doz bağımlı bir şekilde önemli ölçüde azalttı. KP+RG50 grubunda karaciğer dokuları, tübüler ve hepatoselüler dejenerasyonun azalması, minimal nekroz ve sınırlı vakuolizasyon ile normal mimarinin kısmi olarak geri kazanıldığını gösterdi. KP+RG100 grubunda karaciğer histolojisi, kontrol ve sadece RG gruplarıyla büyük ölçüde karşılaştırılabilir görünüyordu; bu da RG'nin KP kaynaklı böbrek ve karaciğer hasarına karşı belirgin bir koruyucu etkisi olduğunu düşündürmektedir (Şekil 1).

Karaciğer dokularının yarı kantitatif değerlendirmesi, kontrol ve RG gruplarının tüm değerlendirilen parametrelerde minimal histopatolojik değişiklikler sergilediğini göstermiştir. Bu gruplarda nekrotik hücre varlığı, hidropik dejenerasyon, apoptotik hücre vakuolizasyonu (yağ vakuolleri), kanama ve sinüzoidal-kapiller dilatasyon skorları yok veya hafif seviyelerde kalmış olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Buna karşılık, KP ile tedavi edilen grupta tüm parametreler için karaciğer hasarı skorlarında belirgin bir artış görülmüştür. Nekrotik hücreler, hidropik dejenerasyon, apoptotik vakuolizasyon, kanama ve sinüzoidal-kapiller dilatasyon, kontrol ve RG gruplarına kıyasla önemli ölçüde artmıştır (medyan skorlar: 3 [2–3]; $p<0,05$), bu da KP kaynaklı ciddi karaciğer hasarını göstermektedir (Tablo 2).



Şekil 1. Farklı deney gruplarındaki sıçanların karaciğer dokularına ait temsili histolojik kesitler (Hematoksilen ve Eozin boyama; ölçek çubuğu: 100 µm). Kontrol, RG50 ve RG100 gruplarında, radyal olarak düzenlenmiş hepatosit kordonları ve normal görünümlü santral ven ile korunmuş karaciğer lobüler organizasyonu izlenmektedir. KP grubunda ise belirgin hepatositik hidropik dejenerasyon (sarı oklar), nekrotik hücreler (mavi ok başları), sinüzoidal dilatasyon (sarı ok başları) ve hepatosit sitoplazmasında belirgin vakuolizasyon (yağ vakuolleri) ile karakterize şiddetli karaciğer hasarı gözlenmektedir. KP+RG50 grubunda, KP uygulamasına bağlı histopatolojik değişikliklerin belirgin ölçüde azaldığı; hepatosit dejenerasyonunun hafiflediği, nekrotik hücrelerin minimal düzeyde olduğu ve sitoplazmik vakuolizasyonun sınırlı kaldığı görülmektedir. KP+RG100 grubunda ise karaciğer dokusunun histolojik görünümü kontrol ve yalnızca RG uygulanan gruplara büyük ölçüde benzer olup, RG100 uygulamasının KP kaynaklı karaciğer hasarına karşı belirgin koruyucu etki gösterdiği görülmektedir.

Tablo 2. Rosehip gall uygulamasının karboplatin kaynaklı karaciğer histopatolojik değişiklikleri üzerindeki etkileri

Gruplar	Nekrotik Hücreler; Hidropik Dejenerasyon, Apoptotik Hücre	Vakuolizasyon (Yağ Vakuolleri)	Hemoraji	Sinüzoidal-Kapillar Dilatasyon
Kontrol	0 (0–1)[a]	0 (0–1)[a]	0 (0–0)[a]	0 (0–0)[a]
RG50	0 (0–1)[a]	0 (0–1)[a]	0 (0–1)[a]	0 (0–1)[a]
RG100	0 (0–1)[a]	0 (0–1)[a]	1 (0–1)[a]	1 (0–1)[a]
KP	3 (2–3)[c]	3 (2–3)[c]	3 (2–3)[c]	3 (2–3)[c]
KP+RG50	1 (0–1)[b]	1 (0–1)[b]	1 (0–1)[b]	1 (0–1)[a]
KP+RG100	0 (0–1)[a]	1 (0–1)[b]	1 (0–1)[b]	1 (0–1)[b]
Veriler medyan (minimum–maksimum) olarak sunulmuştur. Farklı üst simgeler gruplar arasındaki anlamlı farklılıkları göstermektedir (Kruskal–Wallis testi ve parametrik olmayan çoklu karşılaştırma testi, $p<0.05$).				

RG'nin KP ile birlikte uygulanması, KP kaynaklı karaciğer hasarını doza bağımlı bir şekilde önemli ölçüde azaltmıştır. KP+RG50 grubunda, nekrotik hücreler, hidropik dejenerasyon ve apoptotik vakuolizasyon skorları, KP grubuna kıyasla önemli ölçüde azalmış olsa da hafif değişiklikler devam etmiştir. Kanama ve sinüzoidal-kapiller dilatasyon da azalmış olup, kanama skorları kontrol grubuyla karşılaştırılabilir seviyelere yaklaşmıştır (Tablo 2).

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, KP uygulanan grupta karaciğer hasarı skorlarında belirgin bir artış görülmüştür. Özellikle, KP+RG100 grubunda, hepatik histopatolojik değişiklikler daha da iyileştirilmiştir. Nekrotik hücre skorları kontrol ve sadece RG gruplarıyla karşılaştırılabilir seviyelere dönerken, hidropik dejenerasyon, apoptotik vakuolizasyon, kanama ve sinüzoidal-kapiller dilatasyon KP grubundakilerden önemli ölçüde daha düşük olup, daha yüksek dozda RG'nin belirgin bir koruyucu etkisini göstermektedir.

Önceki çalışmalar, kuşburnu (rosehip) gall yapılarının antioksidan kapasitesinin olgun meyvelerden daha yüksek olduğunu göstermiştir (Ergün vd., 2025). Bununla birlikte, kuşburnu (rosehip) meyveleriyle yapılan çalışmalar, farklı organlardaki doku hasarını iyileştirmede faydalı etkiler göstermiştir (Moustafa vd., 2021; Parandin vd., 2023).

KP+RG100 grubunda karaciğer histolojisi, kontrol ve sadece RG gruplarıyla büyük ölçüde karşılaştırılabilir görünüyordu; bu da RG'nin KP kaynaklı böbrek ve karaciğer hasarına karşı belirgin bir koruyucu etkisi olduğunu düşündürmektedir.

Sonuç olarak, çalışmada elde edilen bulgular karboplatinin karaciğer dokusunda hasara neden olduğu, ancak RG özütünün bu yan etkiye karşı koruyucu etki gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu da RG özütünün karboplatinin yan etkilerine karşı koruyucu etkisini öne çıkarmaktadır. Bu çalışmanın devamı olarak, aynı şekilde sonuçları göreceğimizi beklediğimiz, immünohistokimyasal ve biyokimyasal analizler de tarafımızdan yapılacaktır. Kuşburnu (rosehip) gall özütünün içerdiği maddelerin ayrıntılı olarak ortaya konulması ve farklı doz ve uygulamalarla yeni çalışmaların yapılmasına ihtiyaç olduğu kanaatindeyiz.

Teşekkür

Bu çalışma PİLOT.TIP.A2.26.010 proje numarası kapsamında Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

Bharath, B., Perinbam, K., Devanesan, S., AlSalhi, M. S., & Saravanan, M. (2021). Evaluation of the anticancer potential of Hexadecanoic acid from brown algae Turbinaria ornata on HT–29 colon cancer cells. *Journal of Molecular Structure*, 1235, 130229.

Ergün, F. (2023). Effects of drying methods on amounts of phenolic and flavonoid compounds and antioxidant capacity of Plantago lanceolata L. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 33(1), 159-165.

Ergün, F., & Yağcı, M. (2024). Relationship between vitamin and antioxidant activities of rosehip species grown in the same ecological conditions. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 34(2), 351-361.

Ergün, F., Ergün, D., & Kart, M. (2025). Investigation of antioxidant activity of Rosa canina L. fruit and gall extracts. *European Food Research and Technology*, 251(7), 1551-1562.

Genç, S., & Soysal, M. İ. (2018). Parametric and nonparametric post hoc tests. *BSJ Eng Sci*, 1(1), 18-27.

Khan, Z., Nath, N., Rauf, A., Emran, T. B., Mitra, S., Islam, F., ... & Thiruvengadam, M. (2022). Multifunctional roles and pharmacological potential of β-sitosterol: Emerging evidence toward clinical applications. *Chemico-biological interactions*, 365, 110117.

Moustafa, E. M., Araby, E., & Elbahkery, A. L. (2021). Assessing the antimicrobial, antioxidant and anti-inflammatory potential of ethanolic extract of irradiated Rosa canina L. fruits. *Egyptian Journal of Radiation Sciences and Applications*, 34(1), 27-43. doi: 10.21608/ejrsa.2021.105897.1124.

Newman, D. J., & Cragg, G. M. (2020). Natural products as sources of new drugs over the nearly four decades from 01/1981 to 09/2019. *Journal of natural products*, 83(3), 770-803.

Parandin, R., Ghowsi, M., & Dadbod, A. (2023). Protective effects of hydroalcoholic extract of Rosa canina L. fruit on cyclophosphamide-induced testicular toxicity in mice. *Avicenna journal of phytomedicine*, 13(1), 7.

Shalaby, R. H., Ibrahim, F. M., Ibrahim, S., Helal, N. E., El-Guindy, D. M., Eltabaa, E. F., ... & AbuoHashish, N. A. (2022). Potential Protective Effect of Metformin and L-carnitine in rat model of Carboplatin-Induced Myelosuppression, Comparative Study. *Bulletin of Pharmaceutical Sciences Assiut University*, 45(2), 975-988.

Stankovic, J. S. K., Selakovic, D., Mihailovic, V., & Rosic, G. (2020). Antioxidant supplementation in the treatment of neurotoxicity induced by platinum-based chemotherapeutics—a review. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(20), 7753. doi:10.3390/ijms2120775.

ÖZEL YETENEKLİ ÇOCUĞA SAHİP ANNELERİN PSİKOLOJİK İYİ OLUŞ VE UMUT DÜZEYLERİ: İLİŞKİSEL BİR İNCELEME

Dr. Erdi KULBAŞ, Sarıyer Bilim ve Sanat Merkezi, Özel Eğitim ve Rehberlik, erdikulbas@hotmail.com, ORCİD:0000-0001-6104-2851

Özet

Bu araştırmanın amacı, özel yetenekli çocuğa sahip annelerin psikolojik iyi oluş ve umut düzeylerini belirlemek, bu iki değişken arasındaki ilişkiyi incelemek ve söz konusu değişkenlerin çeşitli demografik özelliklere göre farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya koymaktır. Araştırma, 150 özel yetenekli çocuğa sahip anne ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların %26,0'ı 20-30, %40,7'si 31-40 ve %33,3'ü 41 yaş ve üzerindedir; %90,0'ı evli ve %70,0'ı üniversite ve üzeri eğitim düzeyindedir. Verilerin analizinde betimsel istatistikler, Pearson korelasyon analizi, bağımsız örneklemler t-testi ve tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Bulgular, annelerin psikolojik iyi oluş puan ortalamasının 47,20±6,75, umut puan ortalamasının ise 51,04±7,68 olduğunu göstermiştir. Psikolojik iyi oluş ile umut arasında pozitif yönde ve güçlü düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r=.886$, $p<.001$). Medeni duruma göre yapılan karşılaştırmada evli annelerin hem psikolojik iyi oluş (47,89±6,24) hem de umut (51,80±7,13) puanlarının bekâr annelere (sırasıyla 40,93±8,14 ve 44,13±9,17) göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir (sırasıyla $p=.006$; $p<.001$). Yaş, eğitim düzeyi ve çocuk sayısına göre psikolojik iyi oluş ve umut puanlarında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>.05$). Ekonomik duruma göre ise psikolojik iyi oluş ($F=3.278$, $p=.040$) ve umut puanlarının ($F=3.634$, $p=.029$) anlamlı düzeyde farklılaştığı belirlenmiştir. Betimsel olarak, yüksek ekonomik düzeye sahip annelerin hem psikolojik iyi oluş (49,81±6,25) hem de umut (54,12±6,64) puanlarının diğer ekonomik düzey gruplarına göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, özel yetenekli çocuğa sahip annelerde umut ve psikolojik iyi oluşun güçlü biçimde ilişkili olduğu; medeni durum ve ekonomik durumun ise bu değişkenler açısından anlamlı farklılaşmalarla ilişkili olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Özel yetenekli çocuk, anneler, psikolojik iyi oluş, umut.

PSYCHOLOGICAL WELL-BEING AND HOPE LEVELS OF MOTHERS WITH GIFTED CHILDREN: A RELATIONAL STUDY

Dr. Erdi KULBAŞ, Sarıyer Science and Art Center, Special Education and Guidance, erdikulbas@hotmail.com, ORCİD:0000-0001-6104-2851

Abstract

The aim of this study is to determine the psychological well-being and hope levels of mothers of gifted children, to examine the relationship between these two variables, and to reveal whether these variables differ according to various demographic characteristics. The study was conducted with 150 mothers of gifted children. Regarding the participants, 26.0% were aged 20–30, 40.7% were 31–40, and 33.3% were 41 or older; 90.0% were married, and 70.0% held a university degree or higher. Descriptive statistics, Pearson correlation analysis, independent samples t-test, and one-way analysis of variance were used to analyze the data. The findings showed that the mothers' mean psychological well-being score was 47.20 ± 6.75, and their mean hope score was 51.04 ± 7.68. A significant, strong, and positive relationship was found between psychological well-being and hope ($r = .886$, $p < .001$). Comparisons based on marital status revealed that married mothers had significantly higher scores for both psychological well-being (47.89 ± 6.24) and hope (51.80 ± 7.13) compared to unmarried mothers (40.93 ± 8.14 and 44.13 ± 9.17, respectively) ($p = .006$ and $p < .001$, respectively). No significant differences were found in psychological well-being and hope scores based on age, education level, or the number of children ($p > .05$). Regarding economic status, it was determined that psychological well-being ($F=3.278$, $p=.040$) and hope scores ($F=3.634$, $p=.029$) differed significantly. Descriptively, mothers with a high economic status were found to have higher scores in both psychological well-being (49.81±6.25) and hope (54.12±6.64) compared to the other economic status groups. In conclusion, it was observed that hope and psychological well-being are strongly associated in mothers of gifted children, and that marital status and economic status are linked to significant differences regarding these variables.

Keywords: Gifted children, mothers, psychological well-being, hope.

HASTANEDE YATAN ÇOCUKLARDA UYKU KALİTESİ: ETKİLEYEN FAKTÖRLER VE HEMŞİRELİK YAKLAŞIMLARI

Arş. Gör. Behlül OKUŞLUK[1], Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali Akdemir[2]

[1]Batman Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, E-posta: behlulokusluk73@gmail.com, ORCID: 0009-0003-8024-8240

[2]Kafkas Üniversitesi, Kağızman Meslek Yüksekokulu, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü,

E-posta: mehmetali.akdemir@kafkas.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7345-7461

Özet

Amaç: Uyku, çocukların büyüme ve gelişiminin sürdürülmesi, sağlığının korunması ve hastalık sürecinde iyileşmenin desteklenmesi açısından temel bir gereksinimdir. Ancak hastaneye yatış, çocuğun günlük yaşam düzenini ve olağan uyku alışkanlıklarını değiştirebilmektedir. Bu derlemenin amacı, hastanede yatan çocukların uyku kalitesini etkileyen faktörleri incelemek ve uyku kalitesinin korunması ve geliştirilmesine yönelik hemşirelik yaklaşımlarını güncel literatür doğrultusunda değerlendirmektir.

Yöntem: Bu çalışma anlatı derlemesi olarak hazırlanmıştır. Konuyla ilgili yayınlara ulaşmak amacıyla PubMed, Web of Science, Scopus veri tabanlarında tarama yapılmıştır. Taramada "hospitalized child", "pediatric inpatient", "sleep", "sleep quality", "sleep disturbance", "pediatric nursing", "nursing care" ve "nursing intervention" anahtar kelimeleri ile bunların farklı birleşimleri kullanılmıştır. Hastanede yatan çocukların uyku kalitesini, uykuyu etkileyen faktörleri ve uykuyu desteklemeye yönelik hemşirelik uygulamalarını ele alan güncel Türkçe ve İngilizce yayınlar incelenmiştir.

Bulgular: Hastanede yatan çocukların uyku kalitesinin bireysel, hastalığa ilişkin, çevresel ve bakımla ilişkili birçok faktörden etkilendiği görülmüştür. Ağrı, bulantı, solunum güçlüğü, korku, kaygı ve yabancı bir ortamda bulunma çocukların uykuya dalmasını ve uykuyu sürdürmesini güçleştirmektedir. Hastane ortamındaki gürültü, ışık, tıbbi cihazlar, monitör ve infüzyon pompası alarmları, sağlık çalışanlarının odaya girişleri, yaşamsal bulguların izlenmesi ve gece uygulanan tedaviler uykunun kesintiye uğramasına neden olmaktadır. Uyku kalitesinin desteklenmesine yönelik hemşirelik yaklaşımları arasında çocuğun uyku alışkanlıklarının değerlendirilmesi, ağrı ve fiziksel belirtilerin yönetilmesi, çevresel uyaranların azaltılması, gece bakım uygulamalarının birleştirilmesi, zorunlu olmayan kesintilerin sınırlandırılması ve evdeki uyku rutinlerinin sürdürülmesi yer almaktadır. Ebeveyn katılımı ile sağlık ekibi arasındaki iletişim ve koordinasyonun güçlendirilmesi de uykunun korunmasına katkı sağlamaktadır.

Sonuç: Hastanede yatan çocuklarda uyku kalitesinin düzenli olarak değerlendirilmesi ve uykuyu destekleyen girişimlerin günlük hemşirelik bakımına bütünleştirilmesi önemlidir. Çocuğa özgü, aile merkezli ve uyku dostu bakım uygulamalarının yaygınlaştırılması pediatrik bakımın niteliğini geliştirebilir.

Anahtar Kelimeler: Çocuk, hemşirelik bakımı, hospitalizasyon, uyku, uyku kalitesi

SLEEP QUALITY IN HOSPITALIZED CHILDREN: INFLUENCING FACTORS AND NURSING APPROACHES

Research Assistant Behlül OKUŞLUK[1], Assistant Professor Mehmet Ali Akdemir[2]

[1]Batman University, Faculty of Health Sciences, Department of Pediatric Nursing,

E-mail: behlulokusluk73@gmail.com, ORCID: 0009-0003-8024-8240

[2]Kafkas University, Kağızman Vocational School, Department of Therapy and Rehabilitation,
E-mail: mehmetali.akdemir@kafkas.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7345-7461

Abstract

Aim: Sleep is a fundamental requirement for children's growth and development, maintenance of health, and recovery during illness. However, hospitalization may alter children's daily routines and usual sleep habits. This review aimed to examine the factors affecting sleep quality in hospitalized children and to evaluate nursing approaches aimed at maintaining and improving sleep quality based on the current literature.

Methods: This study was conducted as a narrative review. PubMed, Web of Science and Scopus databases were searched to identify relevant publications. The keywords "hospitalized child," "pediatric inpatient," "sleep," "sleep quality," "sleep disturbance," "pediatric nursing," "nursing care," and "nursing intervention" were used in various combinations. Current publications in English and Turkish addressing sleep quality in hospitalized children, factors affecting sleep, and nursing practices intended to promote sleep were reviewed.

Results: Sleep quality in hospitalized children was found to be influenced by various individual, disease-related, environmental, and care-related factors. Pain, nausea, breathing difficulties, fear, anxiety, and being in an unfamiliar environment may make it difficult for children to initiate and maintain sleep. Environmental noise, lighting, medical equipment, monitor and infusion pump alarms, healthcare professionals entering patients' rooms, vital-sign monitoring, and treatments administered during the night may cause repeated sleep interruptions. Nursing approaches to promoting sleep quality include assessing children's usual sleep habits, managing pain and other physical symptoms, reducing environmental stimuli, clustering nighttime care activities, limiting unnecessary interruptions, and maintaining children's home sleep routines whenever possible. Parental involvement and improved communication and coordination among healthcare professionals may also contribute to protecting children's sleep.

Conclusion: Regular assessment of sleep quality and integration of sleep-promoting interventions into daily nursing care are important for hospitalized children. The implementation of individualized, family-centered, and sleep-friendly care practices may improve the quality of pediatric nursing care.

Keywords: Child, hospitalization, nursing care, sleep, sleep quality

GİRİŞ

Uyku, çocukların fiziksel büyümesi ile bilişsel, duygusal ve davranışsal gelişiminin sürdürülmesinde temel rol oynayan fizyolojik bir gereksinimdir (Liu et al., 2024). Hastaneye yatış sürecinde çocuğun alışılmış uyku düzeni değişebilmekte; hastalığa bağlı belirtiler, ağrı, kaygı ve yabancı bir ortamda bulunma uyku kalitesini olumsuz etkileyebilmektedir (van der Perk et al., 2024). Bunun yanında gürültü, ışık, tıbbi cihazlar ve gece sürdürülen bakım uygulamaları uykunun bölünmesine, uyku süresinin kısalmasına ve uykuya dalmanın gecikmesine neden olabilmektedir (Burger et al., 2024). Bu nedenle uykunun korunması, hastanede yatan çocuklara sunulan bütüncül hemşirelik bakımının önemli bir bileşeni olarak değerlendirilmelidir (Lechosa-Muñiz et al., 2024).

Hastanede yatan çocuklar, uyku süresinin kısalması ve uykunun sık bölünmesi açısından riskli bir gruptur. Bu süreçte uykuyu bozan etkenlerin önemli bir bölümü bakım uygulamaları, tıbbi cihaz sesleri ve servis ortamı gibi değiştirilebilir faktörlerden oluşmaktadır (Hybschmann et al., 2021). Uyku düzeninin bozulması, çocukların hastanede yaşadığı psikolojik sıkıntıyla da ilişkili olabileceğinden uyku yalnızca fiziksel dinlenme kapsamında değerlendirilmemelidir (Sampath et al., 2022). Bu doğrultuda çocukların uyku özelliklerinin değerlendirilmesi, ebeveynlerle iş birliği yapılması, servis rutinlerinin düzenlenmesi ve uyku dostu bir çevrenin oluşturulması pediatrik hemşirelik bakımının bir parçası olmalıdır (Crous & North, 2021).

Sağlık profesyonelleri uykunun hastanede yatan çocuklar için önemini kabul etmekle birlikte, uyku sağlığı ve uykuyu destekleyen uygulamalara yönelik eğitimlerin sınırlı olması bu konudaki bakım uygulamalarına yansıyabilmektedir (Alfadhel et al., 2026). Çocuğun uyku düzenini sürekli gözlemleyebilme, uyku sorunlarını değerlendirebilme, gece bakımını planlayabilme ve sağlık ekibiyle koordinasyon sağlayabilme konumu, hemşirelere uykunun korunmasında önemli sorumluluklar yüklemektedir (Lechosa-Muñiz et al., 2024).

Bu doğrultuda bu derlemede, hastanede yatan çocukların uyku kalitesini etkileyen faktörlerin incelenmesi ve uyku kalitesini korumaya ve geliştirmeye yönelik hemşirelik yaklaşımlarının güncel literatür temelinde ele alınması amaçlanmıştır.

1. HASTANEDE YATAN ÇOCUKLARDA UYKU KALİTESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Hastanede yatan çocukların uyku kalitesi çocuğa, hastalığa, tedaviye, bakım uygulamalarına ve hastane ortamına ilişkin faktörlerin karşılıklı etkileşimi sonucunda değişebilmektedir (Fidler et al., 2022). Çocuğun yaşı, ağrı düzeyi, kronik hastalık varlığı ve önceki hastane deneyimleri gibi bireysel özellikler, hastane ortamındaki uyaranlara ve gece yapılan uygulamalara verilen uyku yanıtını farklılaştırabilmektedir (Burger et al., 2024). Uyku kesintilerinin önemli bir bölümünün çevresel koşullar ve bakım süreçleriyle ilişkili olması, değiştirilebilir faktörlerin belirlenmesini ve hemşirelik bakımında öncelikli olarak ele alınmasını gerekli kılmaktadır (Hybschmann et al., 2021).

Hastanede yatan çocukların uyku kalitesini etkileyen faktörler; bireysel ve hastalığa ilişkin faktörler, çevresel faktörler, bakım ve tedaviyle ilişkili faktörler ile aile ve hastane rutinleriyle ilişkili faktörler olmak üzere dört başlık altında ele alınabilir (Şekil 1).

Şekil 1. Hastanede yatan çocuklarda uyku kalitesini etkileyen faktörler

1.1. Bireysel ve Hastalığa İlişkin Faktörler

Çocuğun hastalığına bağlı ağrı ve fiziksel rahatsızlıklar, uykuya dalmayı geciktiren ve gece uyanmalarını artıran başlıca etkenler arasında yer almaktadır (Burger et al., 2024). Bulantı, kusma, solunum güçlüğü ve genel durumdaki değişiklikler uykunun sürekliliğini bozarken, belirtilerin gece saatlerinde artması yeniden uykuya dalmayı güçleştirebilmektedir (van der Perk et al., 2024). Hastalığın şiddeti, kronik hastalık varlığı ve uygulanan tedaviler de çocuğun uyku süresi ve uyku kalitesi üzerinde belirleyici olabilmektedir (Stremler et al., 2021). Bununla birlikte korku, kaygı, evden uzak kalma ve yabancı bir ortamda bulunma gibi duygusal etkenler, özellikle küçük çocuklarda uyku sorunlarını artırabilmektedir (Sampath et al., 2022). Bu nedenle hastanede yatan çocuklarda uyku değerlendirmesi yapılırken fiziksel belirtiler ile psikolojik ve gelişimsel özelliklerin birlikte ele alınması gerekmektedir (Fidler et al., 2022).

Çocuğun hastaneye yatmadan önceki uyku alışkanlıkları, yaşı, gelişim düzeyi ve mevcut sağlık sorunları, hastane ortamında ortaya çıkan uyku değişikliklerinin değerlendirilmesinde dikkate alınması gereken bireysel özelliklerdir (Fadzil, 2021). Çocuğun mizacı, bağlanma özellikleri, önceki olumsuz hastane deneyimleri, ev özlemi ve hastaneye ilişkin korkuları hastane ortamına uyumunu etkileyebilmekte ve uyku sorunlarına karşı bireysel duyarlılığını artırabilmektedir (Demetriou et al., 2024). Özellikle uzun süreli veya tekrarlayan hastane yatışlarında, gündüz uyuma alışkanlığı ve eşlik eden kaygı, depresyon ya da özgül korkular gece uykusunun bozulmasıyla ilişkili olabilmektedir. Bu nedenle çocuğun yalnızca hastanedeki uyku süresinin değil, önceki uyku düzeninin, duygusal durumunun, hastane deneyimlerinin ve bireysel baş etme özelliklerinin de değerlendirilmesi önemlidir (Demetriou et al., 2024; Güneydaş Yıldırım et al., 2024).

1.2. Bakım ve Tedaviyle İlişkili Faktörler

Gece saatlerinde gerçekleştirilen yaşamsal bulgu izlemleri ve planlı ilaç uygulamaları, hasta odasına yapılan girişleri artırarak çocukların uykusunun kesintiye uğramasına neden olabilmektedir (McDaniel et al., 2023). Kan alma, ilaç ve sıvı tedavileri, semptom değerlendirmeleri, monitörizasyon ve tıbbi cihaz alarmları gibi uygulamalar da uyku sürekliliğini bozabilen bakım ve tedavi etkenleri arasında yer almaktadır (Zhou et al.,

2024). Bakım uygulamalarının farklı sağlık profesyonelleri tarafından birbirinden bağımsız zamanlarda yürütülmesi, gece boyunca tekrarlanan uyaranların ve oda girişlerinin artmasına yol açabilmektedir. Çocuğun klinik güvenliği için gerekli izlemler sürdürülürken uygulamaların zamanının ve sıklığının bireysel gereksinimler doğrultusunda değerlendirilmesi, önlenebilir uyku kesintilerinin azaltılması açısından önem taşımaktadır (Lechosa-Muñiz et al., 2024).

1.3. Çevresel Faktörler

Hastane ortamındaki ışık ve gürültü düzeyleri, çocukların gece uykusunu ve doğal uyku-uyanıklık ritmini bozabilen temel çevresel etkenlerdir. Monitörler, infüzyon pompaları ve diğer tıbbi cihazlardan kaynaklanan sesler uykunun bölünmesine yol açarken; oda sıcaklığı, yatak konforu ve tedaviye bağlı kablo veya ekipmanlar da çocuğun uykuya dalmasını ve uykuyu sürdürmesini güçleştirebilmektedir (van der Perk et al., 2024). Çok yataklı odalarda diğer hastalardan ve refakatçilerden kaynaklanan sesler ile kontrol edilemeyen oda koşulları, uyku kalitesini olumsuz etkileyen diğer çevresel unsurlardır. Çocukların ışık, ses ve sıcaklığa yönelik bireysel gereksinimlerinin farklılaşabilmesi nedeniyle hastane ortamının çocuğa özgü olarak düzenlenmesi önem taşımaktadır (Lechosa-Muñiz et al., 2024).

1.4. Aile ve Hastane Rutinleriyle İlişkili Faktörler

Ebeveynler çocuğun uyku saatleri, uykuya geçiş alışkanlıkları ve rahatlamasını sağlayan uygulamalar hakkında önemli bilgiye sahip olduğundan, bu bilgilerin sağlık ekibiyle paylaşılmaması çocuğun olağan uyku düzeninin sürdürülmesini güçleştirebilmektedir (van der Perk et al., 2024). Ebeveynlerin çocuklarının yanında bulunması güven ve rahatlık sağlayabilmekle birlikte, aile ile sağlık çalışanları arasındaki iletişim yetersizliği ve gece yapılacak uygulamalara ilişkin belirsizlik hem çocuğun hem de ebeveynin dinlenmesini olumsuz etkileyebilmektedir. Çocuğun uyku alışkanlıklarının bakım planına kaydedilmesi, gece rutinlerinin ebeveynle birlikte planlanması ve bakım sorumluluklarının açık biçimde belirlenmesi, aile merkezli ve uyku dostu bakımın oluşturulmasında önem taşımaktadır (Crous & North, 2021).

2. UYKU KALİTESİNİN BOZULMASININ ÇOCUK ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Hastanede uykunun sık bölünmesi, çocuklarda gündüz uykululuğuna yol açarak uyanıklık düzeyini ve günlük etkinliklere katılımı olumsuz etkileyebilmektedir (Strang et al., 2024). Kronik hastalığı bulunan çocuk ve ergenlerde yetersiz uyku süresi ile uyku başladıktan sonra uzun süre uyanık kalma, hastanede geçirilen dönemde düşük yaşam kalitesi ve duygusal tepkisellikle birlikte görülebilmektedir; ancak bu değişkenler arasındaki ilişkinin her boyutta doğrulanmadığı dikkate alınmalıdır (Xavier et al., 2024). Yoğun bakımda ise uyku-uyanıklık döngüsündeki bozulma ve sirkadiyen ritmin zayıflaması deliryumla ilişkili bulunmuş, ancak mevcut kanıtların bu ilişkinin yönünü ve nedenselliğini açıklamak için yeterli olmadığı belirtilmiştir. Bu nedenle uyku bozukluğu yalnızca geceye özgü bir konfor sorunu olarak değerlendirilmemeli; gündüz uykululuğu, bilişsel ve davranışsal değişiklikler ile nörolojik durumdaki dalgalanmalar bakımından da izlenmelidir (Kalvas et al., 2023; Strang et al., 2024).

Uyku ile ağrı arasında çift yönlü bir etkileşim bulunmakla birlikte, çocuklarda düşük uyku verimliliği ve gece uyanmalarının sonraki dönemde ağrı riskini ve ağrı duyarlılığını artırabildiği bildirilmektedir. Özellikle yoğun bakım ortamında uykunun sık bölünmesi, restoratif yavaş dalga ve REM uykusunun sürekliliğini bozarak bellek, dikkat, duygusal düzenleme ve iyileşmeyle ilişkili süreçleri olumsuz etkileyebilir (Morris et al., 2022). Bununla birlikte, kritik hastalık, sedatif ilaçlar ve çevresel uyaranların etkilerinin birbirinden ayrılması güç olduğundan uyku bozulmasının uzun dönem nörogelişimsel sonuçlar üzerindeki bağımsız etkisi henüz kesin olarak açıklanamamıştır. Bu kanıtlar, ağrı ile uyku arasındaki ilişkinin hemşirelik değerlendirmesinde birlikte ele alınması ve özellikle ağrı yaşayan çocuklarda uyku örüntüsündeki değişikliklerin düzenli olarak izlenmesi gerektiğini göstermektedir (Byeon et al., 2025).

3. UYKU KALİTESİNİ ARTIRMAYA YÖNELİK HEMŞİRELİK YAKLAŞIMLARI

Hastanede uyku kalitesinin desteklenmesi, öncelikle çocuğun olağan uyku düzeninin ve mevcut uyku sorunlarının sistemli biçimde değerlendirilmesini gerektirir. Hemşirelik değerlendirmesinde çocuğun uykuya geçiş zamanı, gece uyanmaları, toplam uyku süresi, gündüz uykululuğu ve uykuya engel olan bireysel ya da çevresel etkenler ele alınmalıdır (Čuš et al., 2025). Bakım planı çocuğun yaşı, gelişimsel özellikleri, klinik durumu, tedavi gereksinimleri ve evde sürdürdüğü uyku alışkanlıkları dikkate alınarak bireyselleştirilmelidir. Ayrıca ağrı, kaygı, solunum güçlüğü ve tedaviye bağlı rahatsızlık gibi uykuyu etkileyebilecek belirtiler düzenli olarak değerlendirilerek mümkün olduğunca yatma saatinden önce kontrol altına alınmalıdır. Bununla birlikte, çocuklarda uygulanan uyku girişimlerine ilişkin kanıtların düşük veya çok düşük kesinlik düzeyinde ve sonuçların heterojen olması, hemşirelik uygulamalarının çocuğun yanıtı izlenerek sürdürülmesini gerekli kılmaktadır (Kudchadkar et al., 2022).

3.1. Çevresel Düzenlemeler ve Gece Bakımının Planlanması

Uykuya elverişli bir hastane ortamı oluşturmak amacıyla gece saatlerinde oda ışıkları azaltılmalı, konuşmalar ve ekipman sesleri sınırlandırılmalı, alarm ayarları klinik güvenlik korunarak gözden geçirilmelidir. Hemşirelik girişimleri, ilaç uygulaması, vital bulgu izlemi, pozisyon değişikliği ve diğer bakım işlemlerinin mümkün olduğunca aynı zaman aralığında gerçekleştirilmesini sağlayacak biçimde planlanmalıdır (Bitterfeld et al., 2026). Özellikle yoğun bakımda alarmlar, sağlık çalışanlarının konuşmaları ve bakım uygulamaları küçük çocukların uykusunu bölen başlıca değiştirilebilir etkenler arasında yer aldığından çevresel uyaranların düzenli olarak değerlendirilmesi önemlidir. Klinik durumu stabil olan çocuklarda gece vital bulgu izleminin gerekliliğinin bireysel olarak değerlendirilmesi ve uygun hastalarda gereksiz ölçümlerin azaltılması, hasta güvenliğini olumsuz etkilemeden uyku süresini artırabilecek bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir (Nenningsland et al., 2025).

3.2. Rahatlatıcı ve Farmakolojik Olmayan Girişimler

Çocuğun uykuya hazırlanmasını kolaylaştırmak için yatma öncesinde sakin bir ortam oluşturulması; gevşeme, masaj, müzik, öykü anlatımı ve gelişim düzeyine uygun oyun gibi farmakolojik olmayan girişimlerden yararlanılması önerilmektedir. Bu girişimler seçilirken çocuğun yaşı, bilişsel gelişimi, klinik durumu, duyusal hassasiyetleri ve bireysel tercihleri dikkate alınmalıdır (Valadkhani et al., 2023). Küçük çocuklarda tanıdık sesler, nesneler ve uyku öncesi rutinlerinin sürdürülmesi, yabancı hastane ortamına uyumu kolaylaştırarak uykuya geçişi destekleyebilir. Bununla birlikte, farmakolojik olmayan girişimlerin etkililiği uygulamanın türüne ve değerlendirilen uyku sonucuna göre değişebildiğinden hemşire, girişim sonrasında çocuğun uykuya dalma süresini, gece uyanmalarını ve algılanan uyku kalitesini yeniden değerlendirmelidir (Topsakal & Ekici, 2022).

3.3. Aile Katılımı ve Uyku Rutinlerinin Sürdürülmesi

Ebeveynler çocuğun olağan uyku saatlerini, uykuya geçiş alışkanlıklarını ve rahatlamasını sağlayan uygulamaları en iyi bilen kişiler olduğundan uyku bakım planının oluşturulmasına katılmalıdır. Hemşire, ebeveynlerle birlikte gece uygulanacak bakım ve tedavilerin zamanını planlamalı; ailenin güvenli biçimde üstlenebileceği bakım uygulamalarını karşılıklı görüşerek belirlemelidir (Jerofke-Owen et al., 2022). Çocuğun sevdiği oyuncağın, battaniyenin veya diğer tanıdık eşyaların yanında bulundurulması ve evdeki uyku öncesi rutinlerinin hastane koşulları içinde mümkün olduğunca sürdürülmesi, çocuğun kendisini güvende hissetmesini destekleyebilir. Ailenin bakıma katılımı yalnızca fiziksel olarak çocuğun yanında bulunmasıyla sınırlandırılmamalı; bilgi paylaşımı, ortak karar verme ve hemşire-aile iş birliğine dayanan aktif bir süreç olarak yürütülmelidir (Nenningsland et al., 2024).

3.4. Hemşire Eğitimi ve Kurumsal Düzenlemeler

Uyku destekleyici bakımın sürekliliği, hemşirelerin çocukların uyku gereksinimleri, uyku belirtilerinin değerlendirilmesi ve koruyucu girişimler konusunda yeterli bilgi ve beceriye sahip olmasını gerektirir. Eğitim programlarının yanında birime özgü uyku protokollerinin hazırlanması, sessiz zaman uygulamalarının tanımlanması ve uyku değerlendirmesinin hemşirelik kayıtlarına eklenmesi uygulamalar arasındaki farklılığı azaltabilir (Gu et al., 2025). Zaman yetersizliği, uykunun bakım öncelikleri arasında geri planda kalması, ebeveynlerle sınırlı iletişim ve disiplinler arası koordinasyon eksikliği uyku koruyucu uygulamaların önündeki başlıca kurumsal engellerdir. Bu nedenle çocukların uykusunun korunması yalnızca gece hemşiresinin bireysel sorumluluğu olarak görülmemelidir. Hemşire, hekim ve diğer sağlık çalışanlarının ortak bakım hedeflerinden biri hâline getirilmelidir (El Arab et al., 2025).

3.5. Farmakolojik Yaklaşımlarda Hemşirenin Rolü

Çocuklarda uyku sorunlarının yönetiminde çevresel düzenlemeler ve davranışsal girişimler öncelikli olmalı; farmakolojik seçenekler ancak altta yatan nedenler değerlendirildikten sonra hekim istemi ve klinik gözetim altında kullanılmalıdır. Pediatrik yoğun bakımda melatonin kullanımına ilişkin uygulamaların değişkenlik göstermesi ve kullanım gerekçesinin her zaman açık biçimde kaydedilmemesi, ilaç tedavisinde dikkatli değerlendirme ve düzenli kayıt gereksinimini ortaya koymaktadır (Jacobson et al., 2023). Hemşire, uyku amacıyla kullanılan ilacın uygulanma nedenini, zamanını ve çocuğun tedaviye verdiği yanıtı izlemeli; gündüz uykululuğu veya diğer istenmeyen belirtileri sağlık ekibiyle paylaşmalıdır. Özellikle küçük çocuklarda melatoninin uzun dönem güvenliliğine ilişkin verilerin sınırlı olması ve istem dışı alımların artması nedeniyle ailelere ilacın güvenli saklanması ve sağlık profesyoneli önerisi olmadan kullanılmaması konusunda bilgi verilmelidir (Kracht et al., 2026).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hastanede yatan çocukların uyku kalitesi; hastalığa bağlı belirtiler, ağrı, kaygı, tedavi ve bakım uygulamaları, çevresel uyaranlar ve alışılmış uyku rutinlerinin değişmesi gibi birbiriyle ilişkili birçok faktörden etkilenmektedir. Uyku süresinin azalması ve uykunun sık bölünmesi; gündüz uykululuğu, ağrı duyarlılığında artış, duygusal tepkiler ve bilişsel işlevlerde değişikliklerle ilişkili olabilmektedir. Bununla birlikte, hastalığın şiddeti, kullanılan ilaçlar ve hastane ortamı gibi etkenlerin sonuçlar üzerindeki etkilerini birbirinden ayırmak güç olduğundan, uyku bozulmasının çocuklar üzerindeki bağımsız ve uzun dönemli etkileri henüz kesin olarak açıklanamamıştır. Bu nedenle uyku, hastanede sunulan bakımın ikincil bir konfor bileşeni olarak değil, çocuğun fiziksel ve psikososyal gereksinimleri kapsamında düzenli olarak değerlendirilmesi gereken temel bir bakım alanı olarak ele alınmalıdır.

Hemşirelerin yatış sırasında çocuğun evdeki uyku düzenini, uykuya geçiş alışkanlıklarını, gece uyanmalarını, gündüz uykululuğunu ve uykuyu engelleyen belirtileri değerlendirmeleri önerilmektedir. Ağrı, kaygı, solunum güçlüğü ve tedaviye bağlı rahatsızlıkların zamanında belirlenmesi ve uygun girişimlerle azaltılması, bireyselleştirilmiş uyku bakımının önemli bir parçası olmalıdır. Gece gerçekleştirilen ilaç uygulamaları, vital bulgu izlemleri ve diğer bakım işlemleri, çocuğun klinik güvenliği korunmak koşuluyla mümkün olduğunca bir araya getirilmeli ve gereksiz uyandırmalar azaltılmalıdır. Ayrıca ışık ve gürültünün sınırlandırılması, alarm ayarlarının gözden geçirilmesi ve gece saatlerinde sakin bir ortam oluşturulması gibi düzenlemeler çocuğun kesintisiz uyuyabileceği süreyi desteklemek amacıyla bakım planına dâhil edilmelidir. Gevşeme, müzik, masaj, öykü anlatımı ve gelişim düzeyine uygun sakin etkinlikler ise çocuğun yaşı, klinik durumu ve bireysel tercihleri dikkate alınarak uygulanmalıdır.

Ebeveynler, çocuğun olağan uyku alışkanlıklarının sürdürülmesi ve güven duygusunun desteklenmesi amacıyla değerlendirme, planlama ve uygulama süreçlerine aktif olarak katılmalıdır. Sağlık kurumlarında uyku değerlendirmesinin hemşirelik kayıtlarına eklenmesi, birime özgü uyku protokollerinin hazırlanması ve sağlık

çalışanlarına düzenli eğitim verilmesi, uyku koruyucu bakımın sürekliliğini destekleyebilir. Bununla birlikte, hastanede yatan çocuklara yönelik uyku girişimlerinin etkililiği konusunda mevcut kanıtların sınırlı ve heterojen olması nedeniyle uygulamaların sonuçları düzenli olarak izlenmeli ve bakım planı çocuğun verdiği yanıta göre yeniden düzenlenmelidir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda gelişim dönemlerine ve klinik özelliklere uygun standart ölçüm araçlarının kullanılması, hemşirelik girişimlerinin uyku süresi ve kalitesi üzerindeki etkilerinin incelenmesi ve uygulamaların uzun dönem sonuçlarının değerlendirilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Alfadhel, A., Almutairi, N., Alsiwat, L., Aldhuwayhi, R., Alshaya, M., & Abusido, T. (2026). Knowledge, attitude, and practices of pediatric healthcare workers toward healthy sleep in hospitalized children. *Scientific reports*, *16*(1), 5727. https://doi.org/10.1038/s41598-026-36703-y

Bitterfeld, L., Fraley, A. F., Smith, K., Mathias, J., Peterson, B., & Cipriano, F. A. (2026). Reduced Overnight Vital Signs Improve Sleep in Hospitalized Children: A Nonrandomized Interventional Trial. *Hosp Pediatr*, *16*(5), 376-383. https://doi.org/10.1542/hpeds.2025-008964

Burger, P., Steur, L. M. H., Polderman, J. A. W., Twisk, J. W. R., Lindeboom, R., & Gemke, R. J. B. J. (2024). Sleep disturbances in hospitalized children: a wake-up call. *European Journal of Pediatrics*, *183*(9), 4063-4072. https://doi.org/10.1007/s00431-024-05660-x

Byeon, A. G., Weiss, S. K., Gilfoyle, E., & McKinnon, N. K. (2025). Sleep fragmentation in critically ill children: a review of contributing factors in the pediatric intensive care unit and neurodevelopmental outcomes [Review]. *Frontiers in Sleep*, *Volume 4 - 2025*. https://doi.org/10.3389/frsle.2025.1629408

Crous, E. C., & North, N. (2021). Sleep promotion for hospitalised children: Developing an evidence-based guideline for nurses. *Curationis*, *44*(1), e1-e10. https://doi.org/10.4102/curationis.v44i1.2219

Čuš, Š., Kegl, B., & Klanjšek, P. (2025). Enhancing sleep quality in hospitalized children and adolescents. *Kontakt*, *27*(3), 239.

Demetriou, E. A., Boulton, K. A., Bowden, M. R., & Guastella, A. J. (2024). Adjustment and homesickness in hospitalised children: A systematic review. *Clinical Psychology Review*, *110*, 102431. https://doi.org/10.1016/j.cpr.2024.102431

El Arab, R. A., Alzghoul, H., Abu-Mahfouz, M. S., Aldarwish, Z., Abbadi, M., Ghashi, E., Alsaffar, G., Alasmkh, W., & Seweid, M. M. (2025). Nurses' Perspectives on the Sleep Quality of Hospitalized Patients in Al Ahsa, Saudi Arabia. *Nursing Reports*, *15*(2), 54. https://www.mdpi.com/2039-4403/15/2/54

Fadzil, A. (2021). Factors Affecting the Quality of Sleep in Children. *Children*, *8*(2), 122. https://www.mdpi.com/2227-9067/8/2/122

Fidler, A. L., Voorhees, S., Zhou, E. S., Stacciarini, J.-M., & Fedele, D. A. (2022). A systematic review and proposed conceptual model of sleep disturbances during pediatric hospitalizations. *Sleep*, *45*(5), zsac038. https://doi.org/10.1093/sleep/zsac038

Gu, Y., Tang, Y., Xue, Y., Wu, J., & Xie, J. (2025). Nurses' perspectives on implementing sleep protection for premature infants in the neonatal intensive care unit: a qualitative study. *BMC Health Services Research*, *25*(1), 347. https://doi.org/10.1186/s12913-025-12511-4

Güneydaş Yıldırım, B., Aykutlu, H. C., & Eren, T. (2024). Sleep in hospitalized children with cancer: relationship with psychiatric disorders and hospital conditions. *Turk J Pediatr*, *66*(5), 544-555. https://doi.org/10.24953/turkjpediatr.2024.4769

Hybschmann, J., Topperzer, M. K., Gjærde, L. K., Born, P., Mathiasen, R., Sehested, A. M., Jennum, P. J., & Sørensen, J. L. (2021). Sleep in hospitalized children and adolescents: A scoping review. *Sleep Medicine Reviews*, *59*, 101496. https://doi.org/10.1016/j.smrv.2021.101496

Jacobson, J. L., Tylka, J., Glazer, S., Zhang, Y., Cosme, R., Silvestri, J. M., & Patwari, P. P. (2023). Melatonin Use in Pediatric Intensive Care Units: A Single-Center Experience. *Medical Sciences*, *11*(3), 55. https://www.mdpi.com/2076-3271/11/3/55

Jerofke-Owen, T. A., McAndrew, N. S., Gralton, K. S., Totka, J. P., Weiss, M. E., Fial, A. V., & Sawin, K. J. (2022). Engagement of Families in the Care of Hospitalized Pediatric Patients: A Scoping Review. *Journal of Family Nursing*, *28*(2), 151-171. https://doi.org/10.1177/10748407211048894

Kalvas, L. B., Harrison, T. M., Curley, M. A. Q., Ordway, M. R., Redeker, N. S., & Happ, M. B. (2023). An observational pilot study of sleep disruption and delirium in critically ill children. *Heart & Lung*, *62*, 215-224. https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2023.08.005

Kracht, C. L., Bolamperti, G., Breeden, R., Crocker, M., Christifano, D. N., Gibler, R. C., Gyllenborg, G., Johnson, P., Lovell, J., Mathews, L., Onuoha, O., Samaroo, N., Trofimoff, A. S., Weidling, P., & Wallisch, A. (2026). Melatonin Use in Young Children: A Systematic Review. *JAMA Network Open*, *9*(1), e2551958-e2551958. https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2025.51958

Kudchadkar, S. R., Berger, J., Patel, R., Barnes, S., Twose, C., Walker, T., Mitchell, R., Song, J., Anton, B., & Punjabi, N. M. (2022). Non-pharmacological interventions for sleep promotion in hospitalized children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(6). https://doi.org/10.1002/14651858.CD012908.pub2

Lechosa-Muñiz, C., Ruiz-Azcona, L., Belmonte, E. P., Paz-Zulueta, M., & Cabero-Pérez, M. J. (2024). Impact of an Intervention Aimed at Improving Sleep Quality in Hospitalized Children. *Children*, *11*(7), 848. https://www.mdpi.com/2227-9067/11/7/848

Liu, J., Ji, X., Pitt, S., Wang, G., Rovit, E., Lipman, T., & Jiang, F. (2024). Childhood sleep: physical, cognitive, and behavioral consequences and implications. *World Journal of Pediatrics*, *20*(2), 122-132. https://doi.org/10.1007/s12519-022-00647-w

McDaniel, L. M., Seshadri, N., Harkins, E. A., Keydash, M., Pan, A., Sterni, L. M., & Ralston, S. L. (2023). Promoting a Sleep-friendly Environment by Minimizing Overnight Room Entries. *Pediatric Quality & Safety*, *8*(6), e668. https://doi.org/10.1097/pq9.0000000000000668

Morris, E. E., Howell, M. J., Pickup, E., Iber, C., & Wang, S. G. (2022). Pediatric sleep and pain: etiologies, consequences, and clinical considerations. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, *18*(9), 2281-2289. https://doi.org/10.5664/jcsm.10008

Nenningsland, T. S., Asadi-Azarbaijani, B., Alfheim, H. B., & Hansen, E. H. (2024). Parents' perceptions of factors influencing sleep in pediatric intensive care units: A qualitative study. *Journal of Pediatric Nursing*, *77*, e225-e230. https://doi.org/10.1016/j.pedn.2024.04.033

Nenningsland, T. S., Asadi-Azarbaijani, B., Alfheim, H. B., Øverland, B., & Hansen, E. H. (2025). Sleep quality and factors that disturb sleep among infants and preschoolers admitted to two pediatric intensive care units in Norway. *Journal of Pediatric Nursing*, *84*, 1-7. https://doi.org/10.1016/j.pedn.2025.05.004

Sampath, R., Nayak, R., Gladston, S., Ebenezer, K., Mudd, S. S., Peck, J., Brenner, M. J., & Pandian, V. (2022). Sleep disturbance and psychological distress among hospitalized children in India: Parental perceptions on pediatric inpatient experiences. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, *27*(1), e12361. https://doi.org/10.1111/jspn.12361

Strang, A. R., Uribe, D., Rappaport, D., Rani, S., & Chidekel, A. (2024). Evaluating Sleep Challenges in Hospitalized Youth. *Cureus*, *16*(6), e63302. https://doi.org/10.7759/cureus.63302

Stremler, R., Micsinszki, S., Adams, S., Parshuram, C., Pullenayegum, E., & Weiss, S. K. (2021). Objective Sleep Characteristics and Factors Associated With Sleep Duration and Waking During Pediatric Hospitalization. *JAMA Network Open*, *4*(4), e213924-e213924. https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.3924

Topsakal, S., & Ekici, B. (2022). Effect of illuminated musical mobile on sleep quality of children hospitalized in pediatric emergency departments. *Journal of Pediatric Nursing*, *67*, e156-e164. https://doi.org/10.1016/j.pedn.2022.08.004

Valadkhani, S., Nourian, M., & Shirinabadi Farahani, A. (2023). Potentially effective interventions for improvement of children's sleep quality: A systematic review. *Journal of Nursing Reports in Clinical Practice*, *2*(Issue 1), 16-26. https://doi.org/10.32598/jnrcp.23.94

van der Perk, C.-J., Burger, P., Maaskant, J., & Gemke, R. J. B. J. (2024). Parents' Experiences and Perspectives of Their Child's Sleep Quality During Hospitalization. *Clinical Pediatrics*, *63*(6), 755-763. https://doi.org/10.1177/00099228231188223

Xavier, W. d. S., Nunes, M. D. R., Abreu, M. P., Nascimento, L. C., & Rebustini, F. (2024). Niños y adolescentes hospitalizados con enfermedades crónicas: patrón de sueño, resiliencia y calidad de vida. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, *58*, e20230363.

Zhou, E. S., Revette, A., Waitt, J., Lehmann, L. E., Diller, L. R., Emmons, K. M., Valenzuela, A. F., & Redline, S. (2024). A nursing perspective on inpatient sleep and circadian disruptions for pediatric stem cell transplant patients. *Pediatric Blood & Cancer*, *71*(3), e30816. https://doi.org/10.1002/pbc.30816

PEDİATRİK KİNEZYOFOBİ ARAŞTIRMALARINDA KÜRESEL EĞİLİMLER VE TEMATİK EVRİM: BİR BİBLİYOMETRİK ANALİZ

Arş. Gör. Behlül OKUŞLUK[1], Dr. Öğr. Üyesi Tuğba TODİL[2]

[1]Batman Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, E-posta: behlulokusluk73@gmail.com, ORCID: 0009-0003-8024-8240

[2]Batman Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, E-posta: tugba.todil@batman.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3666-280X

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı, çocuk ve ergenlerde kinezyofobi ve hareket korkusuna ilişkin araştırmaların bilimsel üretim özelliklerini, kavramsal yapısını ve zamansal eğilimlerini bibliyometrik yöntemlerle incelemektir.

Yöntem: Bibliyografik veriler 26 Ağustos 2026 tarihinde Web of Science Core Collection veri tabanından elde edilmiştir. Arama sonucunda ulaşılan 121 kayıt başlık ve özet düzeyinde değerlendirilmiştir. Uygunluk ölçütlerini karşılayan ve 2009–2025 yılları arasında yayımlanan 76 çalışma analize alınmıştır. Bibliyometrik analizler R 4.6.0 yazılımında, bibliometrix paketinin 5.4.0 sürümü ve Biblioshiny arayüzü kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: İncelenen 76 yayının 72'si makale, dördü derleme olup yayınlar 62 farklı kaynakta yayımlanmıştır. Toplam 340 yazarın yer aldığı veri setinde yıllık büyüme oranı %15,83 olarak hesaplanmış ve yayınların %81,6'sının 2020–2025 döneminde yayımlandığı belirlenmiştir. Kurumsal adres sıklığı bakımından Amerika Birleşik Devletleri ilk sırada yer almıştır. Anahtar kelime ve tematik harita analizleri, literatürün kronik ağrı, işlevsel yetersizlik, psikometrik değerlendirme ve fiziksel aktivite temaları etrafında şekillendiğini göstermiştir. Ağrı, yaşam kalitesi, anksiyete ve ölçüm araçlarının geçerliği son yıllarda öne çıkan araştırma eğilimleri olarak belirlenmiştir.

Sonuç: Pediatrik kinezyofobi araştırmaları son yıllarda hızla gelişmekle birlikte alanın bilimsel üretimi sınırlı sayıdaki ülke ve araştırma grubu etrafında yoğunlaşmaktadır. Farklı pediatrik örneklemlerde gerçekleştirilecek çok merkezli, uzunlamasına ve psikometrik çalışmalara gereksinim bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bibliyometri, çocuk, hareket korkusu, kinezyofobi, kronik ağrı

GLOBAL TRENDS AND THEMATIC EVOLUTION IN PEDIATRIC KINESIOPHOBIA RESEARCH: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS

Research Assistant Behlül OKUŞLUK[1]/ Asst. Prof. Tuğba TODİL[2]

[1]Batman University, Faculty of Health Sciences, Department of Pediatric Nursing,

E-mail: behlulokusluk73@gmail.com, ORCID: 0009-0003-8024-8240

[2]Batman University, Faculty of Health Sciences, Department of Pediatric Nursing,

E-mail: tugba.todil@batman.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3666-280X

Abstract

Objective: This study aimed to examine the scientific production characteristics, conceptual structure, and temporal trends of research on kinesiophobia and fear of movement in children and adolescents using bibliometric methods.

Methods: Bibliographic data were retrieved from the Web of Science Core Collection database on August 26, 2026. Of the 121 records identified, 76 publications from 2009 to 2025 that met the eligibility criteria following title and abstract screening were included in the analysis. Bibliometric analyses were performed using R version 4.6.0, the bibliometrix package version 5.4.0, and the Biblioshiny interface.

Results: Of the 76 publications, 72 were original articles and four were reviews, distributed across 62 publication sources. The dataset included 340 authors, with an annual growth rate of 15.83%; 81.6% of the publications were published between 2020 and 2025. The United States ranked first in terms of institutional address frequency. Keyword and thematic map analyses indicated that the literature was structured around chronic pain, functional disability, psychometric assessment, and physical activity. Pain, quality of life, anxiety, and validation of measurement instruments emerged as recent research trends.

Conclusion: Although pediatric kinesiophobia research has developed rapidly in recent years, scientific production remains concentrated among a limited number of countries and research groups. Multicenter, longitudinal, and psychometric studies involving diverse pediatric populations are needed.

Keywords: Bibliometrics, child, chronic pain, fear of movement, kinesiophobia

1. GİRİŞ

Kinezyofobi, bireyin ağrı ya da yeniden yaralanmaya karşı savunmasız olduğu algısından kaynaklanan, fiziksel hareket ve aktiviteye yönelik aşırı, irrasyonel ve işlev bozucu korku olarak tanımlanmaktadır (Li et al., 2023). Korku-kaçınma modeline göre ağrıyla ilişkili korku, kaçınma davranışlarını güçlendirebilmekte ve bu davranışlar düşük fiziksel performans, aşırı tetikte olma, fiziksel kullanımın azalması ve kondisyon kaybı aracılığıyla kronik ağrıya bağlı işlev kaybının sürdürülmesinde rol oynayabilmektedir (Vlaeyen & Linton, 2000). Pediatrik bağlamda ise korku-kaçınma sürecinin yalnızca çocuğa ait etmenlerle açıklanamayacağı, çocuğa/ergene ve ebeveyne ilişkin faktörler ile bunların karşılıklı etkileşimlerinin birlikte değerlendirilmesi gerektiği belirtilmektedir (Asmundson et al., 2012).

Çocuk ve ergenlerde gerçekleştirilen araştırmalar, ağrıyla ilişkili korku ve kaçınmanın işlevsel sonuçlarla bağlantılı olduğunu göstermektedir. Kronik ağrısı bulunan 8–17 yaş aralığındaki 350 çocuk ve ergen üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada, ağrının tehdit olarak yorumlanmasından ağrı korkusu ve aktiviteden kaçınmaya, ardından işlevsel yetersizliğe uzanan korku-kaçınma modeli hem başlangıç değerlendirmesinde hem de bir aylık izlemde desteklenmiştir (Simons & Kaczynski, 2012). Juvenil idiyopatik artritli çocuklarda ise kinezyofobi düzeyinin sağlıklı kontrollere göre daha yüksek olduğu ve kinezyofobi puanlarının merdiven çıkma süresi, sandalyeden kalkma performansı ve fiziksel aktivite puanlarına ilişkin regresyon modellerindeki varyansın %11,7–26,5'ini açıkladığı bildirilmiştir (Woolnough et al., 2022). Büyük cerrahi geçiren çocuk ve ergenlerde gerçekleştirilen başka bir çalışmada da değiştirilmiş 13 maddelik Tampa Kinezyofobi Ölçeği puanlarının 12 ay sonraki ağrıyla ilişkili işlevsel yetersizlik açısından yordayıcı geçerlik gösterdiği belirlenmiştir (Rosenbloom et al., 2020). Literatür, kinezyofobi ve ilişkili korku-kaçınma süreçlerinin kronik ağrı, romatolojik hastalık ve cerrahi iyileşme gibi farklı pediatrik klinik durumlarda işlevsellik bakımından değerlendirilmesi gereken değişkenler olduğunu göstermektedir (Rosenbloom et al., 2020; Simons & Kaczynski, 2012; Woolnough et al., 2022).

Kinezyofobi alanındaki bilimsel üretimin istikrarlı biçimde geliştiği ve konuya yönelik akademik ilginin son yıllarda arttığı bildirilmiştir (Li et al., 2023). Genel kinezyofobi literatürünü değerlendiren Li ve arkadaşları (2023), Web of Science Core Collection veri tabanından 2002–2022 dönemine ait 4.157 özgün araştırma ve derleme makalesini CiteSpace ve VOSviewer programlarıyla inceleyip kronik ağrının alanın temel araştırma odağını oluşturduğunu ve bilimsel üretimin bölgesel farklılıklar gösterdiğini belirlemiştir. Bununla birlikte, söz konusu çalışmanın arama stratejisi belirli bir yaş grubuyla sınırlandırılmamış ve çocuklar ile ergenlere ilişkin literatür ayrı bir alt alan olarak incelenmemiştir. Bibliyometrik analiz, geniş hacimli bilimsel verilerin sistematik olarak değerlendirilmesine ve bir araştırma alanının gelişiminin, etkili bileşenlerinin ve güncel araştırma eğilimlerinin ortaya çıkarılmasına olanak sağlamaktadır (Donthu et al., 2021). Bu araştırma kapsamında gerçekleştirilen güncel taramada, çocuk ve ergenlerde kinezyofobi araştırmalarının bilimsel üretim özelliklerini, iş birliği ağlarını ve tematik gelişimini birlikte haritalayan pediatrik odaklı bir bibliyometrik çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın amacı, çocuk ve ergenlerde kinezyofobi ve hareket korkusu araştırmalarının küresel gelişimini bibliyometrik yöntemlerle incelemektir. Bu kapsamda yayınların yıllara göre değişiminin, en üretken ve en fazla atıf alan yazarların, dergilerin, kurumların, ülkelerin ve yayınların belirlenmesi; ülkeler ve yazarlar arasındaki bilimsel iş birliği örüntülerinin ortaya çıkarılması, yazar anahtar kelimelerine dayalı kavramsal yapının, eğilim konularının ve tematik evrimin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca pediatrik kinezyofobi literatüründe yeterince araştırılmamış alanların ve gelecekteki araştırmalara yön verebilecek gelişen konuların belirlenmesi hedeflenmektedir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Tasarımı

Bu çalışma, tanımlayıcı bir bibliyometrik araştırmadır. Bibliyometrik analiz, belirli bir araştırma alanındaki geniş hacimli bilimsel yayınların nicel olarak incelenmesine, alanın gelişiminin, öne çıkan araştırma eğilimlerinin ve bilimsel ilişkilerin ortaya konmasına olanak sağlayan sistematik bir yöntemdir (Aria & Cuccurullo, 2017; Donthu et al., 2021).

2.2. Veri Kaynağı ve Arama Stratejisi

Araştırmanın bibliyografik verileri Web of Science Core Collection veri tabanından elde edildi. Veri tabanı taraması 26 Ağustos 2026 tarihinde gerçekleştirildi. Aramada "Topic" alanı kullanılarak aşağıdaki sorgu uygulandı:

(child OR children OR adolescen* OR pediatric* OR paediatric* OR youth* OR teen* OR juvenile*) AND (kinesiophobia OR "fear of movement" OR "movement-related fear")

Arama sonuçları yalnızca "Article" ve "Review Article" belge türleriyle sınırlandırıldı. Dil kısıtlaması uygulanmadı. Tamamlanmamış bir yayın yılının oluşturabileceği yanlılığı önlemek ve tam takvim yıllarını değerlendirmek amacıyla 2026 yılında yayımlanan çalışmalar araştırma kapsamına alınmadı. Kayıtlar Web of Science veri tabanından "Full Record and Cited References" seçeneği kullanılarak düz metin (.txt) formatında dışa aktarıldı.

2.3. Verilerin Analizi

Arama ve belge türü filtreleri sonucunda toplam 121 kayda ulaşıldı. Kayıtların yinelenme durumu DOI ve yayın başlığı temelinde kontrol edildi ve yinelenen kayıt bulunmadı. Tüm yayınlar önceden belirlenen uygunluk ölçütleri doğrultusunda başlık ve özet düzeyinde değerlendirildi.

Değerlendirme sonucunda 33 yetişkin/genel popülasyon çalışması, sekiz kavramsal olarak farklı veya kinezyofobiden yalnızca ikincil biçimde söz eden çalışma, bir yalnızca ebeveyn kinezyofobisini değerlendiren çalışma ve nihai yayın yılı 2026 olan üç çalışma dışlandı. Böylece bibliyometrik analizlere 2009–2025 yılları arasında yayımlanan toplam 76 çalışma dahil edildi.

Bibliyometrik analizler R 4.6.0 yazılımında, bibliometrix paketinin 5.4.0 sürümü ve bu paketin Biblioshiny arayüzü kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

2.4. Araştırmanın Etiği

Araştırmada insan veya hayvan katılımcılardan veri toplanmamış, yalnızca yayımlanmış çalışmaların bibliyografik metadataları analiz edilmiştir. Bu nedenle çalışma etik kurul onayı ve bilgilendirilmiş onam gerektirmeyen araştırmalar kapsamında değerlendirilmiştir.

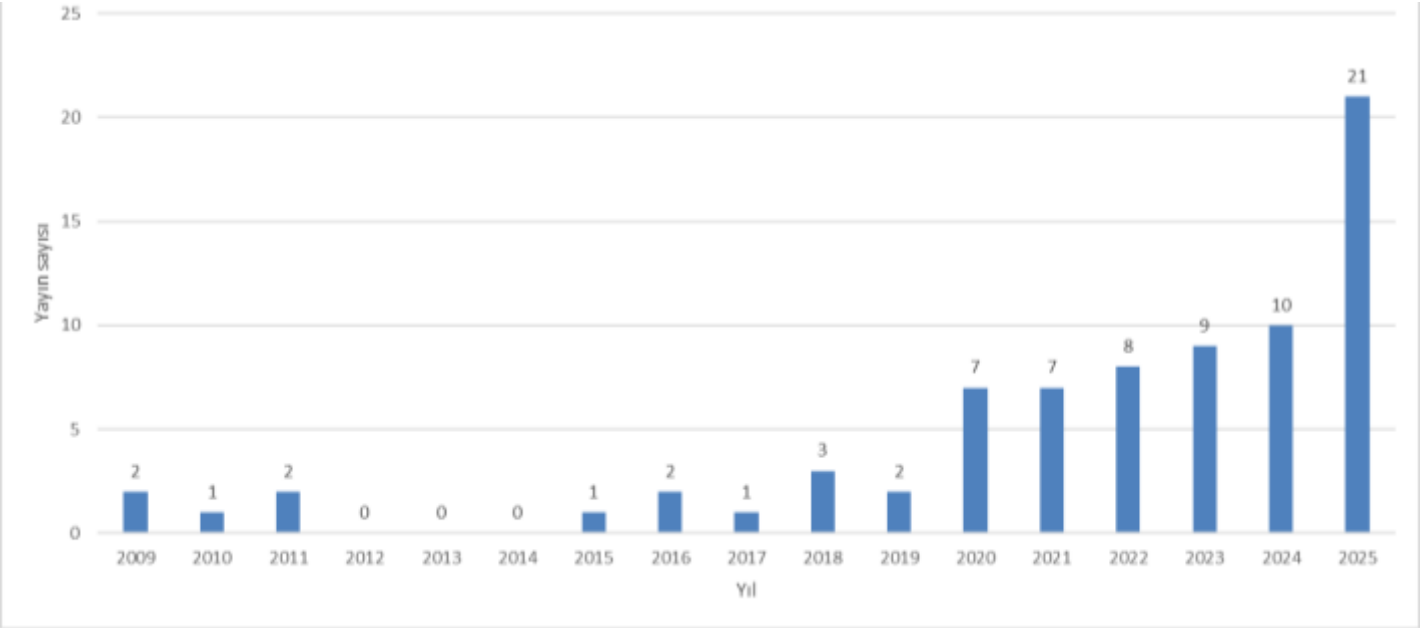
3. BULGULAR

Web of Science Core Collection veri tabanında belirlenen 121 kaydın uygunluk ölçütleri doğrultusunda değerlendirilmesi sonucunda 45 yayın dışlanmış ve 2009–2025 yılları arasında yayımlanan 76 çalışma bibliyometrik analize dahil edilmiştir. İncelenen yayınların 72'si makale, dördü derleme türünde olup bu yayınlar 62 farklı yayın kaynağında yer almıştır. Veri setinde toplam 340 yazar bulunurken yıllık yayın sayısındaki büyüme oranı %15,83, yayın başına ortalama atıf sayısı ise 15,8 olarak belirlenmiştir. Veri setine ilişkin temel bibliyometrik özellikler Şekil 1'de sunulmuştur.

Şekil 1. Çocuk ve ergenlerde kinezyofobi araştırmalarına ilişkin veri setinin temel bibliyometrik özellikleri

3.1. Yıllık Bilimsel Üretim

İncelenen veri setindeki ilk yayınların 2009 yılında yayımlandığı (n=2) ve yıllık bilimsel üretimin 2009–2019 döneminde düşük ve dalgalı bir seyir gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca 2012–2014 yılları arasında konuya ilişkin herhangi bir yayına rastlanmamıştır. Yayın sayısında 2020 yılından itibaren belirgin bir artış gözlenmiş ve toplam 76 yayının 62'sinin (%81,6) 2020–2025 yılları arasında yayımlandığı saptanmıştır. En yüksek yıllık yayın sayısına 2025 yılında ulaşılmış (n=21) ve bu yayınlar toplam bilimsel üretimin %27,6'sını oluşturmuştur. İncelenen dönemde yıllık yayın sayısındaki büyüme oranı %15,83 olarak hesaplanmıştır. Yayınların yıllara göre dağılımı Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. Yıllara göre bilimsel yayın üretimi

3.2. En Üretken Yazarlar, Yayın Kaynakları, Kurumlar ve Ülkeler

Yazar üretkenliği incelendiğinde, Andias ve Silva'nın yedişer yayınla en üretken yazarlar olduğu; Kashikar-Zuck, Myer ve Selhorst'un ise beşer yayınla onları izlediği belirlenmiştir. Yayın kaynakları arasında *Pain* ve

Physical Therapy in Sport üçer yayınla ilk sırada yer alırken, 10 farklı yayın kaynağında ikişer çalışma yayımlanmıştır. Kurumsal adreslerde görülme sıklığı bakımından Ohio State University ve University System of Ohio 24'er sıklık değeriyle öne çıkmıştır. Bunları Universidade de Aveiro (f=14), University of Calgary (f=12) ve Nationwide Children's Hospital (f=9) izlemiştir. Yazarların kurumsal adresleri temelinde hesaplanan ülke görülme sıklığı Amerika Birleşik Devletleri'nde en yüksek düzeyde bulunmuş (f=133)tur. Bunu Kanada (f=52), İspanya (f=38), Türkiye (f=27) ve Portekiz (f=23) izlemiştir (Tablo 1).

Tablo 1. En üretken yazarlar, yayın kaynakları, kurumlar ve ülkeler

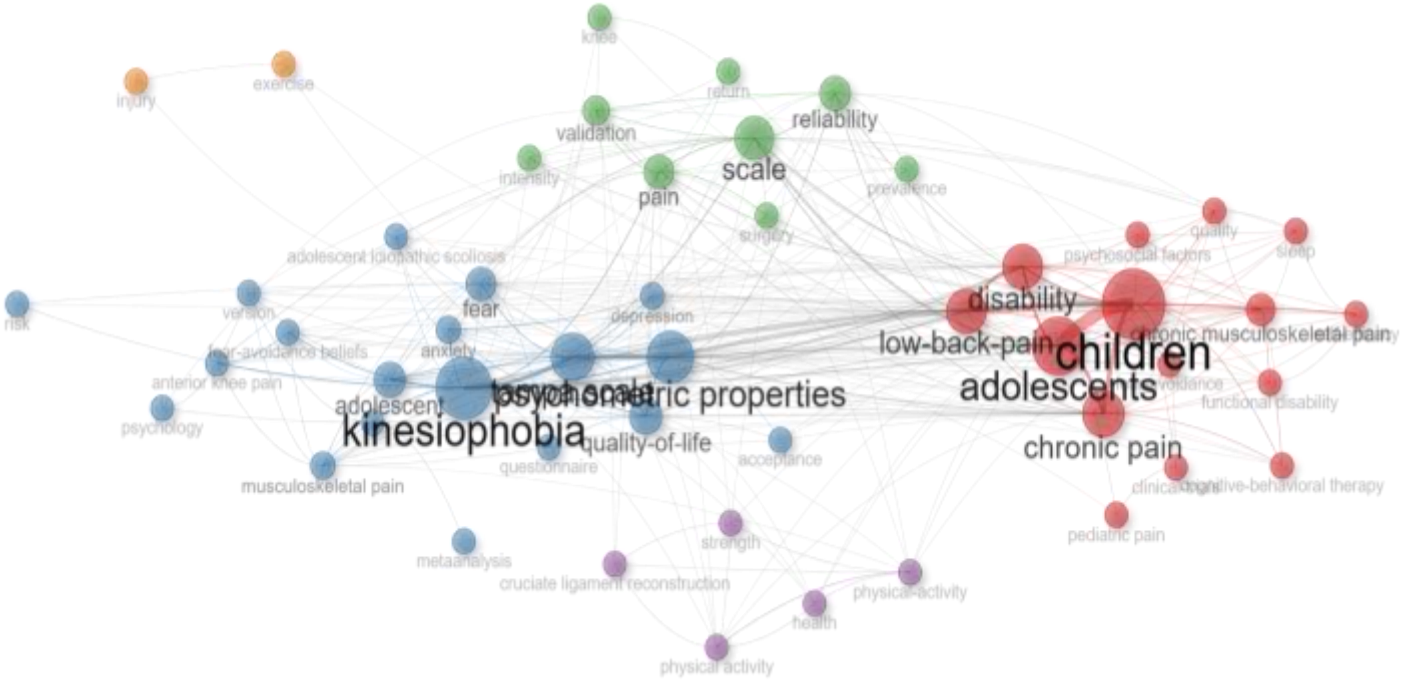
Sıra	**En üretken yazarlar**	**n**	**En üretken yayın kaynakları**	**n**
1	Andias, R.	7	Pain	3
2	Silva, A. G.	7	Physical Therapy in Sport	3
3	Kashikar-Zuck, S.	5	Arthritis Care & Research	2
4	Myer, G. D.	5	Children-Basel	2
5	Selhorst, M.	5	Clinical Journal of Pain	2
Sıra	**Kurumsal adreslerde görülme sıklığı**	**f**	**Kurumsal adreslerde ülke sıklığı**	**f**
1	Ohio State University	24	Amerika Birleşik Devletleri	133
2	University System of Ohio	24	Kanada	52
3	Universidade de Aveiro	14	İspanya	38
4	University of Calgary	12	Türkiye	27
5	Nationwide Children's Hospital	9	Portekiz	23

Not: *n*= Yayın sayısı; *f*= Yazarların kurumsal adres bilgilerinde ilgili kurum veya ülkenin görülme sıklığı.

3.3. Yazar Anahtar Kelimeleri ve Kavramsal Yapı

Pediatrik kinezyofobi araştırmalarının kavramsal yapısını ve başlıca araştırma odaklarını belirlemek amacıyla yazar anahtar kelimelerine dayalı eş kullanım ağı analiz edilmiştir (Şekil 3). Ağdaki düğümlerin büyüklüğü anahtar kelimelerin kullanım sıklığını, düğümler arasındaki bağlantılar ise anahtar kelimelerin aynı yayınlarda birlikte kullanılma durumunu göstermektedir. Analiz sonucunda anahtar kelimelerin birbiriyle bağlantılı beş tematik küme oluşturduğu görülmüştür.

Kırmızı kümede "children", "adolescents", "chronic pain", "disability" ve "low-back-pain" kavramları öne çıkmış ve bu küme pediatrik kinezyofobi araştırmalarının kronik ağrı ve işlevsel yetersizlik eksenini yansıtmıştır. Mavi kümede "kinesiophobia", "psychometric properties", "fear" ve "quality-of-life" kavramları yer alarak kinezyofobinin ölçülmesi ve psikososyal sonuçlarıyla ilişkili araştırmaları temsil etmiştir. Yeşil kümede "scale", "pain", "validation" ve "reliability" kavramlarının birlikte yer alması, ölçüm araçlarının geçerlik ve güvenirliğine yönelik metodolojik çalışmaların alandaki önemini göstermiştir. Mor kümede fiziksel aktivite, kas gücü ve sağlıkla ilişkili kavramlar; turuncu kümede ise egzersiz ve yaralanmayla ilişkili kavramlar öne çıkmıştır. Kümeler arasındaki yoğun bağlantılar, pediatrik kinezyofobi literatürünün kronik ağrı, işlevsellik, psikometrik değerlendirme ve fiziksel aktivite odaklarının etkileşimiyle şekillendiğini göstermektedir.



Şekil 3. Pediatrik kinezyofobi araştırmalarında yazar anahtar kelimelerinin eş kullanım ağı

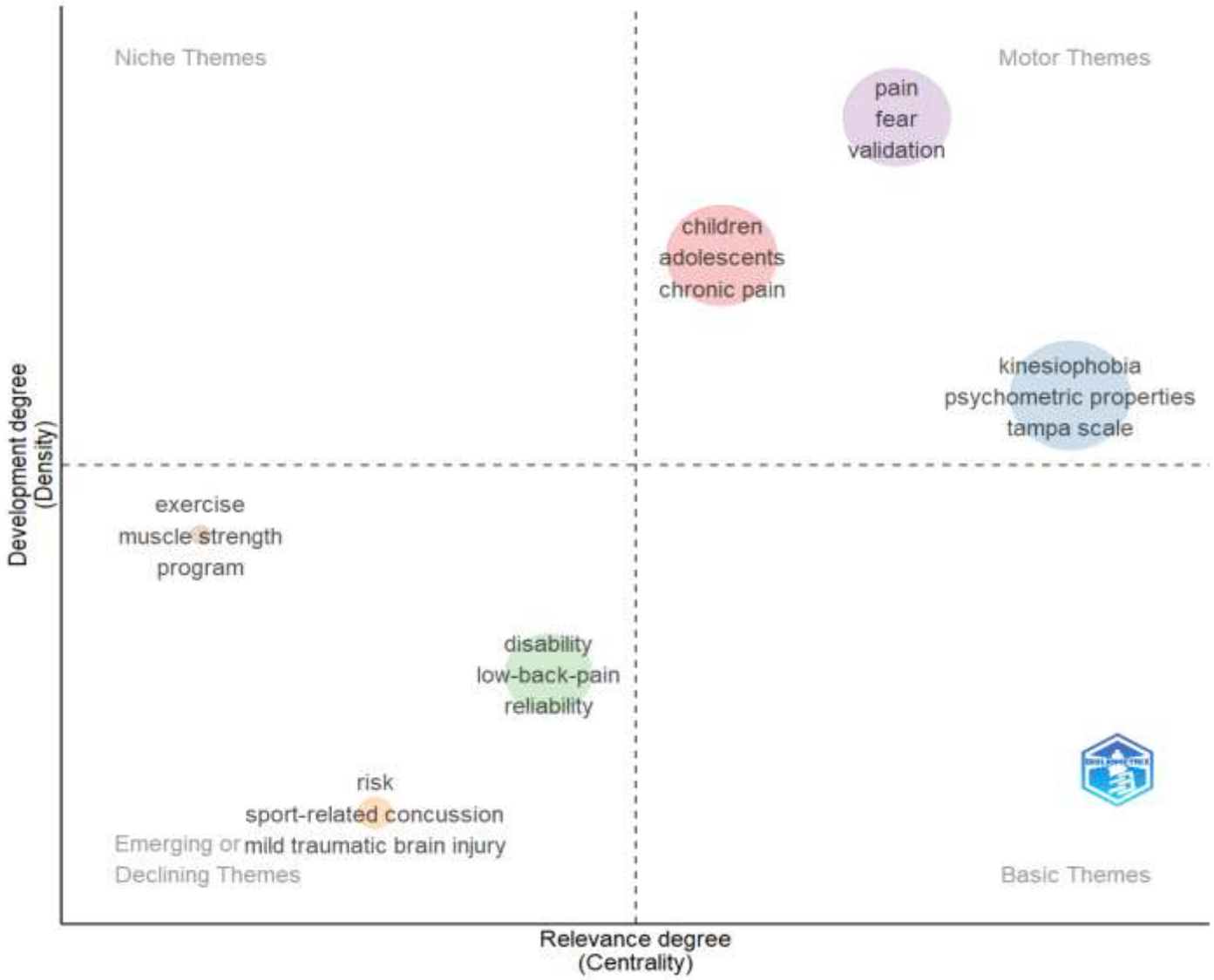
3.4. Tematik Harita

Pediatrik kinezyofobi literatüründeki temaların gelişmişlik ve alan açısından önem düzeylerini değerlendirmek amacıyla merkezilik ve yoğunluk eksenlerine dayalı tematik harita oluşturulmuştur (Şekil 4). Merkezilik bir temanın araştırma alanının diğer temalarıyla bağlantı düzeyini, yoğunluk ise temanın kendi içindeki gelişmişlik düzeyini göstermektedir. Tematik haritada kümeler motor, temel, niş ve gelişen veya gerileyen temalar olmak üzere dört bölge üzerinden değerlendirilmiştir.

Yüksek merkezilik ve yoğunluğa sahip motor temalar arasında “pain–fear–validation”, “children–adolescents–chronic pain” ve “kinesiophobia–psychometric properties–tampa scale” kümeleri yer almıştır. Bu bulgu, pediatrik kinezyofobi literatürünün ağrı ve korku ilişkisi, çocuk ve ergenlerde kronik ağrı ve kinezyofobinin psikometrik değerlendirilmesi etrafında geliştiğini göstermektedir. Özellikle “validation” ve “psychometric properties” kavramlarının öne çıkması, alanda kullanılan ölçüm araçlarının geçerlik ve psikometrik özelliklerine yönelik araştırmaların önemli bir yer tuttuğuna işaret etmektedir.

“Disability–low-back-pain–reliability” kümesi, yüksek merkezilik ancak görece düşük yoğunluk düzeyiyle temel temalar bölgesinde yer almıştır. Bu konuların araştırma alanının diğer temalarıyla güçlü biçimde bağlantılı olmakla birlikte gelişmeye açık bir yapıya sahip olduğu görülmüştür.

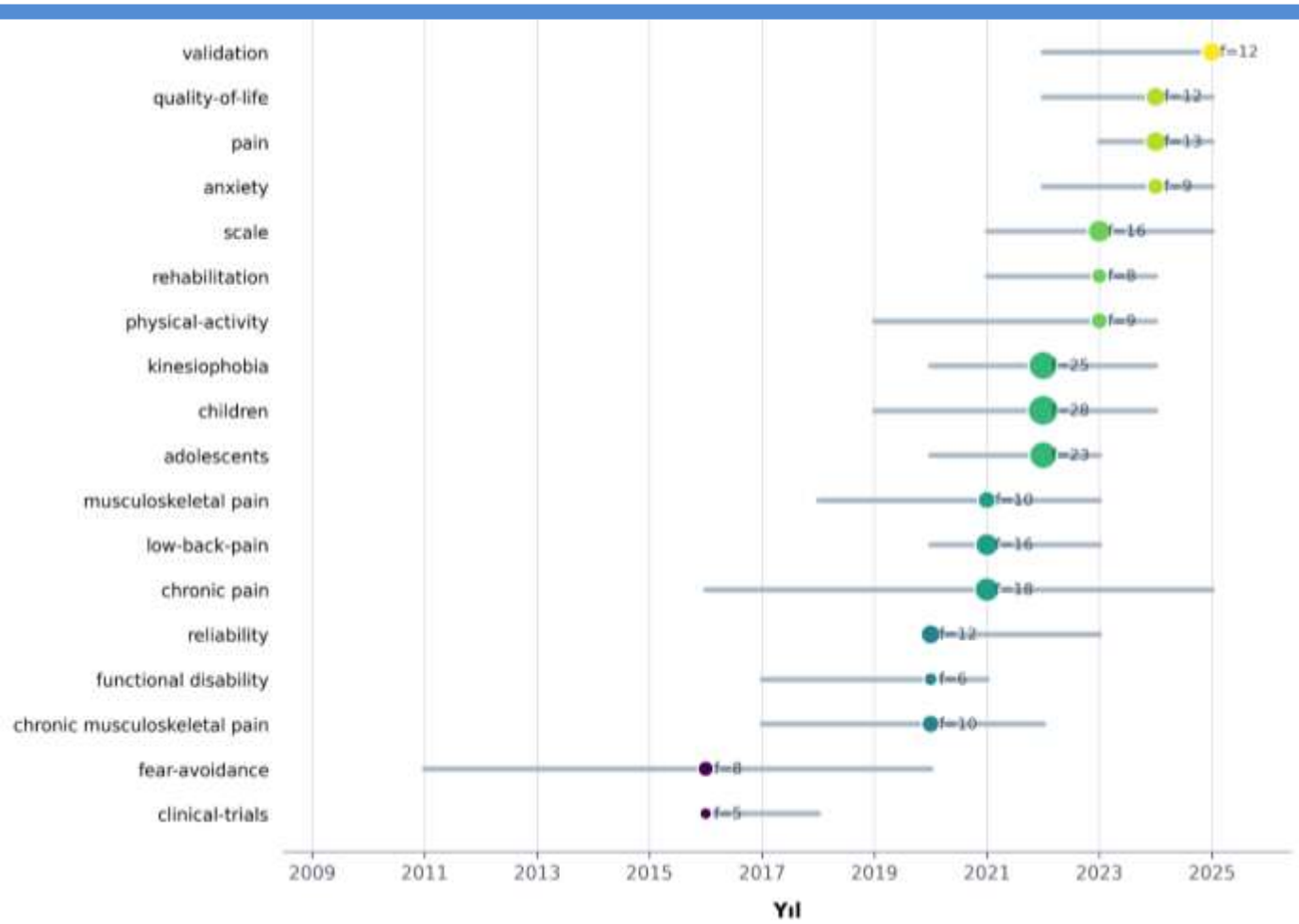
“Exercise–muscle strength–program” ile “risk–sport-related concussion–mild traumatic brain injury” kümeleri düşük merkezilik ve yoğunluk düzeyleriyle gelişen veya gerileyen temalar bölgesinde konumlanmıştır. Bu konum, söz konusu temaların alanda yeni gelişen araştırma odakları olabileceğini veya zaman içerisinde önemini kaybedebileceğini göstermektedir. Temaların gelişme yönünün belirlenebilmesi için gelecekteki yayın eğilimlerinin izlenmesi gerekmektedir. Tematik haritanın niş temalar bölgesinde ise belirgin bir tema saptanmamıştır.



Şekil 4. Pediatrik kinezyofobi araştırmalarının tematik haritası

3.5. Eğilim Konuları

Yazar anahtar kelimelerinin zamansal dağılımı incelendiğinde, pediatrik kinezyofobi literatüründeki araştırma eğilimlerinin dönemsel olarak değiştiği görülmüştür (Şekil 5). "Fear-avoidance" kavramı ortanca 2016 yılıyla erken dönemde öne çıkarken "reliability", "chronic musculoskeletal pain" ve "functional disability" kavramları 2020 yılı çevresinde yoğunlaşmıştır. "Chronic pain", "low-back-pain" ve "musculoskeletal pain" kavramlarının ortanca yılı 2021, "children", "kinesiophobia" ve "adolescents" kavramlarının ortanca yılı ise 2022 olarak belirlenmiştir. Daha yakın dönemde "scale", "physical-activity" ve "rehabilitation" kavramları 2023 yılında ve "pain", "quality-of-life" ve "anxiety" kavramları ise 2024 yılında öne çıkmıştır. "Validation" kavramının ortanca yılının 2025 olması, ölçüm araçlarının geçerliğinin değerlendirilmesine yönelik çalışmaların alanın en güncel araştırma eğilimlerinden biri olduğunu göstermektedir.



Şekil 5. Pediatrik kinezyofobi araştırmalarında eğilim konularının zamansal dağılımı

4. TARTIŞMA

Bu bibliyometrik analiz, 2009–2025 yılları arasında yayımlanan pediatrik kinezyofobi araştırmalarının bilimsel üretim özelliklerini, kavramsal yapısını ve zamansal eğilimlerini ortaya koymuştur. Bulgular, alandaki bilimsel üretimin özellikle 2020 yılından sonra belirgin biçimde arttığını ve yayınların büyük bölümünün 2020–2025 döneminde gerçekleştirildiğini göstermiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nin kurumsal adres sıklığı açısından öne çıktığı; pediatrik kinezyofobi literatürünün kronik ağrı, işlevsel yetersizlik, psikometrik değerlendirme ve fiziksel aktivite konuları etrafında şekillendiği belirlenmiştir. Ayrıca ağrı, yaşam kalitesi, anksiyete ve ölçüm araçlarının geçerliğiyle ilişkili kavramların son yıllardaki güncel araştırma eğilimlerini oluşturduğu görülmüştür.

Bu çalışmada yayınların %81,6'sının 2020–2025 yılları arasında yayımlanmış olması, pediatrik kinezyofobiye yönelik bilimsel ilginin özellikle son yıllarda belirgin biçimde arttığını göstermektedir. Bu artış, pediatrik kronik ağrının klinik öneminin daha görünür hâle gelmesiyle ilişkili olabilir. Nitekim Chambers ve arkadaşlarının (2024) 119 çalışmayı ve 1.043.878 çocuk ve ergeni kapsayan sistematik derleme ve meta-analizinde, kronik ağrının toplam prevalansı %20,8, baş ağrısı ve kas-iskelet sistemi ağrısının prevalansı ise ayrı ayrı %25,7 olarak hesaplanmıştır (Chambers et al., 2024). Bununla birlikte pediatrik kronik ağrı prevalansı araştırmalarını inceleyen Dol ve arkadaşları (2025) 2009–2023 dönemindeki yıllık yayın sayısının 4 ile 11 arasında değiştiğini ve ortalama sekiz yayın üretildiğini bildirerek genel pediatrik kronik ağrı prevalansı

literatürünün görece istikrarlı ancak parçalı bir yapı gösterdiğini belirtmiştir (Dol et al., 2025). Dolayısıyla bu çalışmada 2020 sonrasında gözlenen daha keskin artışın, pediatrik ağrı literatürünün genel büyümesinden çok, kinezyofobinin çocuk ve ergenlerde ayrı bir araştırma konusu olarak daha fazla önem kazanmasını yansıttığı düşünülebilir.

Bu çalışmada yazarların kurumsal adreslerinde en yüksek görülme sıklığı Amerika Birleşik Devletleri'nde belirlenmiştir. Bunu Kanada, İspanya, Türkiye ve Portekiz izlemiştir. Çocuklarda ameliyat sonrası ağrı araştırmalarını 1950–2021 dönemi için inceleyen başka bir bibliyometrik analizde de 60 ülke veya bölgenin bilimsel üretime katkı sunduğu ancak en fazla yayının Amerika Birleşik Devletleri kaynaklı olduğu bildirilmiştir (Wang et al., 2022). Farklı pediatrik ağrı alt alanlarında Amerika Birleşik Devletleri'nin öne çıkması, pediatrik kinezyofobi araştırmalarının coğrafi dağılımının daha geniş pediatrik ağrı literatüründeki üretim örüntüsüyle benzerlik gösterdiğini düşündürmektedir. Bununla birlikte mevcut çalışmada ülkelere ilişkin değerlerin benzersiz yayın sayısını değil yazarların kurumsal adreslerindeki görülme sıklığını göstermesi nedeniyle ülkeler arasındaki karşılaştırmalar bu ölçütün kapsamı dikkate alınarak yorumlanmalıdır.

Anahtar kelime ağı ve tematik harita, pediatrik kinezyofobi literatürünün kronik ağrı, işlevsel yetersizlik ve psikometrik değerlendirme ekseninde şekillendiğini göstermiştir. Juvenil fibromiyaljili ergenlerde yapılan güncel bir çalışmada, hareket korkusu yüksek olan ergenlerin daha fazla yorgunluk ve ağrı girişimi yaşadığı, ayrıca hareket korkusunun işlevsel hareket örüntüleriyle ilişkili olduğu belirlenmiştir (Kashikar-Zuck et al., 2024). Bu sonuçlar, mevcut analizde kinezyofobi, kronik ağrı ve yetersizlik kavramlarının merkezi ve birbiriyle bağlantılı temalar olarak ortaya çıkmasını klinik açıdan desteklemektedir.

Eğilim analizi, "pain", "quality-of-life", "anxiety" ve "validation" kavramlarının son yıllarda öne çıktığını göstermiştir. Kronik ağrılı gençleri kapsayan bir meta-analizde, anksiyete bozukluğu prevalansı %34,6, depresif bozukluk prevalansı ise %12,2 olarak belirlenmiş ve kronik ağrılı gençlerin kontrol gruplarına göre daha yüksek anksiyete ve depresyon belirtileri gösterdiği bildirilmiştir (Dudeney et al., 2024). Bu bulgu, mevcut çalışmada anksiyete ve yaşam kalitesinin güncel eğilimler arasında yer almasını desteklemektedir. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin cerrahi ortamlardaki ölçüm özelliklerini inceleyen bir derlemede ise ölçeğin iç tutarlılık, yapısal geçerlik ve yapı geçerliği açısından yeterli sonuçlar gösterdiği ancak test-tekrar test güvenirliği, ölçüm hatası ve değişime duyarlılık gibi özelliklerin daha fazla araştırılması gerektiği belirtilmiştir (Mesaroli et al., 2023). Bu durum, "validation" kavramının en güncel eğilim olarak ortaya çıkmasının, pediatrik kinezyofobiyi değerlendiren ölçüm araçlarının psikometrik açıdan geliştirilmesine yönelik devam eden gereksinimi yansıttığını düşündürmektedir.

5. SINIRLILIKLAR

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Bibliyografik verilerin yalnızca Web of Science Core Collection veri tabanından elde edilmesi, diğer veri tabanlarında indekslenen ilgili yayınların kapsam dışında kalmasına neden olmuş olabilir. Aramanın belirlenen anahtar kelimelerle sınırlandırılması ve çalışmaların başlık ve özet düzeyinde değerlendirilmesi, uygun yayınların belirlenmesinde olası sınıflandırma yanlılığı oluşturabilir. Ayrıca analizlerin 76 yayın üzerinden gerçekleştirilmesi, özellikle tematik kümelerin yorumlanmasında dikkatli olunmasını gerektirmektedir. Tamamlanmamış bir yayın yılı olması nedeniyle 2026 yılına ait çalışmaların dışlanması ise alanın en güncel bilimsel üretiminin analizlere tam olarak yansımamasına yol açmış olabilir. Bu sınırlılıklara karşın çalışma, pediatrik kinezyofobi literatürünün bilimsel üretim özelliklerini, kavramsal yapısını ve zamansal eğilimlerini birlikte değerlendiren kapsamlı bir görünüm sunmaktadır.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma, pediatrik kinezyofobi araştırmalarının özellikle 2020 yılından sonra belirgin biçimde arttığını ve bilimsel üretimin büyük ölçüde kronik ağrı, işlevsel yetersizlik, psikometrik değerlendirme ve fiziksel aktivite

konuları etrafında şekillendiğini göstermiştir. Amerika Birleşik Devletleri kurumsal adres sıklığı bakımından öne çıkarken, Türkiye'nin de alana katkı sağlayan ilk beş ülke arasında yer aldığı belirlenmiştir. Ağrı, yaşam kalitesi, anksiyete ve ölçüm araçlarının geçerliği son yılların güncel araştırma eğilimleri olarak ortaya çıkmıştır.

Gelecekte farklı pediatrik hastalık gruplarında kinezyofobinin işlevsellik, fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi üzerindeki etkisini inceleyen çok merkezli ve uzunlamasına çalışmaların yürütülmesi önerilmektedir. Ayrıca çocuk ve ergenlerde kullanılabilecek kinezyofobi ölçüm araçlarının geçerlik, güvenirlik ve değişime duyarlılık özelliklerinin farklı kültür ve klinik örneklemlerde değerlendirilmesi gerekmektedir. Kinezyofobinin erken dönemde belirlenmesi ve ağrı yönetimiyle birlikte ele alınması, çocukların hareketten kaçınma davranışlarının ve buna bağlı işlev kayıplarının azaltılmasına katkı sağlayabilir.

KAYNAKLAR

Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, *11*(4), 959-975. https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007

Asmundson, G. J. G., Noel, M., Petter, M., & Parkerson, H. A. (2012). Pediatric Fear-Avoidance Model of Chronic Pain: Foundation, Application and Future Directions. *Pain Research and Management*, *17*(6), 908061. https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2012/908061

Chambers, C. T., Dol, J., Tutelman, P. R., Langley, C. L., Parker, J. A., Cormier, B. T., Macfarlane, G. J., Jones, G. T., Chapman, D., Proudfoot, N., Grant, A., & Marianayagam, J. (2024). The prevalence of chronic pain in children and adolescents: a systematic review update and meta-analysis. *Pain*, *165*(10), 2215-2234. https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000003267

Dol, J., Chambers, C. T., Parker, J. A., Tutelman, P. R., & Cormier, B. (2025). A Bibliometric Analysis of Publications on the Prevalence of Chronic Pain in Children and Adolescents From 2009 to 2023. *Paediatr Neonatal Pain*, *7*(3), e70013. https://doi.org/10.1002/pne2.70013

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of business research*, *133*, 285-296. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070

Dudeney, J., Aaron, R. V., Hathway, T., Bhattiprolu, K., Bisby, M. A., McGill, L. S., Gandy, M., Harte, N., & Dear, B. F. (2024). Anxiety and Depression in Youth With Chronic Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA Pediatr*, *178*(11), 1114-1123. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2024.3039

Kashikar-Zuck, S., Thomas, S., Bonnette, S., Gibler, R. C., DiCesare, C., Schille, A., Hulburt, T., Briggs, M. S., Ounpuu, S., & Myer, G. D. (2024). Comparison of Pain Characteristics, Strength, and Movement Patterns in Adolescents With Juvenile Fibromyalgia and High Versus Low Fear of Movement. *J Pain*, *25*(9), 104586. https://doi.org/10.1016/j.jpain.2024.104586

Li, L., Sun, Y., Qin, H., Zhou, J., Yang, X., Li, A., Zhang, J., & Zhang, Y. (2023). A scientometric analysis and visualization of kinesiophobia research from 2002 to 2022: A review. *Medicine (Baltimore)*, *102*(44), e35872. https://doi.org/10.1097/md.0000000000035872

Mesaroli, G., Vader, K., Rosenbloom, B. N., Birnie, K. A., & Stinson, J. (2023). Sensibility and measurement properties of the Tampa Scale of Kinesiophobia to measure fear of movement in children and adults in surgical settings. *Disabil Rehabil*, *45*(14), 2390-2397. https://doi.org/10.1080/09638288.2022.2090624

Rosenbloom, B. N., Pagé, M. G., Isaac, L., Campbell, F., Stinson, J. N., Cribbie, R., & Katz, J. (2020). Fear of movement in children and adolescents undergoing major surgery: A psychometric evaluation of the Tampa Scale for Kinesiophobia. *Eur J Pain*, *24*(10), 1999-2014. https://doi.org/10.1002/ejp.1643

Simons, L. E., & Kaczynski, K. J. (2012). The Fear Avoidance model of chronic pain: examination for pediatric application. *J Pain*, *13*(9), 827-835. https://doi.org/10.1016/j.jpain.2012.05.002

Vlaeyen, J., & Linton, S. (2000). Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *Pain*, *85*(3), 317-332. https://doi.org/10.1016/S0304-3959(99)00242-0

Wang, C., Liu, L. D., & Bai, X. (2022). Bibliometric and Visual Analysis of the Current Status and Trends of Postoperative Pain in Children from 1950-2021. *J Pain Res*, *15*, 3209-3222. https://doi.org/10.2147/jpr.S380842

Woolnough, L. U., Lentini, L., Sharififar, S., Chen, C., & Vincent, H. K. (2022). The relationships of kinesiophobia and physical function and physical activity level in juvenile idiopathic arthritis. *Pediatr Rheumatol Online J*, *20*(1), 73. https://doi.org/10.1186/s12969-022-00734-2

DAVRANIŞSAL İNHİBİSYON/AKTİVASYON SİSTEMLERİNİN SAVUNMA MEKANİZMALARI İLE İLİŞKİSİ

Dr. Öğr. Üyesi, Gaye ÖZEN AKIN[1] / Prof. Dr., Ayşegül Selcen GÜLER[2]

[1]Kırklareli Üniversitesi, Psikoloji, gozenakin@klu.edu.tr, 0000-0003-2702-5948

[2]Marmara Üniversitesi, Psikoloji, selcen.guler@marmara.edu.tr, 0000-0002-7071-1743

Özet

Pekiştirmeye duyarlılık teorisine göre davranışsal inhibisyon sistemi (DİS), ceza ve ödül yokluğu sinyallerine duyarlılık ve olumsuz sonuçlara yol açabilecek davranışların ketlenmesiyle; davranışsal aktivasyon sistemi (DAS) ise ödüle duyarlılık, yaklaşma motivasyonu ve hedef yönelimli davranışlarla ilişkilidir. Bu motivasyonel sistemlerin bireylerin stres karşısında kullandıkları savunma mekanizmalarıyla farklı örüntülerde ilişkili olabileceği düşüncesinden hareketle, bu araştırmada davranışsal inhibisyon ve aktivasyon sistemleri ile savunma biçimleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya yaşları 18–37 arasında değişen (Ort. = 21.48, SS = 2.98) 122 üniversite öğrencisi (111 kadın, 11 erkek) katılmıştır. Veriler, Demografik Bilgi Formu, Davranışsal İnhibisyon Sistemi/Davranışsal Aktivasyon Sistemi Ölçeği ve Savunma Biçimleri Testi–40 kullanılarak çevrim içi ortamda toplanmıştır. Davranışsal İnhibisyon Sistemi/Davranışsal Aktivasyon Sistemi Ölçeği, davranışsal inhibisyon sisteminin yanı sıra davranışsal aktivasyon sisteminin dürtü, ödüle duyarlılık ve eğlence arayışı alt boyutlarını; Savunma Biçimleri Testi–40 ise olgun, nevrotik ve immatür savunma biçimlerini değerlendirmektedir. Değişkenler arasındaki ilişkiler Spearman korelasyon analiziyle incelenmiştir. Davranışsal inhibisyon sistemi, nevrotik savunmalarla pozitif (r_s = .28, p < .01), olgun savunmalarla negatif yönde (r_s = −.19, p < .05) ilişkili bulunmuştur. Davranışsal aktivasyon sistemi toplam puanı (r_s = .22, p < .05) ve ödüle duyarlılık alt boyutu (r_s = .29, p < .01), olgun savunmalarla pozitif yönde ilişkili bulunmuştur. Eğlence arayışı alt boyutu ise immatür savunmalarla pozitif yönde ilişkili bulunmuştur (r_s = .23, p < .01). Dürtü alt boyutunun savunma biçimleriyle ilişkileri anlamlı bulunmamıştır. Bulgular, cezaya ve ödüle duyarlılığın farklı savunma biçimleriyle ilişkili olduğuna ve davranışsal aktivasyonun alt boyutlarının ayrı ayrı değerlendirilmesinin önemine işaret etmektedir. Keşifsel nitelikteki bu çalışma, pekiştirmeye duyarlılık ile savunma biçimleri arasındaki ilişkileri inceleyecek gelecekteki araştırmalara yön verebilecek ön bulgular sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Davranışsal inhibisyon, davranışsal aktivasyon, savunma mekanizmaları, pekiştirmeye duyarlılık teorisi.

THE RELATIONSHIP BETWEEN BEHAVIORAL INHIBITION/ACTIVATION SYSTEMS AND DEFENSE MECHANISMS

Assist. Prof. Dr., Gaye ÖZEN AKIN[1] / Prof. Dr., Ayşegül Selcen GÜLER[2]

[1]Kırklareli University, Psychology, gozenakin@klu.edu.tr, 0000-0003-2702-5948

[2]Marmara University, Psychology, selcen.guler@marmara.edu.tr, 0000-0002-7071-1743

Abstract

According to reinforcement sensitivity theory, the behavioral inhibition system (BIS) is associated with sensitivity to signals of punishment and non-reward and the inhibition of behavior that may lead to negative outcomes, whereas the behavioral activation system (BAS) is associated with reward sensitivity, approach motivation, and goal-directed behavior. Based on the premise that these motivational systems may show different patterns of association with the defense mechanisms individuals use in response to stress, this study examined the relationships between behavioral inhibition and activation systems and defense styles. Participants were 122 university students (111 women and 11 men) aged 18–37 years (M = 21.48, SD = 2.98). Data were collected online using a demographic information form, the Behavioral Inhibition System/Behavioral Activation System Scale, and the Defense Style Questionnaire–40. The Behavioral Inhibition System/Behavioral Activation System Scale assesses the behavioral inhibition system as well as the drive, reward responsiveness, and fun-seeking subdimensions of the behavioral activation system; the Defense Style Questionnaire–40 assesses mature, neurotic, and immature defense styles. The relationships between the variables were examined using Spearman correlation analysis. The behavioral inhibition system was positively associated with neurotic defenses (r_s = .28, p < .01) and negatively associated with mature defenses (r_s = −.19, p < .05). The total behavioral activation system score (r_s = .22, p < .05) and the reward responsiveness subdimension (r_s = .29, p < .01) were positively associated with mature defenses. The fun-seeking subdimension was positively associated with immature defenses (r_s = .23, p < .01), whereas drive was not significantly associated with any defense style. These findings suggest that punishment and reward sensitivity are associated with different defense styles and highlight the importance of examining BAS dimensions separately. This exploratory study provides preliminary evidence to inform future research on the relationships between reinforcement sensitivity and defense styles.

Keywords: Behavioral inhibition, behavioral activation, defense mechanisms, reinforcement sensitivity theory.

1. INTRODUCTION

Reinforcement sensitivity theory (RST) provides a biologically grounded account of individual differences in motivation, emotion, and personality. Within the original RST framework, the BIS accounts for individual differences in responsiveness to signals of punishment, non-reward, and novelty. Its activation inhibits behavior that may lead to negative or painful outcomes and is associated with anxiety in response to such cues (Carver & White, 1994). Differences in their sensitivity are thought to shape emotional and behavioral responses to punishment- and reward-related cues. Recent neuroimaging findings also suggest that individual differences in reinforcement sensitivity, as assessed by psychometric measures, are associated with the structure and activity of brain regions involved in reward and defensive processing (Standen et al., 2022).

Within this framework, the BIS accounts for individual differences in responsiveness to signals of punishment, non-reward, and novelty. Its activation inhibits behavior that may lead to negative or painful outcomes, interrupts movement toward goals, and is associated with anxiety, fear, frustration, and sadness (Carver & White, 1994; Corr, 2004). BIS sensitivity therefore concerns susceptibility to anxiety in response to relevant cues, rather than simply the general experience of anxiety. Consistent with this distinction, Carver and White (1994) found that BIS scores predicted nervousness following cues of impending punishment, even after initial nervousness was controlled. Subsequent research has associated punishment sensitivity with greater negative affect and lower perceived emotional clarity and emotional repair, and behavioral inhibition with greater alexithymia (Merchán-Clavellino et al., 2019; Nasiri et al., 2020).

Whereas the BIS concerns responses to potentially aversive outcomes, the BAS facilitates engagement with potentially rewarding experiences. It is sensitive to signals of reward, non-punishment, and escape from punishment, promoting approach and goal-directed behavior alongside positive emotions such as hope, elation, and happiness (Carver & White, 1994; Corr, 2004). Carver and White (1994) distinguished three related dimensions: drive, reflecting persistent pursuit of desired goals; reward responsiveness, reflecting positive emotional reactions to actual or anticipated rewards; and fun seeking, reflecting interest in novel rewards and spontaneous engagement with rewarding opportunities. In their experimental validation, drive and reward responsiveness predicted happiness following reward cues after initial happiness was controlled, whereas fun seeking did not remain a significant predictor. Reward sensitivity has also been associated with positive affect (Merchán-Clavellino et al., 2019). At the same time, higher scores on all three BAS dimensions have been reported among substance-using groups compared with healthy participants (Khosravani et al., 2017).

These motivational sensitivities help explain emotional responsiveness, but understanding adjustment also requires consideration of how individuals manage the distress they experience. Defense mechanisms are psychological processes that operate largely outside conscious awareness to protect individuals from excessive anxiety and threats to self-esteem and self-integrity (Cramer, 1998). Brenner (1981) emphasized their function in reducing unpleasant affect associated with instinctual wishes and superego demands. Defenses are therefore relevant to normal development and psychological functioning as well as psychopathology (Cramer, 1998). Within the classification adopted by Andrews et al. (1993), they are grouped into mature, neurotic, and immature styles. Mature defenses generally support more adaptive management of emotional conflict. Consistent with this distinction, mature defenses have been negatively associated with anxiety, whereas neurotic and immature defenses have shown positive associations (Yılmaz et al., 2007).

The emotional functions of defenses can provide a conceptual link with reinforcement sensitivity. Although the two approaches originate from different theoretical traditions, motivational sensitivity may be associated with the forms of distress individuals experience and the defenses they employ. Such distress may arise from external events or from threatening thoughts, emotions, memories, and self-evaluations (Gilbert, 2024). Defense mechanisms may, in turn, function to manage such distress (Cramer, 1998). Relevant findings show that immature defenses are positively associated with anger, fear, and sadness, whereas mature defenses are

associated with lower fear and sadness and greater seeking and play tendencies. Neurotic defenses are positively associated with fear, sadness, and care (Hoşgören-Alıcı et al., 2023). Although these findings do not directly establish associations with BIS or BAS sensitivity, they suggest that distinct motivational and affective tendencies may correspond to different defense styles.

More direct evidence comes from Atashkar et al. (2013), who examined behavioral systems and defense styles among female graduate students using the Gray-Wilson Personality Questionnaire and the Defense Style Questionnaire. BIS was negatively associated with mature defenses and positively associated with immature defenses, but was not significantly associated with neurotic defenses. The overall BAS score was not significantly associated with any defense style. As noted earlier, related studies have examined behavioral systems and defense styles in relation to alexithymia and substance-use group differences (Khosravani et al., 2017; Nasiri et al., 2020), while other work has extended this line of research to self-destructiveness (Mousavi & Norouzi, 2022). Differences in their measurement approaches and research aims, however, warrant further examination of the associations between reinforcement sensitivity and defense styles.

Building on this, the present study aimed to examine the relationships of behavioral inhibition, overall behavioral activation, and the BAS dimensions of reward responsiveness, fun seeking, and drive with mature, neurotic, and immature defense styles. The study thus sought to clarify how sensitivity to punishment and reward relates to characteristic ways of managing emotional conflict and distress.

2. METHOD

2.1. Participants

The study employed a cross-sectional correlational design. The sample consisted of 122 participants, including 111 women (91.0%) and 11 men (9.0%). Participants ranged in age from 18 to 37 years (M = 21.48, SD = 2.98). Eligibility was restricted to individuals currently enrolled at a university.

2.2. Materials

Data were collected using a demographic information form, the Behavioral Inhibition System/Behavioral Activation System Scale, and the Defense Style Questionnaire–40.

2.2.1. Demographic Information Form

A demographic information form was used to obtain participants' age, gender, and educational status.

2.2.2. Behavioral Inhibition System/Behavioral Activation System Scales

The Behavioral Inhibition System/Behavioral Activation System (BIS/BAS) Scale was developed by Carver and White (1994) and adapted into Turkish by Şişman (2012). The scale contains 24 items, including four filler items that are excluded from scoring. The 20 scored items assess behavioral inhibition (seven items) and three dimensions of behavioral activation: reward responsiveness (five items), fun seeking (four items), and drive (four items). Responses are provided on a four-point Likert scale ranging from 1 (strongly agree) to 4 (strongly disagree). After the appropriate reverse coding, higher scores indicate greater sensitivity in the corresponding motivational system. In the Turkish validation study, Cronbach's alpha coefficients for behavioral inhibition, reward responsiveness, fun seeking, and drive were .69, .57, .63, and .69, respectively. The corresponding coefficients in the present study were .74, .91, .68, and .73.

2.2.3. Defense Style Questionnaire–40

The Defense Style Questionnaire–40 (DSQ-40), developed by Andrews et al. (1993), was adapted into Turkish by Yılmaz et al. (2007). It is a self-report measure assessing the conscious manifestations of defense mechanisms. The questionnaire consists of 40 items representing 20 defense mechanisms, with two items

assessing each mechanism. These mechanisms are grouped into three defense styles: mature, neurotic, and immature, represented by eight, eight, and 24 items, respectively. Items are rated on a nine-point Likert scale ranging from 1 (does not apply to me at all) to 9 (applies to me very much). Higher scores indicate greater endorsement of the corresponding defense style. In the Turkish validation study, Cronbach's alpha coefficients were .70, .61, and .83 for mature, neurotic, and immature defense styles, respectively (Yılmaz et al., 2007). The corresponding coefficients in the present study were .47, .38, and .73, indicating low internal consistency for the mature and neurotic defense styles.

2.3. Procedure

Ethical approval was obtained from the Beykent University Publication Ethics Committee for Social Sciences and Humanities. Participants were recruited through social media platforms, and data were collected online using Google Forms. After providing informed consent, participants completed the demographic information form, the Behavioral Inhibition System/Behavioral Activation System Scale, and the Defense Style Questionnaire–40.

2.4. Data Analysis

Data were analyzed using IBM SPSS Statistics 27. Descriptive statistics were calculated for all study variables, and their distributions were examined using skewness and kurtosis values (see Table 1). Given the marked departures from normality in reward responsiveness and total BAS scores, Spearman's rank-order correlations were used to examine the relationships between behavioral inhibition, behavioral activation, and defense styles. All correlation tests were two-tailed, with statistical significance set at $p < .05$.

3. RESULTS

3.1. Descriptive Statistics and Correlations

Descriptive statistics and Spearman correlation coefficients are presented in Table 1. Behavioral inhibition was positively associated with neurotic defense style ($r_s = .28$, $p < .01$) and negatively associated with mature defense style ($r_s = -.19$, $p < .05$). Its association with immature defense style was not statistically significant ($r_s = .06$, $p > .05$). For behavioral activation, the total BAS score was positively associated with mature defense style ($r_s = .22$, $p < .05$), but not with neurotic or immature defense styles. The BAS dimensions showed distinct patterns: reward responsiveness was positively associated with mature defense style ($r_s = .29$, $p < .01$), whereas fun seeking was positively associated with immature defense style ($r_s = .23$, $p < .01$). No other associations between the BAS dimensions and defense styles were statistically significant.

Table 1. Descriptive statistics and Spearman correlations with defense styles

Variables	Mean	SD	Min.–Max.	Skew. (SE = .219)	Kurt. (SE = .435)	1.	2.	3.
1. Mature DS	45.77	10.25	12–70	−0.31	0.43	–		
2. Neurotic DS	40.18	9.53	20–62	0.05	−0.34	.24**	–	
3. Immature DS	92.15	25.98	36–157	0.15	−0.55	.01	.29**	–
4. BIS	20.56	3.99	8–28	−0.32	0.20	−.19*	.28**	.06
5. BAS-RR	17.95	3.38	5–20	−2.48	6.07	.29**	.16	−.10
6. BAS-FS	12.45	2.57	5–16	−0.98	0.87	.13	.10	.23**
7. BAS-D	12.18	2.73	5–16	−0.49	−0.37	.17	.06	.08
8. BAS (total)	42.58	7.45	15–52	−1.61	3.22	.22*	.14	.12

Note. N = 122. DS = defense style; BIS = behavioral inhibition system; BAS = behavioral activation system; RR = reward responsiveness; FS = fun seeking; D = drive; SD =

standard deviation; SE = standard error. Correlations are Spearman's rho. $^{*}p < .05$. $^{**}p < .01$ (2-tailed).

4. DISCUSSION AND FUTURE DIRECTIONS

This study examined the relationships between reinforcement sensitivity and defense styles. The positive association between behavioral inhibition system (BIS) and neurotic defenses and the negative association between BIS and mature defenses may tentatively be understood in affective terms. BIS sensitivity is associated with heightened responsiveness to punishment-related cues and proneness to anxiety (Carver & White, 1994). Previous findings indicate that anxiety is positively associated with neurotic defenses and negatively associated with mature defenses (Yılmaz et al., 2007), while neurotic defenses have also been linked to greater fear and sadness and mature defenses to lower levels of these affective tendencies (Hoşgören-Alıcı et al., 2023). Taken together, these findings raise the possibility that individuals with greater BIS sensitivity may be more prone to negative affective states that are, in turn, associated with greater use of neurotic defenses and lower use of mature defenses. This interpretation remains hypothetical, however, because anxiety and affective tendencies were not assessed in the present study.

The present findings partially converge with those of Atashkar et al. (2013), who reported a negative association between behavioral inhibition system (BIS) and mature defenses. However, whereas Atashkar et al. (2013) found a positive association between BIS and immature defenses but no significant association with neurotic defenses, the present study showed a different pattern: BIS was positively associated with neurotic defenses but was not significantly associated with immature defenses. Differences in measurement instruments and sample characteristics may contribute to these discrepancies. In particular, Atashkar et al. used the Gray-Wilson Personality Questionnaire, whereas the present study employed the BIS/BAS Scale. Thus, the two studies converge in showing a negative association between BIS and mature defenses, whereas its relationships with neurotic and immature defenses appear less consistent and require further investigation.

For behavioral activation, the positive associations of the overall BAS score and reward responsiveness with mature defenses suggest that higher behavioral activation and reward responsiveness may be associated with greater use of mature defenses. A conceptually similar pattern was reported by Hoşgören-Alıcı et al. (2023), who found that mature defenses were positively associated with the SEEKING and PLAY primary emotional systems. Although these affective systems are conceptually distinct from BAS sensitivity, future studies could examine how reward-related motivational and affective tendencies are differentially associated with mature defense use. Unlike Atashkar et al. (2013), who found no significant association between overall BAS and any defense style, the present study found a positive association between overall BAS and mature defenses.

The behavioral activation system (BAS) subdimensions showed distinct patterns of association with defense styles. Reward responsiveness was positively associated with mature defenses, fun seeking was positively associated with immature defenses, whereas drive showed no significant associations. The association between fun seeking and immature defenses may tentatively suggest that the more spontaneous and novelty-oriented aspect of reward sensitivity is related to greater use of immature defenses. However, the present analyses were conducted at the level of broad defense styles and therefore do not indicate which specific defense mechanisms contribute to this association. Given that reinforcement sensitivity may involve distinguishable motivational and affective components (Corr, 2004), future studies could examine whether different BAS subdimensions are associated with distinct defense mechanisms. Taken together, the present findings underscore the value of examining BAS subdimensions separately rather than relying exclusively on an overall BAS score.

Several limitations should be considered. The relatively small sample size and the predominantly female, young adult sample limit the generalizability of the findings. Furthermore, internal consistency was low for mature and neurotic defenses in this sample, which limits confidence in the precision of the corresponding associations. Substance use was not assessed in the present study. Given previous reports of higher BAS subdimension scores

in substance-using groups than in healthy participants (Khosravani et al., 2017), future studies should assess substance use and examine whether it contributes to the observed associations between BAS subdimensions and defense styles. Future research should also replicate these associations in larger and more diverse samples. Longitudinal designs could clarify how reinforcement sensitivity and defensive functioning are related over time, while assessments combining self-report with interview or behavioral measures could broaden the evidence. Examining individual defense mechanisms and potential explanatory variables, such as anxiety and emotion regulation, may also help clarify why different BIS/BAS dimensions show distinct associations with defense styles.

REFERENCES

Andrews, G., Singh, M., & Bond, M. (1993). The defense style questionnaire. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 181(4), 246–256. https://doi.org/10.1097/00005053-199304000-00006

Atashkar, R., Fathi-Ashtieani, A., & Azadfallah, P. (2013). The relation between defense styles and mechanisms with brain/behavioral systems. *Journal of Clinical Psychology*, 4(4), 63–73. https://doi.org/10.22075/jcp.2017.2108

Brenner, C. (1981). Defense and defense mechanisms. *The Psychoanalytic Quarterly*, 50(4), 557–569. https://doi.org/10.1080/21674086.1981.11926971

Carver, C. S., & White, T. L. (1994). Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment: The BIS/BAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67(2), 319–333. https://doi.org/10.1037/0022-3514.67.2.319

Corr, P. J. (2004). Reinforcement sensitivity theory and personality. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 28(3), 317–332. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2004.01.005

Cramer, P. (1998). Defensiveness and defense mechanisms. *Journal of Personality*, 66(6), 879–894. https://doi.org/10.1111/1467-6494.00035

Gilbert, P. (2024). Threat, safety, safeness and social safeness 30 years on: Fundamental dimensions and distinctions for mental health and well-being. *British Journal of Clinical Psychology*, 63(3), 453–471. https://doi.org/10.1111/bjc.12466

Hoşgören-Alıcı, Y., Hasanlı, J., Özkarar Gradwohl, G., Turnbull, O. H., & Çakmak, E. (2023). Defense styles from the perspective of affective neuroscience. *Neuropsychoanalysis*, 25(2), 181–189. https://doi.org/10.1080/15294145.2023.2257718

Khosravani, V., Alvani, A., Seidisarouei, M., Amirinezhad, A., & Shojaee, D. (2017). Early maladaptive schemas, behavioral inhibition/approach systems, and defense styles in the users of natural and synthetic substances and healthy subjects. *Journal of Substance Use*, 22(2), 168–175.

https://doi.org/10.3109/14659891.2016.1166272

Merchán-Clavellino, A., Alameda-Bailén, J. R., Zayas García, A., & Guil, R. (2019). Mediating effect of trait emotional intelligence between the behavioral activation system (BAS)/behavioral inhibition system (BIS) and positive and negative affect. *Frontiers in Psychology*, 10, Article 424. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00424

Mousavi, A. S., & Norouzi, L. (2022). Prediction of self-destructiveness based on perceived stress, brain-behavioral systems and defense styles. *Journal of Modern Psychology*, 2(3), 34–47. https://doi.org/10.22034/jmp.2023.388974.1053

Nasiri, M., Donyavi, R., & Dousti, Y. (2020). The mediating role of defense mechanisms in the relationship between behavioral brain systems and alexithymia in students. *Iranian Journal of Psychiatric Nursing*, 8(3), 57–68. http://ijpn.ir/article-1-1568-en.html

Standen, B., Firth, J., Sumich, A., & Heym, N. (2022). The neural correlates of reinforcement sensitivity theory: A systematic review of the (f)MRI literature. *Psychology & Neuroscience*, 15(4), 395–422. https://doi.org/10.1037/pne0000284

Şişman, S. (2012). Davranışsal İnhibisyon Sistemi/Davranışsal Aktivasyon Sistemi Ölçeği'nin Türkçeye uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması [Turkish adaptation of Behavioral Inhibition System/Behavioral Activation System Scales (BIS/BAS Scales): Validity and reliability studies]. *Psikoloji Çalışmaları*, 32(2), 1–22.

Yılmaz, N., Gençöz, T., & Ak, M. (2007). Savunma Biçimleri Testi'nin psikometrik özellikleri: Güvenilirlik ve geçerlik çalışması [Psychometric properties of the Defense Style Questionnaire: A reliability and validity study]. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 18(3), 244–253.

DEPRESYON, ANKSİYETE VE STRES DÜZEYLERİ İLE DİYET İNFLAMATUAR İNDEKSİ VE İŞTAH ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Kadriye TOPRAK[1] / Uzm. Dyt. Zeyneb YILDIRIM[2]

1Ankara Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye, kadriye.eken.toprak@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8706-8689

2Ankara Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye, yildirimzeyneb@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7096-4978

Özet

Amaç: Psikolojik durum ile beslenme alışkanlıkları arasındaki ilişkiler son yıllarda sıklıkla incelenmektedir. Bu çalışmanın temel amacı, yetişkin bireylerde depresyon, anksiyete ve stres düzeyleri ile diyet inflamatuar indeksi (Dİİ) ve iştah durumu arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

Metot: Kesitsel tipte olan bu çalışma, yaş ortalaması 35,3±11,78 yıl olan 319 yetişkin (%31,9 erkek, %68,1 kadın) ile yürütülmüştür. Bireylerin demografik özellikleri oluşturulan anket formu aracılığıyla toplanmış, psikolojik durumları Depresyon Anksiyete Stres Ölçeği 21 (DASS-21), iştah durumları Basitleştirilmiş İştah Anketi (BİA) ile saptanmıştır. Diyetin inflamatuar yükü 24 saatlik besin tüketim durumu kaydı ile hesaplanan diyet inflamatuar indeks (Dİİ) aracılığıyla belirlenmiştir. İstatistiksel analizlerde Pearson korelasyon ve varyans analizi (ANOVA) kullanılmış, anlamlılık $p<0,05$ kabul edilmiştir.

Bulgular: Katılımcıların %69,6'sı lisans ve üzeri eğitim düzeyine sahiptir. DASS-21 sınıflamasına göre depresyon, anksiyete ve stres düzeyleri normalden aşırı şiddetliye doğru ilerledikçe Dİİ puanlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı saptanmıştır ($p<0,001$). Buna karşılık, psikolojik semptomların şiddeti arttıkça iştah puanlarında anlamlı bir azalma görülmüştür ($p<0,05$). Korelasyon analizi sonuçlarına göre, Dİİ ile depresyon ($r=0,698$), anksiyete ($r=0,697$) ve stres ($r=0,712$) arasında pozitif yönlü ve güçlü bir ilişki bulunmaktadır. İştah skoru ile depresyon ($r=-0,381$), anksiyete ($r=-0,247$) ve stres ($r=-0,120$) arasında ise negatif yönlü anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Sonuç: Araştırma sonucunda depresyon, anksiyete ve stres düzeyleri arttıkça bireylerin beslenme örüntüsünün daha pro-inflamatuar bir yapıya dönüştüğü gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, bu süreçte iştahın azaldığı saptanmıştır. İştah azalmasına rağmen diyetin inflamatuar yükünün artışı, tüketilen besinlerin miktarından çok, besin kalitesinin bozulduğunu ve inflamasyonu artırıcı besin tüketimine yönelimin olduğunu düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Depresyon, Anksiyete, Stres, Diyet İnflamatuar İndeksi, İştah

EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN DEPRESSION, ANXIETY, AND STRESS LEVELS AND THE DIETARY INFLAMMATORY INDEX AND APPETITE

Asst. Prof. Dr. Kadriye TOPRAK[1] / Zeyneb YILDIRIM, MSc[2]

[1]Ankara Medipol University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Ankara, Türkiye, kadriye.eken.toprak@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8706-8689

[2]Ankara Medipol University, Institute of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Ankara, Türkiye, yildirimzeyneb@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7096-4978

Abstract

Objective: The relationship between psychological status and dietary habits has been frequently investigated in recent years. The main objective of this study was to examine the relationships between depression, anxiety, and stress levels and the dietary inflammatory index (DII) and appetite status in adult individuals.

Methods: This cross-sectional study was conducted with 319 adults (31.9% male, 68.1% female) with a mean age of 35.3±11.78 years. Participants' demographic characteristics were collected through a questionnaire form; their psychological status was assessed using the Depression Anxiety Stress Scale 21 (DASS-21), and their appetite status was evaluated using the Simplified Nutritional Appetite Questionnaire (SNAQ). The inflammatory burden of the diet was determined via the dietary inflammatory index (DII), calculated from a 24-hour dietary recall. Pearson correlation and analysis of variance (ANOVA) were used for statistical analyses, with significance accepted at $p<0.05$.

Results: Of the participants, 69.6% held a bachelor's degree or higher. According to DASS-21 classification, DII scores increased significantly as depression, anxiety, and stress levels progressed from normal to extremely severe ($p<0.001$). Conversely, appetite scores decreased significantly as the severity of psychological symptoms increased ($p<0.05$). Correlation analysis revealed a strong, positive relationship between DII and depression ($r=0.698$), anxiety ($r=0.697$), and stress ($r=0.712$). Appetite score was negatively correlated with depression ($r=-0.381$), anxiety ($r=-0.247$), and stress ($r=-0.120$).

Conclusion: The findings indicate that as depression, anxiety, and stress levels increase, individuals' dietary patterns shift toward a more pro-inflammatory profile. Notably, this occurred alongside a reduction in appetite. The increase in dietary inflammatory burden despite decreased appetite suggests that the deterioration is driven more by declining food quality than by the quantity of food consumed, reflecting a shift toward the consumption of pro-inflammatory foods.

PAROKSETİN UYGULAMASINDA APİGENİNİN SERUM KİSSPEPTİN VE GNRH ÜZERİNDEKİ OLASI ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Arş. Gör. Dr. Ahmet YARDIMCI 1/ Doktora Öğrencisi, Seçil YILMAZ 2

1Fırat Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Elazığ, ayardimci@firat.edu.tr,

0000-0001-5740-9518

2Fırat Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Elazığ, fztsecilyilmaz@outlook.com,

0009-0000-4534-8017

Özet

Kisspeptin, hipotalamus-hipofiz-gonadal ekseninin (HHG) merkezi modülatörleri arasında yer alır. Hipotalamusta gonadotropin salgılatıcı hormon (GnRH) salınımını tetikler ve pulsatil ritmi kontrol eder. Sonuçta hipofizer gonadotropinlerin salınımı artar. GnRH ise hem HHG eksen dinamiklerinin sürekliliği hem de üreme fonksiyonunun düzenlenmesi açısından önemli bir hormondur. Paroksetin çeşitli psikiyatrik hastalıkların tedavisinde yaygın bir şekilde kullanılan ve HHG ekseni baskılayabildiği iyi bilinen bir antidepresandır. Apigenin ise doza bağımlı biçimde hem anti hem de pro-oksidan etkiler gösterebilen ve nöroendokrin etkileri olan bir flavonoiddir. Bu doğrultuda, apigeninin kisspeptin ve GnRH düzeyleri üzerindeki etkilerinin paroksetin varlığına bağlı olarak değişip değişmediği hâlâ bilinmemektedir. Çalışmada, 36 adet Sprague–Dawley ırkı yetişkin dişi sıçan (200–300 gr), her grupta 9 adet hayvan bulunacak şekilde rastgele kontrol, apigenin, paroksetin ve paroksetin+apigenin olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır. Kontrol grubundaki hayvanlara serum fizyolojik, paroksetin gruplarındaki hayvanlara 10 mg/kg paroksetin ve apigenin gruplarındaki hayvanlara ise 20 mg/kg apigenin, ortalama 23 gün süreyle günde bir kez oral gavaj yoluyla uygulanmıştır. Deney sonunda tüm hayvanlar östrus fazında dekapite edilerek serum örnekleri alınmış, serum GnRH ve kisspeptin düzeyleri ELISA yöntemi ile belirlenmiştir. Elde edilen veriler, paroksetin ve apigenin faktörlerinin ana etkileri ile aralarındaki etkileşimin değerlendirilmesi amacıyla 2 × 2 faktöriyel düzende iki yönlü varyans analizi (two-way ANOVA) kullanılarak analiz edilmiştir. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre, serum GnRH düzeyleri üzerinde paroksetinin ana etkisi ($p = 0.268$), apigeninin ana etkisi ($p = 0.469$) ve paroksetin × apigenin etkileşimi ($p = 0.379$) istatistiksel olarak anlamlı değildi. Benzer şekilde, serum kisspeptin düzeyleri üzerinde de paroksetinin ana etkisi ($p = 0.774$), apigeninin ana etkisi ($p = 0.436$) ve paroksetin × apigenin etkileşimi ($p = 0.824$) anlamlı bulunmadı. Bu bulgular, paroksetinin üreme endokrinolojisi üzerindeki etkilerinin dolaşımdaki kisspeptin ve GnRH düzeylerinden bağımsız mekanizmalarla ilişkili olabileceğini ve apigeninin bu nöroendokrin belirteçler üzerinde belirgin bir modülatör etki göstermediğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kisspeptin, hipotalamus-hipofiz-gonadal eksen, gonadotropin salgılatıcı hormon, paroksetin, apigenin

INVESTIGATION OF THE POTENTIAL EFFECTS OF APIGENIN ON SERUM KISSPEPTIN AND GNRH DURING PAROXETINE ADMINISTRATION

Res. Asst. Dr. Ahmet YARDIMCI 1/ Doctoral student, Secil YILMAZ 2

1Firat University, Medical School, Department of Physiology, Elazig, ayardimci@firat.edu.tr,

0000-0001-5740-9518

2 Firat University, Medical School, Department of Physiology, Elazig, fztsecilyilmaz@outlook.com,

0009-0000-4534-8017

Abstract

Kisspeptin is among the central modulators of the hypothalamic-pituitary-gonadal (HPG) axis. It stimulates hypothalamic gonadotropin-releasing hormone (GnRH) secretion and contributes to the regulation of its pulsatile rhythm, thereby promoting pituitary gonadotropin release. GnRH is essential for maintaining HPG axis dynamics and regulating reproductive function. Paroxetine is an antidepressant widely used in the treatment of various psychiatric disorders and is known to suppress the HPG axis. Apigenin is a flavonoid that can exert both anti- and pro-oxidant effects in a dose-dependent manner and has been reported to have neuroendocrine actions. Accordingly, it remains unknown whether the effects of apigenin on kisspeptin and GnRH levels are altered by the presence of paroxetine. Thirty-six female Sprague-Dawley rats (200–300 g) were randomly allocated into four groups (n=9/group): control, apigenin, paroxetine, and paroxetine+apigenin. Control animals received saline, paroxetine groups received 10 mg/kg paroxetine, and apigenin groups received 20 mg/kg apigenin by oral gavage once daily for an average of 23 days. At the end of the experiment, all animals were decapitated during estrus, serum samples were collected, and serum GnRH and kisspeptin concentrations were determined using ELISA. Data were analyzed using a 2×2 factorial two-way ANOVA to evaluate the main effects of paroxetine and apigenin and their interaction. For serum GnRH levels, the main effects of paroxetine ($p=0.268$) and apigenin ($p=0.469$), as well as the paroxetine×apigenin interaction ($p=0.379$), were not significant. Likewise, for serum kisspeptin levels, neither the main effects of paroxetine ($p=0.774$) nor of apigenin ($p=0.436$), nor their interaction ($p=0.824$), reached statistical significance. These findings suggest that the effects of paroxetine on reproductive endocrinology may be mediated by mechanisms independent of circulating kisspeptin and GnRH levels, and that apigenin does not significantly modulate these neuroendocrine markers.

Keywords: Kisspeptin, hypothalamus-pituitary-gonadal axis, gonadotropin-releasing hormone, paroxetine, apigenin

NON-REZOLVE PNÖMONİ: TANISAL ZORLUKLAR, AYIRICI TANI VE GÜNCEL YAKLAŞIM

Uzm. Dr. Ahmet AKCAN[1]

[1]Afyonkarahisar Devlet Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği

E-posta: ahmetakcan05@gmail.com; ORCID: 0000-0003-4578-8762

Özet

Pnömoni, uygun antimikrobiyal tedavi sonrasında çoğu hastada klinik iyileşme ile sonuçlanmakla birlikte, bazı olgularda klinik ve/veya radyolojik bulgular beklenen sürede gerilemeyebilir. Non-rezolve pnömoni, evrensel olarak kabul edilmiş kesin bir zaman sınırı bulunmayan heterojen bir klinik durumdur. Klinik iyileşmenin radyolojik rezolüsyondan daha erken gerçekleşebilmesi nedeniyle persistan radyolojik infiltrasyon tek başına tedavi başarısızlığı olarak değerlendirilmemelidir. Buna karşılık klinik kötüleşme, radyolojik progresyon veya beklenen iyileşmenin gerçekleşmemesi durumunda başlangıç tanısı, antimikrobiyal tedavi, enfeksiyöz komplikasyonlar ve alternatif tanılar sistematik olarak yeniden değerlendirilmelidir. Dirençli veya başlangıç tedavisinin kapsamadığı enfeksiyonlar, tüberküloz, tüberküloz dışı mikobakteriyel ve fungal enfeksiyonların yanı sıra organize pnömoni, eozinofilik akciğer hastalıkları, aspirasyon, pulmoner emboli ve infarkt, vaskülit, alveoler hemoraji, ilaçla ilişkili akciğer hasarı ve malignite ayırıcı tanıda yer alır. Özellikle sigara öyküsü, ileri yaş, hemoptizi, açıklanamayan kilo kaybı, aynı anatomik bölgede tekrarlayan pnömoni veya persistan fokal konsolidasyon varlığında malignite ve endobronşiyal obstrüksiyon açısından dikkatli olunmalıdır. Toraks bilgisayarlı tomografisi, bronkoskopi, bronkoalveoler lavaj ve seçilmiş hastalarda doku örneklemesi tanısal yaklaşımın temel bileşenlerini oluşturur. Bu derlemede non-rezolve pnömoninin tanımı, başlıca ayırıcı tanıları ve basamaklı tanısal yaklaşımı güncel veriler ışığında ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: non-rezolve pnömoni, persistan konsolidasyon, bronkoskopi, organize pnömoni, akciğer kanseri

NONRESOLVING PNEUMONIA: DIAGNOSTIC CHALLENGES, DIFFERENTIAL DIAGNOSIS, AND A CONTEMPORARY APPROACH

Ahmet AKCAN, MD[1]

[1]Afyonkarahisar State Hospital, Department of Pulmonology

E-mail: ahmetakcan05@gmail.com; ORCID: 0000-0003-4578-8762

Abstract

Pneumonia usually improves clinically following appropriate antimicrobial therapy; however, clinical and/or radiological abnormalities may persist beyond the expected period in some patients. Nonresolving pneumonia represents a heterogeneous clinical condition without a universally accepted temporal definition. Because clinical recovery may precede radiological resolution, persistent pulmonary infiltrates alone should not necessarily be interpreted as antimicrobial treatment failure. In contrast, clinical deterioration, radiological progression, or failure to achieve the expected improvement should prompt systematic reassessment of the initial diagnosis, antimicrobial therapy, infectious complications, and alternative diagnoses. Resistant or inadequately covered infections, tuberculosis, nontuberculous mycobacterial and fungal infections should be considered alongside aspiration and noninfectious mimics, including organizing pneumonia, eosinophilic lung diseases, pulmonary embolism and infarction, vasculitis, alveolar hemorrhage, drug-induced lung injury, and malignancy. Particular attention should be paid to underlying malignancy and endobronchial obstruction in patients with a smoking history, advanced age, hemoptysis, unexplained weight loss, recurrent pneumonia in the same anatomical location, or persistent focal consolidation. Chest computed tomography, bronchoscopy, bronchoalveolar lavage, and tissue sampling in selected patients constitute key components of the diagnostic evaluation. This review discusses the definition, major differential diagnoses, and a stepwise diagnostic approach to nonresolving pneumonia in light of contemporary evidence.

Keywords: nonresolving pneumonia, persistent consolidation, bronchoscopy, organizing pneumonia, lung cancer

1. GİRİŞ

Pnömoni, klinik pratikte sık karşılaşılan alt solunum yolu enfeksiyonlarından biridir. Uygun antimikrobiyal tedavi ile hastaların büyük bölümünde klinik stabilizasyon ve semptomatik iyileşme sağlanmasına rağmen radyolojik bulguların tamamen gerilemesi daha uzun sürebilir. Klinik ve/veya radyolojik düzelmenin beklenen şekilde gerçekleşmediği durumlar literatürde nonresolving pneumonia veya slowly resolving pneumonia kavramlarıyla tanımlanmaktadır (Fein et al., 1993; Kirtland & Winterbauer, 1991; Metlay et al., 2019).

Non-rezolve pnömoni tek bir hastalık veya yalnızca antimikrobiyal tedavi başarısızlığı anlamına gelmez. Persistan enfeksiyonlar, enfeksiyöz komplikasyonlar ve enfeksiyon dışı hastalıklar benzer klinik ve radyolojik tablolar oluşturabilir (Fein et al., 1993; Kirtland & Winterbauer, 1991).

Bu nedenle non-rezolve pnömonide yaklaşım yalnızca antimikrobiyal tedavinin değiştirilmesi veya uzatılmasına odaklanmamalıdır. Başlangıç tanısının doğruluğu, tedavinin uygunluğu, enfeksiyöz komplikasyonların varlığı ve pnömoniyi taklit eden alternatif hastalıklar sistematik olarak yeniden değerlendirilmelidir (Fein et al., 1993; Metlay et al., 2019).

Bu derlemenin amacı non-rezolve pnömoninin tanımını ve radyolojik rezolüsyon kavramını gözden geçirmek, başlıca enfeksiyöz ve enfeksiyon dışı nedenleri değerlendirmek ve klinik pratikte uygulanabilecek basamaklı bir tanısal yaklaşım ortaya koymaktır.

2. TANIM VE RADYOLOJİK REZOLÜSYON

Non-rezolve pnömoni için evrensel olarak kabul edilmiş kesin bir zaman tanımı bulunmamaktadır. Klasik literatürde, klinik olarak antibiyotik tedavisine yanıt veren bir hastada radyolojik infiltrasyonun iki haftada %50'den az gerilemesi veya dört haftada tamamen kaybolmaması "slowly resolving pneumonia" olarak tanımlanmıştır (Kirtland & Winterbauer, 1991). Bununla birlikte bu eşikler günümüzde tüm hastalara uygulanabilecek mutlak tanı kriterleri olarak değerlendirilmemelidir (Fein et al., 1993; Kirtland & Winterbauer, 1991).

Klinik ve radyolojik iyileşmenin farklı hızlarda gerçekleşmesi bu ayrımın temel nedenidir. Ateş ve sistemik bulgular erken dönemde düzelebilirken öksürük, dispne ve özellikle radyolojik infiltrasyonlar daha uzun süre devam edebilir. Prospektif çalışmalarda ileri yaşın, multilober tutulumun ve komorbidite yükünün radyolojik rezolüsyonu geciktirdiği gösterilmiştir (El Solh et al., 2004; Mittl et al., 1994). Yetmiş yaş ve üzerindeki hastalarda yapılan bir çalışmada radyolojik düzelme oranları üçüncü haftada %35,1, altıncı haftada %60,2 ve 12. haftada %84,2 olarak bildirilmiştir (El Solh et al., 2004).

Bu nedenle erken kontrol grafisinde infiltrasyonun devam etmesi tek başına tedavi başarısızlığını göstermez. Klinik kötüleşme veya stabilizasyon sağlanamaması; klinik iyileşmeye rağmen radyolojik rezolüsyonun gecikmesinden ve klinik stabiliteye ulaşmadaki gecikmeden ayrılmalıdır (Méndez et al., 2024).

Pnömoni sonrası takip görüntülemesinde seçici bir yaklaşım benimsenmektedir. NICE 2025 kılavuzu, pnömoni nedeniyle hastanede tedavi edilip taburcu edilen tüm hastalara rutin kontrol akciğer grafisi önermemektedir. Bunun yerine akciğer kanseri veya altta yatan solunum sistemi hastalığı açısından risk faktörü bulunanlarda, özellikle sigara kullanan veya 50 yaşın üzerinde olan kişilerde, persistan ya da kötüleşen semptomlar veya açıklanamayan kilo kaybı varlığında yaklaşık altıncı haftada kontrol akciğer grafisinin düşünülmesini önermektedir (National Institute for Health and Care Excellence [NICE], 2025). ATS/IDSA kılavuzu da semptomları 5–7 gün içinde düzelen erişkin toplum kökenli pnömoni hastalarında rutin takip görüntülemesini önermemektedir (Metlay et al., 2019).

Dolayısıyla non-rezolve pnömoninin değerlendirilmesi yalnızca geçen süreye değil; klinik seyir, radyolojik değişimin yönü, başlangıçtaki hastalığın şiddeti ve hastanın bireysel risk profilinin birlikte değerlendirilmesine

dayanmalıdır (El Solh et al., 2004; Fein et al., 1993; Kirtland & Winterbauer, 1991; Méndez et al., 2024; Metlay et al., 2019; Mittl et al., 1994; NICE, 2025).

3. NON-REZOLVE PNÖMONİDE AYIRICI TANI

Non-rezolve pnömoninin ayırıcı tanısı sistematik biçimde ele alınmalıdır. Değerlendirme şu üç soruya dayanır: Enfeksiyon gerçekten devam ediyor mu? Pnömoniye bağlı bir komplikasyon gelişti mi? Başlangıçta enfeksiyöz pnömoniyi taklit eden veya pnömoniye zemin hazırlayan başka bir hastalık var mı (Fein et al., 1993; Kirtland & Winterbauer, 1991; Méndez et al., 2024; Metlay et al., 2019)?

3.1. Persistan veya Atipik Enfeksiyonlar

İlk olarak başlangıçtaki antimikrobiyal tedavinin uygunluğu değerlendirilmelidir. Hasta uyumsuzluğu, yetersiz doz veya tedavi süresi, dirençli mikroorganizmalar ya da başlangıç rejiminin etkeni kapsamaması yetersiz klinik yanıta neden olabilir. Klinik yanıt alınamayan hastalarda tekrarlayan ampirik antibiyotik değişiklikleri yerine uygun mikrobiyolojik örnekleme yapılması ve antimikrobiyal tedavinin elde edilen veriler doğrultusunda yeniden düzenlenmesi daha rasyonel bir yaklaşımdır (Fein et al., 1993; Méndez et al., 2024; Metlay et al., 2019).

Uzamış öksürük, kilo kaybı, gece terlemesi, hemoptizi veya uygun epidemiyolojik ve radyolojik özellikler varlığında Mycobacterium tuberculosis enfeksiyonu (TB) araştırılmalıdır (World Health Organization [WHO], 2025). Tüberküloz dışı mikobakterilere (NTM) bağlı akciğer hastalığı ise özellikle yapısal akciğer hastalığı ve nodüler-bronşiektatik veya kaviter radyolojik patern bulunan hastalarda ayırıcı tanıda değerlendirilmelidir (Daley et al., 2020).

İmmünsüpresyon varlığında olası etken spektrumu genişler ve invaziv fungal enfeksiyonların araştırılması gerekebilir. Bu hastalarda bağışıklık durumu, kullanılan immünsüpresif tedaviler ile coğrafi ve çevresel maruziyetler tanısal yaklaşımı yönlendirmelidir (Wahab et al., 2025).

3.2. Enfeksiyöz Komplikasyonlar

Uygun tedaviye rağmen ateşin devam etmesi, inflamatuvar belirteçlerin gerilememesi, oksijen gereksiniminin artması veya klinik durumun kötüleşmesi halinde parapnömonik efüzyon, ampiyem, nekrotizan pnömoni ve akciğer apsesi araştırılmalıdır (Kapania & Cavallazzi, 2024; Méndez et al., 2024; Roberts et al., 2023).

Plevral enfeksiyonda uygun antimikrobiyal tedavi tek başına yeterli olmayabilir ve seçilmiş hastalarda plevral drenaj gerekir (Roberts et al., 2023). Nekrotizan pnömonide parankimal nekroz ve mikroapseler nedeniyle klinik seyir daha ağır ve uzamış olabilir; toraks BT bu komplikasyonların değerlendirilmesinde önemli rol oynar (Kapania & Cavallazzi, 2024).

Dolayısıyla “antibiyotik başarısızlığı” olarak değerlendirilen bir klinik tablonun altında kaynak kontrolü gerektiren bir komplikasyon bulunabileceği unutulmamalıdır (Kapania & Cavallazzi, 2024; Roberts et al., 2023).

3.3. Aspirasyon

Aspirasyon, özellikle ileri yaştaki hastalarda, nörolojik hastalığı veya yutma disfonksiyonu bulunanlarda ve bilinç düzeyini etkileyen durumlarda rekürren veya yavaş düzelen pulmoner infiltrasyonların önemli nedenlerinden biridir. Disfaji, nörolojik hastalıklar, bilinç düzeyinde bozulma ve hava yolu koruyucu reflekslerinin bozulmasına yol açan durumlar aspirasyon riskini artırabilir (Simpson et al., 2023).

Radyolojik dağılım hastanın aspirasyon sırasındaki pozisyonuna bağlı olmakla birlikte, yerçekimine bağımlı akciğer segmentlerinin tutulumu aspirasyon açısından önemli bir ipucu olabilir. Tekrarlayan infiltrasyonları

bulunan ve aspirasyon açısından risk taşıyan hastalarda yutma fonksiyonunun değerlendirilmesi ve aspirasyona yatkınlaştıran faktörlerin araştırılması gerekir (Simpson et al., 2023).

3.4. Organize Pnömoni

Organize pnömoni, enfeksiyöz pnömoniyi klinik ve radyolojik olarak taklit edebilen önemli bir enfeksiyon dışı durumdur. Hastalarda subakut öksürük, dispne, ateş, halsizlik ve kilo kaybı görülebilir; özellikle başlangıç döneminde enfeksiyöz pnömoniyle karışabilir (Cherian et al., 2022).

Toraks BT'de subplevral veya peribronkovasküler konsolidasyonlar, hava bronkogramları, buzlu cam opasiteleri, nodüler değişiklikler ve zaman içerisinde yer değiştirebilen infiltrasyonlar görülebilir. Organize pnömoni kriptojenik olabileceği gibi enfeksiyon, ilaç kullanımı, bağ dokusu hastalıkları, malignite veya radyoterapiye sekonder olarak da gelişebilir (Cherian et al., 2022).

Tekrarlayan antimikrobiyal tedavilere rağmen düzelmeyen ve özellikle multifokal veya migratuvar opasiteler gösteren hastalarda organize pnömoni ayırıcı tanıda düşünülmelidir (Cherian et al., 2022).

3.5. Eozinofilik Pnömoniler

Akut ve kronik eozinofilik pnömoniler ateş, dispne, pulmoner infiltrasyon ve hipoksemi ile enfeksiyöz pnömoniyi taklit edebilir. Periferik kan eozinofilisi tanıya yardımcı olmakla birlikte akut eozinofilik pnömonide hastalığın erken döneminde bulunmayabilir. BAL'da eozinofil artışı bu hastalıkların değerlendirilmesinde önemli bir tanısal bulgudur (Carbone et al., 2024).

Kronik eozinofilik pnömonide daha subakut seyir ve periferik ağırlıklı konsolidasyonlar görülebilir. İlaçlar ve çevresel maruziyetler dahil olmak üzere sekonder nedenler ayrıca araştırılmalıdır (Carbone et al., 2024).

3.6. Pulmoner Vasküler Hastalıklar ve Alveoler Hemoraji

Pulmoner emboliye bağlı pulmoner infarkt, periferik veya plevra tabanlı konsolidasyon şeklinde görülebilir ve plöritik ağrı, ateş ve inflamatuvar belirteç yüksekliği nedeniyle enfeksiyöz pnömoni ile karıştırılabilir. Klinik tromboemboli olasılığı ve görüntüleme bulguları birlikte değerlendirilmelidir (Revel et al., 2007).

Diffüz alveoler hemoraji de yeni gelişen alveoler opasitelerle pnömoniyi taklit edebilir. Hemoptizi önemli bir klinik ipucu olmakla birlikte her hastada bulunmayabilir. Hemoglobin düşüşü, renal tutulum ve diğer sistemik vaskülit bulguları klinik şüpheyi artırır. Gerektiğinde bronkoskopi ve BAL tanısal değerlendirmeye katkı sağlar (Reisman et al., 2021).

3.7. İlaçla İlişkili Akciğer Hasarı

İlaçla ilişkili interstisyel akciğer hastalığı veya pnömonit farklı radyolojik paternlerle ortaya çıkabilir ve enfeksiyöz pnömoniyi taklit edebilir. Özellikle antineoplastik ve immünomodülatör tedavilerin yaygınlaşması nedeniyle ayrıntılı ilaç anamnezi önem kazanmıştır (Harrison et al., 2024).

Tanısal değerlendirmede yeni başlanan veya doz değişikliği yapılan ilaçlarla semptomların zamansal ilişkisi araştırılmalı; enfeksiyon, malignite ve diğer interstisyel akciğer hastalıkları dışlanmalıdır (Harrison et al., 2024).

Tablo 1. Non-rezolve pnömonide başlıca ayırıcı tanılar

Etiyolojik grup	Başlıca nedenler	Tanısal ipuçları
Persistan enfeksiyon	Dirençli veya başlangıç tedavisinin kapsamadığı bakteriler	Mikrobiyolojik sonuçlar, tedavi ve direnç öyküsü
Mikobakteriyel enfeksiyon	TB, NTM	Kronik semptomlar, kavite, nodüler-bronşiektatik patern
Fırsatçı enfeksiyon	İnvaziv fungal patojenler	İmmünsüpresyon, epidemiyolojik ve çevresel maruziyet
Enfeksiyöz komplikasyon	Ampiyem, apse, nekrotizan pnömoni	Efüzyon, kavite, nekroz
Aspirasyon	Disfaji, nörolojik hastalık, bilinç bozukluğu	Aspirasyon risk faktörleri, bağımlı segmentlerde infiltrasyon
Organize pnömoni	Kriptojenik veya sekonder	Multifokal veya migratuvar opasiteler
Eozinofilik hastalık	Akut veya kronik eozinofilik pnömoni	Kan ve/veya BAL eozinofilisi
Vasküler	Pulmoner emboli veya infarkt	Plöritik ağrı, tromboemboli risk faktörleri
Alveoler hemoraji	Vaskülit ve diğer nedenler	Anemi, hemoptizi, renal veya sistemik bulgular
İlaçla ilişkili	İlaç kaynaklı pnömonit	İlaç maruziyeti ile zamansal ilişki
Neoplastik	Endobronşiyal tümör, adenokarsinom	Persistan fokal infiltrasyon, obstrüksiyon, lenfadenopati

4. MALİGNİTE VE POSTOBSTRÜKTİF PNÖMONİ

Non-rezolve pnömoninin değerlendirilmesinde özellikle göz önünde bulundurulması gereken tanılardan biri akciğer malignitesidir. Bronşiyal obstrüksiyon distal sekresyonların drenajını bozabilir; atelektaziye ve sekonder enfeksiyona zemin hazırlayarak postobstrüktif pnömoniye neden olabilir (Rolston & Nesher, 2018; Valvani et al., 2019).

Akciğer grafisinde tümör ile postobstrüktif konsolidasyon veya atelektazinin ayrımı güç olabilir. Toraks BT; obstrüksiyon bölgesinin gösterilmesi, neoplazm veya lenfadenopatinin konsolidasyondan ayrılması ve distal hava yollarının değerlendirilmesi açısından daha ayrıntılı anatomik bilgi sağlar (Valvani et al., 2019).

Aynı lob veya segmentte tekrarlayan pnömoni, persistan veya progresif fokal konsolidasyon, hemoptizi, açıklanamayan kilo kaybı ve sigara öyküsü lokal hava yolu obstrüksiyonu ve malignite açısından uyarıcı özelliklerdir (Metlay et al., 2019; NICE, 2025; Rolston & Nesher, 2018; Valvani et al., 2019). Lokal obstrüksiyonun neoplastik olmayan nedenleri arasında yabancı cisim ve benign bronş stenozları da akılda tutulmalıdır (Valvani et al., 2019).

Malignite yalnızca bronşiyal obstrüksiyon yoluyla pnömoniyi taklit etmez. Pnömonik tip akciğer adenokarsinomu, BT'de konsolidasyon ve buzlu cam opasiteleriyle, sıklıkla hava bronkogramları eşliğinde ortaya çıkabilir; bu görünüm özellikle invaziv müsinöz adenokarsinom ve lepidik büyüme paterniyle ilişkilidir (Owens et al., 2023). Bu nedenle uygun antimikrobiyal tedaviye rağmen persistan veya progresif fokal konsolidasyon, neoplastik süreç açısından ileri değerlendirme gerektirir (Owens et al., 2023; Rolston & Nesher, 2018; Valvani et al., 2019).

5. BASAMAKLI TANISAL YAKLAŞIM

Non-rezolve pnömonide ilk adım hastanın gerçekten tedavi başarısızlığı gösterip göstermediğinin belirlenmesidir. Klinik durum, vital bulgular, oksijen gereksinimi ve semptomların seyri değerlendirilmelidir. Başlangıç ve takip görüntülemeleri karşılaştırılmalı; antimikrobiyal tedavinin seçimi, dozu ve süresi, tedavi uyumu ve mevcut mikrobiyolojik sonuçlar gözden geçirilmelidir (Fein et al., 1993; Méndez et al., 2024; Metlay et al., 2019).

Aspirasyon riski, immün durum, tüberküloz ve NTM riski, mesleksel veya çevresel maruziyetler, seyahat öyküsü ve kullanılan ilaçlar yeniden sorgulanmalıdır (Daley et al., 2020; Harrison et al., 2024; Simpson et al., 2023; WHO, 2025).

Persistan veya progresif fokal infiltrasyon, komplikasyon şüphesi veya alternatif tanı olasılığı varlığında toraks BT değerlendirmesi önem kazanır. BT ile kavite, nekroz, plevral koleksiyon, lenfadenopati, hava yolu obstrüksiyonu ve konsolidasyonun dağılımı daha ayrıntılı değerlendirilebilir (Cherian et al., 2022; Kapania & Cavallazzi, 2024; Valvani et al., 2019).

5.1. Bronkoskopinin Yeri

Noninvaziv değerlendirmeyle nedeni açıklanamayan persistan konsolidasyonlarda veya endobronşiyal patoloji düşünülen hastalarda bronkoskopi önemli bir tanısal yöntemdir. Bronkoskopi, hava yollarının doğrudan değerlendirilmesine ve aynı seansta mikrobiyolojik, sitolojik ve histopatolojik örnekleme yapılmasına olanak sağlar (Fein et al., 1993; Feinsilver et al., 1990).

Endobronşiyal tümör, yabancı cisim, mukus tıkacı veya bronş stenozu doğrudan görülebilir. BAL örnekleri bakteriyel, mikobakteriyel ve fungal etkenlerin araştırılmasına olanak sağlarken; hücresel analiz, eozinofilik pnömoni veya alveoler hemoraji gibi bazı enfeksiyon dışı tabloların değerlendirilmesine de katkıda bulunabilir (Carbone et al., 2024; Daley et al., 2020; Reisman et al., 2021).

Bronkoskopinin tanısal verimi hasta grubuna, lezyonun lokalizasyonuna ve test öncesi olasılığına göre değişmektedir. Bu nedenle bronkoskopi her persistan radyolojik infiltrasyonda rutin olarak uygulanacak bir işlemden ziyade klinik ve BT bulgularıyla yönlendirilen seçilmiş bir invaziv inceleme olarak değerlendirilmelidir (Fein et al., 1993; Feinsilver et al., 1990).

Bronkoskopi özellikle aynı anatomik bölgede persistan veya tekrarlayan konsolidasyon, BT'de endobronşiyal lezyon veya hava yolu obstrüksiyonu, açıklanamayan radyolojik progresyon, hemoptizi, malignite şüphesi, immünsüprese hastada açıklanamayan infiltrasyon ve BAL veya doku örneklemesinin tanısal yaklaşımı değiştirebileceği durumlarda düşünülmelidir (Fein et al., 1993; Feinsilver et al., 1990; Valvani et al., 2019).

5.2. Persistan Konsolidasyonda Perkütan Biyopsi

Bronkoskopinin tanı koydurmadığı, özellikle periferik yerleşimli persistan konsolidasyonlarda BT eşliğinde perkütan transtorasik biyopsi önemli bir alternatif olabilir (Brioulet et al., 2020; Wang et al., 2023; Wang et al., 2024).

Brioulet ve arkadaşlarının 93 hastada gerçekleştirilen 98 biyopsiyi değerlendirdiği çalışmada, BT eşliğinde perkütan biyopsinin genel tanısal verimi %60; malign lezyonlardaki doğru tanı oranı ise %98 olarak bildirilmiştir (Brioulet et al., 2020).

Persistan konsolidasyonda perkütan transtorasik koaksiyel iğne biyopsisi ile transbronşiyal akciğer biyopsisini karşılaştıran 2023 tarihli çalışmada tanısal verim sırasıyla %50,3 ve %25,2 bulunmuş; buna karşılık perkütan yöntemde komplikasyonların daha sık olduğu gösterilmiştir (Wang et al., 2023).

Daha geniş bir hasta grubunu değerlendiren 2024 tarihli ve 685 hastayı içeren çalışmada BT eşliğinde perkütan koaksiyel iğne biyopsisinin genel tanısal verimi %66,3 olarak bildirilmiş ve 3 cm ve üzerindeki konsolidasyonlarda tanısal verimin daha yüksek olduğu gösterilmiştir (Wang et al., 2024).

Bu bulgular perkütan biyopsinin özellikle bronkoskopi ile tanı konulamayan ve anatomik olarak uygun periferik persistan konsolidasyonlarda değerli olabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte işlem seçimi lezyonun lokalizasyonu, malignite olasılığı, bronş ilişkisi ve komplikasyon riski göz önünde bulundurularak bireyselleştirilmelidir (Brioulet et al., 2020; Wang et al., 2023; Wang et al., 2024).

Tablo 2. İleri tanısal değerlendirmeyi destekleyen bulgular

Klinik/radyolojik durum	Önerilen yaklaşım
Klinik kötüleşme veya stabilizasyon sağlanamaması	Tanı, antimikrobiyal tedavi ve komplikasyonları yeniden değerlendir
Persistan/progresif fokal infiltrasyon	Toraks BT
Plevral efüzyon	Plevral enfeksiyon açısından değerlendir
Aynı bölgede tekrarlayan pnömoni	Lokal hava yolu obstrüksiyonunu araştır
Hemoptizi veya açıklanamayan kilo kaybı	Malignite ve alternatif tanılar açısından ileri inceleme
Endobronşiyal lezyon şüphesi	Bronkoskopi ± biyopsi
İmmünsüpresyon + açıklanamayan infiltrasyon	BAL ve hedefe yönelik mikrobiyolojik inceleme
Aspirasyon şüphesi	Yutma fonksiyonunu ve yatkınlaştırıcı faktörleri değerlendir
Bronkoskopi negatif periferik konsolidasyon	BT eşliğinde perkütan biyopsi düşünülebilir

6. PRATİK TANISAL ALGORİTMA

Aşağıdaki algoritma, klinik yanıtı yetersiz olan veya klinik olarak kötüleşen hastalarda yeniden değerlendirme ve ileri inceleme basamaklarını özetlemektedir. İnvaziv işlemler; klinik risk, görüntüleme bulguları ve test öncesi olasılık dikkate alınarak seçilmelidir.

BAŞLANGIÇ DEĞERLENDİRMESİ
Pnömoni tanısını ve hastalık şiddetini doğrula; başlangıç antimikrobiyal tedavisinin seçimini, dozunu, süresini ve hasta uyumunu gözden geçir.

↓

BEKLENEN KLİNİK YANIT VAR MI?

EVET
Klinik risk profiline göre izle. Radyolojik düzelmenin klinik iyileşmeden daha geç olabileceğini dikkate al; takip görüntülemesini yalnızca endikasyon varsa planla.

HAYIR / KLİNİK KÖTÜLEŞME
Başlangıç tanısını, tedavi uygunluğunu ve uyumunu, mikrobiyolojik verileri, oksijen gereksinimini ve komplikasyon olasılığını yeniden değerlendir.

↓ **YANIT YOKSA VEYA KLİNİK KÖTÜLEŞME VARSA**

ENFEKSİYÖZ KOMPLİKASYONLARI ARAŞTIR
Parapnömonik efüzyon, ampiyem, nekrotizan pnömoni ve akciğer apsesi

ALTERNATİF NEDENLERİ DEĞERLENDİR
TB/NTM, invaziv fungal enfeksiyon, aspirasyon, organize veya eozinofilik pnömoni, pulmoner emboli veya infarkt, vaskülit veya alveoler hemoraji, ilaçla ilişkili akciğer hasarı ve malignite

↓

TORAKS BT ENDİKASYONLARI
Persistan veya progresif fokal konsolidasyon; komplikasyon şüphesi; kavite ya da nekroz; plevral koleksiyon; lenfadenopati; hava yolu obstrüksiyonu veya açıklanamayan infiltrasyon

↓ **BT BULGULARI VE LEZYONUN YERLEŞİMİNE GÖRE**

BRONKOSKOPİ
Endobronşiyal lezyon, santral hava yolu obstrüksiyonu veya açıklanamayan infiltrasyonda bronkoskopi + BAL ± endobronşiyal/transbronşiyal biyopsi

PERKÜTAN BİYOPSİ
Bronkoskopinin tanı koydurmadığı, anatomik olarak uygun periferik persistan konsolidasyonda BT eşliğinde perkütan transtorasik biyopsi

↓

TANI ELDE EDİLEMEZSE
Multidisipliner değerlendirme yap; klinik-radyolojik olasılığa göre cerrahi biyopsi veya diğer ileri doku örnekleme yöntemlerini değerlendir.

Şekil 1. Non-rezolve pnömonide klinik yanıta ve görüntüleme bulgularına dayalı basamaklı tanısal yaklaşım. İlgili literatür temel alınarak yazar tarafından hazırlanmıştır (Brioulet et al., 2020; Fein et al., 1993; Feinsilver et al., 1990; Metlay et al., 2019).

7. SONUÇ

Non-rezolve pnömoni, tek bir hastalıktan ziyade beklenen klinik veya radyolojik iyileşmenin gerçekleşmediği heterojen bir klinik durumu ifade etmektedir. Evrensel olarak kabul edilmiş kesin bir zaman eşiğinin bulunmaması nedeniyle değerlendirme yalnızca radyolojik infiltrasyonun ne kadar süredir devam ettiğine dayandırılmamalıdır (Fein et al., 1993; Kirtland & Winterbauer, 1991).

Klinik iyileşmenin radyolojik rezolüsyondan daha erken gerçekleşebileceği göz önünde bulundurulmalı ve klinik olarak düzelmekte olan bir hastadaki rezidüel infiltrasyon otomatik olarak antimikrobiyal tedavi başarısızlığı şeklinde yorumlanmamalıdır (El Solh et al., 2004; Méndez et al., 2024; Metlay et al., 2019; Mittl et al., 1994; NICE, 2025). Buna karşılık klinik kötüleşme, radyolojik progresyon veya beklenen iyileşmenin gerçekleşmemesi başlangıç tanısının sistematik biçimde yeniden değerlendirilmesini gerektirir (Méndez et al., 2024).

Persistan veya atipik enfeksiyonlar ile ampiyem, apse ve nekrotizan pnömoni gibi komplikasyonların yanı sıra aspirasyon, organize pnömoni, eozinofilik akciğer hastalıkları, pulmoner vasküler hastalıklar, alveoler hemoraji, ilaçla ilişkili akciğer hasarı ve malignite ayırıcı tanıda yer almalıdır (Carbone et al., 2024; Cherian et al., 2022; Daley et al., 2020; Harrison et al., 2024; Kapania & Cavallazzi, 2024; Owens et al., 2023; Reisman et al., 2021; Revel et al., 2007; Roberts et al., 2023; Rolston & Nesher, 2018; Simpson et al., 2023; Valvani et al., 2019; Wahab et al., 2025; WHO, 2025).

Özellikle sigara öyküsü, ileri yaş, hemoptizi, açıklanamayan kilo kaybı, aynı anatomik bölgede tekrarlayan pnömoni veya persistan fokal konsolidasyon varlığında malignite ve endobronşiyal obstrüksiyon açısından klinik şüphe artırılmalıdır (NICE, 2025; Owens et al., 2023; Rolston & Nesher, 2018; Valvani et al., 2019).

Sonuç olarak non-rezolve pnömonide başarılı yaklaşım, ampirik antimikrobiyal tedavinin tekrarlanması veya gereksiz yere uzatılmasından ziyade beklenen iyileşmenin neden gerçekleşmediğinin sistematik olarak araştırılmasına dayanmalıdır. Klinik seyir, mikrobiyolojik veriler ve görüntüleme bulgularının birlikte değerlendirilmesi; seçilmiş hastalarda bronkoskopi, BAL ve uygun doku örnekleme yöntemlerinin zamanında kullanılması tanı gecikmesini ve gereksiz antimikrobiyal kullanımını azaltmaya katkı sağlayabilir (Brioulet et al., 2020; Feinsilver et al., 1990; Méndez et al., 2024; Wang et al., 2023; Wang et al., 2024).

KAYNAKLAR

Brioulet, J., David, A., Sagan, C., Cellerin, L., Frampas, E., & Morla, O. (2020). Percutaneous CT-guided lung biopsy for the diagnosis of persistent pulmonary consolidation. *Diagnostic and Interventional Imaging, 101*(11), 727–732. https://doi.org/10.1016/j.diii.2020.07.007

Carbone, R. G., Puppo, F., Mattar, E., Roden, A. C., & Hirani, N. (2024). Acute and chronic eosinophilic pneumonia: An overview. *Frontiers in Medicine, 11*, 1355247. https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1355247

Cherian, S. V., Patel, D., Machnicki, S., Naidich, D., Stover, D., Travis, W. D., Brown, K. K., Naidich, J. J., Mahajan, A., Esposito, M., Mina, B., Lakticova, V., Cohen, S. L., Muller, N. L., Schulner, J., Shah, R., & Raoof, S. (2022). Algorithmic approach to the diagnosis of organizing pneumonia: A correlation of clinical, radiologic, and pathologic features. *Chest, 162*(1), 156–178. https://doi.org/10.1016/j.chest.2021.12.659

Daley, C. L., Iaccarino, J. M., Lange, C., Cambau, E., Wallace, R. J., Jr., Andrejak, C., Böttger, E. C., Brozek, J., Griffith, D. E., Guglielmetti, L., Huitt, G. A., Knight, S. L., Leitman, P., Marras, T. K., Olivier, K. N., Santin, M., Stout, J. E., Tortoli, E., van Ingen, J., & Wagner, D. (2020). Treatment of nontuberculous mycobacterial pulmonary disease: An official ATS/ERS/ESCMID/IDSA clinical practice guideline. *European Respiratory Journal, 56*(1), 2000535. https://doi.org/10.1183/13993003.00535-2020

El Solh, A. A., Aquilina, A. T., Gunen, H., & Ramadan, F. (2004). Radiographic resolution of community-acquired bacterial pneumonia in the elderly. *Journal of the American Geriatrics Society, 52*(2), 224–229. https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2004.52059.x

Fein, A. M., Feinsilver, S. H., & Niederman, M. S. (1993). Nonresolving and slowly resolving pneumonia: Diagnosis and management in the elderly patient. *Clinics in Chest Medicine, 14*(3), 555–569.

Feinsilver, S. H., Fein, A. M., Niederman, M. S., Schultz, D. E., & Faegenburg, D. H. (1990). Utility of fiberoptic bronchoscopy in nonresolving pneumonia. *Chest, 98*(6), 1322–1326. https://doi.org/10.1378/chest.98.6.1322

Harrison, M., Kavanagh, G., Corte, T. J., & Troy, L. K. (2024). Drug-induced interstitial lung disease: A narrative review of a clinical conundrum. *Expert Review of Respiratory Medicine, 18*(1–2), 23–39. https://doi.org/10.1080/17476348.2024.2329612

Kapania, E. M., & Cavallazzi, R. (2024). Necrotizing pneumonia: A practical guide for the clinician. *Pathogens, 13*(11), 984. https://doi.org/10.3390/pathogens13110984

Kirtland, S. H., & Winterbauer, R. H. (1991). Slowly resolving, chronic, and recurrent pneumonia. *Clinics in Chest Medicine, 12*(2), 303–318.

Méndez, R., González-Jiménez, P., Mengot, N., & Menéndez, R. (2024). Treatment failure and clinical stability in severe community-acquired pneumonia. *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine, 45*(2), 225–236. https://doi.org/10.1055/s-0043-1778139

Metlay, J. P., Waterer, G. W., Long, A. C., Anzueto, A., Brozek, J., Crothers, K., Cooley, L. A., Dean, N. C., Fine, M. J., Flanders, S. A., Griffin, M. R., Metersky, M. L., Musher, D. M., Restrepo, M. I., & Whitney, C. G. (2019). Diagnosis and treatment of adults with community-acquired pneumonia: An official clinical practice guideline of the American Thoracic Society and Infectious Diseases Society of America. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 200*(7), e45–e67. https://doi.org/10.1164/rccm.201908-1581ST

Mittl, R. L., Jr., Schwab, R. J., Duchin, J. S., Goin, J. E., Albeida, S. M., & Miller, W. T. (1994). Radiographic resolution of community-acquired pneumonia. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 149*(3 Pt 1), 630–635. https://doi.org/10.1164/ajrccm.149.3.8118630

National Institute for Health and Care Excellence. (2025). *Pneumonia: Diagnosis and management (NICE Guideline NG250)*. https://www.nice.org.uk/guidance/ng250

Owens, C., Hindocha, S., Lee, R., Millard, T., & Sharma, B. (2023). The lung cancers: Staging and response, CT, 18F-FDG PET/CT, MRI, DWI: Review and new perspectives. *British Journal of Radiology, 96*(1148), 20220339. https://doi.org/10.1259/bjr.20220339

Reisman, S., Chung, M., & Bernheim, A. (2021). A review of clinical and imaging features of diffuse pulmonary hemorrhage. *AJR American Journal of Roentgenology, 216*(6), 1500–1509. https://doi.org/10.2214/AJR.20.23399

Revel, M. P., Triki, R., Chatellier, G., Couchon, S., Haddad, N., Hernigou, A., Danel, C., & Frija, G. (2007). Is it possible to recognize pulmonary infarction on multisection CT images? *Radiology, 244*(3), 875–882. https://doi.org/10.1148/radiol.2443060846

Roberts, M. E., Rahman, N. M., Maskell, N. A., Bibby, A. C., Blyth, K. G., Corcoran, J. P., Edey, A., Evison, M., de Fonseka, D., Hallifax, R., Harden, S., Lawrie, I., Lim, E., McCracken, D. J., Mercer, R., Mishra, E. K., Nicholson, A. G., Noorzad, F., Opstad, K., … Walker, S. (2023). British Thoracic Society guideline for pleural disease. *Thorax, 78*(Suppl 3), s1–s42. https://doi.org/10.1136/thorax-2022-219784

Rolston, K. V. I., & Nesher, L. (2018). Post-obstructive pneumonia in patients with cancer: A review. *Infectious Diseases and Therapy, 7*(1), 29–38. https://doi.org/10.1007/s40121-018-0185-2

Simpson, A. J., Allen, J. L., Chatwin, M., Crawford, H., Elverson, J., Ewan, V., Forton, J., McMullan, R., Plevris, J., Renton, K., Tedd, H., Thomas, R., & Legg, J. (2023). BTS clinical statement on aspiration pneumonia. *Thorax, 78*(Suppl 1), s3–s21. https://doi.org/10.1136/thorax-2022-219699

Valvani, A., Martin, A., Devarajan, A., & Chandy, D. (2019). Postobstructive pneumonia in lung cancer. *Annals of Translational Medicine, 7*(15), 357. https://doi.org/10.21037/atm.2019.05.26

Wahab, A., Sanborn, D., Vergidis, P., Razonable, R., Yadav, H., & Pennington, K. M. (2025). Diagnosis and prevention of invasive fungal infections in the immunocompromised host. *Chest, 167*(2), 374–386. https://doi.org/10.1016/j.chest.2024.08.046

Wang, J., Zhang, T., Li, H., Hu, Y., Xu, Y., Huang, Z., Xie, S., Yang, M., & Sun, H. (2024). Diagnostic yield and complication rates of percutaneous transthoracic CT-guided coaxial needle biopsy in persistent pulmonary consolidation. *Japanese Journal of Radiology, 42*(11), 1305–1314. https://doi.org/10.1007/s11604-024-01623-2

Wang, J., Zhang, T., Xu, Y., Yang, M., Huang, Z., Lin, J., Xie, S., & Sun, H. (2023). Comparison between percutaneous transthoracic co-axial needle CT-guided biopsy and transbronchial lung biopsy for the diagnosis of persistent pulmonary consolidation. *Insights into Imaging, 14*(1), 80. https://doi.org/10.1186/s13244-023-01436-3

World Health Organization. (2025). *WHO consolidated guidelines on tuberculosis: Module 3—Diagnosis.* World Health Organization.

MCF-7/ADR HÜCRELERİNİN SFEROİD KÜLTÜRÜNDE BÜYÜME FAKTÖRÜ YOKSUNLUĞUNUN ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Gökhan Terzioğlu[1]

Dr. Öğr. Üyesi Özlem Türksoy Terzioğlu[2,3]

[1] Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Uluslararası Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, İstanbul 34899, Türkiye

E-posta: gokhnterzioglu@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3101-626X

[2] Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı, İstanbul 34899, Türkiye
[3] Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Deneysel Tıp Araştırma ve Uygulama Merkezi (DETUAM), Validebağ Araştırma Parkı, İstanbul 34662, Türkiye

E-posta: ozlem.turksoy@sbu.edu.tr
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0497-4991

Özet

Tümör dokusunda serum ve büyüme faktörlerinin sınırlanması, kemoterapi, radyoterapi ve anti-anjiyojenik tedavilerin ardından ortaya çıkabilen, hücrelerde seçici baskı oluşturan önemli bir mikroçevresel stres koşuludur. Kanser kök hücre benzeri popülasyonların zenginleştirilmesinde kullanılan sferoid kültürleri genellikle düşük tutunmalı yüzeylerde, serum içermeyen ve fibroblast büyüme faktörü ile epidermal büyüme faktörü gibi dış kaynaklı büyüme faktörleriyle desteklenen besiyerlerinde oluşturulmaktadır. Bununla birlikte, büyüme faktörü desteği bulunmayan kültür koşulları, tümör mikroçevresinde gelişen besin ve sinyal yetersizliğinin etkilerini daha uygun biçimde yansıtabilir.

Bu çalışmada, büyüme faktörü yoksunluğunun doksorubisine dirençli MCF-7/ADR meme kanseri hücrelerinin kök hücre benzeri özellikleri ve agresif fenotipi üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlandı. MCF-7/ADR hücreleri, düşük tutunmalı kültür koşullarında ve serum içermeyen besiyerinde, dış kaynaklı büyüme faktörlerinin bulunduğu veya bulunmadığı iki farklı ortamda yetiştirilerek sferoidler oluşturuldu. Elde edilen sferoidler, kök hücrelikle ilişkili belirteçlerin ekspresyonu, kemoterapiye duyarlılık ve invazyon kapasitesi bakımından karşılaştırıldı. Bulgular, dış kaynaklı büyüme faktörlerinin MCF-7/ADR sferoidlerinde kök hücre benzeri özelliklerin zenginleşmesi için zorunlu olmayabileceğini, serum ve büyüme faktörü yoksunluğunun ise daha agresif ve tedaviye dirençli bir hücresel fenotipin seçilmesine veya güçlenmesine katkıda bulunabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: MCF-7/ADR, meme kanseri, sferoid kültürü, büyüme faktörü yoksunluğu, kanser kök hücreleri

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF GROWTH FACTOR DEPRIVATION ON MCF-7/ADR CELLS IN SPHEROID CULTURE

Assist. Prof. Gökhan Terzioğlu[1]

Assist. Prof. Özlem Türksoy Terzioğlu[2,3]

[1]Department of Molecular Biology and Genetics, Hamidiye Institute of Health Sciences, University of Health Sciences, Istanbul 34899, Türkiye,
E-mail: gokhnterzioglu@gmail.com,
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3101-626X

[2]Experimental Medicine Research and Application Center (DETUAM), Validebag Research Park, University of Health Sciences, Istanbul 34662, Türkiye
[3]Department of Medical Biology, Hamidiye International School of Medicine, University of Health Sciences, Istanbul 34899, Türkiye,
E-mail: ozlem.turksoy@sbu.edu.tr,
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0497-4991

Abstract

The limited availability of serum and growth factors within tumor tissues represents an important microenvironmental stress condition that may arise following chemotherapy, radiotherapy, and antiangiogenic treatments and exert selective pressure on cancer cells. Spheroid culture systems used to enrich cancer stem cell-like populations are generally established on low-attachment surfaces using serum-free media supplemented with exogenous growth factors, such as fibroblast growth factor and epidermal growth factor. However, culture conditions without growth factor supplementation may more accurately reflect the limited availability of nutrients and signaling molecules within the tumor microenvironment.

This study aimed to investigate the effects of growth factor deprivation on the stem cell-like properties and aggressive phenotype of doxorubicin-resistant MCF-7/ADR breast cancer cells. MCF-7/ADR cells were cultured under low-attachment conditions in serum-free media either with or without exogenous growth factor supplementation to generate spheroids. The resulting spheroids were compared in terms of the expression of stemness-associated markers, chemosensitivity, and invasive capacity. The findings suggest that exogenous growth factors may not be essential for the enrichment of stem cell-like properties in MCF-7/ADR spheroids. Furthermore, serum and growth factor deprivation may contribute to the selection or enhancement of a more aggressive and treatment-resistant cellular phenotype.

Keywords: MCF-7/ADR, breast cancer, spheroid culture, growth factor deprivation, cancer stem cells

UPCI-SCC-131 HÜCRELERİNDE MİTOKONDRİYAL DNA DEPLESYONUNUN KÖK HÜCRE VE EPİTELYAL-MEZENKİMAL GEÇİŞ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Gökhan Terzioğlu[1]

Dr. Öğr. Üyesi Özlem Türksoy Terzioğlu[2,3]

[1] Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Uluslararası Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, İstanbul 34899, Türkiye

E-posta: gokhnterzioglu@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3101-626X

[2] Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı, İstanbul 34899, Türkiye
[3] Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Deneysel Tıp Araştırma ve Uygulama Merkezi (DETUAM), Validebağ Araştırma Parkı, İstanbul 34662, Türkiye

E-posta: ozlem.turksoy@sbu.edu.tr
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0497-4991

Özet

Kanser kök hücrelerinin, tümörlerin agresif özellik kazanmasında, tedaviye direnç geliştirmesinde ve hastalığın tekrarlamasında önemli rol oynadığı düşünülmektedir. Mitokondriyal DNA (mtDNA) miktarındaki azalmaya bağlı olarak gelişen mitokondriyal işlev bozukluğu; hücresel metabolizmanın yeniden düzenlenmesi, kök hücre benzeri özelliklerin kazanılması ve kemoterapi direncinin ortaya çıkmasıyla ilişkilendirilmektedir. Bununla birlikte, uzun süreli mitokondriyal stresin oral skuamöz hücreli karsinom hücrelerinin kök hücre benzeri özellikleri üzerindeki etkileri henüz yeterince açıklığa kavuşturulmamıştır. Bu ilişkinin araştırılması amacıyla mtDNA miktarı azaltılmış UPCI-SCC-131 oral skuamöz hücreli karsinom hücre modeli oluşturulmuştur. mtDNA düzeyindeki azalmanın mitokondriyal membran potansiyelinde düşüşe ve kanser kök hücreliği ile epitelyal-mezenkimal geçişle ilişkili belirteçlerin ekspresyonunda değişikliklere yol açtığı belirlenmiştir. Mitokondriyal disfonksiyona bağlı olarak gelişen bu moleküler ve fenotipik değişikliklerin aydınlatılması, oral kanser progresyonunun ve tedavi direncinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayarak yeni terapötik yaklaşımların geliştirilmesine zemin hazırlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Oral skuamöz hücreli karsinom, mtDNA deplesyonu, kanser kök hücresi, epitelyal-mezenkimal geçiş

EFFECTS OF MITOCHONDRIAL DNA DEPLETION ON STEMNESS AND EPITHELIAL–MESENCHYMAL TRANSITION IN UPCI-SCC-131 CELLS

Assist. Prof. Gökhan Terzioğlu[1]

Assist. Prof. Özlem Türksoy Terzioğlu[2,3]

[1]Department of Molecular Biology and Genetics, Hamidiye Institute of Health Sciences, University of Health Sciences, Istanbul 34899, Türkiye,
E-mail: gokhnterzioglu@gmail.com,
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3101-626X

[2]Experimental Medicine Research and Application Center (DETUAM), Validebag Research Park, University of Health Sciences, Istanbul 34662, Türkiye
[3]Department of Medical Biology, Hamidiye International School of Medicine, University of Health Sciences, Istanbul 34899, Türkiye,
E-mail: ozlem.turksoy@sbu.edu.tr,
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0497-4991

Abstract

Cancer stem cells are thought to play important roles in tumor aggressiveness, treatment resistance, and disease recurrence. Mitochondrial dysfunction resulting from reduced mitochondrial DNA (mtDNA) content has been associated with metabolic reprogramming, the acquisition of stem cell-like properties, and the development of chemoresistance. However, the effects of prolonged mitochondrial stress on stem cell-like characteristics in oral squamous cell carcinoma remain insufficiently understood. To investigate this relationship, an mtDNA-depleted UPCI-SCC-131 oral squamous cell carcinoma cell model was established. Reduced mtDNA content was accompanied by a decrease in mitochondrial membrane potential and altered expression of markers associated with cancer stemness and epithelial–mesenchymal transition. Elucidating the molecular and phenotypic changes induced by mitochondrial dysfunction may improve our understanding of oral cancer progression and treatment resistance, thereby facilitating the development of novel therapeutic strategies.

Keywords: Oral squamous cell carcinoma (OSCC), mtDNA depletion, cancer stem cells, epitherlial-mesenchymal transition

ODYOLOJİK PERSPEKTİFTEN İŞİTME TEKNOLOJİLERİNDEKİ DÖNÜŞÜM: GELENEKSEL İŞİTME CİHAZLARI VE GİYİLEBİLİR İŞİTME TEKNOLOJİLERİNİN RETROSPEKTİF TREND ANALİZİ

Öğr. Gör. Dr. Özgenur GAVGALI[1]

ORCID: 0000-0003-2873-3866

ozgenurozkaya@kmu.edu.tr

[1] **Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Odyometri Programı, Karaman, Türkiye**

Özet

Bu çalışmanın amacı, geleneksel işitme cihazları ile yeni nesil giyilebilir işitme teknolojilerine (reçetesiz [over the counter -OTC] cihazlar ve akıllı kulaklıklar) yönelik küresel ilginin son on yıldaki değişimini dijital arama trendleri üzerinden retrospektif olarak incelemektir. Araştırmada Google Trends veri tabanı kullanılarak Temmuz 2016 ile Temmuz 2026 dönemini kapsayan dünya geneli arama hacimleri analiz edilmiştir. Analizde geleneksel cihazları temsilen "hearing aid", yeni nesil çözümleri temsilen "OTC hearing aid" ve "AirPods hearing aid" terimleri kullanılmıştır. Ağustos 2022 Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi'nin (U.S. Food and Drug Administration [FDA]) reçetesiz cihaz onayı ve Eylül 2024 Apple duyurusu gibi dönüm noktalarının etkisini değerlendirmek için Welch t-testi, değişkenler arası ilişkiyi ölçmek için ise Pearson korelasyon analizi uygulanmıştır. Bulgular, her iki dönüm noktasının ardından ilgili yeni nesil terimlerin arama hacimlerinde istatistiksel olarak anlamlı ve keskin bir artış olduğunu göstermiştir ($p<0.001$). Korelasyon analizinde, geleneksel cihaz aramaları ile yeni nesil teknoloji aramaları arasında yüksek düzeyde, pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Coğrafi olarak geleneksel aramalar İngilizce konuşulan bölgelerde yoğunlaşırken, yeni nesil teknolojilerin teknoloji merkezlerinde (örn. Tayvan, Japonya) ve küresel çapta daha yaygın bir ilgi gördüğü saptanmıştır. Sonuç olarak, tüketici elektroniğinin medikal özelliklerle entegrasyonu geleneksel cihazlara olan ilgiyi azaltmamış; aksine işitme sağlığı farkındalığını artırmıştır. Yeni teknolojiler işitme cihazlarına yönelik olumsuz algının azaltılmasında etkili bir araç olmakla birlikte, küresel dijital eşitsizlik risklerinin önüne geçilebilmesi için odyoloji hizmetlerinin daha kapsayıcı ve dijital ekosistemle entegre bir yapıya kavuşturulması büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: İşitme Teknolojileri, Reçetesiz İşitme Cihazları, Giyilebilir Teknoloji, Google Trends.

THE TRANSFORMATION IN HEARING TECHNOLOGIES FROM AN AUDIOLOGICAL PERSPECTIVE: A RETROSPECTIVE TREND ANALYSIS OF TRADITIONAL HEARING AIDS AND WEARABLE HEARING TECHNOLOGIES

Öğr. Gör. Dr. Özgenur GAVGALI[1]

ORCID: 0000-0003-2873-3866

ozgenurozkaya@kmu.edu.tr

[1] **Karamanoğlu Mehmetbey University, Vocational School of Health Services, Department of Medical Services and Techniques, Audiometry Program, Karaman, Turkey**

Abstract

The purpose of this study is to retrospectively examine changes in global interest in traditional hearing aids and new-generation wearable hearing technologies (over-the-counter [OTC] devices and smart earbuds) over the past decade through digital search trends. The study analyzed global search volumes covering the period from July 2016 to July 2026 using the Google Trends database. The terms “hearing aid” (representing traditional devices), “OTC hearing aid,” and “AirPods hearing aid” (representing next-generation solutions) were used in the analysis. A Welch t-test was applied to assess the impact of turning points—such as the U.S. Food and Drug Administration (FDA) August 2022 approval of over-the-counter devices and Apple’s September 2024 announcement—while Pearson correlation analysis was used to measure the relationship between variables. The findings showed a statistically significant and sharp increase in search volumes for the relevant next-generation terms following both milestones ($p<0.001$). The correlation analysis revealed a high-level, positive, and significant relationship between searches for traditional devices and searches for next-generation technology. Geographically, while searches for traditional devices were concentrated in English-speaking regions, it was found that next-generation technologies garnered more widespread interest in technology hubs (e.g., Taiwan, Japan) and on a global scale. In conclusion, while new technologies are an effective tool in reducing negative perceptions of hearing aids, making audiology services more inclusive and integrated with the digital ecosystem is crucial to mitigate the risks of global digital inequality.

Keywords: Hearing Technologies, Over-the-Counter Hearing Aids, Wearable Technology, Google Trends.

GİRİŞ

İşitme kaybı, bireylerin bilişsel, sosyal ve duygusal işlevlerini doğrudan etkileyerek yaşam kalitesinin düşmesine neden olan en yaygın duyusal bozukluklardan birisi olarak kabul edilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerine göre, dünya genelinde 430 milyondan fazla insan rehabilite edici işitme bakımına ihtiyaç duyacak düzeyde işitme kaybı yaşamaktadır ve bu sayının 2050 yılına kadar 700 milyona ulaşması öngörülmektedir (World Health Statistics [WHO], 2021). Bu küresel sağlık sorununun yönetiminde odyolojik rehabilitasyon süreçleri ve işitmeye yardımcı teknolojiler kritik bir rol oynamaktadır.

Uzun yıllar boyunca, işitme kaybının rehabilitasyonunda altın standart olarak geleneksel işitme cihazları kullanılmıştır. Analog sistemlerden dijital sinyal işlemlemeye geçen bu cihazlar, akustik performansı artırmada büyük başarılara imza atmış olsa da küresel çapta kullanım oranları beklenenin çok altında kalmıştır. Literatürdeki çalışmalar, işitme cihazı kullanımından fayda görebilecek yetişkinlerin yalnızca %17 ila %20'sinin bu cihazları kullandığını göstermektedir (Chien & Frank, 2012; Orji et al., 2020). Geleneksel işitme cihazlarının benimsenmesinin önündeki en büyük engeller arasında; cihazların yüksek maliyeti, erişim zorluğu, estetik kaygılar ve işitme cihazı kullanımına atfedilen olumsuz algı yer almaktadır (Kochkin, 2007; McCormack & Fortnum, 2013; Wallhagen, 2010).

Son yıllarda tüketici elektroniği ve medikal teknolojilerin kesişim noktasında yer alan giyilebilir işitme teknolojileri ve reçetesiz (over-the-counter [OTC]) işitme cihazları, odyoloji alanında büyük bir paradigma değişimi başlatmıştır. Yapay zekâ destekli çevresel gürültü baskılama, akıllı telefon entegrasyonu, biyometrik sensörler ve Bluetooth bağlantısı gibi özelliklerle donatılan bu yeni nesil giyilebilir cihazlar, kullanıcılara yalnızca işitme desteği sunmakla kalmamış; aynı zamanda toplumsal olumsuz algı hissini ortadan kaldıran modern tasarımlarıyla medikal bir cihaz algısından çok akıllı bir aksesuar algısı yaratmıştır (Frosolini et al., 2024; Humes et al., 2017; Manchaiah et al., 2017). Özellikle 2022 yılında Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi'nin (U.S. Food and Drug Administration [FDA]) hafif ve orta derece işitme kayıpları için OTC işitme cihazlarının reçetesiz satışına onay vermesi, bu teknolojilere olan küresel ilgiyi ve arama eğilimlerini önemli derecede artırmıştır (Manchaiah et al., 2023; FDA, 2022).

Bu sürecin en somut ve kitlesel adımlarından biri ise 2024 yılında yaşanmıştır. FDA'nın, yaygın bir tüketici elektroniği ürünü olan Apple AirPods Pro için geliştirilen klinik düzeydeki 'İşitme Cihazı Özelliği'ne onay vermesi, tüketici teknolojileri ile geleneksel işitme sağlığı arasındaki sınırları neredeyse ortadan kaldırmıştır (Apple, 2024; FDA, 2024). Bu gelişme, işitme teknolojilerine erişilebilirliği artırırken, toplumun işitme desteği arayışında akıllı kulaklıkları doğrudan bir alternatif olarak konumlandırmıştır.

Yaşanan bu teknolojik evrim ve yasal düzenlemeler, toplumun işitme sağlığı arayışlarında ve tüketici davranışlarında köklü bir değişime yol açmıştır. Literatürde, belirli işitme teknolojilerinin klinik sonuçlarını inceleyen araştırmalar bulunmasına rağmen, geleneksel işitme cihazlarından yeni nesil giyilebilir teknolojilere geçişteki toplumsal ilginin ve arama trendlerinin retrospektif analizini sunan çalışmalar sınırlıdır. Bu eksiklikten yola çıkarak tasarlanan bu araştırmanın amacı; geleneksel işitme cihazları ile giyilebilir işitme teknolojilerine yönelik ilgi ve eğilimlerin retrospektif bir trend analizi ile karşılaştırmalı olarak incelenmesidir. Bu araştırmadan elde edilecek bulguların, toplumun değişen işitme sağlığı ihtiyaçlarına ışık tutması hedeflenmektedir. Bu sayede odyoloji uzmanları, teknoloji geliştiriciler ve sağlık yöneticileri için stratejik bir yol haritası sunulması amaçlanmaktadır.

YÖNTEM

Bu çalışmada, bireylerin geleneksel işitme cihazları ile yeni nesil giyilebilir işitme teknolojilerine (reçetesiz cihazlar ve akıllı kulaklıklar) yönelik ilgisindeki değişimi incelemek amacıyla retrospektif bir dijital arama trend analizi yürütülmüştür. Araştırmanın verileri, Google arama motoru üzerinden yapılan sorguların popülerliğini zaman ve coğrafya bazında analiz eden açık kaynaklı Google Trends veri tabanı kullanılarak elde

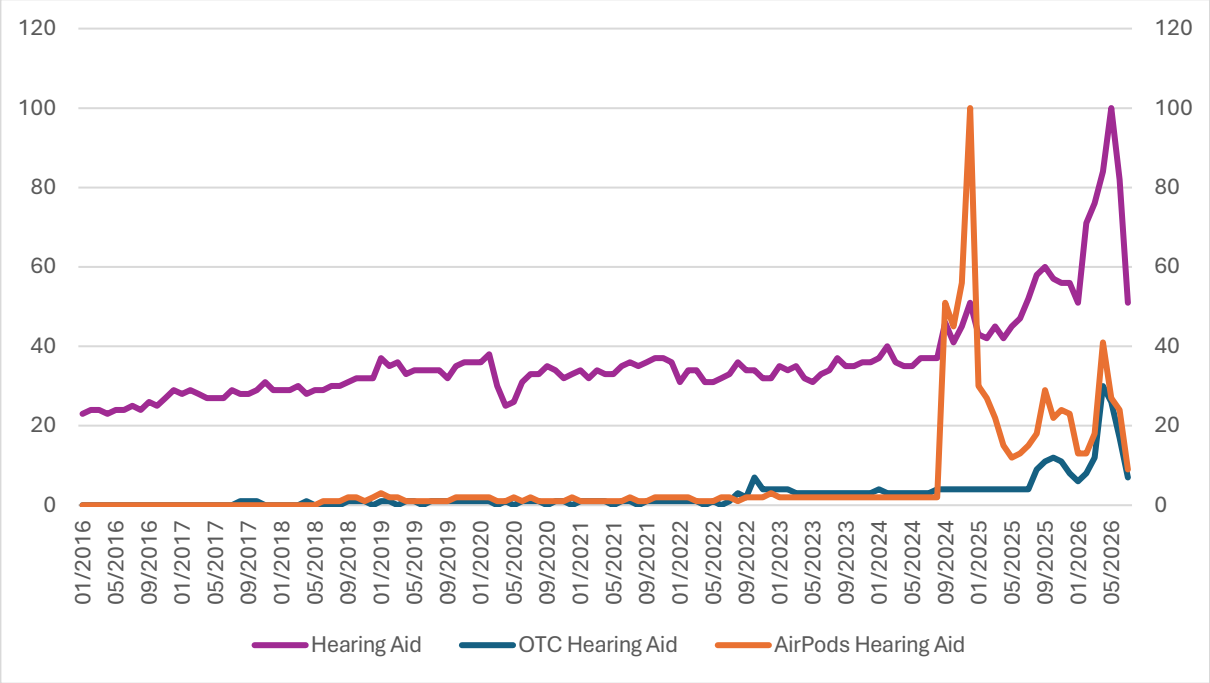
edilmiştir. Araştırmanın güvenilirliğini ve tekrarlanabilirliğini sağlamak amacıyla, Google Trends platformundaki arama parametreleri 'Web Araması' (Web Search) ve 'Tüm Kategoriler' (All Categories) olarak sabitlenmiştir. Platformun dinamik veri yapısı göz önüne alınarak, analize dahil edilen tüm veri setleri 14 Temmuz 2026 tarihinde sistemden eş zamanlı olarak dışa aktarılmış ve analiz edilmiştir.

Çalışmanın zaman aralığı, işitme teknolojilerindeki dönüşümü ve teknolojik dönüm noktalarını kapsamlı bir şekilde yansıtabilmesi amacıyla son 10 yıllık (Temmuz 2016-Temmuz 2026) dönemi kapsayacak şekilde belirlenmiştir. Bölgesel filtre olarak 'Dünya Geneli' seçilmiş; böylece yeni yasal düzenlemelerin ve piyasaya çıkan yeni teknolojilerin tüm dünyadaki etkisini görmek amaçlanmıştır.

Analiz için odyoloji literatürü ve güncel sektörel terminoloji dikkate alınarak iki ana kategori belirlenmiştir. Verilerin adil ve spesifik bir şekilde karşılaştırılabilmesi için tüm kelimeler Google Trends üzerinde "Arama terimi" (Search term) filtresiyle aratılmıştır. Geleneksel klinik çözümleri temsil etmek üzere "hearing aid"; tüketici elektroniği ve yeni nesil çözümleri temsil etmek üzere ise "OTC hearing aid" ve "AirPods hearing aid" terimleri analize dahil edilmiştir.

Google Trends sistemi, mutlak arama sayıları yerine Göreceli Arama Hacmi (Relative Search Volume- RSV) verisi sunmaktadır. Veriler, seçilen zaman aralığı ve bölgedeki en yüksek arama popülerliğine oranlanarak 0 ile 100 arasında puanlanmaktadır. Analiz sürecinde, geleneksel "hearing aid" arama teriminin hacminin, yeni nesil "OTC" ve "AirPods" terimlerine kıyasla dünya genelinde belirgin düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, sistemin algoritmasında alt trendlerin (OTC ve AirPods) oransal olarak baskılanmasına neden olmuştur. Bu metodolojik kısıtlılığı aşmak ve verilerin gerçek zamanlı dalgalanmalarını doğru gözlemleyebilmek amacıyla, elde edilen tüm veriler CSV formatında dışa aktarılmıştır. Veriler Microsoft Excel yazılımında birleştirilerek tablo haline getirilmiş ve aranma hacmi düşük olan yeni nesil cihazlara ait değerler ikincil eksen kullanılarak tek bir grafikte standardize edilmiştir (Şekil 1). Böylece, geleneksel ve yeni nesil cihazlar arasındaki geçiş trendi aynı zaman çizelgesinde bilimsel olarak karşılaştırılabilir hale getirilmiştir.

İstatistiksel analizler, R programlama dili tabanlı Jamovi açık kaynak yazılımı (Sürüm 2.3, The jamovi project, Sidney, Avustralya) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İlgili arama terimlerinin, teknolojik ve yasal dönüm noktaları (Ağustos 2022 FDA onayı ve Eylül 2024 Apple lansmanı) öncesi ve sonrası RSV ortalamaları arasındaki farklar Bağımsız Örneklemler T-Testi ile değerlendirilmiştir. Analizler öncesinde gruplar arası varyans homojenliği Levene testi ile değerlendirilmiştir. Varyansların homojen dağılmadığı tespit edildiğinden, Tip 1 hatayı kontrol altında tutmak ve daha güvenilir sonuçlar elde etmek amacıyla analizlerde Welch t-testi tercih edilmiştir. Ayrıca, geleneksel işitme cihazı aramaları ile yeni nesil giyilebilir teknolojilere yönelik aramalar arasındaki ilişkiyi ve sektörel etkileşimini incelemek amacıyla Pearson Korelasyon Analizi uygulanmıştır. Tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.



Şekil 1. 2016-2026 yılları arasında geleneksel işitme cihazları ile yeni nesil işitme teknolojilerine (OTC ve AirPods) yönelik küresel arama hacimlerinin karşılaştırmalı Google Trends analizi.

BULGULAR

Çalışmamızda ele aldığımız 2016-2026 dönemini kapsayan Google Trends verilerine göre, geleneksel işitme cihazları ile yeni nesil işitme teknolojileri (OTC ve AirPods) küresel arama hacimlerinde belirgin farklılıklar gözlenmiştir. On yıllık süreçte, geleneksel işitme cihazlarına yönelik arama ilgisi istikrarlı bir seyir izlerken, 2022 ve 2024 yıllarında gerçekleşen yasal ve teknolojik kırılmalar, OTC ve AirPods aramalarında keskin artışları tetiklemiştir (Şekil 1).

Arama terimlerinin coğrafi dağılımları incelendiğinde dikkat çekici bölgesel farklılıklar saptanmıştır (Tablo 1). Geleneksel "hearing aid" aramalarının ağırlıklı olarak Birleşik Krallık, İrlanda ve Yeni Zelanda gibi İngilizce konuşulan bölgelerde yoğunlaştığı görülmüştür. Beklenenin aksine, "OTC hearing aid" aramalarının sadece yasal düzenlemelerin merkezindeki Amerika Birleşik Devletleri'nde değil; Tayvan ve Japonya gibi teknoloji üretimi açısından küresel merkez konumunda olan Asya ülkelerinde de en yüksek oranlara ulaştığı tespit edilmiştir. Tüketici elektroniğini temsil eden "AirPods hearing aid" aramaları ise İsveç, Hollanda, Hong Kong ve Meksika gibi birbirinden tamamen farklı coğrafyalarda zirvede yer alarak, giyilebilir işitme teknolojilerinin bölgesel sınırları aşan evrensel bir ilgi gördüğünü kanıtlamaktadır. (Not: Saint Helena verisi, bölgenin düşük popülasyonuna bağlı istatistiksel bir orantı anomalisi olarak değerlendirilmiştir).

Tablo 1. Arama terimlerine göre en yüksek RSV değerine sahip ilk 5 ülke (2016-2026)

Sıra	Geleneksel (Hearing Aid)	Yeni Nesil (OTC Hearing Aid)	Yeni Nesil (AirPods Hearing Aid)
1	Saint Helena	Tayvan	İsveç
2	Birleşik Krallık	Japonya	Hollanda
3	İrlanda	Saint Helena	Hong Kong
4	Yeni Zelanda	Birleşik Krallık	Meksika
5	Güney Afrika	Amerika Birleşik Devletleri	Japonya

Ağustos 2022'de gerçekleşen FDA'nın reçetesiz işitme cihazı (OTC) satışı onayı öncesindeki ve sonrasındaki "OTC hearing aid" arama hacimleri karşılaştırılmıştır (Tablo 2). Verilerin varyans homojenliği sağlamadığı tespit edildiğinden, analizde Welch t-testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, FDA onayı sonrası dönemdeki arama hacmi ortalamasının (M=6.00), onay öncesi döneme (M=0.54) kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır (*t=-6.61, p<0.001*). Bu bulgu, yasal düzenlemelerin toplumun teknoloji arayışı üzerinde doğrudan ve keskin bir etkisi olduğunu doğrulamaktadır.

Tablo 2. Ağustos 2022 FDA onayı öncesi ve sonrası "OTC Hearing Aid" arama hacimlerinin karşılaştırılması

Dönem	N	Ortalama (*M*)	Standart Sapma (*SS*)	*t*	*p*
Öncesi (Ocak 2016- Temmuz 2022)	80	0.54	0.57	-6.61	<0.001
Sonrası (Ağustos 2022- Temmuz 2026)	47	6.00	5.65		
Not: Varyans homojenliği sağlanamadığından Welch t-testi uygulanmıştır. p<0.05 anlamlı kabul edilmiştir.					

Eylül 2024'te Apple'ın AirPods Pro modeli için duyurduğu işitme cihazı özelliği ve eşzamanlı FDA onayı öncesindeki ve sonrasındaki "AirPods hearing aid" arama hacimleri karşılaştırılmıştır (Tablo 3). Verilerin varyans homojenliği sağlamadığı saptandığından analizde Welch t-testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, Eylül 2024 sonrası dönemdeki arama hacmi ortalamasının (M=28.10), lansman öncesi döneme (M=1.18) kıyasla belirgin ve istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir (*t=-6.42, p<0.001*). Bu durum, tüketici elektroniğine entegre edilen medikal özelliklerin, toplumda yepyeni ve yüksek hacimli bir arama trendi etkisi oluşturduğunu göstermektedir.

Tablo 3. Eylül 2024 lansmanı öncesi ve sonrası "AirPods Hearing Aid" arama hacimlerinin karşılaştırılması

Dönem	N	Ortalama (*M*)	Standart Sapma (*SS*)	*t*	*p*
Öncesi (Ocak 2016- Ağustos 2024)	104	1.18	0.87	-6.42	<0.001
Sonrası (Eylül 2024- Temmuz 2026)	23	28.10	20.10		
Not: Varyans homojenliği sağlanamadığından Welch t-testi uygulanmıştır. p<0.05 anlamlı kabul edilmiştir.					

Geleneksel işitme cihazları (Hearing Aid), OTC ve AirPods arama hacimleri arasındaki etkileşimi incelemek amacıyla Pearson korelasyon analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda, geleneksel işitme cihazı aramaları ile OTC aramaları arasında pozitif yönlü, çok yüksek düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (p=0.908). Benzer şekilde, geleneksel cihaz aramaları ile AirPods aramaları arasında da pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki saptanmıştır (p=0.594). Yeni nesil teknolojiler olan OTC ve AirPods aramalarının da kendi aralarında pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür (p=0.516). Bu bulgular, yeni nesil işitme teknolojilerine yönelik ilginin geleneksel cihazlara karşı bir yerine geçme etkisi yaratmadığını; aksine, toplumdaki genel işitme sağlığı farkındalığını artırarak sektörel açıdan birbirlerini destekleyen pozitif yönlü bir etki oluşturduğunu göstermektedir.

Tablo 4. Arama terimleri arasındaki pearson korelasyon matrisi

Değişkenler	Hearing Aid	OTC Hearing Aid	AirPods Hearing Aid
Hearing Aid	1		
OTC Hearing Aid	0.908***	1	
AirPods Hearing Aid	0.594***	0.516***	1

TARTIŞMA

Bu çalışmada, 2016-2026 yılları arasındaki Google Trends verileri analiz edilerek, yasal düzenlemelerin (FDA'nın reçetesiz cihaz onayı) ve teknolojik inovasyonların (Apple AirPods işitme cihazı özelliği) işitme teknolojilerine yönelik küresel arama eğilimlerini nasıl şekillendirdiği incelenmiştir. Literatürde Google Trends arama hacimlerinin, toplumun sağlık farkındalığını ve medikal bilgi arayışını yansıtan güvenilir bir araç olduğu yaygın olarak kabul edilmektedir (Alibudbud, 2023; Mavragani & Ochoa, 2019). Elde edilen bulgular, işitme sağlığı sektöründe geleneksel ve yeni nesil giyilebilir cihazlar arasında rekabetten ziyade birbirini destekleyen bir etkileşim olduğunu ortaya koymaktadır.

Çalışmanın en çarpıcı bulgularından biri, yeni nesil işitme çözümleri (OTC ve AirPods) ile geleneksel işitme cihazları arama hacimleri arasındaki pozitif yönlü ilişkidir ($r = 0.908$; $r = 0.594$). Literatürde, bireylerin işitme cihazı kullanımından kaçınmalarının temel nedenleri arasında cihazların yüksek maliyet oranları, bireylerin estetik kaygıları ve işitme kaybıyla ilişkilendirilen toplumsal olumsuz algı gösterilmektedir (McCormack & Fortnum, 2013; Wallhagen, 2010). Tüketicilerin günlük hayatta zaten kullandıkları bir ürüne (örneğin AirPods) işitme desteği eklenmesi, işitme sağlığına yönelik genel farkındalığı artırmakta ve bireyleri nihayetinde geleneksel çözümleri de araştırmaya itmektedir (Lin et al., 2022; Seol & Moon, 2022). Elde ettiğimiz güçlü korelasyon değerleri, tüketici elektroniği ürünlerinin bu algıyı kırmada bir geçiş aracı işlevi gördüğünü işaret etmektedir.

Ağustos 2022'deki FDA kararı ve Eylül 2024'teki Apple ürün lansmanı sonrası dönemlerde arama hacimlerinde gözlemlenen istatistiksel olarak anlamlı artışlar ($p < 0.001$), yasal ve ticari gelişmelerin toplumun bilgi arayışında hızlı ve belirgin bir karşılık bulduğunu göstermektedir. Bu kırılma noktaları, sağlık sektöründe giderek belirginleşen geleneksel medikal yaklaşımdan uzaklaşma ve doğrudan tüketiciye ulaşma trendinin bir yansımasıdır (Knoetze et al., 2023). Bireylerin klinik ortamlardaki uzun ve maliyetli süreçler yerine, daha erişilebilir ve kendi kendilerine yönetebilecekleri çözümlere yönelmesi, odyoloji hizmetlerinin gelecekte dijital tabanlı sistemlere yöneleceğine işaret etmektedir.

Analiz sonuçlarına göre arama hacimlerinin yüksek olduğu ilk beş ülkenin ağırlıklı olarak gelişmiş ekonomilerden (örn. ABD, İngiltere, Kanada) oluşması, literatürdeki dijital sağlık okuryazarlığı ve teknolojiye erişim kavramlarıyla paralellik göstermektedir (Norman & Skinner, 2006). Yeni nesil işitme teknolojilerine olan ilginin bu bölgelerde yoğunlaşma nedeni, yasal düzenlemelerin ve yüksek gelir düzeyine sahip toplumlardaki teknolojiyi benimseme hızının doğal bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Gelişmekte olan ülkelerde arama hacimlerinin düşük kalması, bu yenilikçi çözümlerin küresel çapta homojen bir şekilde yayılmadığını ve dijital uçurum riskinin işitme sağlığı alanında da geçerli olabileceğini düşündürmektedir.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Bu araştırmanın bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Google Trends verileri toplumun genel ilgisini, farkındalığını ve bilgi arayışını yansıtmakla birlikte; doğrudan klinik teşhis, cihaz edinim süreçleri veya kullanıcı memnuniyetine dair veri sunma noktasında sınırlılıklara sahiptir. Çalışmanın bir diğer sınırlılığı, analiz edilen verilerin yalnızca Google arama motorunu tercih eden kullanıcıların eğilimlerini yansıtmasıdır. Buna ek olarak, arama verilerinin anonim yapısı gereği aramayı gerçekleştiren kullanıcıların profili (işitme kaybı yaşayan bireyler, hasta yakınları veya konuyla ilgili tesadüfi merak duyan kişiler) tespit edilememektedir. Kullanıcı niyetindeki ve demografisindeki bu belirsizlik, spesifik bir hedef kitleye yönelik kesin çıkarımlar yapılmasını

sınırlandırmaktadır. Bu doğrultuda, gelecekteki araştırmalarda farklı arama motorlarına ait verilerin analize dahil edilmesi bilgi arayış davranışlarına dair daha bütüncül bir tablo sunabilir. Ayrıca, bu dijital arama eğilimlerinin gerçek kullanım oranları ve yaşam kalitesine etkisini ölçen klinik verilerle desteklenmesi literatüre önemli katkılar sağlayacaktır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, işitme sağlığındaki teknolojik ve yasal gelişmelerin küresel bilgi arayışına etkisini ortaya koymaktadır. Bulgular; FDA'nın reçetesiz cihaz onayı ve Apple AirPods gibi ürünlerin, geleneksel işitme cihazlarına ilgiyi azaltmak yerine sektörü genişlettiğini göstermektedir. Bu yeni teknolojiler, işitme kaybına yönelik toplumsal önyargıları kırmada ve farkındalığı artırmada önemli bir geçiş aracı rolü oynamaktadır. Ancak yenilikçi çözümlere olan ilginin gelişmiş ülkelerde yoğunlaşması, küresel bir dijital uçurum riskine dikkat çekmektedir. Sonuç olarak, odyoloji hizmetlerinin dijitalleşerek geleneksel klinik ortamların ötesine geçmesi beklenmektedir. Bu dönüşüm, daha kapsayıcı ve erişilebilir sağlık politikalarının geliştirilmesi için araştırmacı ve klinisyenlere yeni fırsatlar sunmaktadır.

KAYNAKLAR

Alibudbud, R. (2023). Google Trends for health research: Its advantages, application, methodological considerations, and limitations in psychiatric and mental health infodemiology. *Frontiers in Big Data*, *6*. https://doi.org/10.3389/fdata.2023.1132764

Chien, W., & Frank, R. L. (2012). Prevalence of Hearing Aid Use Among Older Adults in the United States. *Archives of Internal Medicine*, *172*(3), 292. https://doi.org/10.1001/archinternmed.2011.1408

Frosolini, A., Franz, L., Caragli, V., Genovese, E., de Filippis, C., & Marioni, G. (2024). Artificial Intelligence in Audiology: A Scoping Review of Current Applications and Future Directions. *Sensors*, *24*(22), 7126. https://doi.org/10.3390/s24227126

Humes, L. E., Rogers, S. E., Quigley, T. M., Main, A. K., Kinney, D. L., & Herring, C. (2017). The Effects of Service-Delivery Model and Purchase Price on Hearing-Aid Outcomes in Older Adults: A Randomized Double-Blind Placebo-Controlled Clinical Trial. *American Journal of Audiology*, *26*(1), 53–79. https://doi.org/10.1044/2017_AJA-16-0111

Knoetze, M., Manchaiah, V., Mothemela, B., & Swanepoel, D. W. (2023). Factors Influencing Hearing Help-Seeking and Hearing Aid Uptake in Adults: A Systematic Review of the Past Decade. *Trends in Hearing*, *27*. https://doi.org/10.1177/23312165231157255

Kochkin, S. (2007). MarkeTrak VII. *The Hearing Journal*, *60*(4), 24–51. https://doi.org/10.1097/01.HJ.0000285745.08599.7f

Lin, H.-Y. H., Lai, H.-S., Huang, C.-Y., Chen, C.-H., Wu, S.-L., Chu, Y.-C., Chen, Y.-F., Lai, Y.-H., & Cheng, Y.-F. (2022). Smartphone-bundled earphones as personal sound amplification products in adults with sensorineural hearing loss. *IScience*, *25*(12), 105436. https://doi.org/10.1016/j.isci.2022.105436

Manchaiah, V., Sharma, A., Rodrigo, H., Bailey, A., De Sousa, K. C., & Swanepoel, D. W. (2023). Hearing Healthcare Professionals' Views about Over-The-Counter (OTC) Hearing Aids: Analysis of Retrospective Survey Data. *Audiology Research*, *13*(2), 185–195. https://doi.org/10.3390/audiolres13020018

Manchaiah, V., Taylor, B., Dockens, A., Tran, N., Lane, K., Castle, M., & Grover, V. (2017). Applications of direct-to-consumer hearing devices for adults with hearing loss: a review. *Clinical Interventions in Aging*, *Volume 12*, 859–871. https://doi.org/10.2147/CIA.S135390

Mavragani, A., & Ochoa, G. (2019). Google Trends in Infodemiology and Infoveillance: Methodology Framework. *JMIR Public Health and Surveillance*, *5*(2), e13439. https://doi.org/10.2196/13439

McCormack, A., & Fortnum, H. (2013). Why do people fitted with hearing aids not wear them? *International Journal of Audiology*, *52*(5), 360–368. https://doi.org/10.3109/14992027.2013.769066

Medical Devices; Ear, Nose, and Throat Devices; Establishing over-the-Counter Hearing Aids, Federal Register (2022).

Norman, C. D., & Skinner, H. A. (2006). eHealth Literacy: Essential Skills for Consumer Health in a Networked World. *Journal of Medical Internet Research*, *8*(2), e9. https://doi.org/10.2196/jmir.8.2.e9

Orji, A., Kamenov, K., Dirac, M., Davis, A., Chadha, S., & Vos, T. (2020). Global and regional needs, unmet needs and access to hearing aids. *International Journal of Audiology*, *59*(3), 166–172. https://doi.org/10.1080/14992027.2020.1721577

Seol, H. Y., & Moon, I. J. (2022). Hearables as a Gateway to Hearing Health Care. *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology*, *15*(2), 127–134. https://doi.org/10.21053/ceo.2021.01662

Wallhagen, M. I. (2010). The Stigma of Hearing Loss. *The Gerontologist*, *50*(1), 66–75. https://doi.org/10.1093/geront/gnp107

World Health Statistics 2021 : Monitoring Health for the SDGs, Sustainable Development Goals (2021).

GESTASYONEL DİYABETES MELLİTUSUN MATERNAL VE FETAL SONUÇLARLA İLİŞKİSİ: RETROSPEKTİF KOHORT ÇALIŞMASI

Mehmet Nuri DURAN[1]

[1]Op Dr, Sağlık Bakanlığı, Ezine Devlet Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum, Çanakkale, Türkiye

[1]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-6925-711X

[1]drmnduran@gmail.com. 05358728117.

ÖZET

Amaç: Gestasyonel diyabetes mellitus (GDM) tanısı olan ve olmayan gebelerin maternal ve neonatal sonuçlarını karşılaştırdık. Özellikle GDM ile gebelik haftasına göre büyük bebek arasındaki ilişkinin, diğer maternal ve obstetrik özellikler dikkate alındığında sürüp sürmediğini inceledik.

Gereç ve Yöntem: Retrospektif kohorta, 2021–Aralık 2025 döneminde doğum yapan 235 GDM tanılı gebe ile GDM olmayan 235 gebe alındı. Yalnızca tekil gebelikler incelendi; gebelik öncesinde diyabeti bulunan kadınlar dışlandı. GDM tanısı, 75 g oral glukoz tolerans testi sonuçlarına dayanarak International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups ölçütleriyle doğrulandı. Anne yaşı, gebelik öncesi beden kütle indeksi, parite, geçirilmiş sezaryen ve doğumdaki gebelik haftası kayıtlardan elde edildi. Doğum ağırlığının gebelik haftası ve cinsiyete göre 90. persentili aşması birincil sonlanım olarak kabul edildi. İkincil sonlanımlar preeklampsi, sezaryen, 37. haftadan önce doğum, makrozomi, omuz distosisi, neonatal hipoglisemi ve yenidoğan yoğun bakım yatışıydı. Birincil sonlanım ile GDM arasındaki ilişki, kaydedilen değişkenler için düzeltme yapılan çok değişkenli lojistik regresyon modeliyle değerlendirildi.

Bulgular: Değerlendirilen 470[EN1.1] gebede, gebelik haftasına göre büyük bebek oranı GDM grubunda %17,9, kontrol grubunda %9,8 bulundu. Mutlak fark 8,1 yüzde puandı. Diğer değişkenler hesaba katıldığında da GDM ile bu sonlanım arasındaki ilişki sürdü (düzeltilmiş odds oranı: 1,78; %95 güven aralığı: 1,15–2,76). GDM ve kontrol gruplarında preeklampsi sırasıyla %10,8 ve %5,2, sezaryen %48,3 ve %34,6, erken doğum ise %11,7 ve %7,1 oranında görüldü. Makrozomi oranları %13,3 ve %6,0, omuz distosisi oranları %2,5 ve %0,8 idi. Neonatal hipoglisemi GDM grubunda %9,2, kontrol grubunda %2,7 olarak kaydedildi. Yenidoğan yoğun bakım yatışı da GDM grubunda daha sıktı (%14,6 ve %8,1). Neonatal verileri eksik olan 12 olgu ilgili analizlere alınmadı.

Sonuç: GDM ile gebelik haftasına göre büyük bebek arasındaki ilişki, düzeltme sonrasında da korundu. Bazı maternal ve neonatal komplikasyonlar GDM grubunda daha sıktı. Retrospektif tasarım ve ölçülemeyen etkenler nedeniyle bulgular nedensellik göstermemektedir.

Anahtar kelimeler: Gestasyonel diyabetes mellitus; gebelik sonuçları; neonatal hipoglisemi; retrospektif kohort.

ASSOCIATION OF GESTATIONAL DIABETES MELLITUS WITH MATERNAL AND FETAL OUTCOMES: A RETROSPECTIVE COHORT STUDY

ABSTRACT

Objective: To compare maternal and neonatal outcomes between women with and without gestational diabetes mellitus (GDM), focusing on whether its association with large-for-gestational-age (LGA) birth persisted after adjustment for maternal and obstetric characteristics.

Materials and Methods: This retrospective cohort included 235 women with GDM and 235 without GDM who delivered between 2021 and December 2025. Only singleton pregnancies were included; women with pregestational diabetes were excluded. GDM was confirmed using a 75-g oral glucose tolerance test according to International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups criteria. Maternal age, prepregnancy body mass index, parity, previous cesarean delivery, and gestational age at delivery were retrieved from records. The primary outcome was birthweight above the 90th percentile for gestational age and sex. Secondary outcomes included preeclampsia, cesarean delivery, preterm birth before 37 weeks, macrosomia, shoulder dystocia, neonatal hypoglycemia, and neonatal intensive care unit admission. The association between GDM and the primary outcome was assessed using multivariable logistic regression adjusted for the recorded covariates.

Results: Among 470 women, LGA birth occurred in 17.9% of the GDM group and 9.8% of controls, an absolute difference of 8.1 percentage points. The association persisted after adjustment (adjusted odds ratio: 1.78; 95% confidence interval: 1.15–2.76). Rates in the GDM and control groups were 10.8% versus 5.2% for preeclampsia, 48.3% versus 34.6% for cesarean delivery, 11.7% versus 7.1% for preterm birth, 13.3% versus 6.0% for macrosomia, and 2.5% versus 0.8% for shoulder dystocia. Neonatal hypoglycemia occurred in 9.2% versus 2.7%, and neonatal intensive care unit admission in 14.6% versus 8.1%. Twelve cases with incomplete neonatal records were excluded from the relevant analyses.

Conclusion: GDM remained associated with LGA birth after adjustment. Several maternal and neonatal complications were also more frequent in the GDM group. The retrospective design and unmeasured confounding preclude causal conclusions.

Keywords: Gestational diabetes mellitus; pregnancy outcomes; neonatal hypoglycemia; retrospective cohort.

TÜRKİYE'DE SERVETİN DAĞILIMI VE VERGİLENDİRİLMESİ: EŞİTSİZLİKLE MÜCADELEDE SERVET VERGİSİ ÜZERİNE BİR POLİTİKA ANALİZİ

ORCID:0000-0003-0060-0922

ensarkumbasli@subu.edu.tr

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Geyve Meslek Yüksekokulu, Finans Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, Maliye Programı, Sakarya, Türkiye

Özet

Gelir dağılımındaki eşitsizlik, kamu maliyesi ve sosyal politika açısından önemli bir sorun olmakla birlikte, ekonomik kaynakların dağılımını yalnızca gelir üzerinden değerlendirmek eşitsizliğin birikimli boyutunun gözden kaçırılmasına neden olabilmektedir. Servet; gayrimenkul, finansal varlıklar ve diğer reel varlıkların yanı sıra borçların dikkate alınmasıyla belirlenen net ekonomik kapasiteyi ifade etmekte ve gelir dağılımından farklı bir eşitsizlik görünümü ortaya koyabilmektedir. Türkiye'ye ilişkin güncel uluslararası tahminler, servetin gelirden daha yüksek düzeyde yoğunlaştığına işaret etmektedir. Bununla birlikte, servet dağılımının ölçümünde kullanılan veri kaynaklarının kapsamı ve yöntemsel farklılıkları dikkate alınmalıdır.

Bu çalışmanın temel amacı, Türkiye'de servet dağılımını mevcut veriler çerçevesinde ortaya koymak, servet yoğunlaşmasını ölçmek ve servet vergisini eşitsizlikle mücadelede alternatif bir maliye politikası aracı olarak değerlendirmektir. Çalışma kapsamında net servetin bileşenleri; finansal varlıklar, gayrimenkuller, diğer reel varlıklar ve yükümlülükler üzerinden ele alınacaktır. Servet dağılımının ölçülmesinde Gini katsayısı, en üst %10 ve %1'lik grupların toplam servetten aldığı pay ile alt %50'lik kesimin servet payı gibi göstergelerden yararlanılacaktır. Ayrıca mevcut vergileme yapısı servetin vergilendirilmesi bakımından incelenerek servet vergisinin matrahı, muafiyet sınırı, vergi oranı ve artan oranlılık gibi temel tasarım unsurları değerlendirilecektir.

Çalışmanın son aşamasında farklı servet eşikleri ve vergi oranları üzerinden alternatif servet vergisi senaryoları oluşturularak bunların potansiyel kamu geliri ve servet eşitsizliği üzerindeki muhtemel etkileri karşılaştırılacaktır. Böylece çalışma, önceden belirlenmiş bir sonuca ulaşmak yerine, Türkiye'nin ekonomik ve mali koşulları çerçevesinde servet vergisinin uygulanabilirliğine ve olası politika seçeneklerine ilişkin analitik bir değerlendirme sunmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Servet dağılımı, servet eşitsizliği, servet vergisi, vergi adaleti, maliye politikası, Türkiye.

YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ VERGİ DENETİMİNİN, VERGİ UYUMU VE VERGİ AHLAKI İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÜZERİNE GÜNCEL BİR DEĞERLENDİRME

ORCID:0000-0003-0060-0922

ensarkumbasli@subu.edu.tr

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Geyve Meslek Yüksekokulu, Finans Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, Maliye Programı, Sakarya, Türkiye

Özet

Dijitalleşmenin kamu yönetimindeki ağırlığının artması, vergi idaresinin denetim anlayışını ve mükelleflerle kurduğu ilişkiyi önemli ölçüde değiştirmektedir. Büyük veri analitiği, makine öğrenmesi ve yapay zekâ uygulamaları sayesinde vergi denetimi, yalnızca geçmiş dönem işlemlerinin incelenmesine dayanan geleneksel yapının ötesine geçerek risklerin önceden belirlenebildiği ve denetim kaynaklarının daha etkin yönlendirilebildiği bir niteliğe dönüşmektedir. Ancak söz konusu teknolojik dönüşümün başarısının yalnızca tespit edilen vergi kayıpları üzerinden değerlendirilmesi, vergi sisteminin davranışsal boyutunu göz ardı etmektedir.

Vergi uyumunun sürdürülebilirliği, mükelleflerin yasal yükümlülüklerini yerine getirmelerinin yanı sıra vergi sistemini ne ölçüde adil, güvenilir ve meşru gördükleriyle de ilişkilidir. Bu bağlamda vergi ahlakı, vergisel davranışları yalnızca denetim ve yaptırım ihtimaliyle açıklamayan önemli bir unsurdur. Yapay zekâ destekli denetim mekanizmaları, kayıt dışı faaliyetlerin ve olağandışı işlemlerin daha isabetli biçimde tespit edilmesini sağlayarak yükümlülüklerini düzenli biçimde yerine getiren mükelleflerin sistem karşısında dezavantajlı olduğu algısını azaltabilir. Böylece yapay zekâ, denetim kapasitesini artırmanın yanında gönüllü vergi uyumunu güçlendiren bir araç hâline gelebilir.

Bununla birlikte algoritmik değerlendirmelerin hatalı sonuç üretmesi, karar süreçlerinin yeterince açıklanabilir olmaması, veri güvenliği ve mükellef haklarının korunmasına ilişkin sorunlar vergi idaresine duyulan güveni zedeleyebilir. Türkiye'de elektronik belge uygulamaları, veri temelli risk analizleri ve Vergi Denetim Kurulu bünyesindeki dijital dönüşüm çalışmaları, vergi denetiminin teknoloji merkezli bir yapıya evrildiğini göstermektedir. Bu çalışmada, yapay zekâ destekli vergi denetiminin Türkiye'de vergi uyumu ve vergi ahlakı üzerindeki muhtemel etkileri; vergi adaleti, mükellef güveni, gönüllü uyum, denetim etkinliği ve kayıt dışılığın azaltılması eksenlerinde değerlendirilmektedir. Ayrıca teknolojik denetim kapasitesi ile şeffaflık, hesap verebilirlik, veri güvenliği ve mükellef haklarının korunması arasındaki denge ele alınarak, yapay zekâ temelli denetimin sürdürülebilir vergi uyumuna ve toplumsal vergi bilincine katkı sağlayabilmesinin koşulları tartışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, vergi denetimi, vergi uyumu, vergi ahlakı, gönüllü vergi uyumu, vergi adaleti, dijital vergi yönetimi.

İST ENDEKSLERİ ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİLERİNİN ANALİZİ

Öğr. Gör. Dr., Salih PARMAKSIZ

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Finans, salihparmaksiz@isparta.edu.tr, 0000-0003-3593-5511

Özet

Artan küreselleşme ile birlikte finansal piyasalardaki etkileşimlerin de artması beklenen bir durum olarak kabul edilebilir. Bu itibarla, farklı hisse senedi piyasalarının birbirlerini etkilemesi muhtemeldir. Bu çalışmanın temel amacı, 2013:01:02-2026:08:21 dönemini kapsayan günlük verileri kullanarak farklı BİST Endeksleri arasındaki nedensellik ilişkilerinin tespit edilebilmesidir. Bu doğrultuda; BİST 100, BİST Mali, BİST Sınai, BİST Hizmetler ve BİST Teknoloji endekslerinin kendi aralarındaki nedensellik ilişkileri Granger Nedensellik Testi ile sınanmıştır. Çalışmada ilk olarak değişkenliklerin durağanlıkları ADF ve PP Birim Kök Testleri ile sınanmış ve bütün değişkenlerin bir derece fark durağan olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle VAR modelinde bir derece farkı alınan değişkenler kullanılmıştır. Optimal gecikme uzunluğu bütün kriterlere göre 1 olarak tespit edilmiş ve VAR(1) modelinin otokorelasyon içermediği ve kararlı olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle Granger Nedensellik Testi de VAR(1) modeli üzerinden gerçekleştirilmiştir. BIST TEKNOLOJİ endeksi; BIST 100, BIST HİZMET ve BIST MALİ endeksleri üzerinde tek yönlü Granger nedensellik göstererek analizde en belirgin öncü endeks olarak öne çıkmaktadır. BIST SINAİ endeksi BIST 100 ve BIST HİZMET endekslerinin Granger nedeni olurken, BIST SINAİ ile BIST HİZMET arasında çift yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Buna karşılık BIST MALİ endeksinden diğer endekslere ve BIST 100'den BIST MALİ ile BIST TEKNOLOJİ'ye doğru anlamlı bir nedensellik tespit edilmemiştir. Genel olarak bulgular, Borsa İstanbul'da sektör endeksleri arasında homojen olmayan bir bilgi akışının bulunduğunu ve özellikle teknoloji ve sanayi endekslerinin diğer piyasa segmentleri açısından daha güçlü bir öncü rol üstlendiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: BİST Endeksleri, VAR, Granger Nedensellik

ANALYSIS OF CAUSAL RELATIONSHIPS AMONG BIST INDICES

Lec. Dr., Salih PARMAKSIZ

Isparta University of Applied Sciences, Finance, salihparmaksiz@isparta.edu.tr, 0000-0003-3593-5511

Abstract

Globalization and the growing integration of financial markets have intensified the interdependence among stock markets worldwide. As a result, developments in one stock market may provide valuable information about the future movements of other markets. Against this background, this study investigates the directional predictive relationships among selected BIST indices using daily data covering the period from January 2, 2013, to August 21, 2026. Specifically, Granger causality relationships among the BIST 100, BIST Financial, BIST Industrial, BIST Services, and BIST Technology indices are examined within a VAR framework.The empirical analysis first assesses the stationarity properties of the variables using the Augmented Dickey-Fuller (ADF) and Phillips-Perron (PP) unit root tests. The results indicate that all series become stationary after first differencing; accordingly, the first differences of the variables are employed in the VAR model. Based on all information criteria considered, the optimal lag length is determined to be one. Diagnostic tests further indicate that the VAR(1) model is free from serial correlation and satisfies the stability condition, providing an appropriate basis for the subsequent Granger causality analysis. The results reveal that the BIST Technology index emerges as the most prominent leading index, exhibiting one-way Granger causality toward the BIST 100, BIST Services, and BIST Financial indices. The BIST Industrial index also exhibits one-way Granger causality toward the BIST 100 and BIST Services indices, while a bidirectional Granger causality relationship is identified between the BIST Industrial and BIST Services indices. In contrast, no statistically significant Granger causality is detected from the BIST Financial index toward the other indices, nor from the BIST 100 index toward the BIST Financial and BIST Technology indices. Overall, the findings indicate a heterogeneous pattern of information transmission across BIST sector indices, with the Technology and Industrial indices occupying a particularly prominent position in the transmission of predictive information across market segments.

Anahtar Kelimeler: BIST Indices, VAR, Granger Causality

TÜRKİYE'DE SANAYİSİZLEŞMENİN SEÇİLMİŞ MAKROEKONONOMİK GÖSTERGELER AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Öğretim Üyesi, Samet TOPAL

Kafkas Üniversitesi; İktisat, asttopal@gmail.com, 0000-0003-2986-3697

Özet

Sanayi sektörü; ölçek ekonomileri, teknolojik öğrenme, verimlilik artışı, ihracat kapasitesi ve sektörler arası bağlantılar yoluyla ekonomik büyümenin temel taşıyıcılarından biri olarak kabul edilmekle birlikte, sanayileşme sürecini tamamlayan yüksek gelirli ekonomilerde sektörün göreli ağırlığının azalması, sanayisizleşme olgusunun başlangıçta bu ekonomilerin olgunlaşma süreciyle ilişkilendirilmesine neden olmuştur. Bununla birlikte, birçok gelişmekte olan ülkede sanayi sektörünün istihdam gibi bazı makroekonomik göstergeleri ve katma değer içindeki payı, yüksek gelirli ülkelerin geçmişte sanayisizleşmeye başladıkları düzeylerden daha erken gerilemektedir. Bu bağlamda bu çalışma, 1980 sonrası Türkiye'nin gündemine giren sanayisizleşme tartışmasını, Türkiye'deki üretim, istihdam ve dış ticaret yapısındaki dönüşümü erken sanayisizleşme yaklaşımı çerçevesinde değerlendirmeyi ve sürecin nedenlerini, risklerini ve politika seçeneklerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Çalışmada Türkiye'de imalat sanayisinin tamamen ortadan kalktığı yönündeki sonuçtan çok, sanayi payının görece düşük bir olgunluk düzeyinde gerilemesi, üretimin ithal girdilere bağımlılığı, teknoloji yoğunluğunun sınırlı kalması ve hizmetler sektörünün her zaman yüksek verimli faaliyetlere dayanmaması gibi birbiriyle bağlantılı risklere işaret etmektedir. Türkiye'de erken sanayisizleşme, Türkiye açısından yalnızca sektörel bir pay değişimi değil, uzun dönemli büyüme modeline ilişkin bir politika sorunudur. İmalatın nicel büyüklüğünü korumak tek başına yeterli değildir. Üretimin teknoloji içeriğini, yerli katma değerini, çevresel sürdürülebilirliğini ve nitelikli istihdam oluşturma kapasitesini yükseltmek gerekmektedir. Bu yaklaşım, Türkiye'nin dış finansman ve ithal teknoloji bağımlılığını azaltırken daha dengeli ve kapsayıcı bir büyüme patikasına geçmesine katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Sanayisizleşme, İmalat Sanayi

ASSESSMENT OF DEINDUSTRIALIZATION IN TURKEY IN TERMS OF SELECTED MACROECONOMIC INDICATORS

Asst. Prof., Samet TOPAL

Kafkas University, Economics, asttopal@gmail.com, 0000-0003-2986-3697

Abstract

Although the industrial sector is recognized as one of the key drivers of economic growth through economies of scale, technological learning, productivity gains, export capacity, and inter-sectoral linkages, the decline in the sector's relative weight in high-income economies that have completed their industrialization process has led to the phenomenon of deindustrialization being initially associated with the maturation process of these economies. However, in many developing countries, certain macroeconomic indicators of the industrial sector—such as employment—and its share of value added are declining earlier than the levels at which high-income countries began deindustrializing in the past. In this context, this study aims to evaluate the debate on deindustrialization—which has been on Turkey's agenda since the 1980s—within the framework of the early deindustrialization approach, examining the transformation in Turkey's production, employment, and foreign trade structures, and to identify the causes, risks, and policy options associated with this process. Rather than concluding that the manufacturing industry in Turkey has completely disappeared, the study points to interconnected risks such as the decline of the manufacturing sector's share to a relatively low level of maturity, production's dependence on imported inputs, the limited level of technology intensity, and the fact that the services sector does not always rely on highly productive activities. Early deindustrialization in Turkey is not merely a shift in sectoral shares but a policy issue concerning the country's long-term growth model. Simply maintaining the quantitative scale of manufacturing is not sufficient on its own. It is necessary to enhance the technological content of production, domestic value added, environmental sustainability, and the capacity to create skilled employment. This approach could help Turkey transition to a more balanced and inclusive growth path while reducing its dependence on external financing and imported technology.

Keywords: Türkiye, Deindustrialization, Manufacturing Industry

SİYASAL KÜLTÜR ARAŞTIRMALARINDA ENTELEKTÜEL VE TEMATİK DÖNÜŞÜM: BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ

Dr. Öğretim Üyesi, Erdi TOPÇUOĞLU

Bartın Üniversitesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü, etopcuoglu@bartin.edu.tr,

ORCID: 0000-0002-3596-3611

Özet

Bu çalışma, siyasal kültür araştırmalarının tarihsel gelişimini, entelektüel yapısını ve tematik dönüşümünü bibliyometrik analiz yoluyla incelemektedir. Çalışmada Web of Science Core Collection'dan elde edilen ve 1976-2025 dönemini kapsayan 1.758 dergi yayını üzerinden yıllık yayın eğilimleri, ortak atıf ağı ve literatürün kavramsal yapısı analiz edilmiştir. Yazar anahtar kelimelerindeki tarihsel veri eksiklikleri nedeniyle ortak kelime, tematik haritalama ve tematik gelişim analizleri 2005-2025 dönemiyle sınırlandırılmıştır. Bulgular, siyasal kültür literatürünün iki temel entelektüel eksen etrafında geliştiğini göstermektedir. Bunlardan ilki yurttaşlık kültürü, demokratik değerler ve toplumsal sermaye çalışmalarından oluşurken, ikincisi siyasal kültürü daha geniş kuramsal ve kültürcü yaklaşımlar çerçevesinde ele alan çalışmaları kapsamaktadır. Tematik analizler ise demokrasinin güncel literatürde merkezî konumunu koruduğunu, ancak demokrasiyle birlikte ele alınan konuların zaman içinde değiştiğini göstermektedir. Liberalizm, vatandaşlık, modernleşme ve demokratikleşme gibi önceki dönemlerde öne çıkan temalar, son dönemde otoriterleşme, popülizm, siyasal katılım, ideoloji ve devlet tartışmalarıyla daha güçlü biçimde ilişkilendirilmektedir. Çalışma, siyasal kültür araştırmalarındaki değişimin klasik entelektüel temellerden bir kopuşa değil, bu temellerin değişen siyasal sorunlar doğrultusunda yeniden yorumlanmasına ve farklı temalarla ilişkilendirilmesine dayandığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Siyasal kültür, bibliyometrik analiz, demokrasi, ortak atıf analizi, tematik gelişim

INTELLECTUAL AND THEMATIC TRANSFORMATION IN POLITICAL CULTURE RESEARCH: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS

Assist. Prof Erdi TOPÇUOĞLU
Bartın University, Department of Politics and Public Administration, etopcuoglu@bartin.edu.tr,
ORCID: 0000-0002-3596-3611

Abstract

This study examines the historical development, intellectual structure, and thematic transformation of political culture research through bibliometric analysis. Drawing on 1,758 journal publications indexed in the Web of Science Core Collection between 1976 and 2025, it analyzes annual publication trends, the co-citation structure of the field, and its conceptual organization. Because author-keyword metadata are substantially incomplete in earlier records, co-word, thematic mapping, and thematic evolution analyses are restricted to the 2005-2025 period. The findings identify two principal intellectual cores: one organized around civic culture, democratic values, and social capital, and another comprising broader theoretical and culturalist approaches to political culture. Thematic analyses further show that democracy remains the central organizing concept of contemporary political culture research, while the issues associated with it have changed over time. Earlier emphases on liberalism, citizenship, modernization, and democratization have increasingly been recombined with research on authoritarianism, populism, political participation, ideology, and the state. Rather than indicating the decline or displacement of the political culture paradigm, the findings suggest a pattern of continuity through recombination, in which established intellectual foundations are retained while being reorganized around changing problems of democratic politics.

Keywords: Political culture, bibliometric analysis, democracy, co-citation analysis, thematic evolution

GİRİŞ

Siyasal kültür, siyaset biliminin en köklü ve aynı zamanda en tartışmalı kavramlarından biridir. Bireylerin siyasal sisteme, kurumlara, otoriteye ve kendi siyasal rollerine ilişkin tutum ve yönelimlerini kültürel örüntüler içinde ele alan yaklaşım, özellikle Almond ve Verba'nın The Civic Culture çalışmasıyla birlikte karşılaştırmalı siyasetin temel inceleme alanlarından biri hâline gelmiştir (Almond & Verba, 1963). Daha sonraki çalışmalar siyasal kültür tartışmasını değer dönüşümü ve modernleşme (Inglehart, 1988, 2020), demokratik istikrar ve toplumsal sermaye (Putnam, 2000; Putnam et al., 1994) gibi farklı boyutlara taşımıştır. Bununla birlikte siyasal sonuçların kültürel özellikler üzerinden açıklanması, kültürün durağan ve kendi içinde bütünlüklü bir yapı olarak ele alınabilmesi, nedenselliğin yönünün yeterince açıklığa kavuşturulamaması ve kültürel farklılıkların siyasal ve ekonomik performans üzerindeki etkisinin ampirik olarak ne ölçüde gösterilebildiği gibi konularda önemli eleştirilere de yol açmıştır (Jackman & Miller, 1996). Bu eleştiriler siyasal kültür kavramını siyaset araştırmalarının dışına itmekten çok, kavramın açıklayıcı gücünün sorgulanmasına ve farklı kuramsal yaklaşımlar içinde yeniden yorumlanmasına zemin hazırlamıştır.

Siyasal kültür çalışmalarındaki bu süreklilik, alanın değişmeden kalan tek bir kuramsal çizgi üzerinde geliştiği anlamına gelmemektedir. Klasik yaklaşımda demokratik istikrar, vatandaşların siyasal yönelimleri ve siyasal sosyalleşme öne çıkarken, sonraki dönemde modernleşme, değer dönüşümü, toplumsal sermaye, demokratikleşme ve sivil toplum gibi konuların eklenmesiyle kavramın kullanım alanı önemli ölçüde genişlemiştir. Nitekim siyaset ve kültür arasındaki ilişkiye odaklanan literatürün zamanla demokratikleşme ve sivil toplumun yanı sıra kurumlar, vatandaşlık, siyasal iletişim, anlam üretimi ve kolektif eylem gibi farklı inceleme alanlarına açıldığı görülmektedir (Berezin, 1997). Daha yakın dönemde otoriterleşme ve popülizm gibi sorunların kültürel değerler ve siyasal yönelimlerle birlikte ele alınması da bu çeşitlenmenin yeni bir boyutunu oluşturmuştur (Inglehart & Norris, 2016). Dolayısıyla siyasal kültür çalışmalarındaki dönüşümü yalnızca yeni kavramların literatüre eklenmesi ya da bazı temaların önemini kaybetmesi üzerinden değerlendirmek yeterli değildir. Alanın klasik entelektüel dayanaklarının ne ölçüde varlığını koruduğu ve bu temellerle ilişkilendirilen konu ve kavramların zaman içinde nasıl yeniden biçimlendiği soruları da cevaplanmalıdır.

Siyasal kültür literatürünün gelişimi, birbiriyle ilişkili iki düzey üzerinden değerlendirilebilir. İlk olarak, alanın hangi temel eserler ve kuramsal gelenekler etrafında şekillendiği, siyasal kültür çalışmalarının entelektüel yapısını ortaya koymaktadır. İkinci olarak, hangi kavram ve sorunların birlikte ele alındığı ve bu ilişkilerin zaman içinde nasıl değiştiği, alanın kavramsal ve tematik yapısını göstermektedir. Entelektüel süreklilik ile kavramsal dönüşüm birbirini dışlayan süreçler değildir. Siyasal kültür çalışmalarının günümüzdeki konumunu anlamak açısından önemli olan da kavramın başka bir yaklaşım tarafından ikame edilip edilmediğinden çok, mevcut entelektüel mirasın değişen siyasal sorunlar karşısında nasıl yeniden yorumlandığı ve farklı temalarla nasıl ilişkilendirildiğidir.

Bu çalışma, siyasal kültür araştırmalarının entelektüel ve kavramsal yapısındaki bu süreklilik ve dönüşüm ilişkisini bibliyometrik analiz yoluyla incelemektedir. Web of Science Core Collection'da 1976-2025 yılları arasında yayımlanan 1.758 dergi yayınına dayanan çalışma, ilk olarak alanın yayın gelişimini ve kaynak dağılımını ortaya koymakta; ardından ortak atıf (co-citation) analiziyle siyasal kültür araştırmalarının entelektüel temellerini, ortak anahtar kelime (co-word) ve tematik analizlerle ise güncel kavramsal yapısını incelemektedir. Yazar anahtar kelimelerindeki tarihsel veri eksiklikleri nedeniyle kavramsal ve tematik analizler 2005-2025 dönemiyle sınırlandırılmış; tematik değişim 2005-2012, 2013-2018 ve 2019-2025 dönemleri üzerinden karşılaştırılmıştır. Bulgular, siyasal kültür araştırmalarında basit bir paradigmatik gerileme veya yer değiştirmeden çok yeniden birleşme yoluyla sürekliliğe işaret etmektedir. Alanın entelektüel yapısı klasik yurttaşlık kültürü ve daha geniş kültür temelli açıklama gelenekleriyle güçlü bağlarını korurken, demokrasi kavramsal merkez olmayı sürdürmekte; ancak demokrasi etrafında örgütlenen araştırma sorunları liberalizm,

vatandaşlık, modernleşme ve demokratikleşmeden otoriterleşme, popülizm, siyasal katılım, ideoloji ve devlet gibi daha farklılaşmış tartışmalara doğru yeniden biçimlenmektedir.

1. KURAMSAL ÇERÇEVE: SİYASAL KÜLTÜR YAKLAŞIMININ GELİŞİMİ VE DÖNÜŞÜMÜ

Siyasal kültür yaklaşımının gelişimi, davranışsalcı siyaset biliminin bireysel tutum ve yönelimleri siyasal sistemlerin işleyişiyle ilişkilendirme çabasıyla yakından bağlantılıdır. Almond'un (1956) karşılaştırmalı siyaset için geliştirdiği kavramsal çerçeve, siyasal sistemlerin yalnızca kurumsal yapılar üzerinden değil, bu yapılarla ilişkili tutum ve yönelimler üzerinden de incelenebileceği düşüncesine önemli bir zemin hazırlamıştır. Bu yaklaşım, Almond ve Verba'nın (1963) The Civic Culture çalışmasıyla daha sistematik bir biçim kazanmıştır. Söz konusu çalışma, siyasal kültürü vatandaşların siyasal sisteme, kurumlara ve kendi siyasal rollerine yönelik bilişsel, duygusal ve değerlendirici yönelimleri üzerinden ele almış; böylece kültürel yönelimler ile demokratik istikrar arasındaki ilişkinin karşılaştırmalı olarak incelenmesine öncülük etmiştir. Katılımcı (participant), tebaa (subject) ve mahalli (parochial) siyasal kültür tipleri ile bunların belirli bileşimlerini ifade eden yurttaşlık kültürü kavramı, sonraki siyasal kültür çalışmalarının önemli referans noktalarından biri olmuştur (Almond, 1956; Almond & Verba, 1963).

Bununla birlikte siyasal kültür yaklaşımı, kısa süre içinde önemli kuramsal ve yöntemsel eleştirilerin de konusu olmuştur. Bu eleştiriler özellikle kültürel yönelimler ile siyasal yapılar arasındaki ilişkinin hangi yönde işlediği, bireysel tutumların ulusal düzeyde bütünlüklü bir siyasal kültüre ne ölçüde genellenebileceği ve belirli demokratik deneyimlerin normatif bir ölçüt haline getirilmesi üzerinde yoğunlaşmıştır. Pateman (1971), siyasal kültür ile siyasal yapı arasındaki ilişkinin karşılıklı etkileşim içinde ele alınması gerektiğini vurgulamış; sonraki çalışmalar ise kültürel özelliklerin demokratik istikrar ve kurumsal performans üzerindeki etkisi konusunda daha ihtiyatlı değerlendirmeler ortaya koymuştur (bkz. Jackman & Miller, 1996). Bu eleştiriler siyasal kültür kavramının terk edilmesine yol açmamış; aksine kültürün siyasal süreçlerdeki yerinin daha dikkatli biçimde yeniden tanımlanmasına katkıda bulunmuştur.

Siyasal kültür tartışmalarının sonraki gelişiminde modernleşme ve değer dönüşümü yaklaşımı belirleyici olmuştur. Inglehart, toplumlar arasındaki kalıcı kültürel farklılıkların demokratik istikrar ve siyasal destek açısından önemini yeniden gündeme getirirken, kültürel değişim ile ekonomik ve siyasal dönüşüm arasındaki karşılıklı ilişkiye dikkat çekmiştir. Bu yaklaşım daha sonra Culture Shift in Advanced Industrial Society ve Modernization and Postmodernization çalışmalarında genişletilmiş; kuşaklar arası değer değişiminin modernleşme süreciyle ve siyasal kurumların işleyişiyle bağlantısı daha kapsamlı biçimde ele alınmıştır (Inglehart, 1988, 2018, 2020). Putnam, Leonardi ve Nanetti'nin (1994) çalışması ise yurttaşlık gelenekleri, toplumsal sermaye ve kurumsal performans arasındaki ilişkiyi öne çıkararak siyasal kültür tartışmalarını farklı bir yönde genişletmiştir. Böylece klasik yaklaşımın demokratik yönelimler ve yurttaşlık kültürü üzerindeki vurgusu ortadan kalkmamış; siyasal güven, toplumsal sermaye, değer dönüşümü ve kurumsal performans gibi kavramlarla yeniden ilişkilendirilmiştir.

Siyasal kültür çalışmalarının daha yakın dönemdeki gelişimi ise alanın kavramsal olarak daha da çeşitlendiğini göstermektedir. Demokratikleşme, vatandaşlık, siyasal sosyalleşme, kimlik, milliyetçilik ve devlet-toplum ilişkileri gibi konular siyasal kültür kavramıyla birlikte ele alınmaya devam ederken, otoriterleşme ve popülizm gibi tartışmalar da kültürel değerler ve siyasal yönelimler üzerinden incelenmeye başlanmıştır. Norris ve Inglehart'ın (2019) otoriter popülizmi değer dönüşümü ve kültürel tepki üzerinden açıklayan yaklaşımı, siyasal kültür çalışmalarının güncel rejim ve temsil sorunlarına nasıl yöneldiğini gösteren önemli örneklerden biridir. Bu nedenle siyasal kültür çalışmalarındaki değişimi, kavramın zaman içinde önem kazanıp kaybettiği doğrusal bir süreç olarak değerlendirmek yerine, klasik kavramların değişen siyasal sorunlar karşısında nasıl yeniden ele alındığına odaklanmak daha açıklayıcıdır.

Bu açıdan siyasal kültür literatürünün günümüzdeki yapısı, entelektüel süreklilik ile tematik farklılaşmanın birlikte gerçekleşebileceği bir araştırma alanı olarak değerlendirilebilir. Almond ve Verba ile başlayan klasik

yaklaşımın yanı sıra modernleşme, değer dönüşümü ve toplumsal sermaye ekseninde gelişen çalışmalar alanın temel referans noktalarını korurken, bunların etrafında örgütlenen araştırma soruları önemli ölçüde çeşitlenmiştir. Bu durum, siyasal kültür yaklaşımındaki dönüşümün yalnızca yeni kavramların literatüre eklenmesi üzerinden değil, kavramlar ve araştırma konuları arasındaki ilişkilerin yeniden yapılanması üzerinden incelenmesini gerekli kılmaktadır. Bu çalışmada kullanılan bibliyometrik yaklaşım da tam olarak bu noktadan hareketle, siyasal kültür literatürünün bir yandan entelektüel temellerini, diğer yandan bu temeller üzerinde gelişen kavramsal ve tematik değişimi birlikte ortaya koymayı amaçlamaktadır.

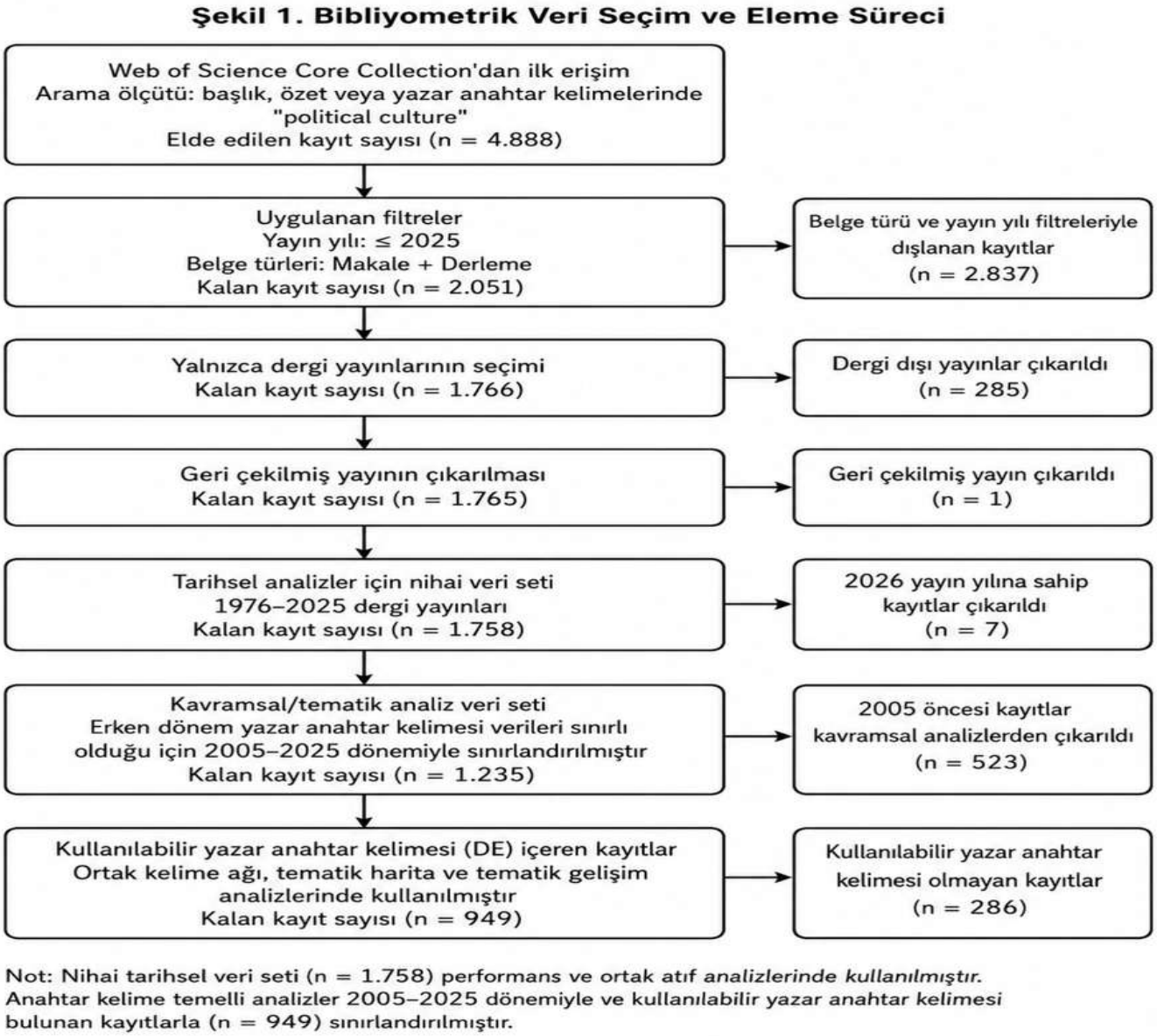
2. YÖNTEM

Bu çalışma, siyasal kültür araştırmalarının tarihsel gelişimini, entelektüel yapısını ve tematik dönüşümünü incelemek amacıyla bibliyometrik analiz ve bilimsel haritalama tekniklerinden yararlanmaktadır (Cobo et al., 2011). Bibliyometrik yaklaşım, tek tek çalışmaların içeriklerinin değerlendirilmesinden çok, belirli bir araştırma alanında yayınlar, atıflar ve kavramlar arasında oluşan ilişkilerin sistematik biçimde incelenmesine imkân vermektedir (Aria & Cuccurullo, 2017). Bu doğrultuda çalışma, siyasal kültür literatürünün hangi entelektüel kaynaklar etrafında şekillendiğini ve zaman içinde hangi araştırma konularının birbirleriyle ilişkilendiğini birlikte değerlendirmektedir.

Çalışmanın verileri Web of Science Core Collection veri tabanından elde edilmiştir. Literatürün kapsamını, siyasal kültür kavramıyla açık biçimde ilişki kuran çalışmalarla sınırlandırmak amacıyla arama, “political culture” ifadesinin başlık, özet veya yazar anahtar kelimelerinde yer aldığı yayınlar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu tercih, siyasal güven, siyasal katılım veya siyasal değerler gibi siyasal kültürle ilişkili olmakla birlikte kavramı doğrudan kullanmayan geniş literatürlerin araştırma evrenine araştırmacı kararıyla dâhil edilmesini önlemeyi amaçlamaktadır.

İlk arama sonucunda 4.888 kayıt elde edilmiştir. Yayın yılı 2025 ve öncesiyle sınırlandırılmış; belge türü olarak makale ve derleme çalışmalar seçildiğinde veri seti 2.051 kayda düşmüştür. Web of Science’ın “Article” kategorisi altında bazı kitap bölümlerini de birlikte indekslemesi nedeniyle kayıtlar daha sonra yayın türü bakımından ayrıca kontrol edilmiş ve yalnızca dergi yayınları araştırma kapsamına alınmıştır. Bu işlem sonucunda 1.766 kayıt kalmıştır. Bir geri çekilmiş yayın ile yayın yılı 2026 olarak kaydedilmiş yedi çalışma çıkarıldıktan sonra, 1976-2025 dönemini kapsayan 1.758 yayından oluşan nihai tarihsel veri seti oluşturulmuştur. Şekil 1’de veri seçimi ve eleme aşamaları seçim akış şemasıyla gösterilmiştir.

Şekil 1. Bibliyometrik Veri Seçim ve Eleme Süreci



Not: Nihai tarihsel veri seti (n = 1.758) performans ve ortak atıf analizlerinde kullanılmıştır. Anahtar kelime temelli analizler 2005–2025 dönemiyle ve kullanılabilir yazar anahtar kelimesi bulunan kayıtlarla (n = 949) sınırlandırılmıştır.

Analizler Bibliometrix/Biblioshiny kullanılarak üç aşamada yürütülmüştür. İlk aşamada alanın genel gelişimini ortaya koymak amacıyla yıllık yayın üretimi, kaynak dağılımı ve atıf göstergeleri incelenmiştir. İkinci aşamada siyasal kültür literatürünün entelektüel yapısını belirlemek üzere ortak atıf analizi uygulanmıştır. Ortak atıf analizi, iki kaynağın veri setindeki çalışmalar tarafından birlikte ne ölçüde referans gösterildiğine dayanmakta ve böylece alanın üzerinde yükseldiği entelektüel geleneklerin ve bu gelenekler arasındaki ilişkilerin belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Bu analizde 1976-2025 dönemini kapsayan 1.758 yayınlık tam veri seti kullanılmıştır.

Ortak atıf analizinden önce, kaynakçada aynı esere ait olduğu açıkça görülen farklı bibliyografik kayıtlar standartlaştırılmış ve farklı baskılar nedeniyle ayrı görünen kayıtlar tek bir eser altında birleştirilmiştir. Buna karşılık, aynı yazarın aynı yıl yayımlanan farklı eserleri ayrı tutulmuştur. Ayrıca, Biblioshiny'nin farklı anonim kaynakları tek bir yazar-yıl kaydı altında toplamasının yol açabileceği yanıltıcı kümelenmeleri önlemek

amacıyla, bibliyografik olarak birbirinden ayrıştırılamayan anonim referanslar yalnızca ortak atıf analizinin dışında bırakılmıştır.

Üçüncü aşamada literatürün kavramsal ve tematik yapısı yazar anahtar kelimeleri üzerinden incelenmiştir. Bununla birlikte Web of Science'ın eski kayıtlarında yazar anahtar kelimesi bilgisinin sistematik biçimde eksik olduğu görülmüştür. Özellikle 2005 öncesindeki yayınlarda bu alanın kapsama oranının oldukça düşük olması, tüm tarihsel dönemi kapsayan bir anahtar kelime analizinin erken yılları yapay biçimde zayıf göstermesi riskini doğurmaktadır. Bu nedenle ortak kelime ağı, tematik harita ve tematik gelişim analizleri 2005-2025 dönemiyle sınırlandırılmıştır. Bu dönemde 1.235 yayın bulunmakta, bunların 949'u kullanılabilir yazar anahtar kelimesi içermektedir.

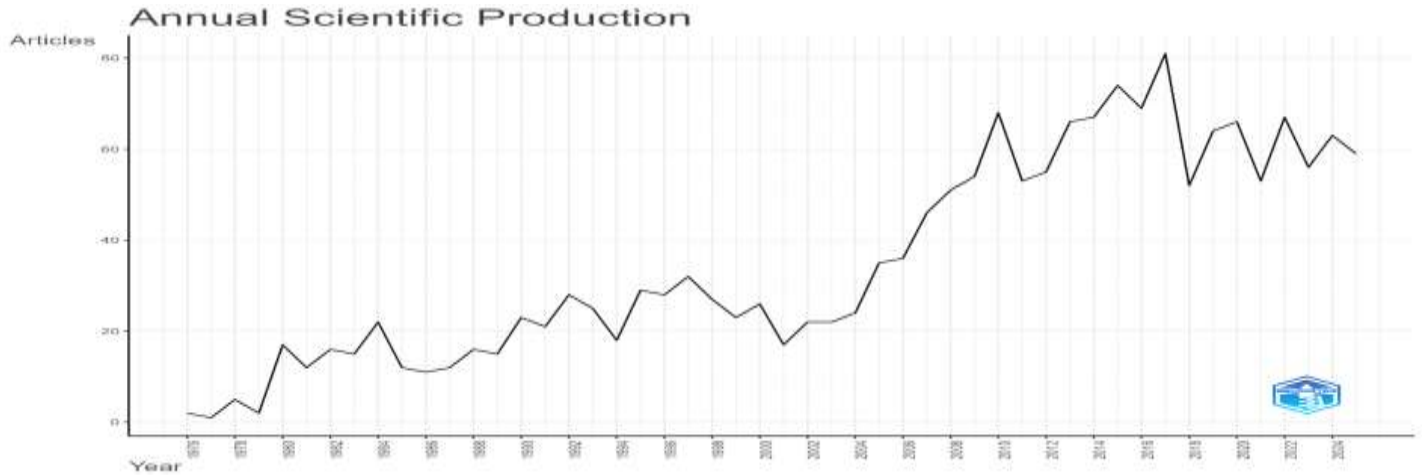
Anahtar kelime analizinden önce, araştırma evrenini tanımlayan "political culture" ile analitik ayrıştırma gücü düşük olan "politics" ve "culture" terimleri ağdan çıkarılmıştır. Ayrıca democratisation/democratization ve political socialisation/political socialization gibi kelimeler standartlaştırılmış; buna karşılık kavramsal olarak farklı anlamlar taşıyabilecek terimler birleştirilmemiştir. Tematik gelişim analizi, yayın hacminin görece dengeli dağıldığı 2005-2012, 2013-2018 ve 2019-2025 dönemleri üzerinden gerçekleştirilmiştir. Ana analiz en sık kullanılan 100 terim üzerinden yürütülmüş, daha geniş bir terim setiyle yapılan ek çözümleme ise temel tematik örüntülerin kullanılan terim sayısına duyarlı olup olmadığını kontrol etmek amacıyla kullanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Siyasal Kültür Araştırmalarının Gelişimi ve Yayın Dağılımı

Siyasal kültür literatürünün yıllara göre dağılımı, araştırma alanının özellikle 2000'li yıllardan itibaren belirgin biçimde genişlediğini göstermektedir. 1976-1989 döneminde veri setinde yer alan toplam yayın sayısı 158 iken, bu sayı 1990-2004 döneminde 365'e yükselmiştir. Daha belirgin artış ise 2000'li yılların ortalarından sonra gerçekleşmiştir. 2005-2014 döneminde 531, 2015-2025 döneminde ise 704 yayın bulunmaktadır. Bu dağılım, siyasal kültürün erken dönemde görece sınırlı bir yayın hacmine sahipken, 1990'lı yıllardan itibaren genişleyen ve 2000'li yılların ortalarından sonra daha yüksek bir üretim düzeyine ulaşan bir araştırma alanına dönüştüğünü göstermektedir. Bununla birlikte Şekil 2'de görüldüğü üzere artış doğrusal bir seyir izlememekte, yıllar arasında belirgin dalgalanmalar da bulunmaktadır. En yüksek yıllık yayın sayısına 81 çalışma ile 2017 yılında ulaşılmıştır.

Şekil 2. Siyasal Kültür Araştırmalarında Yıllık Yayın Üretimi, 1976-2025



Şekil 2'deki eğilim, siyasal kültür kavramının belirli bir döneme özgü ve giderek terk edilen bir yaklaşım olmaktan ziyade, farklı dönemlerde değişen yoğunluklarda kullanılmaya devam ettiğini göstermektedir. Özellikle 2000'li yılların ortalarından sonra yayın sayısında görülen artış, siyasal kültür çalışmalarının klasik

tartışmalarla sınırlı kalmadığını ve yeni siyasal sorunlarla ilişkilendirilerek güncelliğini koruduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, yayın sayısındaki artış tek başına alanın kavramsal yapısı hakkında yeterli bilgi sunmaz. Bu nedenle çalışmaların hangi dergi ve yayınlarda yoğunlaştığını incelemek, araştırma alanının nasıl biçimlendiğini anlamak açısından da önemlidir.

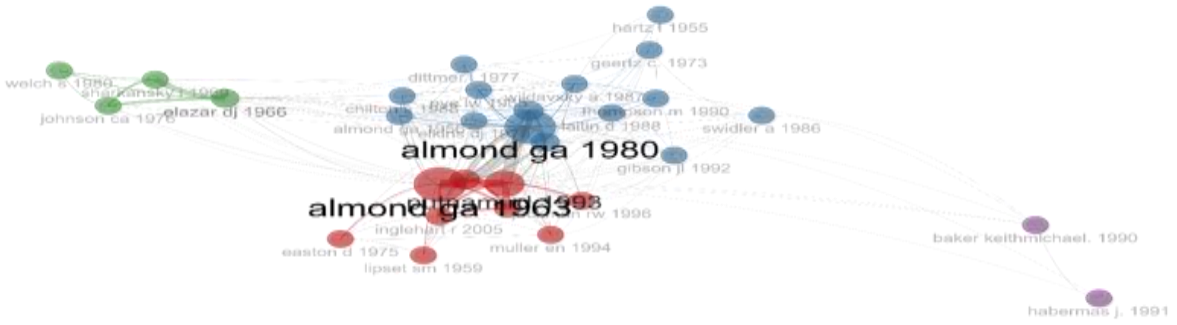
Veri setindeki 1.758 çalışma toplam 983 farklı dergide yayımlanmıştır. En fazla yayına sahip dergiler arasında Publius: The Journal of Federalism, Polis-Politicheskiye Issledovaniya, Democratization, Canadian Journal of Political Science ve British Journal of Political Science yer almakla birlikte, bu kaynakların toplam literatür içerisindeki ağırlığı oldukça sınırlıdır. İlk beş dergi yayınların yaklaşık %4'ünü, ilk on dergi ise yaklaşık %6,7'sini oluşturmaktadır. Buna karşılık 630 dergide veri setine dâhil yalnızca bir yayın bulunmaktadır. Bu görünüm, siyasal kültür araştırmalarının az sayıda uzmanlaşmış dergi etrafında toplanmasından çok, geniş bir yayın alanına dağıldığını göstermektedir.

Kaynak çeşitliliği aynı zamanda siyasal kültür kavramının disiplinler arası kullanım alanının genişliğine de işaret etmektedir. Ana akım siyaset bilimi ve karşılaştırmalı siyaset dergilerinin yanı sıra tarih, sosyoloji, bölge çalışmaları, iletişim ve kültürel çalışmalar alanındaki yayınların veri setinde yer alması, siyasal kültürün farklı kuramsal ve ampirik bağlamlarda kullanılmaya devam ettiğini göstermektedir. Dolayısıyla yıllık yayın üretimindeki artış ile kaynaklardaki yüksek dağılma birlikte değerlendirildiğinde, siyasal kültür araştırmalarının yalnızca niceliksel olarak büyüyen değil, aynı zamanda farklı disiplinler ve tematik alanlara yayılan bir literatür niteliği kazandığı söylenebilir. Bu çeşitlenmenin hangi entelektüel gelenekler etrafında şekillendiği ise ortak atıf analiziyle daha açık biçimde ortaya çıkmaktadır.

3.2. Siyasal Kültür Literatürünün Entelektüel Yapısı

Siyasal kültür literatürünün hangi temel eserler ve kuramsal gelenekler etrafında şekillendiğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen ortak atıf analizi, alanın tek bir entelektüel çekirdekten çok, birbirleriyle ilişkili iki ana gelenek ve bunların çevresinde oluşan daha uzmanlaşmış araştırmalardan beslendiğini göstermektedir. Ağın merkezinde yer alan iki büyük küme arasında yoğun bağlantıların bulunması, bu geleneklerin birbirinden bağımsız araştırma alanları olmaktan çok, ortak bir siyasal kültür tartışması içerisinde farklılaşmış entelektüel yönelimleri temsil ettiğine işaret etmektedir. Şekil 3 araştırmaların ortak atıf ağını göstermektedir.

Şekil 3. Siyasal Kültür Araştırmalarının Ortak Atıf Ağı, 1976-2025



İlk ana küme, yurttaşlık kültürü, demokratik değerler ve toplumsal sermaye etrafında şekillenmektedir. Almond ve Verba'nın The Civic Culture çalışmasının yanı sıra Putnam'ın toplumsal sermaye ve kurumsal performansa ilişkin yaklaşımı ile Inglehart'ın modernleşme ve değer dönüşümü üzerine çalışmaları bu kümenin temel referansları arasında yer almaktadır. Easton'ın siyasal destek, Lipset'in demokrasinin toplumsal koşulları ve sonraki demokratik değer çalışmalarının aynı küme içinde bulunması, klasik siyasal kültür yaklaşımının özellikle demokratik istikrar, vatandaş yönelimleri, siyasal güven ve kurumsal performans üzerinden

genişlediğini göstermektedir. Bu nedenle söz konusu küme, klasik yurttaşlık kültürü yaklaşımının daha sonraki demokrasi ve toplumsal sermaye tartışmalarıyla kurduğu sürekliliği temsil etmektedir.

İkinci ana küme ise siyasal kültüre ilişkin daha genel kuramsal tartışmalar ve kültürel açıklamalar etrafında şekillenmektedir. Almond'un erken dönem karşılaştırmalı siyaset yaklaşımının yanı sıra Pye, Eckstein, Elkins, Wildavsky ve Inglehart'ın siyasal kültürün açıklayıcı statüsüne ilişkin çalışmaları bu kümede merkezî bir konuma sahiptir. Swidler ve Geertz gibi daha geniş kültür sosyolojisi ve yorumlayıcı geleneklerden gelen referansların da aynı küme içinde yer alması, siyasal kültür literatürünün yalnızca bireysel tutum ve değerlerin ölçülmesine dayalı davranışsalcı bir çizgiyle sınırlı olmadığını göstermektedir. Bu küme daha çok kültürün siyasal davranış, kurumlar ve siyasal anlam üretimi üzerindeki rolünün nasıl kavramsallaştırılması gerektiği sorusu etrafında şekillenmektedir.

Ağın merkezilik göstergeleri de bu iki ana geleneğin ortak bir klasik miras üzerinden birbirine bağlandığını göstermektedir. Almond'un 1963 tarihli çalışması ağdaki en yüksek aracılık merkeziliği değerlerinden birine sahipken, The Civic Culture Revisited da hem aracılık hem de PageRank bakımından en merkezî kaynaklar arasında yer almaktadır. Putnam'ın 1993 tarihli çalışması ise yurttaşlık kültürü geleneğini toplumsal sermaye ve kurumsal performans tartışmalarıyla ilişkilendiren önemli bir bağlantı noktası oluşturmaktadır. Dolayısıyla Almond ve Verba çizgisi yalnızca literatürün tarihsel başlangıç noktasını değil, farklı entelektüel yönelimleri birbirine bağlayan devamlı bir referans çerçevesini de temsil etmektedir.

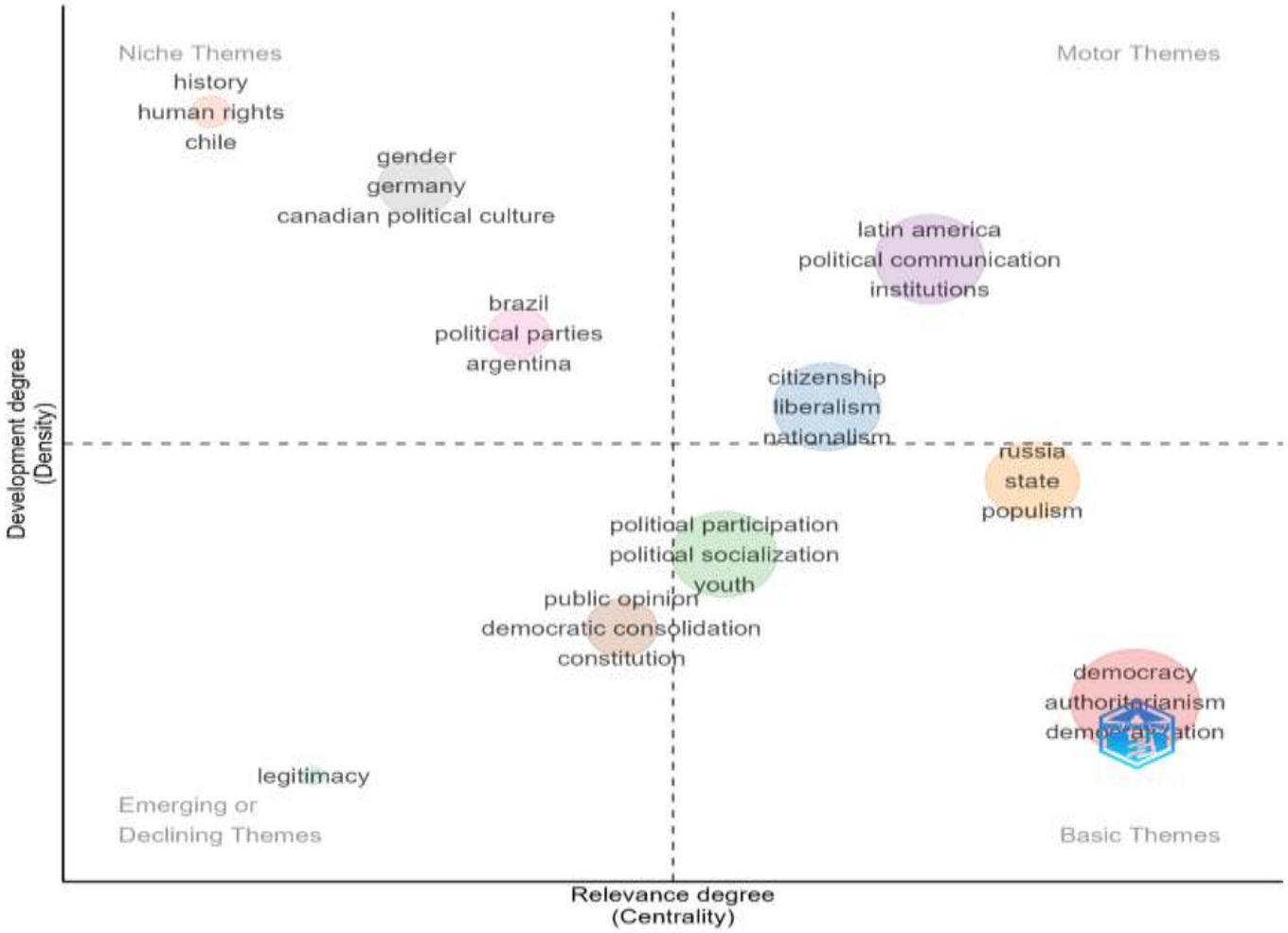
Bu iki ana kümenin dışında, daha sınırlı kapsamda iki ayrı düşünsel yönelim daha bulunmaktadır. Elazar, Sharkansky, Johnson ve Welch'in çalışmalarından oluşan küme, siyasal kültürü federalizm ve yerel/bölgesel siyasal farklılıklar üzerinden ele alan daha uzmanlaşmış bir geleneğe karşılık gelmektedir. Habermas ve Baker etrafında oluşan daha küçük ve çevresel küme ise kamusal alan, tarih ve siyasal anlam üretimiyle ilişkili bir araştırma hattına işaret etmektedir. Bununla birlikte bu son kümenin yalnızca birkaç kaynaktan oluşması nedeniyle bağımsız ve eşdeğer ağırlıkta bir entelektüel gelenekten çok, alanın çevresindeki uzmanlaşmış bir yönelim olarak değerlendirilmesi daha uygun görünmektedir.

Genel olarak ortak atıf yapısı, siyasal kültür araştırmalarında klasik yaklaşımın yerini bütünüyle başka bir paradigmaya bıraktığı yönünde bir görünüm sunmamaktadır. Aksine klasik yurttaşlık kültürü yaklaşımı ile daha geniş kültür temelli açıklama geleneği alanın iki temel entelektüel eksenini oluşturmaya devam etmekte, sonraki çalışmalar bu temeller üzerinde farklı araştırma konuları geliştirmektedir. Bu entelektüel sürekliliğin güncel literatürün kavramsal yapısında nasıl karşılık bulduğu ise yazar anahtar kelimeleri üzerinden yapılan tematik analizde daha belirgin hale gelmektedir.

3.3. Siyasal Kültür Literatürünün Güncel Kavramsal ve Tematik Yapısı

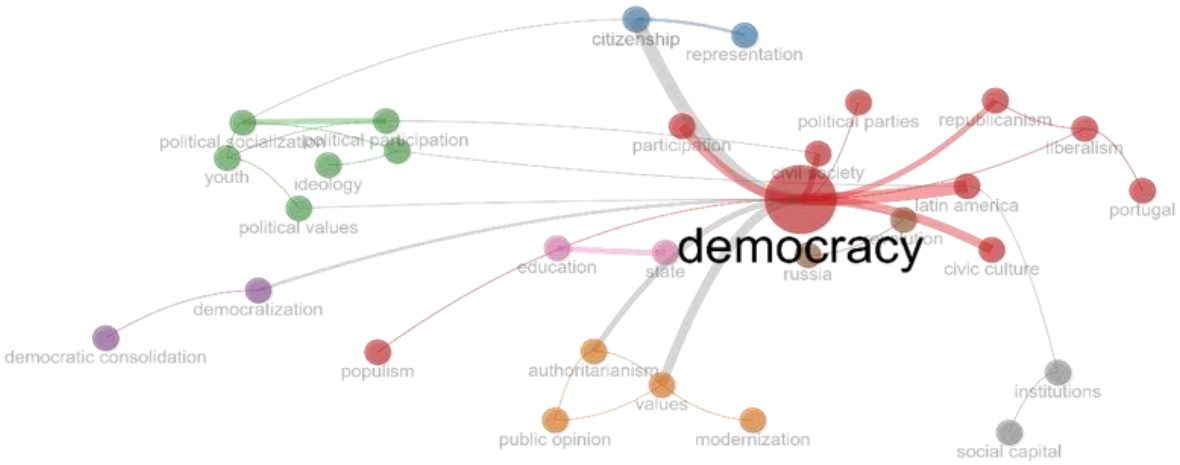
Siyasal kültür literatürünün güncel kavramsal yapısını incelemek amacıyla 2005-2025 dönemindeki yazar anahtar kelimeleri üzerinden gerçekleştirilen tematik haritalama, demokrasiyle ilişkili temel konuların önemini koruduğunu, buna karşılık araştırmaların zaman içinde farklı konu ve sorunlara doğru genişlediğini göstermektedir. (Şekil 4). Tematik haritada kümelerin yatay eksendeki konumu diğer temalarla bağlantı düzeyini, dikey eksendeki konumu ise küme içindeki ilişkilerin gelişmişlik düzeyini ifade etmektedir. Bu çerçevede sağ üst bölgede yer alan temalar alanın gelişmiş ve merkezî konularını, sağ alt bölgedekiler temel temaları, sol üst bölgedekiler daha uzmanlaşmış temaları, sol alt bölgedekiler ise gelişmekte olan ya da önemini kaybeden araştırma alanlarını göstermektedir.

Şekil 4. Siyasal Kültür Araştırmalarının Tematik Haritası, 2005-2025



Haritanın en belirgin bulgusu, demokrasi, otoriterleşme ve demokratikleşme kavramlarının oluşturduğu geniş kümenin temel temalar arasında yer almasıdır. Bu kümenin yüksek merkeziliğe, ancak görece düşük yoğunluğa sahip olması, demokrasi eksenindeki tartışmaların siyasal kültür literatüründeki farklı konularla yakından ilişkili olduğunu, buna karşılık kendi içinde yeterince bütünleşmiş bir araştırma alanı oluşturmadığını göstermektedir. Başka bir ifadeyle demokrasi, siyasal kültür çalışmalarında belirli bir alt alanın konusu olmaktan çok, farklı araştırma problemlerini birbirine bağlayan temel bir kavramsal eksen niteliğindedir. Ortak kelime ağında da democracy kavramının diğer kavramlara kıyasla belirgin biçimde daha yüksek merkezilik göstermesi bu görünümü desteklemektedir (bkz. Şekil 5).

Şekil 5. Ortak kelime ağı, 2005 2025



Bununla birlikte, siyasal kültürün güncel kavramsal yapısı yalnızca demokrasi ekseninde şekillenmemektedir. Şekil 4'te motor temalar arasında Latin Amerika, siyasal iletişim ve kurumlar etrafında oluşan bir kümenin yanı sıra vatandaşlık, liberalizm ve milliyetçilik konularını bir araya getiren başka bir araştırma alanı da dikkat çekmektedir. Bu kümeler, siyasal kültür çalışmalarının bir yandan kurumsal ve iletişimsel süreçlere, diğer yandan vatandaşlığın sınırları, liberal demokratik değerler ve ulusal aidiyet tartışmalarına yöneldiğini göstermektedir. Özellikle vatandaşlık, liberalizm ve milliyetçilik kavramlarının aynı kümede yer alması, güncel siyasal kültür çalışmalarında demokratik değerlerin kimlik ve aidiyet meseleleriyle birlikte ele alındığına işaret etmektedir.

Güncel kavramsal yapıda öne çıkan bir başka alan, siyasal katılım, siyasal sosyalleşme ve gençlik çalışmalarından oluşmaktadır. Seçimler, siyasal değerler, siyasal davranış ve toplumsal hareketler gibi kavramların da bu kümede yer alması, siyasal sosyalleşme konusunun güncel literatürde katılım ve gençlik çalışmalarıyla birlikte ele alındığını göstermektedir. Böylece klasik yaklaşımın bireylerin siyasal yönelimlerinin nasıl oluştuğuna yönelik ilgisi ortadan kalkmamış; farklı katılım biçimleri ve yeni toplumsal gruplar üzerinden yeniden ele alınmıştır.

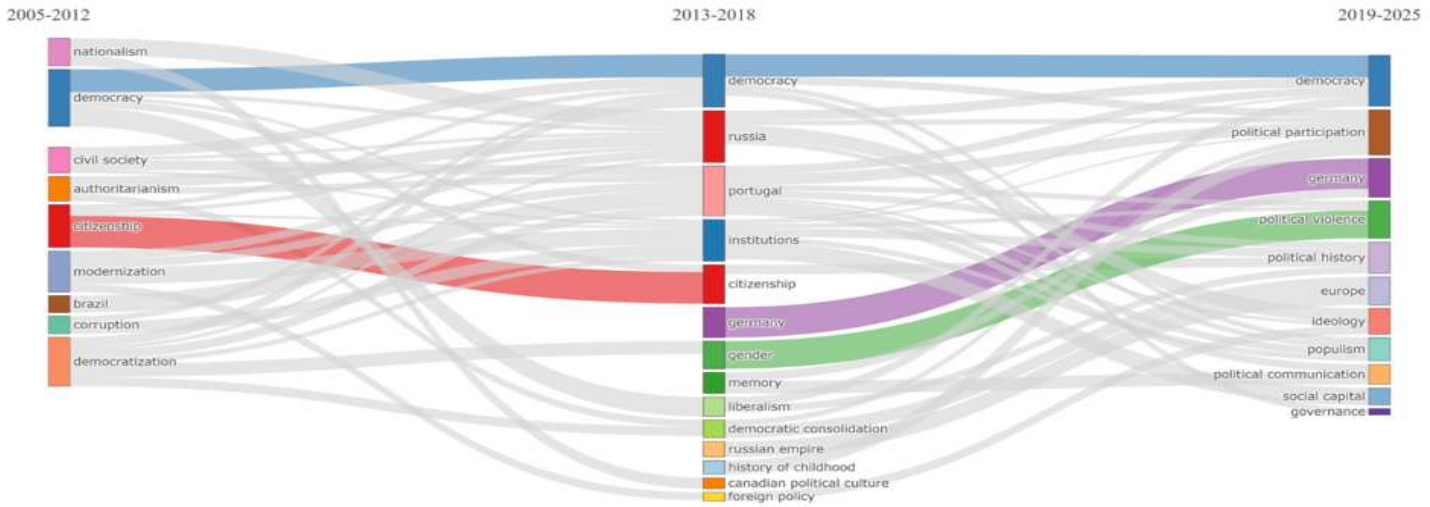
Bunların yanında devlet, ideoloji, popülizm ve Rusya gibi kavramların oluşturduğu kümeler ile tarih, insan hakları, toplumsal cinsiyet ve belirli ülke örnekleri çevresindeki daha uzmanlaşmış temalar, siyasal kültür kavramının farklı tarihsel ve bölgesel bağlamlara yayıldığını göstermektedir. Ancak tematik haritadaki daha küçük ve çevresel kümeleri bağımsız araştırma gelenekleri olarak değerlendirmek yerine, alanın belirli vaka ve sorunlar etrafında uzmanlaşan alt yönelimleri olarak ele almak daha uygundur. Benzer biçimde sol alt bölgede bulunan temaların yalnızca bu konumlarına dayanarak "yükselen" veya "gerileyen" olarak tanımlanması mümkün değildir; bu ayrım ancak dönemler arasındaki tematik bağlantıların incelenmesiyle yapılabilir.

Genel olarak tematik yapı, siyasal kültür araştırmalarının güncel döneminde demokrasinin merkezî konumunu koruduğunu, ancak bu merkezin çevresinde giderek farklılaşan araştırma konularının oluştuğunu göstermektedir. Bu nedenle kavramsal çeşitlenme, klasik siyasal kültür yaklaşımından basit bir kopuştan çok, mevcut kavram ve sorunların yeni siyasal tartışmalarla yeniden ilişkilendirilmesi biçiminde görünmektedir. Bu yeniden yapılanmanın zaman içindeki yönü ise tematik gelişim analizi üzerinden daha açık biçimde izlenebilmektedir.

3.4. Siyasal Kültür Araştırmalarında Tematik Dönüşüm

Siyasal kültür çalışmalarındaki kavramsal farklılaşmanın zaman içerisindeki yönünü belirlemek amacıyla gerçekleştirilen tematik gelişim analizi, 2005-2025 döneminde hem belirgin sürekliliklerin hem de araştırma gündemlerinin yeniden birleşmesine dayalı değişimlerin bulunduğunu göstermektedir (bkz. Şekil 6). Analiz, 2005-2012, 2013-2018 ve 2019-2025 olmak üzere üç dönem üzerinden yürütülmüştür. Dönemler arasındaki bağlantılar, bir tematik kümenin sonraki dönemde hangi araştırma alanlarıyla ortak kavramlar üzerinden ilişkisini sürdürdüğünü göstermektedir. Bu nedenle analiz, belirli temaların basit biçimde ortaya çıkması veya ortadan kalkmasından çok, siyasal kültür literatüründeki kavramsal ilişkilerin nasıl yeniden yapılandığını izlemeye imkân vermektedir.

Şekil 6. Siyasal Kültür Araştırmalarında Tematik Gelişim, 2005-2025



İlk dönem olan 2005-2012'de literatürün demokrasi, vatandaşlık, demokratikleşme ve modernleşme gibi siyasal kültür yaklaşımının yerleşik konuları etrafında şekillendiği görülmektedir. Bunlara sivil toplum, otoriterleşme, milliyetçilik, yolsuzluk ve elitler gibi temalar eşlik etmektedir. Özellikle demokrasi ve vatandaşlık kümelerinin sonraki döneme güçlü bağlantılar taşıması, bu iki konunun siyasal kültür araştırmalarındaki sürekliliğine işaret etmektedir. Buna karşılık ilk dönemde birbirinden daha belirgin görünen modernleşme, demokratikleşme ve otoriterleşme gibi temaların sonraki dönemlerde daha farklı kümeler içinde yeniden ilişkilendiği görülmektedir.

2013-2018 dönemi, tematik yapının belirgin biçimde çeşitlendiği bir ara dönem niteliğindedir. Demokrasi ve vatandaşlık varlıklarını korurken kurumlar, liberalizm ve demokratik konsolidasyon gibi kavramların yanı sıra Rusya, Almanya ve Portekiz gibi ülke odaklı kümeler daha görünür hale gelmektedir. Bunun yanında toplumsal cinsiyet, bellek, dış politika ve tarihsel siyasal kültürle ilişkili daha uzmanlaşmış konuların ortaya çıkması, siyasal kültür kavramının yalnızca demokratik değerler ve siyasal tutumlarla sınırlı biçimde kullanılmadığını göstermektedir. Bu dönemde özellikle demokrasi kümesinin hem önceki dönemden güçlü bir bağlantı devralması hem de son dönemdeki farklı temalara bağlanması, kavramın literatürdeki merkezî konumunu koruduğunu göstermektedir.

2019-2025 döneminde ise tematik çeşitlenme daha belirgin bir görünüm kazanmaktadır. Demokrasi yine temel konulardan biri olarak varlığını sürdürürken siyasal katılım, ideoloji, popülizm, siyasal iletişim, toplumsal sermaye ve yönetişim gibi konuların ayrı tematik kümeler halinde öne çıktığı görülmektedir. Aynı dönemde siyasal şiddet ve siyasal tarih gibi başlıkların görünür hale gelmesi, siyasal kültür araştırmalarının güncel siyasal

davranış ve rejim sorunlarının yanı sıra tarihsel ve çatışma odaklı konulara da açıldığını göstermektedir. Almanya temasının orta dönemden son döneme güçlü bir süreklilik göstermesi ve toplumsal cinsiyet eksenindeki çalışmaların siyasal şiddetle ilişki kurması da belirli uzmanlaşmış araştırma alanlarının zaman içinde varlıklarını koruduğuna işaret etmektedir.

Üç dönem birlikte değerlendirildiğinde en açık süreklilik demokrasi ekseninde ortaya çıkmaktadır. Demokrasi hem ilk hem orta hem de son dönemde ayrı bir tematik küme olarak varlığını korumakta ve farklı temalarla bağlantı kurmaktadır. Ancak demokrasi etrafında şekillenen kavramsal çevrenin zaman içinde değiştiği görülmektedir. İlk dönemde vatandaşlık, modernleşme ve demokratikleşme gibi daha yerleşik kavramlar belirgin durumdayken, son dönemde siyasal katılım, popülizm, ideoloji, siyasal iletişim, toplumsal sermaye ve yönetişim gibi daha farklılaşmış konular öne çıkmaktadır. Bu görünüm, siyasal kültür çalışmalarında demokratik siyasete yönelik ilginin ortadan kalkmadığını, buna karşılık demokrasinin giderek daha çeşitli siyasal sorunlarla birlikte ele alındığını göstermektedir.

Dolayısıyla tematik gelişim analizi, siyasal kültür literatüründe doğrusal bir paradigma değişiminden çok, tematik genişleme ve yeniden ilişkilendirme sürecine işaret etmektedir. Klasik siyasal kültür literatürünün demokrasi ve vatandaşlık gibi temel konuları sürekliliğini korurken, bu kavramların çevresinde oluşan araştırma alanları zaman içinde çeşitlenmiş; siyasal katılım, popülizm, ideoloji, siyasal iletişim, siyasal şiddet ve yönetişim gibi konular literatürün güncel yapısında daha görünür hale gelmiştir. Bu bakımdan siyasal kültür çalışmalarındaki dönüşüm, eski temaların bütünüyle yerini yeni temalara bırakmasından çok, yerleşik kavramsal çekirdeğin değişen siyasal sorunlarla yeniden ilişkilendirilmesi biçiminde gerçekleşmektedir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışma, siyasal kültür araştırmalarının tarihsel gelişimini, entelektüel yapısını ve tematik değişimini bibliyometrik yöntemlerle incelemiştir. Bulgular, siyasal kültürün zaman içinde önemini yitiren ya da yerini bütünüyle başka yaklaşımlara bırakan bir araştırma alanı olarak görülemeyeceğini göstermektedir. Aksine siyasal kültür çalışmaları, klasik entelektüel referanslarını büyük ölçüde korurken değişen siyasal sorunlara yönelmiş ve bu süreçte kavramsal olarak da dönüşmüştür. Bu nedenle literatürdeki değişimi ne basit bir süreklilik ne de kesin bir kopuş olarak değerlendirmek mümkündür. Bulgular daha çok, klasik tartışmaların yeni siyasal sorunlar ve araştırma konuları içinde yeniden ele alındığı bir süreklilik içinde dönüşüme işaret etmektedir.

Ortak atıf analizi, bu sürekliliğin düşünsel temellerini açık biçimde göstermektedir. Siyasal kültür literatürünün merkezinde bir yandan yurttaşlık kültürü, demokratik değerler ve toplumsal sermaye üzerine yapılan çalışmalar, diğer yandan kültürün siyasal süreçleri açıklamadaki rolünü tartışan daha genel kuramsal yaklaşımlar yer almaktadır. Bu iki ana küme arasındaki güçlü bağlantılar, literatürün birbirinden kopuk araştırma geleneklerinden oluşmadığını göstermektedir. Özellikle Almond ve Verba'nın klasik yaklaşımı, yalnızca tarihsel bir başlangıç noktası olarak değil, farklı araştırma alanlarını birbirine bağlayan temel referanslardan biri olarak önemini korumaktadır. Bunun yanında federalizm, bölgesel siyasal kültürler, kamusal alan ve tarihsel siyasal kültür gibi daha uzmanlaşmış konuların da ayrı kümeler oluşturması, siyasal kültür kavramının farklı ölçeklerde ve kuramsal bağlamlarda kullanılmaya devam ettiğini göstermektedir.

Bununla birlikte entelektüel süreklilik, araştırma konularının değişmeden kaldığı anlamına gelmemektedir. 2005-2025 dönemine ilişkin kavramsal ve tematik analizler, demokrasinin siyasal kültür çalışmalarındaki merkezî konumunu koruduğunu, ancak demokrasiyle birlikte ele alınan sorunların zaman içerisinde önemli ölçüde değiştiğini göstermektedir. İlk dönemde liberalizm, vatandaşlık, modernleşme ve demokratikleşme gibi kavramlar daha görünürken, son dönemde demokrasi giderek otoriterleşme ve popülizmle birlikte ele alınmaktadır. Benzer biçimde siyasal sosyalleşme ve katılım eksenindeki çalışmaların güçlenmesi, klasik siyasal kültür sorularının yeni toplumsal ve siyasal bağlamlarda yeniden formüle edildiğini göstermektedir.

Devlet, ideoloji ve rejim niteliğine ilişkin temaların daha belirgin hale gelmesi de alanın yalnızca demokratik değerlerin oluşumuna değil, bu değerlerin karşılaştığı siyasal gerilimlere yöneldiğine işaret etmektedir.

Bu bulgular, siyasal kültür literatürüne ilişkin yakın dönem bibliyometrik çalışmalarla bazı önemli ortaklıklar taşımaktadır. Mahendra ve Al-Qoyyim (2026), demokrasi ve demokratikleşme ile siyasal katılım ve yurttaşlık kültürünü alanın temel tematik kümeleri arasında gösterirken, siyasal iletişim ve sosyal medya gibi konuların artan görünürlüğüne dikkat çekmektedir. Benzer biçimde Aydilek (2026), demokrasi ve siyasal katılımın merkezî konumunu koruduğunu, buna karşılık popülizm, kimlik, kutuplaşma, dijital katılım ve krizlerle ilişkili temaların siyasal kültür çalışmalarında giderek daha görünür hale geldiğini göstermektedir. Bununla birlikte mevcut çalışmanın bulguları, söz konusu çeşitlenmenin klasik siyasal kültür yaklaşımının yerini alan bir paradigma değişimi olarak değerlendirilmesini desteklememektedir. Ortak atıf analizi klasik yurttaşlık kültürü, değer dönüşümü ve toplumsal sermaye eksenindeki çalışmaların alanın entelektüel merkezindeki yerini koruduğunu gösterirken, tematik gelişim analizi demokrasinin üç inceleme döneminde de süreklilik gösteren temel kavram olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle siyasal kültür literatüründeki değişim, klasik temaların yerini bütünüyle yeni temaların almasından çok, mevcut entelektüel ve kavramsal çekirdeğin siyasal katılım, popülizm, ideoloji, siyasal iletişim ve yönetişim gibi değişen sorunlarla yeniden ilişkilendirilmesi biçiminde değerlendirilebilir.

Bu dönüşüm, siyasal kültür araştırmalarının demokratikleşme merkezli bir alandan daha geniş bir demokratik çekişme ve rejim tartışması alanına doğru kaydığı şeklinde değerlendirilebilir. Buradaki değişim, demokrasinin kavramsal öneminin azalması değildir. Tersine demokrasi üç inceleme döneminde de tematik süreklilik gösteren başlıca kavramdır. Değişen unsur, demokrasinin hangi sorularla ilişkilendirildiğidir. Demokratik geçiş, konsolidasyon ve modernleşme gibi önceki dönemlerde güçlü olan sorunların yanına giderek otoriterleşme, popülizm, ideoloji ve siyasal katılım gibi tartışmaların eklenmesi, siyasal kültür kavramının farklı siyasal bağlamlara uyarlanma kapasitesini göstermektedir. Bu nedenle alanın güncel görünümü, klasik siyasal kültür yaklaşımının terk edilmesinden çok, onun kavramsal çerçevesinin yeni sorunlarla yeniden kurulmasına işaret etmektedir.

Bu sonuç aynı zamanda siyasal kültür kavramının sınırlarına ilişkin klasik eleştirilerin tamamen geçerliliğini yitirdiği anlamına gelmemektedir. Siyasal kültürün farklı disiplinlerde ve çok çeşitli sorunlar çerçevesinde kullanılması, kavramın açıklayıcı esnekliğini artırırken kavramsal sınırlarının belirsizleşmesi riskini de beraberinde getirmektedir. Yayınların 983 farklı dergiye dağılması ve tarih, sosyoloji, iletişim, bölge çalışmaları ve kültürel çalışmalar gibi farklı alanlarda yer alması bu genişlemenin göstergelerinden biridir. Dolayısıyla siyasal kültür kavramının günümüzdeki geniş kullanım alanı, aynı zamanda temel yöntemsel sorunlarından birini de ortaya çıkarmaktadır. Kavramın çok farklı siyasal olguların açıklanmasında kullanılabilmesi önemli bir avantaj sağlarken, hangi koşullarda kendine özgü bir açıklayıcı değer taşıdığının daha açık biçimde ortaya konulması gerekmektedir.

Bununla birlikte çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. İlk olarak analiz yalnızca Web of Science Core Collection'da indekslenen yayınları kapsamaktadır; bu nedenle özellikle kitaplar, yerel dergiler ve veri tabanında yeterince temsil edilmeyen dillerdeki çalışmalar eksik kalmış olabilir. İkinci olarak yazar anahtar kelimelerine ilişkin metadata'nın eski yayınlarda oldukça sınırlı olması nedeniyle tematik analizler 2005-2025 dönemiyle sınırlandırılmıştır. Bu tercih tarihsel karşılaştırmanın kapsamını daraltmakla birlikte, erken dönemlerdeki veri eksikliğinin yapay tematik farklılıklar üretmesini önlemek amacıyla yapılmıştır. Son olarak ortak atıf ve ortak kelime ilişkileri, kaynaklar veya kavramlar arasındaki bağlantıları göstermekte, ancak bu bağlantıların kuramsal olarak aynı yönde veya aynı anlamda kurulduğunu göstermemektedir. Bibliyometrik yakınlık bu nedenle içeriksel benzerliğin doğrudan karşılığı olarak değerlendirilmemelidir.

Bu sınırlılıklara rağmen çalışma, siyasal kültür araştırmalarının gelişimini yalnızca yayın hacmi üzerinden değil, entelektüel süreklilik ve tematik değişim arasındaki ilişki üzerinden de değerlendirmektedir. Ortaya çıkan genel

görünüm, siyasal kültürün gerileyen bir paradigma olmaktan çok, klasik entelektüel temellerini koruyarak yeni siyasal sorunlarla bağlantı kurabilen uyarlanabilir bir araştırma alanı olduğunu göstermektedir. Demokrasi, siyasal kültür çalışmalarında önemini koruyan temel kavramlardan biri olmaya devam ederken, araştırmalar zamanla demokratikleşmeden otoriterleşmeye, vatandaşlıktan popülizme ve siyasal sosyalleşmeden yeni katılım biçimlerine uzanan daha geniş bir alana yönelmiştir. Siyasal kültür yaklaşımının güncelliğini koruması da büyük ölçüde bu süreklilik ile değişimin bir arada görülmesinden kaynaklanmaktadır.

KAYNAKLAR

Almond, G. A. (1956). Comparative Political Systems. The Journal of Politics, 18(3), 391–409. https://doi.org/10.2307/2127255

Almond, G. A., & Verba, S. (1963). The Civic Culture. Princeton University Press. JSTOR. http://www.jstor.org/stable/j.ctt183pnr2

Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. Journal of Informetrics, 11(4), 959–975. https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007

Aydilek, E. (2026). Tracing global trends in political culture research:a bibliometric and thematic approach. SN Social Sciences, 6(8), 322. https://doi.org/10.1007/s43545-026-01568-5

Berezin, M. (1997). Politics and Culture: A Less Fissured Terrain. Annual Review of Sociology, 23(1), 361–383. https://doi.org/10.1146/annurev.soc.23.1.361

Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 62(7), 1382–1402. https://doi.org/10.1002/asi.21525

Inglehart, R. (1988). The Renaissance of Political Culture. American Political Science Review, 82(4), 1203–1230. https://doi.org/10.2307/1961756

Inglehart, R. (2018). Culture Shift in Advanced Industrial Society. Princeton University Press. https://doi.org/10.2307/j.ctv346rbz

Inglehart, R. (2020). Modernization and Postmodernization: Cultural, Economic, and Political Change in 43 Societies. Princeton University Press. https://doi.org/10.2307/j.ctv10vm2ns

Inglehart, R. F., & Norris, P. (2016). Trump, Brexit, and the rise of populism: Economic have-nots and cultural backlash.

Jackman, R. W., & Miller, R. A. (1996). A renaissance of political culture? American Journal of Political Science, 632–659.

Mahendra, W., & Al-Qoyyim, T. M. (2026). Mapping the Global Landscape of Political Culture Research: A Bibliometric Analysis of Scopus-Indexed Literature. MANDALIKA: Journal of Social Science, 4(2), 81–92.

Norris, P., & Inglehart, R. (2019). Cultural Backlash: Trump, Brexit, and Authoritarian Populism (1st edn). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781108595841

Pateman, C. (1971). Political Culture, Political Structure and Political Change. British Journal of Political Science, 1(3), 291–305. https://doi.org/10.1017/S0007123400009133

Putnam, R. D. (2000). Bowling Alone: The Collapse and revival of American Community. Simon and Schuster.

Putnam, R. D., Leonardi, R., & Nonetti, R. Y. (1994). Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy. Princeton University Press. https://doi.org/10.2307/j.ctt7s8r7

DİJİTAL MİLLİYETÇİLİK VE PLATFORMA DAYALI SİYASİ SEFERBERLİK: ZAFER PARTİSİ ÖRNEĞİ

Dr. Öğretim Üyesi Ali Rıza SAVAŞ

Bitlis Eren Üniversitesi İktisadi ve İdari bilimler Fakültesi

Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü

a.savas@beu.edu.tr, ORCİD: 0000-0003-0112-8033

Özet

2021 yılında kurulan Zafer Partisi'nin Türk siyasal hayatındaki yükselişi bu çalışmada dijital milliyetçilik perspektifinden yeniden değerlendirilmeye çalışılacaktır. Bu konudaki literatür partiyi genellikle üç farklı çerçeve üzerinden açıklama yoluna gitmiştir. Bu argümanlar göçmen karşıtı söylem, radikal sağ popülizm ve kimlik siyaseti ekseni olarak açıklanabilir. Söz konusu yaklaşımlar partinin söylemsel içeriğini betimlemekte başarılı olsa da bu söylemin hangi mekanizmalar aracılığıyla dolaşıma girdiğini açıkta bırakmaktadır. Oysa partinin siyasi etkinliği salt ideolojik bir süreklilik üzerinden açıklanamaz. Bunun yanında platform altyapıları, algoritmik görünürlük ve duygusal kitleler üzerinden yeniden yapılanan bir milliyetçilik biçimi olarak da ifade edilebilir. Çalışmada bu doğrultuda kurulan teorik çerçeve, Mihelj ve Jiménez-Martínez'in dijital milliyetçilik kuramı üzerine kurulmuştur. Buna ek olarak Papacharissi'nin duygusal kamular kavramı ve Gerbaudo'nun dijital parti analizi eklemlenmektedir. Çerçeve, mevcut literatür bulguları ve ikincil veriler üzerinden kuramsal bir yeniden okuma yöntemiyle işletilmektedir. Bu okuma; göçmen karşıtı söylemin platform mantığıyla buluşmasını, memetik iletişimin genç kuşaklar üzerindeki etkisini ve zayıf örgütsel altyapının dijital varlıkla telafi edilmesini birlikte ele almaktadır. Çalışmada ortaya koyulmaya çalışılan temel hipotez Zafer Partisi'nin, klasik Türk milliyetçiliğinin yeni bir versiyonu olmaktan ziyade dijital platform kültürü üzerinden şekillenen kendine özgü bir milliyetçi seferberlik modeli olduğu biçiminde ifade edilebilir. Bununla birlikte dijital görünürlük ile seçimsel kazanım arasındaki mesafenin açık bir sorun olarak sürdüğü vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dijital Milliyetçilik, Zafer Partisi, Sosyal Medya Platformu, Duygusal Kamular, Göçmen Karşıtı Söylem

DİGİTAL NATİONALİSM AND PLATFORM-BASED POLİTİCAL MOBİLİSATİON: THE CASE OF THE VİCTORY PARTY (ZAFER PARTİSİ)

Asst. Professor Ali Rıza SAVAŞ
Bitlis Eren University, Faculty of Economics and Administrative Sciences
Department of Political Science and Public Administration
a.savas@beu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0112-8033

Abstract

This study seeks to reassess the rise of the Victory Party (Zafer Partisi), founded in 2021, within Turkish political life from the perspective of digital nationalism. The existing literature has generally sought to explain the party through three distinct frameworks, which may be summarised as anti-immigrant discourse, radical right-wing populism, and the axis of identity politics. Although these approaches succeed in describing the discursive content of the party, they largely leave open the question of the mechanisms through which this discourse enters circulation. The party's political efficacy, however, cannot be explained solely in terms of ideological continuity. It may instead be understood as a form of nationalism restructured through platform infrastructures, algorithmic visibility, and affective publics. Accordingly, the theoretical framework of this study is built upon Mihelj and Jiménez-Martínez's theory of digital nationalism, to which Papacharissi's concept of affective publics and Gerbaudo's analysis of the digital party are articulated. The framework is operationalised through a theoretical re-reading grounded in the findings of the existing literature and in secondary data. This re-reading jointly addresses the convergence of anti-immigrant discourse with platform logic, the effect of memetic communication on younger generations, and the compensation of a weak organisational infrastructure by a strong digital presence. The core hypothesis advanced in the study may be stated as follows: rather than constituting a new version of classical Turkish nationalism, the Victory Party represents a distinctive model of nationalist mobilisation shaped by digital platform culture. It is nevertheless emphasised that the distance between digital visibility and electoral gain persists as an open problem.

Keywords: Digital Nationalism, Victory Party (Zafer Partisi), Social Media Platforms, Affective Publics, Anti-Immigrant Discourse

GİRİŞ

2021 yılında kurulan Zafer Partisi, seçim sonuçları bakımından Türkiye siyasi sisteminde sınırlı bir yer edinmiş olmasına karşın dijital platformlardaki etki gücü bakımından kayda değer bir görünürlük kazanmıştır. Genel Başkan Ümit Özdağ'ın özellikle X (eski adıyla Twitter) üzerinden yürüttüğü siyasi iletişim, kısa sürede geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşmış; Suriyeli ve Afgan göçmenler ekseninde üretilen söylem geniş kitlelerde yankı bulmuştur. Seçimsel zayıflık ile dijital güç arasındaki açı ile ilgili bu paradoksal durum çoğu çalışmada yeterince sorgulanmamaktadır.

Mevcut literatür Zafer Partisi'ni ağırlıklı olarak üç eksen üzerinden ele almaktadır: göçmen karşıtı söylem analizi, radikal sağ popülizm ve kimlik siyaseti. Deniz ve Aksu Kargın (2023, ss. 215–219, 227), Özdağ'ın Twitter paylaşımlarını eleştirel söylem analizi yöntemiyle inceleyerek Suriyeli göçmenlerin nasıl temsil edildiğini ortaya koymaktadır. Ceylan ve diğerleri (2025, ss. 50, 56–57) ise partiyi Türkiye'nin ilk 'göçmen karşıtı niş parti'si olarak tanımlarken, Türk (2024, ss. 271, 285) söz konusu siyasi söylemin milliyetçilik, popülizm ve mülteci karşıtlığını nasıl bir arada işlettiğini tartışmaktadır. Bu çalışmalar değerli ampirik zeminler sunmakla birlikte, platformların siyasi seferberliği nasıl mümkün kıldığı ve milliyetçi aidiyeti nasıl yeniden ürettiği sorusunu büyük ölçüde yanıtsız bırakmaktadır.

Söz konusu boşluk, salt ampirik düzlemin ötesinde kuramsal bir müdahaleyi de zorunlu kılmaktadır. Temel tezimiz şudur: Zafer Partisi'nin siyasi yükselişi, klasik Türk milliyetçiliğinin ideolojik bir sürekliliği olarak değil; platform görünürlüğü, algoritmik yayılım, duygusal ağ pratikleri ve gençlik odaklı dijital kültür aracılığıyla yeniden biçimlenen bir milliyetçi seferberlik modelinin ürünü olarak okunmalıdır. Zafer Partisi aslında yeni bir ideoloji üretmemiş, sadece milliyetçi siyasetin işleme şeklini dönüştürmüştür.

1. TEORİK ÇERÇEVE: DİJİTAL MİLLİYETÇİLİK VE PLATFORM KÜLTÜRÜ

1.1. Dijital Milliyetçilik

Mihelj ve Jiménez-Martínez (2021, ss. 331–335), dijital milliyetçiliği salt ideolojik bir kategori olarak ortaya koymamıştır. Üst düzey internet alan adlarının mimarisi, algoritmaların yanlılığı ve ulusal dijital ekosistemlerin oluşumu tarafından mümkün kılınan uygulamalar bütünü olarak kavramsallaştırdıklarını görüyoruz. Bu açıdan 'yeni milliyetçilik', kitle iletişim araçlarının yapısal bir şekilde dönüşümüyle ilgili bir ilişki içinde gelişmektedir. Anderson'un (2006) baskı kapitalizmi üzerine kurulu hayali cemaatler modeli, dijital çağda platform mimarisi ve öneri algoritmaları aracılığıyla yeniden üretilmektedir. Platformların tasarımı ve algoritmik formülleri, en çok beğenilen gönderileri öne çıkararak ya da bunları başlıkların üstüne yerleştirerek, daha saldırgan milliyetçi konumlar alan kullanıcıları sıklıkla görünür kılmaktadır (Mihelj, 2023, s. 18). Ahmad'ın (2022, ss. 307, 310–311) alana katkısı farklı bir eksende konumlanmaktadır: dijital milliyetçiliğin milliyetçilik çalışmaları içinde özerk bir alt alan olarak kurumsallaştığını göstererek kullanıcı kaynaklı milliyetçilik, sanal milliyetçilik ve siber milliyetçilik gibi örtüşen kategorileri haritalamaktadır.

1.2. Duygusal Kamular ve Siyasi Seferberlik

Papacharissi (2015, ss. 125–126), sosyal medyanın yalnızca siyasi mesajları iletmekle kalmadığını dile getirmektedir. Duygusal kamuları, duygu ifadeleri aracılığıyla harekete geçen ve birbirine bağlanan ya da bağı kopan ağ-kamusal oluşumlar olarak tanımlamakta; böylece ağ uygulamaları içerisinde siyasi bir öznelliğin kurulduğunu ileri sürmektedir. Zafer Partisi'nin Suriyeli ve Afgan göçmenler üzerinden kurduğu milliyetçi söylemin bu denli hızlı yayılması ve geniş kitlelerde karşılık bulması, duygusal kamular kavramı olmaksızın yeterince açıklanamaz. Göçmen karşıtı duyguyu yalnızca ideolojik bir konum olarak okumak yetmez; söz konusu duyguların platform algoritmalarıyla uyumlu bir biçim kazanması, onları viral yayılıma son derece elverişli bir seferberlik pratiğine dönüştürmektedir. Gerbaudo ve diğerleri (2023, ss. 6–7), Batı Avrupa'daki aşırı sağ popülist liderlerin Facebook sayfalarında gönderi başına düşen 'öfke' tepkilerinin siyasi rakiplerininkinden

anlamlı biçimde yüksek olduğunu ve öfke tepkilerinin bir gönderinin paylaşılma sayısını anlamlı biçimde artırdığını istatistiksel olarak belgeler —partinin iletişim stratejisini bu bulgu olmadan kavramak güçtür.

1.3. Dijital Parti ve Örgütsel Telafi

Zayıf örgütsel altyapıya sahip olan yeni partilerin platform iletişimini nasıl yapısal bir telafi aracına dönüştürdüklerini açıklamak için iki temel kaynak devreye girmektedir. Gerbaudo'nun 'platform partisi' ya da 'dijital parti' kavramı (2019, ss. 187–188, 193–194) ve Jungherr ve diğerlerinin (2019, ss. 3–4) siyasi dışarıdakilerin yükselişinde dijital medyanın rolüne ilişkin analizi bu konuda çok önemli bir kaynak niteliğindedir. Zafer Partisi bu modelin neredeyse ders kitabı örneği olarak ifade edebileceğimiz bir niteliğe haizdir. Gerbaudo'nun örneklerinin ağırlıklı olarak Podemos, Beş Yıldız Hareketi ve Momentum gibi sol/hareket partileri olması, modelin aşırı sağ bir örneğe uygulanmasını bu çalışmanın kendi genişletmesi hâline getirmektedir. Güçlü bir il-ilçe teşkilat yapısına sahip olmayan parti, sosyal medyadaki görünürlüğü üzerinden hem kamuoyu gündemini etkileyip, hem de seçmen tabanını konsolide etmektedir. Brubaker (2020, ss. 46, 62), popülizm ile milliyetçiliğin keskin biçimde ayrıştırılmasına karşı çıkarak dikey (eşitsizlik) ve yatay (farklılık) karşıtlıkların iç içe geçtiği iki boyutlu bir çerçeve önerir; bu çerçeve burada ek bir teorik kazanım sağlamaktadır. Partiyi sadece bir popülist refleks olarak konumlandırmak bu iç içe geçmişliğin gözden kaçırılmasına yol açmaktadır. Burada aslında söz konusu olan şey, dijital dolaşımın kendine özgü şartlarında yeniden yapılanan bir milliyetçi öznellik durumu olarak ifade edilebilir.

2. ZAFER PARTİSİ'NİN DİJİTAL MİLLİYETÇİLİĞİ: PLATFORM, DUYGU VE ALGORİTMA

2.1. Göçmen Karşıtı Söylemin Platform Mantığıyla Buluşması

Zafer Partisi'nin söylemsel zemini, göçmen meselesi üzerinden inşa edilen varoluşsal bir tehdit çerçevesine oturmaktadır. Özdağ'ın X paylaşımları bu çerçeveyi besleyen temel malzemeyi üretmektedir: Türkiye'nin Suriyelileştiği, demografik dengelerin bozulduğu ve ulusal güvenliğin tehlike altına girdiği iddiasını tekrarlayan, yüksek etkileşimli bir içerik modeli. Deniz ve Aksu Kargın (2023, ss. 215, 226–227), bu paylaşımların Suriyeli göçmenleri homojen bir tehdit unsuru olarak değerlendirildiğini eleştirel söylem analizi yöntemiyle belgelemektedir. Özoflu ve diğerleri (2026, ss. 190, 191–193) ise aynı süreci farklı bir kavramsal açıdan ele alarak Zafer Partisi'ni göçün 'güvenlikleştirilmesini' popülist bir biçimde değerlendiren siyasi bir aktör olarak tanımlamaktadır.

Söylemin ne içerdiği kadar nasıl dolaştığı da siyasi etkisini biçimlemektedir. Özerim ve Tolay'ın (2020, ss. 841, 845) #ülkemdesuriyeliistemiyorum hashtag'i üzerine yürüttüğü ağ ve söylem analizi, bu tür içeriklerin basit ve popüler bir dil ile yabancı karşıtlığı gibi popülist unsurlar taşıdığını; buna karşılık anti-elitizm (popülizm) ile yabancı karşıtlığı (nativizm) arasındaki bağın yeniden kavramsallaştırılması gerektiğini göstermektedir. Bozdağ (2020, ss. 764, 766–767) benzer bir dinamiği Twitter'daki vatandaşlık tartışmaları ekseninde ele almış; tabandan yükselen milliyetçilik ile ayrımcılık pratikleri arasındaki ilişkiyi çözümlemiştir. Zafer Partisi, bu birikimi örgütlü bir siyasi söyleme dönüştüren aktör olarak sahneye çıkmış; platformun algoritmik mantığı (öfkenin ve korkunun etkileşimi artırması) bu dönüşümü yapısal olarak mümkün kılmıştır.

2.2. Memetik İletişim ve Genç Kuşak Siyaseti

Zafer Partisi'nin dijital siyasetinde dikkat çekici bir diğer boyut, genç kuşaklara yönelik mizah ve popüler kültür unsurlarına dayalı bir iletişim biçimidir. Udupa (2019, ss. 3143–3144, 3161), Hindistan'daki Hindu milliyetçileri üzerine yürüttüğü etnografik çalışmada bu mekanizmayı 'eğlence metapraktiği' kavramı üzerinden açıklamaktadır. Irkçı ve ötekileştirici içerik, mizah ve oyun dili üzerinden normalleştirilmekte ve böylece geniş kitlelere nüfuz edebilmektedir. Trillò ve Shifman (2020) ise aşırı sağ memlerin, mizahtan çok kolektif hafıza ve anma repertuarını bir örtü olarak kullanarak vatanseverlik ve gelenek gibi değerleri yeniden dolaşıma soktuğunu; bununla birlikte özgünlük ve kendini yönetme gibi bireyci mem değerlerinin de belirdiğini göstermektedir. Güzel ve Alışkan (2025, ss. 128, 135), Özdağ'ın X paylaşımlarını göçmen/mülteci, İslam ve

ulus kavramları ekseninde eleştirel söylem analiziyle inceleyerek, bu söylemin göçmen karşıtlığı bakımından Batılı popülist radikal sağla büyük ölçüde örtüştüğünü, İslam ve ulus konusunda ise ondan belirli noktalarda ayrıştığını ortaya koymaktadır. Bu bulgular toplandığında, partinin eski kuşakların milliyetçilik repertuarından ziyade dijital kültüre yerleşik, sosyal medya dilini içselleştirmiş özgün bir milliyetçilik dilinden beslendiği görülmektedir.

2.3. Klasik Milliyetçilikten Dijital Milliyetçiliğe

Zafer Partisi'nin milliyetçiliği yalnızca geç Kemalist ya da ülkücü geleneğin bir devamı olarak değerlendirilemez. Koca ve Saç (2024), Fransa'da Éric Zemmour liderliğindeki Reconquête ile Zafer Partisi'ni karşılaştırarak her iki örneğin de korkuyu politik hale getiren ve öfkeyi örgütleyen bir aşırı sağ siyaseti temsil ettiğini ileri sürmektedir. Bu karşılaştırmalı bakış açısı, milliyetçi kimliğin yalnızca simgesel bir miras olarak değil, platform dolaşımı içinde sürekli yeniden üretilen bir çıktı olarak ele alınmasını gerektirmektedir. Kıcıroğlu ve diğerlerinin (2026) yapmış olduğu çalışmanın bu teorik tabloya ampirik zemin kazandırdığı söylenebilir. Zafer Partisi'nin dışlama mekanizmaları ve ötekileştirme uygulamalarının bir arada nasıl kullandığını göstererek kuramsal çerçeveyi somutlaştırmaktadır.

Sunstein'ın (2007, ss. 46–96) yankı odaları tartışması burada temkinli bir şekilde okunmalıdır. Sunstein, benzer görüşlerin yoğunlaştığı iletişim ortamlarının grup kutuplaşmasını beslediğini ileri sürmektedir. Ancak bu çalışma açısından söz konusu mekanizmanın her koşulda otomatik ve evrensel biçimde işlediğini varsaymak güç görünmektedir. Yine de Zafer Partisi söyleminin benzer düşünceleri paylaşan ağlarda yoğunlaşması ve ana akım siyasi tartışmaların dışında tutarlı bir söylem evreni kurması dikkat çekici bir örüntü oluşturmaktadır. Bu gözlem, algoritmik kümelemenin milliyetçi kimlikleri pekiştirdiği hipotezi için hala güçlü bir zemin sunmaktadır.

SONUÇ

Zafer Partisi'ni anlamak için tek başına içerik analizi ya da ideoloji çözümlemesi yeterli değildir. Partinin dijital uygulamaları, platforma özgü bir milliyetçilik biçiminin ürünü olarak değerlendirilebilir. Algoritmik görünürlük milliyetçi söylemi genişletmekte, duygusal ağ pratikleri kitlesel mobilizasyonu mümkün kılmaktadır; zayıf örgütsel altyapı ise güçlü bir dijital varlıkla telafi edilmektedir.

Buradan çıkan teorik sonuçlar iki çerçeve üzerinde okunabilir. Türkiye'deki milliyetçilik literatürü açısından en somut çıkarım şu olabilir. Klasik ideolojik süreklilik çerçevesi artık tek başına yeterli değildir. Platformlar, sundukları kullanım olanakları ve algoritmik işleyişleri bakımından bu kuramsal çerçeve doğrultusunda analiz edilmelidir. Zafer Partisi ise Türkiye siyasetine özgü bir anomali olmaktan ziyade, zayıf örgütsel yapılara sahip marjinal partilerin platform kültürünü siyasal bir araç olarak kullandığı küresel eğilimin yerel bir yansıması olarak görülebilir.

Bu okumanın bazı sınırlarını da göz ardı etmemek gerekir. Zafer Partisi dijital alanlarda güçlü bir görünürlük sergilese de bu güç, şimdilik doğrudan seçimsel kazanımlara dönüşmemektedir. Buradaki bulgular, dijital etkinlik ile fiilî siyasi iktidar arasındaki mesafenin kapandığını göstermemektedir. Bu mesafe hem kavramsal hem de ampirik düzeyde açık bir sorun olmayı sürdürmektedir. Öneri algoritmalarının, yankı odalarının ve platform ekonomisinin partinin söylem dolaşımındaki rolünün belirlenebilmesi için uzunlamasına, nicel ve karma yöntemli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak Zafer Partisi'nin, Türk milliyetçiliğinin dijital dönüşümüyle iç içe geçmiş bir örnek olduğu söylenebilir. Bu dönüşümün hem bir ürünü olduğu kadar hem de bir taşıyıcısı olarak değerlendirilebilir. Partinin söylemini değil, bu söylemin nasıl çalıştığını ve neden bu denli yayıldığını anlamak içerik analizinin daha ötesini gerektirmektedir. Platform mantığı, duygusal seferberlik ve algoritmik görünürlük ise tam da bu noktada birlikte sorgulanmak zorundadır.

KAYNAKÇA

Ahmad, P. (2022). Digital nationalism as an emergent subfield of nationalism studies: The state of the field and key issues. National Identities, 24(4), 307–317. https://doi.org/10.1080/14608944.2022.2050196

Anderson, B. (2006). Imagined communities: Reflections on the origin and spread of nationalism (Gözden geçirilmiş bs.). Verso. (Orijinal eser 1983'te yayımlanmıştır)

Bozdağ, Ç. (2020). Bottom-up nationalism and discrimination on social media: An analysis of the citizenship debate about refugees in Turkey. European Journal of Cultural Studies, 23(5), 764–780. https://doi.org/10.1177/1367549419869354

Brubaker, R. (2020). Populism and nationalism. Nations and Nationalism, 26(1), 44–66. https://doi.org/10.1111/nana.12522

Ceylan, A., Uslu, İ. ve İncedere, L. (2025). Immigration debates in recent Turkish politics and the Victory Party as an example of an anti-immigrant niche party. Yakın Dönem Türkiye Araştırmaları, (47), 50–71. https://doi.org/10.26650/YTA2025-1522181

Deniz, T. ve Aksu Kargın, İ. (2023). Twitter'da göçmen-karşıtı söylemlerin yükselişi: Zafer Partisi örneği. Göç Dergisi, 10(2), 215–231. https://doi.org/10.33182/gd.v10i2.867

Gerbaudo, P. (2019). The platform party: The transformation of political organisation in the era of big data. D. Chandler ve C. Fuchs (Ed.), Digital objects, digital subjects: Interdisciplinary perspectives on capitalism, labour and politics in the age of big data içinde (ss. 187–198). University of Westminster Press. https://doi.org/10.16997/book29.p

Gerbaudo, P., De Falco, C. C., Giorgi, G., Keeling, S., Murolo, A. ve Nunziata, F. (2023). Angry posts mobilize: Emotional communication and online mobilization in the Facebook pages of Western European right-wing populist leaders. Social Media + Society, 9(1), 1–11. https://doi.org/10.1177/20563051231163327

Güzel, S. Ç. ve Alışkan, Y. (2025). A critical analysis of Ümit Özdağ's X posts within the framework of the general discourse of the populist radical right. Current Research in Social Sciences, 11(1), 128–147. https://doi.org/10.30613/curesosc.1527093

Jungherr, A., Schroeder, R. ve Stier, S. (2019). Digital media and the surge of political outsiders: Explaining the success of political challengers in the United States, Germany, and China. Social Media + Society, 5(3), 1–12. https://doi.org/10.1177/2056305119875439

Kıcıroğlu, C. M., Ermihan, E. ve Adısönmez, U. C. (2026). The abject other in Turkish politics: Populist securitization, affect, and the Victory Party. Southeast European and Black Sea Studies. Çevrimiçi ön yayın. https://doi.org/10.1080/14683857.2025.2611725

Koca, B. ve Saç, S. (2024). Korkuyu politikleştirmek, öfkeyi örgütlemek: Fransa'da (Reconquête) ve Türkiye'de (Zafer Partisi) aşırı sağ. Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 79(2), 325–350. https://doi.org/10.33630/ausbf.1203703

Mihelj, S. (2023). Platform nations. Nations and Nationalism, 29(1), 10–24. https://doi.org/10.1111/nana.12912

Mihelj, S. ve Jiménez-Martínez, C. (2021). Digital nationalism: Understanding the role of digital media in the rise of 'new' nationalism. Nations and Nationalism, 27(2), 331–346. https://doi.org/10.1111/nana.12685

Özerim, M. G. ve Tolay, J. (2020). Discussing the populist features of anti-refugee discourses on social media: An anti-Syrian hashtag in Turkish Twitter. Journal of Refugee Studies, 33(4), 838–861. https://doi.org/10.1093/jrs/feaa022

Özoflu, M. A., Hazer Yiğit Uyar, M., Altıntop, A. K. ve Uyar, C. (2026). Populist securitization of migration: The anti-immigrant Zafer Party example in Türkiye. Mediterranean Politics, 31(1), 190–217. https://doi.org/10.1080/13629395.2024.2444763

Papacharissi, Z. (2015). Affective publics: Sentiment, technology, and politics. Oxford University Press.

Sunstein, C. R. (2007). Republic.com 2.0. Princeton University Press.

Trillò, T. ve Shifman, L. (2020). Memetic commemorations: Remixing far-right values in digital spheres. Information, Communication & Society, 23(10), 1480–1498.

Türk, H. B. (2024). Populist nationalism and anti-refugee sentiment in Turkey: The case of the Victory Party. Nationalism and Ethnic Politics, 30(2), 271–295. https://doi.org/10.1080/13537113.2023.2248792

Udupa, S. (2019). Nationalism in the digital age: Fun as a metapractice of extreme speech. International Journal of Communication, 13, 3143–3163. https://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/9105

DOES THE INSTITUTIONALIZATION OF DATA PROTECTION STRENGTHEN AI GOVERNANCE CAPACITY? A COMPARATIVE ANALYSIS OF DIGITAL GOVERNMENT AND DATA PROTECTION AUTHORITIES

Lect. Dr., Hasan ERYÜRÜK[1]/ Lect. Fatma TOPUZ ERYÜRÜK[2]

[1]Afyon Kocatepe University, Department of Management and Organization, eryurukhasan@gmail.com, ORCID 0000-0002-2080-1169

[2]Afyon Kocatepe University, Department of Computer Technologies,, eryurukf@gmail.com, ORCID 0000-0003-2133-2840

Abstract

This study examines whether artificial intelligence (AI) governance is associated solely with digital technical capacity or is also conditioned by institutions for data protection and accountability. Its central research question is whether countries with more institutionalized data protection authorities exhibited greater maturity in AI ethics principles and transparency and accountability indicators in 2025. The analysis draws on official World Bank GovTech Maturity Index (GTMI) data for 2022 and 2025, with countries and economies matched using World Bank codes.

The findings reveal a moderate, statistically significant rank association between the establishment status of a data protection authority in 2022 and the institutionalization of AI ethics in 2025 (Spearman's $\rho = 0.508$; $p < 0.001$; $n = 197$). The association with the transparency and accountability indicator is also positive ($\rho = 0.466$; $p < 0.001$). However, this second indicator coincides exactly, across all observations, with the presence of ethics principles at least at the planning or draft stage and therefore provides no independent corroboration. After adjustment for baseline GTMI, the data protection coefficient decreases and is no longer statistically distinguishable from zero ($b = 0.083$; $p_{HC3} = 0.157$; 95% confidence interval: −0.033 to 0.200). These results indicate that data protection institutions should be examined in close relation to broader digital government capacity. Although institutional complementarity offers a plausible explanation, the observational design does not establish it as a causal mechanism. Monitoring should therefore extend beyond the formal establishment of institutions to their actual oversight capacity and the implementation of ethics principles.

Keywords: Digital government; GovTech; data protection authority; AI governance; ethics principles.

VERİ KORUMANIN KURUMSALLAŞMASI YAPAY ZEKÂ YÖNETİŞİM KAPASİTESİNİ GÜÇLENDİRİR Mİ? DİJİTAL KAMU YÖNETİMİ VE KİŞİSEL VERİ KORUMA OTORİTELERİ ÜZERİNE KARŞILAŞTIRMALI BİR ANALİZ

Özet

Bu çalışma, yapay zekâ yönetişiminin yalnızca dijital teknik kapasiteyle mi ilişkili olduğunu, yoksa veri koruma ve hesap verebilirlik kurumları tarafından da koşullandırılıp koşullandırılmadığını incelemektedir. Çalışmanın temel araştırma sorusu, veri koruma otoriteleri daha yüksek düzeyde kurumsallaşmış ülkelerin 2025 yılında yapay zekâ alanındaki etik ilkeler ile şeffaflık ve hesap verebilirlik göstergeleri bakımından daha ileri bir gelişmişlik düzeyi sergileyip sergilemediğinin belirlenmesidir. Analiz, Dünya Bankası'nın 2022 ve 2025 yıllarına ait GovTech Olgunluk Endeksi (GovTech Maturity Index, GTMI) resmî verilerine dayanmakta olup ülke/ekonomi eşleştirmesi Dünya Bankası kodları aracılığıyla yapılmıştır.

Bulgular, 2022 yılında bir veri koruma otoritesinin kuruluş statüsü ile 2025 yılında yapay zekâ etiğinin kurumsallaşması arasında orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı bir sıra ilişkisi ortaya koymaktadır (Spearman $\rho = 0{,}508$; $p < 0{,}001$; $n = 197$). Şeffaflık ve hesap verebilirlik göstergesiyle kurulan ilişki de pozitiftir ($\rho = 0{,}466$; $p < 0{,}001$). Ne var ki bu ikinci gösterge, tüm gözlemlerde, en azından plan ya da taslak aşamasındaki etik ilkelerin varlığıyla tümüyle örtüştüğünden bağımsız bir doğrulama sağlamamaktadır. Başlangıçtaki GTMI düzeyi kontrol edildiğinde veri koruma katsayısı küçülmekte ve istatistiksel olarak sıfırdan ayırt edilemez hâle gelmektedir ($b = 0{,}083$; $p\_HC3 = 0{,}157$; %95 güven aralığı: −0,033 ile 0,200). Elde edilen sonuçlar, veri koruma kurumlarının dijital kamu yönetiminin daha geniş kapasitesiyle sıkı bir bağ içinde ele alınması gerektiğine işaret etmektedir. Kurumsal tamamlayıcılık makul bir açıklama sunmakla birlikte, çalışmanın gözlemsel deseni bunun nedensel bir mekanizma olarak doğrulanmasına imkân vermemektedir. Dolayısıyla çalışma; kurumların biçimsel olarak kurulmasının yanı sıra, bu kurumların fiilî denetim kapasitesinin ve etik ilkelerin uygulamadaki karşılığının izlenmesi gerekliliğine dikkat çekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital kamu yönetimi; kamu teknolojileri; kişisel veri koruma otoritesi; yapay zekâ yönetişimi; etik ilkeler.

INTRODUCTION

The use of AI in public service delivery affects not only public authorities' decision-making capacity but also the institutional justification and foundations of their decisions. The algorithmic processing of citizens' applications creates a continuous chain of responsibility, extending from the lawfulness of the datasets used to the designation of the authority empowered to adjudicate appeals. In their comprehensive review of AI adoption in the public sector and its associated challenges, Wirtz, Weyerer, and Geyer (2019) demonstrate that technological capabilities alone do not constitute an adequate analytical framework. The central institutional question is how specialized bodies established to oversee the processing of personal data contribute to meeting emerging regulatory needs. The mere establishment of a competent authority, however, does not demonstrate that its oversight functions are being effectively performed. This distinction provides the starting point for the present study.

Data protection institutions may provide institutional foundations for AI governance through established oversight procedures, technical capabilities, and complaints mechanisms. Yet their presence may also serve as an indicator of broader digital government capacity. The prevalence of ethical norms in countries with well-developed regulatory institutions does not allow a definitive choice between these explanations. Accordingly, the study addresses two related questions: Did economies with a higher degree of institutional formalization of their data protection authority in 2022 have more developed AI ethics principles in 2025? To what extent does this association persist after adjustment for overall baseline digital maturity?

The analysis of 197 economies assembled from the World Bank's GTMI datasets answers the first question affirmatively. The answer to the second is more qualified: after adjustment for baseline capacity, the data protection coefficient decreases and its confidence interval includes zero. Moreover, the transparency and accountability indicator provides no information independent of the ethics principles variable. The study contributes by conceptualizing the gap between institutional establishment and effective governance and by examining whether findings that appear mutually corroborative in a preliminary analysis actually reflect distinct measurements.

THEORETICAL FRAMEWORK

Digital transformation entails more than converting document management to electronic formats. Drawing on expert interviews, Mergel, Edelmann, and Haug (2019) associate transformation with a fundamental reconfiguration of organizational processes and service delivery models. This perspective is also relevant to data protection authorities: establishing a new organizational structure does not automatically alter established administrative practices concerning data collection, information sharing, and decision-making. The OECD's conceptual framework for digital government governance (OECD, 2021) therefore emphasizes the importance of examining institutional models, policy instruments, and contextual conditions together. In this article, "degree of institutional formalization" refers to observable formal and normative arrangements, whereas "operational capacity" denotes an institution's ability to perform its assigned functions effectively.

This distinction defines the limits of the indicator used. Neither the legal recognition nor the administrative establishment of a data protection authority, on its own, guarantees adequate funding, qualified staff, decision-making independence, or effective enforcement and sanctioning powers. The GTMI question on establishment status does not measure these substantive dimensions. Institutionalization is therefore used here in the narrow sense supported by the data source. Accordingly, the question of governance capacity posed in the title is examined through the presence of regulatory arrangements concerning ethics.

A similar distinction is necessary for ethics principles. Jobin, Ienca, and Vayena (2019) identify global convergence around transparency, justice, non-maleficence, responsibility, and privacy in AI ethics guidelines, while documenting substantial differences in their interpretation and implementation. Radu's (2021) analysis of

national strategies shows that, in regulatory regimes involving interconnected public and private actors, an ethical orientation by no means implies clearly delineated responsibilities or binding rules. Read together, these studies expose the methodological error of equating the existence of a framework document with successful implementation. An adopted document may establish a shared vocabulary; however, the delineation of oversight powers, mechanisms for remedying violations, and procedures for publishing decisions require detailed, specific provisions.

Accountability is central in this context. Examining algorithm use in public administration through relationships of responsibility, Busuioc (2021) demonstrates that technical explainability alone does not satisfy the requirements of administrative accountability. Binns (2018) likewise emphasizes that the reasons underpinning automated decisions must be rationally defensible to those affected. The implication for this study is clear: ethics principles, technical explainability, and institutional accountability are related but conceptually distinct. Representing them as separate variables in a dataset does not guarantee that they convey different information in practice.

The normative overlap between data protection and AI ethics is reflected in the UNESCO Recommendation, which addresses privacy and human oversight throughout the AI system life cycle (UNESCO, 2022). The NIST risk management framework, in turn, integrates the functions of governing, mapping, measuring, and managing risk (Tabassi, 2023). Although both documents provide reference points for institutional design, they cannot be treated as empirical evidence of causal relationships in cross-country comparisons.

Within this analytical framework, three competing explanations can be distinguished. The direct contribution hypothesis holds that establishing a data protection authority catalyzes subsequent ethical regulation. The general capacity hypothesis proposes that advanced administrative capabilities and coordination jointly support the development of data protection institutions and AI governance. Finally, the complementarity hypothesis maintains that the regulator's contribution depends on accompanying institutional conditions. Including baseline GTMI as a control allows a partial distinction between the first two hypotheses. Testing complementarity, by contrast, requires an in-depth examination of cross-level interactions and the implementation of normative frameworks. The theoretical propositions are evaluated by assessing the robustness of the bivariate association after adjustment for general capacity. The study is exploratory and does not constitute a preregistered confirmatory hypothesis test.

METHODS

The study uses an observational design linking national indicators from two points in time. Data were obtained from the World Bank's March 2023 GovTech release for the 2022 indicators and its December 2025 release for the 2025 indicators (World Bank, 2023, 2025). World Bank economy codes were verified, and records were merged through exact matching. The initial 2022 dataset covered 198 economies; after excluding Nicaragua because quantitative observations were unavailable for 2025, the final analytical sample comprised 197 economies. No imputation was performed because the key variables contained no other missing values. GTMI captures the maturity of digital government systems and arrangements; it is not intended as a comprehensive measure of institutional quality or social welfare (World Bank, 2022).

Table 1. Variables included in the analysis

Variable	Source and coding	Measurement limitations
Data protection institutionalization	2022 I-39: 0 = absent; 1 = provided for in law but not established; 2 = established	Does not measure independence or the quality of oversight
AI ethics principles	2025 I-41: 0 = absent; 1 = planned/draft; 2 = institutionalized	Does not directly capture compliance in practice
Transparency and accountability	2025 I-41.1: 0 = no / unknown; 1 = yes	Missing information is grouped with negative responses
Baseline digital capacity	2022 GTMI: 0–1 scale	Composite maturity index

Source: World Bank (2023, 2025), data and metadata sheets.

The analysis began with an examination of distributions and overlap between variables. Associations between ordinal codes were assessed using Spearman's rank correlation and checked against Kendall's tau-b, which accounts for ties. The 95% confidence intervals were calculated from the percentiles of 5,000 country-level bootstrap resamples. A two-sided permutation test of the null hypothesis of independence used 19,999 permutations and a fixed random seed of 20260916. Spearman's coefficients were additionally verified by calculating Pearson correlations on average ranks.

The conditional association model was specified as $Y_{2025} = \alpha + b_1 z(DP_{2022}) + b_2 z(GTMI_{2022}) + \varepsilon$, where DP denotes the degree of data protection institutionalization. Predictors were standardized, while the dependent variable remained on its original scale. Standardization used the sample mean and the standard deviation calculated with n as the denominator. Thus, b_1 expresses the change in the dependent variable associated with a one-standard-deviation difference in data protection institutionalization; it is not a fully standardized beta coefficient. Linear models used HC3 heteroskedasticity-robust standard errors and t statistics. An ordered logistic regression was estimated for the ordinal ethics outcome, and a binary logistic regression for the binary transparency outcome. These supplementary models used robust covariance matrices and a normal approximation. Because the parallel regression lines, or proportional odds, assumption was not specifically tested for the ordered model, its results were treated as diagnostic only.

The control variable was also critically assessed. Because the data protection indicator is a component of the GovTech Enablers subindex within GTMI, the baseline specification may contain internal measurement overlap. Following the composite indicator methodology of the OECD and the European Commission's Joint Research Centre (OECD et al., 2008), an alternative control was constructed as the mean of the Core Government Systems, Public Service Delivery, and Digital Citizen Engagement subindices, thereby excluding the subindex containing the data protection component. Additional checks included income-group and regional dummy variables, a separate analysis of the 126 economies participating in both survey waves, dummy coding of institutionalization categories, and leave-one-out estimation of 197 regressions.

These checks do not provide definitive causal identification. In the absence of comparable baseline AI ethics measures for 2022, the model is not a panel specification capable of identifying net changes in regulation. Despite the sample's global coverage, p values derive from model assumptions rather than a probability

sampling design. Moreover, cross-country policy diffusion and shared regional processes may weaken the assumption of independent observations.

RESULTS

In 2022, 115 economies in the sample had an established data protection authority. Establishment was provided for in law in 21 economies, while 61 had no such regulator. The share of economies with institutionalized ethics principles in 2025 differed markedly across these groups: 6.6% among those without an authority, 33.3% among those with a statutory provision only, and 57.4% among those with an established authority.

Table 2. Data protection institutionalization in 2022 and AI ethics principles in 2025

Data protection status (2022)	No ethics principles	Planned / draft	Institutionalized	Total	Institutionalized (%)
No authority	48	9	4	61	6.6
Provided for in law	7	7	7	21	33.3
Authority established	29	20	66	115	57.4
Total	84	36	77	197	39.1

Source: Author's calculations based on World Bank data (World Bank, 2023, 2025). Cell counts indicate the number of economies.

The distribution in the table indicates a positive association, but not a strict one-to-one correspondence. Twenty-nine economies with a functioning regulator had no ethics principles, whereas four countries without a dedicated oversight body had institutionalized ethical norms. Thus, within the sample, the institutionalization of data oversight is neither a sufficient nor a necessary condition for the emergence of ethical regulation of AI.

Spearman's coefficient for the association between data protection institutionalization and AI ethics is 0.508 ($p < 0.001$; 95% bootstrap CI: 0.392–0.616). Kendall's tau-b is 0.471, and the permutation p value is 0.00005, the resolution limit implied by the number of permutations. The association with the transparency indicator is also positive: Spearman's coefficient is 0.466 ($p < 0.001$; CI: 0.342–0.588), and Kendall's tau-b is 0.449. This second finding, however, cannot be interpreted as independent corroboration. Across all 197 economies, I-41.1 is identical to the indicator defined by I-41 > 0. All 113 economies with ethics principles at least at the draft stage were coded affirmatively on the transparency question; the remaining 84 were coded "no / unknown." Both correlations therefore reflect analyses of the same underlying classification on different measurement scales.

Including baseline GTMI substantially changes the results. In the AI ethics model, the data protection coefficient falls from 0.465 in the univariable specification to 0.083 in the baseline adjusted model ($p = 0.157$; 95% CI: −0.033 to 0.200). For the transparency indicator, the coefficient decreases from 0.236 to 0.054 ($p = 0.156$; CI: −0.021 to 0.128). The coefficients of determination (R^2) for the baseline models are 0.551 and 0.444, respectively. Because the models account for general digital capacity, this explained variance clearly cannot be attributed solely to data protection institutions.

Table 3. Estimated data protection coefficients by control specification and sample

Model	n	b (Ethics)	p (Ethics)	b (Transparency)	p (Transparency)
Adjusted for baseline GTMI	197	0.083	0.157	0.054	0.156
Adjusted for the mean of three subindices	197	0.107	0.072	0.064	0.089
Adjusted for GTMI, income, and region	197	0.065	0.343	0.049	0.273
Participants in both survey waves	126	0.063	0.406	0.025	0.613

Note: HC3 robust standard errors are used. b denotes the coefficient of the standardized predictor, expressed on the dependent variable's original scale. The final row adjusts for baseline GTMI.

The increase in the coefficient to 0.107 under the alternative capacity control indicates some sensitivity to the choice of measure. Nevertheless, none of the specifications reaches statistical significance at the 5% level. This does not establish that the effect is exactly zero: p values of 0.072 and 0.089 caution against reducing uncertainty to a single conventional significance threshold.

In the ordered logistic model used to assess sensitivity to the measurement scale, the odds ratio for data protection is 1.351 (95% CI: 0.904–2.019; p = 0.142). In the binary logistic model, the odds ratio is 1.319 (CI: 0.852–2.042; p = 0.214). Partial correlations of rank scores after adjustment for baseline capacity are 0.131 for ethics and 0.125 for transparency (p = 0.066 and p = 0.080, respectively). These findings confirm that the association remains positive, but do not resolve the empirical uncertainty concerning its independence from broader capacity.

When economies are excluded one at a time, the ethics coefficient varies within a narrow range of 0.064–0.096, with a minimum p value of 0.096. Joint Wald tests for the dummy-coded institutionalization categories are also nonsignificant (p = 0.212 for ethics; p = 0.130 for transparency). The main interpretation therefore does not depend on isolated outliers or on the assumption of equal intervals between institutionalization categories. All robustness checks nevertheless draw on the same dataset and cannot substitute for an independent external assessment of institutions.

CONCLUSION, DISCUSSION, AND RECOMMENDATIONS

The establishment status of data protection authorities is associated with subsequent patterns of ethical regulation of AI. Once general digital capacity is taken into account, however, the distinct contribution of the institutional factor cannot be isolated with sufficient confidence. These findings do not diminish the importance of institutions in their own right; they instead direct attention to what the indicators actually measure. A categorical code recording an institution's formal existence does not support valid inferences about its technical competence or the effectiveness of its oversight practices.

Theoretically, the general capacity hypothesis receives substantial empirical support. Concurrent progress across regulatory domains, characteristic of governments with strong coordination and well-developed digital services, accounts for much of the initial bivariate association. Adjustment using GTMI nevertheless has limitations: the index may statistically absorb the effects of institutions underpinning digital capacity. The alternative subindex mitigates this problem but does not eliminate it. Complementarity should therefore remain a heuristic hypothesis for future research rather than be presented as an established causal mechanism. Mergel

et al.'s (2019) account of organizational transformation and the OECD governance framework (OECD, 2021) underscore the need to incorporate process data into subsequent research.

The complete overlap between indicators is a major methodological finding. The monitoring instruments used do not capture the distinction between draft ethics principles and actual accountability for algorithmic systems. In light of Jobin et al.'s (2019) findings on substantial differences in the implementation of norms, this overlap reveals the limited explanatory scope of country comparisons based solely on the adoption of normative documents. Busuioc's (2021) conceptualization of institutional responsibility and Binns's (2018) approach to the justifiability of decisions indicate how measurement systems should develop: the accessibility of reasons for decisions, the jurisdiction of oversight bodies, and responses to citizens' appeals should be recorded separately.

Practical policy recommendations must therefore extend beyond establishing new institutions. Monitoring should routinely cover data protection authorities' budgets, specialist staffing, actual investigative and expert assessment capacity, and the allocation of responsibilities among related oversight bodies. For algorithmic systems, a disaggregated public record should document algorithm inventories, impact assessments, decisions referred back for human review, and remedial measures taken. These proposals are consistent with the UNESCO (UNESCO, 2022) and NIST (Tabassi, 2023) frameworks, but should not be regarded as interventions whose causal effects have been established by the econometric analysis.

At the implementation level, the priority is to connect declared principles to a clear chain of institutional responsibility. Unless responsibility for maintaining records, investigating complaints, and remedying systemic failures is clearly assigned, declared transparency may fail to become an auditable obligation. The functional ambiguity examined in detail by Radu (2021) highlights the importance of institutional design for comparative research. National assessments, particularly for Türkiye, require an in-depth qualitative analysis of the existing allocation of public authority and enforcement practices, rather than a mechanical application of global regression coefficients.

The study's limitations define the scope of its generalizability. The absence of baseline ethics measures for 2022 prevents the identification of causal determinants of change within a quasi-experimental design. Survey responses and aggregated secondary records differ in data quality. Restricting the analysis to economies participating in both waves partially mitigates these biases but does not eliminate them; HC3 robust standard errors likewise do not account for cross-border network dependence. Future longitudinal studies should combine information on institutional establishment dates, financial resources, actual oversight activities, and the outcomes of complaint investigations. The empirical conclusion of this article is more limited: formal institutionalization is associated with the adoption of ethical norms, but its distinct contribution after adjustment for baseline state capacity is not robustly supported by the present design.

REFERENCES

Binns, R. (2018). Algorithmic accountability and public reason. Philosophy & Technology, 31(4), 543–556. https://doi.org/10.1007/s13347-017-0263-5

Busuioc, M. (2021). Accountable artificial intelligence: Holding algorithms to account. Public Administration Review, 81(5), 825–836. https://doi.org/10.1111/puar.13293

Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. Nature Machine Intelligence, 1(9), 389–399. https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2

Mergel, I., Edelmann, N., & Haug, N. (2019). Defining digital transformation: Results from expert interviews. Government Information Quarterly, 36(4), 101385. https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002

OECD. (2021). The E-Leaders handbook on the governance of digital government. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/ac7f2531-en

OECD, European Union, & Joint Research Centre. (2008). Handbook on constructing composite indicators: Methodology and user guide. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264043466-en

Radu, R. (2021). Steering the governance of artificial intelligence: National strategies in perspective. Policy and Society, 40(2), 178–193. https://doi.org/10.1080/14494035.2021.1929728

Tabassi, E. (2023). Artificial intelligence risk management framework (AI RMF 1.0) (NIST AI 100-1). National Institute of Standards and Technology. https://doi.org/10.6028/NIST.AI.100-1

UNESCO. (2022). Recommendation on the ethics of artificial intelligence. UNESCO.

Wirtz, B. W., Weyerer, J. C., & Geyer, C. (2019). Artificial intelligence and the public sector—Applications and challenges. International Journal of Public Administration, 42(7), 596–615. https://doi.org/10.1080/01900692.2018.1498103

World Bank. (2022). GovTech Maturity Index 2022 update: Trends in public sector digital transformation. World Bank.

World Bank. (2023). GovTech dataset: March 2023. World Bank Data Catalog.

World Bank. (2025). GovTech dataset: December 2025. World Bank Data Catalog.

DOES FOUNDATIONAL DIGITAL INFRASTRUCTURE EXPLAIN SUBSTANTIAL ADVANCES IN GOVTECH MATURITY? DIGITAL IDENTITY, ELECTRONIC SIGNATURES, AND CHANGES IN DIGITAL GOVERNMENT CAPACITY, 2022–2025

Lect. Dr., Hasan ERYÜRÜK[1]/ Lect. Fatma TOPUZ ERYÜRÜK[2]

[1]Afyon Kocatepe University, Department of Management and Organization, eryurukhasan@gmail.com, ORCID 0000-0002-2080-1169

[2]Afyon Kocatepe University, Department of Computer Technologies,, eryurukf@gmail.com, ORCID 0000-0003-2133-2840

Abstract

This study examines the relationship between foundational digital infrastructure and short-term changes in digital government capacity. It empirically tests whether the presence of a national or foundational identification system, digitized personal data records, and electronic signature infrastructure is associated with changes in the GovTech Maturity Index (GTMI), within-sample rank mobility, and transitions between maturity groups over 2022–2025. The existence of an identification system does not directly measure the actual use of remote authentication. The analysis uses official World Bank data for 2022 and 2025, matching countries and economies through World Bank codes. The substantive comparability of indicators over time was also assessed. Digitized identity records and AI ethics principles were not compared directly because they measure different constructs.

The findings provide no empirical evidence of a strong association between baseline infrastructure and short-term gains in digital capacity. The rank correlation between the 2022 infrastructure index and the change in GTMI over 2022–2025 is negligible (Spearman's $\rho = -0.010$; $p = 0.893$; $n = 197$). After adjustment for baseline GTMI, the coefficient associated with a one-standard-deviation difference in infrastructure is 0.0041 ($p_{HC3} = 0.650$; 95% confidence interval: −0.0138 to 0.0220). Because the outcome remains on its original scale, this is not a fully standardized beta coefficient. Analysis of maturity-group transitions shows that 29 economies moved upward, 11 moved downward, and 157 remained in the same group. The findings point to the need for a closer examination of infrastructure integration into administrative processes, actual use in service delivery, and ceiling effects associated with baseline maturity. These mechanisms were not tested directly, and the observational design does not support causal interpretations.

Keywords: Digital government; GovTech; digital identity; electronic signature; capacity mobility.

TEMEL DİJİTAL ALTYAPI, KAMU TEKNOLOJİLERİ ALANINDAKİ NİTELİKSEL SIÇRAMAYI AÇIKLIYOR MU? DİJİTAL KİMLİK, ELEKTRONİK İMZA VE DİJİTAL DEVLET KAPASİTESİNİN HAREKETLİLİĞİ, 2022–2025

Özet

Bu çalışma, temel dijital altyapı ile dijital kamu yönetimi kapasitesinin kısa dönemli dinamiği arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Ulusal ya da temel bir kimlik tanımlama sisteminin, dijitalleştirilmiş kişisel veri kayıtlarının ve elektronik imza altyapısının varlığı ile 2022–2025 döneminde GovTech Olgunluk Endeksi'ndeki (GovTech Maturity Index, GTMI) değişim, örneklem içindeki sıra hareketliliği ve olgunluk grupları arasındaki geçişler arasındaki ilişki ampirik olarak sınanmaktadır. Bir kimlik tanımlama sisteminin varlığı, uzaktan kimlik doğrulamanın fiilî kullanımının doğrudan bir ölçüsü değildir. Analizde Dünya Bankası'nın 2022 ve 2025 yıllarına ait resmî verileri kullanılmış; ülke/ekonomi eşleştirmesi Dünya Bankası kodları aracılığıyla yapılmıştır. Ayrıca göstergelerin zaman içindeki içerik bakımından karşılaştırılabilirliği denetlenmiş; dijitalleştirilmiş kimlik kayıtları ile yapay zekânın etik ilkeleri birbirinden farklı nitelikte göstergeler olduğundan, bunların doğrudan karşılaştırılmasından vazgeçilmiştir.

Bulgular, başlangıçtaki altyapı düzeyi ile kısa dönemde dijital kapasitedeki artış arasında sıkı bir ilişkiye dair ampirik kanıt sunmamaktadır. 2022 altyapı endeksi ile 2022–2025 dönemindeki GTMI değişimi arasındaki sıra korelasyonu son derece zayıftır (Spearman $\rho = -0{,}010$; $p = 0{,}893$; $n = 197$). Başlangıç GTMI düzeyi kontrol edildiğinde, altyapıdaki bir standart sapmalık farkla ilişkili katsayı 0,0041'dir ($p\_HC3 = 0{,}650$; %95 güven aralığı: −0,0138 ile 0,0220). Sonuç değişkeni doğal ölçeğinde bırakıldığından bu değer, tam anlamıyla standartlaştırılmış bir beta katsayısı değildir. Olgunluk grupları arasındaki geçişlerin analizi, 29 ekonominin yükseldiğini, 11'inin gerilediğini ve 157'sinin konumunu koruduğunu göstermektedir. Bulgular; altyapının idari süreçlere entegrasyon derecesinin, hizmet sunumundaki fiilî kullanımının ve başlangıç düzeyinden kaynaklanan tavan etkilerinin derinlemesine incelenmesi gerektiğine işaret etmektedir. Bu mekanizmalar doğrudan sınanmadığından ve çalışmanın deseni gözlemsel olduğundan, sonuçlar nedensel bir yoruma elverişli değildir.

Anahtar Kelimeler: Dijital kamu yönetimi; kamu teknolojileri; dijital kimlik; elektronik imza; kapasite hareketliliği.

INTRODUCTION

Digital identification and electronic signatures create new opportunities for remote public service delivery, including integrated verification of multiple accounts belonging to the same person, remote submission of applications, and seamless circulation of legally valid documents across agencies. Yet translating the formal deployment of a technological system into actual reductions in the time and errors citizens encounter when accessing services involves a complex, multistage process. This article examines that gap through a comparative analysis of changes in digital maturity across countries. The central research question is whether economies with more developed foundational infrastructure made faster progress over the following three years.

Answering this question is essential for assessing the effectiveness of investment policy. Shared infrastructure platforms can prevent agencies from duplicating similar functions. However, simply accumulating technological components is unlikely to yield the expected socially meaningful outcomes without modernizing administrative procedures, developing new capabilities, and improving user experience. Dunleavy, Margetts, Bastow, and Tinkler (2006) associate digital-era governance with the reintegration of public services and their holistic organization around users' needs. Mergel, Edelmann, and Haug (2019) likewise show that digital transformation entails a comprehensive reorganization of internal organizational processes. From this perspective, infrastructure is one dimension of transformation and cannot, on its own, represent the entire process.

Using the World Bank's GTMI datasets for 2022 and 2025, the study constructs a comparable sample of 197 economies. Substantial advances in maturity are operationalized through three dependent variables: the absolute increase in index scores, changes in relative position within the sample, and vertical transitions between maturity categories. This distinction is methodologically necessary: a country whose score increases may nevertheless lose relative position if other countries advance faster, or may fail to cross the fixed threshold for entry into a higher group. The analysis shows that foundational infrastructure is strongly associated with existing digital maturity, but that this association disappears when the focus shifts to changes over 2022–2025.

THEORETICAL FRAMEWORK

Digital public infrastructure can be conceptualized as a set of general-purpose platform solutions supporting a wide range of public services, including identification and authentication services, data-sharing protocols, and payment gateways. The World Bank's methodological approach (World Bank, 2023b) emphasizes that these technologies should be examined alongside principles of inclusion and cybersecurity. The infrastructure measure used here is narrower: it covers the presence of a national or foundational identification system, the digitization of records, and the extent of electronic signature deployment. Moreover, the identification indicator in the 2022 database does not measure the availability of real-time remote authentication services. The findings should therefore not be generalized to digital public infrastructure as a whole.

The potential contribution of shared platforms becomes clearer as their applications diversify. In Janssen and Estevez's (2013) model of platform-based governance, streamlining administrative procedures and coordinating agencies are no less important than the technological foundation itself. If one agency recognizes an electronic signature while another rejects it and requires paper documentation, the system's institutional benefits are substantially reduced. This example illustrates a theoretical mechanism explaining the gap between technological availability and successful service delivery; it is not presented as an empirical observation about a particular country. The OECD Digital Government Policy Framework (OECD, 2020) likewise treats platform ecosystems as inseparable from user-driven services and data-driven government.

The organizational dimension of transformation is no less important than information technology infrastructure. Drawing on the case of the municipality of Venice, Cordella and Tempini (2015) show that technologies improve the coordination functions of bureaucratic institutions rather than eliminate those

institutions. This finding cautions against treating every administrative procedure as a dysfunctional obstacle: many procedures exist precisely to ensure equal treatment, transparency, and accountability. Evaluations of infrastructure investment must therefore examine not only which processes have been streamlined but also how compliance with normative safeguards is maintained. Vial's (2019) review of digital transformation models supports the need to examine technological change alongside structural transformation and institutional barriers, helping explain why digitalization does not produce effects automatically.

This perspective is complemented by the debate on public values. Bannister and Connolly (2014) emphasize that the effects of information and communication technologies on the values underpinning public service are neither uniformly linear nor necessarily positive. An increase in electronic transactions may coincide with discrimination against groups with inadequate digital access. An increase in a maturity index therefore does not, in itself, imply improvements in the accessibility, quality, or inclusiveness of services.

The study's central conceptual distinction is between availability, use, and outcomes. Availability denotes the formal establishment of a regulatory or technical arrangement. Use concerns the transactions citizens and agencies actually conduct through the system. Outcomes refer to observable changes in processing times, error rates, costs, or service accessibility. The baseline variables primarily capture the first dimension, while the electronic signature indicator provides limited information about operational status. The absence of data on user uptake and transaction volumes prevents a direct assessment of how intensively infrastructure is used.

Baseline maturity must also be distinguished from the pace of change. More mature economies are more likely to possess advanced infrastructure, but their scope for further growth is constrained by the index's upper bound of one. Moreover, the inclusion of infrastructure components in baseline GTMI creates mechanical statistical overlap, while the calculation of change introduces an additional mathematical relationship. The OECD and European Commission Joint Research Centre handbook (OECD et al., 2008), which emphasizes the sensitivity of composite indices to aggregation methods and weighting, demonstrates the need for alternative control specifications. This study systematically distinguishes the contemporaneous association between infrastructure and existing maturity from the relationship between infrastructure and short-term change. The analysis is exploratory, is not a preregistered hypothesis test, and does not assess the long-term returns to infrastructure investment.

METHODS

The central government datasets for 2022 were obtained from the March 2023 GovTech release, and the 2025 data from the December 2025 release (World Bank, 2023a, 2025). Economy codes were standardized, and records were matched one to one. Excluding Nicaragua, for which quantitative data were unavailable in 2025, yielded a final dataset of 197 economies. Missing values were not imputed. The October 2022 release and the historical 2022 series included in the 2025 file were also used to assess robustness across database versions.

The foundational infrastructure index is aggregated as A = [I-40 + I-41 + (I-42/3)]/3. I-40, indicating the presence of a national identification system, and I-41, indicating the digitization of records, are coded as binary variables (0–1). The electronic signature indicator, I-42, ranges from 0 to 3, representing absence, legislation only, legislation in place but infrastructure not yet deployed, and operational deployment, respectively. I-42 is normalized to the 0–1 range, after which the components are averaged with equal weights. This procedure assumes equal intervals between categories. Sensitivity to this assumption was assessed using three alternative operationalizations: the original weighting scheme, a measure considering only actual signature use, and binary coding of operational electronic signatures. Because valid numerical observations were unavailable, the 2022 I-26 indicator was excluded from the index rather than imputed as zero.

The primary dependent variable is defined as $\Delta GTMI = GTMI_{2025} - GTMI_{2022}$. Relative rank change is calculated by subtracting the 2025 rank from the 2022 rank. The 197 economies are ranked in descending order of scores, with average ranks assigned to ties. Positive values indicate an improvement in position. This ranking is a descriptive procedure constructed by the authors: the World Bank presents GTMI as a diagnostic tool for monitoring reform, not as an official country ranking (World Bank, 2022). Transitions between categories are examined using maturity groups A, B, C, and D.

Associations were assessed using Spearman's and Kendall's coefficients. The 95% confidence intervals were obtained from 5,000 bootstrap resamples, and two-sided significance tests used permutation methods with 19,999 permutations and a pseudorandom seed of 20260916. Conditional associations were examined through linear regression: $\Delta GTMI = \alpha + b_1 z(A_{2022}) + b_2 z(GTMI_{2022}) + \varepsilon$. Predictors were standardized using the sample mean and a standard deviation calculated with n as the denominator; the dependent variable remained on its original scale. Primary statistical inference used HC3 robust standard errors and t statistics, with conventional and HC1 standard errors reported for comparison.

The comparability of indicators over time was examined separately. The I-40 and I-41 questions, which concerned identification and records in 2022, were reassigned in 2025 to green technologies and AI ethics, respectively. Identical codes do not imply identical constructs, making direct changes over time inappropriate for these indicators. As a supplementary outcome, an aggregate subindex was constructed from 38 core indicators available in both waves, normalized by their theoretical maximum values and averaged with equal weights. Exclusions comprised externally sourced indicators (I-16, I-18, I-27, I-43, and I-44), redefined variables (I-26, I-40, and I-41), the indicator with a revised scale (I-23), and I-42, which directly duplicates a component of the infrastructure measure. This subindex does not replace GTMI, but permits an assessment of robustness to methodological changes between releases.

Robustness checks included adding a quadratic term for baseline maturity, controlling for income and regional categories, analyzing the subsample of 126 economies participating in both surveys, and excluding countries one at a time. Economies initially in group A were excluded from the model of upward group transitions. Global coverage does not remove the limitations inherent in an observational study: regression coefficients do not represent causal effects, and statistical significance remains sensitive to the underlying assumptions.

RESULTS

Across the 197 economies, mean GTMI was 0.5534 in 2022 and 0.5891 in 2025. The mean increase was 0.0357 and the median 0.0330. The standard deviation of changes was 0.0973, with a minimum of −0.2326 and a maximum of 0.3900. These aggregate gains conceal substantial cross-country heterogeneity. Using a consistent panel is essential: the 2022 mean reported here differs from the mean in the original file covering 198 economies.

The mean infrastructure index is 0.7986. Ninety-one economies achieve the maximum score, while nine have the minimum score of zero. Spearman's rank correlation between infrastructure and baseline GTMI is 0.634 ($p < 0.001$). By contrast, the correlation between infrastructure and subsequent GTMI change is −0.0096 ($p = 0.893$; 95% bootstrap CI: −0.147 to 0.124). Kendall's tau-b is −0.008, and the permutation p value is 0.892.

The strong contemporaneous association between baseline levels does not persist when the analysis shifts to subsequent gains.

Table 1. Transition matrix for GTMI maturity groups, 2022–2025

2022 group	2025 group A	2025 group B	2025 group C	2025 group D	Total
A	68	1	0	0	69
B	11	32	3	0	46
C	1	8	36	7	52
D	0	1	8	21	30
Total	80	42	47	28	197

Source: Authors' calculations based on World Bank data (World Bank, 2023a, 2025). Group A represents the highest maturity level and group D the lowest; cells report the number of economies.

As Table 1 shows, 29 economies (14.7%) moved to a higher group, 11 (5.6%) moved downward, and 157 (79.7%) remained in their initial category. Of those moving upward, 27 advanced by one level and two by two levels. Among the 69 economies initially in group A, 68 retained their status, although their cohort recorded a mean score increase of 0.0335. Thus, remaining in the same group does not imply an absence of progress. The rank-change measure likewise yields no statistically significant association: Spearman's coefficient between infrastructure and rank gains is −0.095 ($p = 0.183$; CI: −0.228 to 0.040). Measuring scores, ranks, and groups separately allows the different dimensions of substantial advances in maturity to be distinguished precisely.

After adjustment for baseline GTMI, the infrastructure regression coefficient is 0.00412 ($p_{HC3} = 0.650$; 95% CI: −0.01377 to 0.02202). In other words, holding baseline maturity constant, a one-standard-deviation difference in infrastructure is associated with a difference of only approximately 0.004 points in the dependent variable. The confidence interval includes both positive and negative values. The coefficient of determination, $R^2 = 0.0053$, indicates that the baseline predictors explain almost none of the variation in gains.

Table 2. Estimated infrastructure coefficients across alternative models

Model / sample	n	b (Infrastructure)	p
Baseline model adjusted for GTMI	197	0.0041	0.650
Adjusted for baseline maturity and its quadratic term	197	0.0034	0.715
Adjusted for GTMI, income, and region	197	0.0026	0.797
Participants in both survey waves	126	0.0173	0.102
Excluding economies initially in group A	128	0.0095	0.415
Change in the 38 common indicators	197	0.0093	0.349

Note: HC3 robust standard errors are used. In the final row, both the dependent variable and the control are based on the aggregate of indicators available in both waves. b denotes the coefficient of the standardized predictor on the outcome's original scale; predictors are standardized separately within each subsample.

Adding a quadratic term for baseline maturity and controls for broad regions and income groups does not change the substantive conclusion. The increase in the coefficient to 0.0173 in the sample of economies participating in both waves suggests that the composition of the data is not random; even in this case, however,

the result does not reach the 5% significance threshold. The model based on the 38 indicators common to both waves also produces an estimate that is not statistically distinguishable from zero. This supports the conclusion that the overall findings are not merely an artifact of changes in the World Bank's measurement methodology, although it does not establish full measurement invariance.

Changing the standard error specification confirms the robustness of the statistical inference (HC1: $p = 0.643$; conventional OLS: $p = 0.610$; HC3: $p = 0.650$). The magnitude of the coefficient requires careful interpretation: the value of approximately 0.004 is not a fully standardized beta coefficient. When the dependent variable is also standardized, the standardized coefficient is 0.0425 (95% CI: −0.142 to 0.227).

All p values exceed 0.30 across the three alternative infrastructure operationalizations. The separate correlations of identification, digitization, and electronic signatures with GTMI change are 0.016, −0.001, and 0.034, respectively. In the logistic model of upward group transitions, which excludes economies initially in group A, the odds ratio is 1.288 (95% CI: 0.797–2.080; $p = 0.301$). The regression of rank gains likewise shows no statistically significant association ($p = 0.856$). The weak association therefore cannot be attributed to equal component weighting or to the use of a single measure of success.

In the leave-one-country-out analysis, the coefficient ranges from 0.0009 to 0.0080, with a minimum p value of 0.338. Using the October 2022 database release does not alter the conclusion. Although the historical series in the 2025 release contains a minor revision to Serbia's baseline score, calculations using that version yield $b = 0.00413$ and $p = 0.650$. No association is significant at the 5% level within income groups. For the low-income group, the unadjusted p value for the negative correlation is 0.092, increasing to 0.368 after the Benjamini–Hochberg correction for multiple comparisons. Substantive conclusions should not be drawn from isolated subsamples without this adjustment.

CONCLUSION, DISCUSSION, AND RECOMMENDATIONS

Foundational identification and electronic signature infrastructure is a consistent correlate of accumulated digital maturity. However, its level of development does not predict faster progress over the short, three-year period from 2022 to 2025. Three analytical perspectives—absolute gains, rank changes, and categorical transitions—converge on this assessment. Nevertheless, the absence of a statistically significant association is not equivalent to evidence that infrastructure is of no value. The finding concerns the empirically observed relationship between foundational infrastructure, as captured by specific indicators, and the pace of improvement in a composite maturity index.

The literature offers several theoretical mechanisms for interpreting this result. Dunleavy et al.'s (2006) approach to service integration emphasizes the importance of interoperability across agencies once technological systems have been installed. Janssen and Estevez's (2013) model directs the analysis of platforms toward stakeholder relationships and procedural improvements, while Cordella and Tempini (2015) clarify the role of technology in administrative coordination. On this basis, the quality of regulatory implementation, data-sharing arrangements, and public service design are among the most plausible explanatory factors. Because these variables are not measured directly in the regressions, however, they cannot be presented as established causes of the observed changes.

The effects of the measurement scale also require consideration. The fact that 91 economies attain the maximum infrastructure score indicates limited differentiation among the most advanced countries in the depth and intensity of technological integration into service delivery. GTMI's bounded scale naturally limits the scope for further score increases among leading countries. Excluding group A does not produce statistical significance, preventing the entire result from being attributed to the influence of these countries. Nevertheless, the problem of ceiling effects in measurement remains.

Policy should prioritize supplementing system inventories with measures of actual use and service effectiveness. Monitoring should cover the proportion of legally valid transactions completed through digital identification, the extent of cross-agency recognition of electronic signatures, the frequency of authentication errors, and transaction abandonment rates among citizens. The experience of vulnerable groups must be an integral part of this assessment. Bannister and Connolly's (2014) public values perspective and the World Bank's approach to inclusion (World Bank, 2023b) emphasize the need to distinguish carefully between a simple increase in digital transactions and actual improvements in public service quality.

Investment programs should not treat the completion of system installation as their sole criterion of success. The entire application–verification–approval–outcome process should be monitored to identify instances in which citizens are repeatedly asked to provide the same information. Consistent with Mergel et al.'s (2019) understanding of process transformation, staff training in new ways of working and the allocation of responsibilities across agencies should be integral to program design. For highly mature governments, the priority becomes improving service quality and accessibility rather than formally moving into a higher index category. In countries with low foundational readiness, ensuring the reliability of core workflows remains essential.

The study's methodological limitations inform the agenda for future research. Changes in indicator wording and the composition of subquestions across releases reduce the full comparability of the series. The check based on 38 common items does not cover the more detailed subquestions. Moreover, the 2025 coding of I-3 combines zero values with unknown status, introducing measurement noise. Multiple checks using a single data source cannot substitute for external validation through fieldwork. Drawing on Vial's (2019) framework of organizational change, future research should combine longer observation periods with data on actual transaction volumes and indicators at the point of service delivery. This study does not seek to estimate the net returns to investment: decisions about costs and benefits require detailed expenditure, usage, and outcome data. Its evidence-based conclusion is that the mere presence of foundational infrastructure is insufficient to explain substantial short-term advances in GovTech maturity.

REFERENCES

Bannister, F., & Connolly, R. (2014). ICT, public values and transformative government: A framework and programme for research. Government Information Quarterly, 31(1), 119–128. https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.06.002

Cordella, A., & Tempini, N. (2015). E-government and organizational change: Reappraising the role of ICT and bureaucracy in public service delivery. Government Information Quarterly, 32(3), 279–286. https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.03.005

Dunleavy, P., Margetts, H., Bastow, S., & Tinkler, J. (2006). New public management is dead—Long live digital-era governance. Journal of Public Administration Research and Theory, 16(3), 467–494. https://doi.org/10.1093/jopart/mui057

Janssen, M., & Estevez, E. (2013). Lean government and platform-based governance—Doing more with less. Government Information Quarterly, 30(Suppl. 1), S1–S8. https://doi.org/10.1016/j.giq.2012.11.003

Mergel, I., Edelmann, N., & Haug, N. (2019). Defining digital transformation: Results from expert interviews. Government Information Quarterly, 36(4), 101385. https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002

OECD. (2020). The OECD Digital Government Policy Framework: Six dimensions of a Digital Government (OECD Public Governance Policy Papers, No. 2). https://doi.org/10.1787/f64fed2a-en

OECD, European Union, & Joint Research Centre. (2008). Handbook on constructing composite indicators: Methodology and user guide. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264043466-en

Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. The Journal of Strategic Information Systems, 28(2), 118–144. https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003

World Bank. (2022). GovTech Maturity Index 2022 update: Trends in public sector digital transformation. World Bank.

World Bank. (2023a). GovTech dataset: March 2023. World Bank Data Catalog.

World Bank. (2023b). Creating digital public infrastructure for empowerment, inclusion, and resilience. World Bank.

World Bank. (2025). GovTech dataset: December 2025. World Bank Data Catalog.

OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİNİN STEM TUTUMLARI: MESLEKİ VE DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERE GÖRE FARKLILAŞMA VE YORDAYICI FAKTÖRLER

Yeliz BOLAT (Sorumlu Yazar)[1]/ Alperen Halim TALKAYAN2 / Yasemin Kardelen TALKAYAN[3]

[1]Hitit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Gelişimi Bölümü, Çorum, Türkiye, yelizbolat@hitit.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1661-1645

[2]Hitit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Gelişimi Bölümü, Çorum, Türkiye, ORCID: 0009-0009-9981-711X

[3]Hitit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Gelişimi Bölümü, Çorum, Türkiye, ORCID: 0009-0002-0416-3889

Özet

Bu araştırma, okul öncesi öğretmenlerinin STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) uygulamalarına yönelik tutumlarını incelemiş ve bu tutumların mesleki ve demografik özelliklere göre farklılaşıp farklılaşmadığını sorgulamıştır. Araştırmada betimsel ve ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın evrenini, 2025-2026 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin Çorum ilinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı devlet anaokulu ve anasınıflarında görev yapan 517 okul öncesi öğretmeni oluşturmakta olup, bu evrenden gönüllü ölçüt örnekleme yoluyla 114 öğretmen araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen Kişisel Bilgi Formu ile birlikte, STEM Etkinlikleri ve Ders Planlama alt boyutlarını kapsayan İnam'ın (2020) geliştirdiği STEM Tutum Ölçeği kullanılarak yüz yüze toplanmıştır. Öğretmenlerin genel STEM tutumlarının yüksek düzeyde olduğu (Ort. = 3.95), özellikle STEM Etkinlikleri alt boyutunda yüksek tutum sergiledikleri (Ort. = 4.15), buna karşın Ders Planlama tutumlarının orta düzeyde kaldığı (Ort. = 3.16) belirlenmiştir. Sınıf mevcudu, kıdem yılı, mezun olunan fakülte ve öğretim yapılan yaş grubuna göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bununla birlikte, daha önce STEM eğitimi almış öğretmenlerin, hem STEM Etkinlikleri ($p = .042$) hem de toplam tutum puanında ($p = .028$) eğitim almamış öğretmenlere göre anlamlı olarak daha yüksek puan aldıkları görülmüştür. Yaş, kıdem yılı, sınıf mevcudu, yaş grubu ve mezun olunan fakültenin sabit tutulduğu sağlam (robust) regresyon modelinde, STEM eğitimi alma durumu toplam tutumun tek anlamlı yordayıcısı olarak ortaya çıkmıştır ($B = .227$, $p = .013$). Bulgular bir bütün olarak, okul öncesi öğretmenlerinin STEM tutumlarının sabit demografik özelliklerden çok doğrudan eğitim deneyimine bağlı olduğunu; genel olarak olumlu olan tutumları somut ve sistemli ders planlamasına dönüştürebilecek, erişilebilir ve uygulamalı STEM eğitimlerine duyulan ihtiyacı işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: STEM eğitimi, okul öncesi öğretmenleri, tutum, mesleki gelişim, yordayıcı faktörler

PRESCHOOL TEACHERS' STEM ATTITUDES: VARIATIONS BY PROFESSIONAL AND DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS AND PREDICTIVE FACTORS

Yeliz BOLAT (Corresponding Author)[1]/ Alperen Halim TALKAYAN[2]/ Yasemin Kardelen TALKAYAN[3]

[1]Department of Child Development, Faculty of Health Sciences, Hitit University, Çorum, Turkey, yelizbolat@hitit.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1661-1645

[2]Department of Child Development, Faculty of Health Sciences, Hitit University, Çorum, Turkey, ORCID: 0009-0009-9981-711X

[3]Department of Child Development, Faculty of Health Sciences, Hitit University, Çorum, Turkey, ORCID: 0009-0002-0416-3889

Abstract

This research investigated preschool teachers' attitudes toward STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) practices and asked whether such attitudes varied across professional and demographic characteristics. A descriptive and relational survey design guided the study. Its population comprised 517 preschool teachers working in state-run kindergartens and nursery classrooms under the Ministry of National Education in Çorum province, Türkiye, during the 2025-2026 academic year, from which 114 teachers were recruited through voluntary criterion sampling. A Personal Information Form together with İnam's (2020) STEM Attitude Scale — covering the STEM Activities and Lesson Planning subdimensions — was administered face to face to gather the data. Teachers reported high overall STEM attitudes (M = 3.95) and particularly high attitudes on the STEM Activities subdimension (M = 4.15), while their Lesson Planning attitudes remained at a moderate level (M = 3.16). No significant differences emerged across class size, years of service, faculty of graduation, or the age group taught. Teachers who had previously undergone STEM-related training, however, scored significantly higher on both STEM Activities (p = .042) and the overall attitude score (p = .028) than their untrained counterparts. When age, years of service, class size, age group, and faculty of graduation were held constant in a robust regression model, prior STEM training emerged as the sole significant predictor of overall attitude (B = .227, p = .013). Taken together, the results imply that preschool teachers' STEM attitudes owe more to direct training exposure than to fixed demographic traits, pointing to a need for accessible, hands-on STEM training that can turn generally favorable attitudes into concrete, systematic lesson planning.

Keywords: STEM education, preschool teachers, attitude, professional development, predictive factors

"SON TÜRK ALFABESİ" ADLI ALFABE DERS KİTABININ YAYINLANMASI 20. YÜZYILIN 20'Lİ YILLARI

Doçent Doktor, AYGUN AHMADOVA

Azerbaycan Devlet Pedaqoji Universitesi, Edebiyat öğretim teknolojisi bölümü

(ahmadovaa708@gmail.com) **ORCID: 0000-0002-2464-2513**

Özet

Azerbaycan dilindeki alfabe reformları, yüzyıllardır süregelen yazı gelenekleri ve zengin edebiyatla bağlantılıdır. 20. yüzyılın sonlarına kadar Azerbaycan dilinin yazısı Arap alfabesine dayanıyordu ve ancak 1928'de Latin alfabesine geçildi. Arap alfabesinin reformu alanındaki ilk girişim, 19. yüzyılın 60'lı yıllarında M.F. Akhundzade tarafından ortaya atıldı ve daha sonra bu fikir birçok Azerbaycanlı aydın tarafından desteklendi. 1906'da Bakü'de düzenlenen öğretmenler kongresine aktif olarak katılan Süleyman Sani Akhundov, Arap alfabesinin reformu için faydalı bir girişimde bulundu ve bu kongrede yerel dilde bir program hazırlamak üzere kurulan komisyona seçildi. Ancak alfabe reformu alanındaki ilk pratik adımlar, Azerbaycan'ın Mayıs 1918'deki bağımsızlık ilanından sonra atıldı. Aralık 1918'de ulusal hükümet, yeni bir Azerbaycan alfabesi taslağı hazırlamak için özel bir komisyon kurdu. Komisyona üç farklı proje sunulmasına rağmen, Azerbaycan yazısının Latin alfabesine geçişini öngören Abdulla Bey Efendiyev'in hazırladığı proje onaylandı. Latin alfabesiyle Azerbaycan alfabesi projesi, 20 Ağustos-1 Eylül 1919 tarihleri arasında Bakü'de düzenlenen Azerbaycan Öğretmenler Kongresi'nde onaylanarak parlamentoda görüşülmek üzere sunuldu. Ancak Nisan işgali, ulusal hükümetin bu projeyi 1920'lerde uygulamasına izin vermedi.

Azerbaycan'daki alfabe reformu, ülkeyi zorla ele geçiren Bolşevikler tarafından gerçekleştirildi. 11 Ekim 1928 tarihli Azerbaycan Merkez Yürütme Kurulu'nun 4. oturum kararıyla cumhuriyet Latin alfabesine geçti. Azerbaycan alfabesinin reformu, cumhuriyette dil gelişimine ivme kazandırdı. Azerbaycanlı dilbilimcilerin doğrudan katılımıyla, 1920'lerin sonlarında cumhuriyetin azınlık halkları olan Lezginler, Avarlar, Sakhurlar, Tatlar, Talışlar, Kürtler ve Udinler için Latin alfabesi oluşturuldu. Ayrıca, bu sınırlı siyasi sistem, tüm edebiyat yazarlarının devrim temasına daha fazla yer ayırmasını ısrarla talep etti.

Anahtar kelimeler: farklı proje, ısrarla talep, ulusal hükümet, öğretmenler kongresi

PUBLICATION OF THE ALPHABET TEXTBOOK TITLED "THE LAST TURKISH ALPHABET" IN THE 1920S.

Associate Professor, Aygun Ahmadova

Azerbaijan State Pedagogical University, Department of Literature Teaching Technology

(ahmadovaa708@gmail.com) ORCID: 0000-0002-2464-2513

Abstract

Alphabet reforms in the Azerbaijani language are connected with centuries-old writing traditions and rich literature. Until the end of the 20s of the 20th century, the writing of the Azerbaijani language was based on Arabic graphics, and only in 1928 did it switch to the Latin script. The first initiative in the field of reforming the Arabic alphabet was put forward by M.F. Akhundzade in the 60s of the 19th century, and later this idea was supported by many Azerbaijani intellectuals. Suleyman Sani Akhundov, who actively participated in the teachers' congress convened in Baku in 1906, took a useful initiative to reform the Arabic alphabet, and was elected to the commission set aside at that congress to compile a program in the native language. However, the first practical steps in the field of alphabet reform were taken after the declaration of independence of Azerbaijan in May 1918. In December 1918, the national government created a special commission to prepare a draft of a new Azerbaijani alphabet. Although three different projects were submitted to the commission, the project prepared by Abdulla bey Efendiyev, which envisaged the transition of Azerbaijani writing to the Latin script, was approved. The project of the Azerbaijani alphabet with the Latin script was approved at the Congress of Azerbaijani Teachers held in Baku from August 20 to September 1, 1919, and was submitted for discussion in parliament. However, the April occupation did not allow the national government to implement this project in the 1920s.

The alphabet reform in Azerbaijan was carried out by the Bolsheviks, who seized power in the country by force. By the decision of the 4th session of the Azerbaijani Central Executive Committee dated October 11, 1928, the republic switched to the Latin alphabet. The reform of the Azerbaijani alphabet gave impetus to language building in the republic. With the direct participation of Azerbaijani linguists, Latin script alphabets were created for the republic's minority peoples - Lezgins, Avars, Sakhurs, Tats, Talysh, Kurds, Udins - in the late 1920s. Also, this limited political system insistently demanded that all literary writers devote more space to the theme of revolution.

Keywords: different project, persistent demand, national government, teachers' congress

Giriş

Azərbaycan dilində Əlifba islahatları çox əsrlik yazı ənənələrinə və zəngin ədəbiyyata bağlıdır. XX əsrin 20-ci illərinin sonuna kimi Azərbaycan dilinin yazısı ərəb qrafikasına əsaslanmış, yalnız 1928-cu ildə latın qrafikalı əlifbaya keçilmişdir. Ərəb əlifbasının islah olunması sahəsində ilk təşəbbüs XIX əsrin 60-cı illərində M.F.Axundzadə tərəfindən irəli sürülmüş və sonradan bu ideya bir çox Azərbaycan ziyalıları tərəfindən dəstəklənmişdir. 1906-cı ildə Bakıda çağırılan müəllimlər qurultayında fəal iştirak edən Süleyman Sani Axundov ərəb əlifbasını islah etmək üçün faydalı təşəbbüs göstərmiş, həmin qurultayda ana dilində proqram tərtib etmək üçün ayrılan komisiyanın tərkibinə üzv seçilmişdir. Lakin əlifba islahatı sahəsində ilk praktiki addımlar 1918-ci ilin mayında Azərbaycanın müstəqilliyi elan olunduqdan sonra atılmışdır.

1918-ci ilin dekabrında milli hökumət yeni Azərbaycan əlifbasının layihəsini hazırlamaq məqsədilə xüsusi komissiya yaratmışdı. Komissiyaya üç müxtəlif layihə təqdim olunsa da, Abdulla bəy Əfəndizadənin hazırladığı Azərbaycan yazısının latın qrafikasına keçirilməsini nəzərdə tutan layihə bəyənilmişdir. Latın qrafikalı Azərbaycan əlifbasının layihəsi 1919-cu il avqustun 20-dən sentyabrın 1-nə kimi Bakıda keçirilmiş Azərbaycan müəllimlərinin qurultayında təsdiq edildikdən sonra parlamentin müzakirəsinə verilmişdir. 1919-cu ildə Əfəndizadənin tərtib etdiyi əlifba əsasında müstəqil dövlətin "Son türk əlifbası" adlı əlifba dərsliyinin nəşrinə icazə verilmişdir. Lakin aprel işğalı 1920-ci illərdə milli hökümətə bu layihəni reallaşdırmağa imkan vermədi.

Azərbaycanda əlifba islahatını ölkədə hakimiyyəti zor gücünə ələ keçirmiş bolşeviklər reallaşdırdı. Azərbaycan MİK 4-cü sessiyasının 1928-ci il 11 oktyabr tarixli qərarı ilə respublika latın əlifbasına keçdi. Azərbaycan əlifbasının islahatı respublikada dil quruculuğuna təkan verdi. Azərbaycanın dilçi alimlərinin bilavasitə iştirakı ilə XX əsrin 20-ci illərinin sonunda respublikanın azsaylı xalqlarının-ləzgilərin, avarların, saxurların, tatların, talışların, kürdlərin, udinlərin latın qrafikalı əlifbaları yaradıldı. Həmçinin, bu məhdud çərçivəli siyasi sistem bütün ədəbi yazıçılardan inqilab mövzusuna daha çox yer verməyi təkidlə tələb edirdi.

Bolşevik partiyasının ədəbi yaradıcılığa qarşı atdığı bu məcburi addım, XX əsrin əvvəllərindən yeni yaradıcılıq cığırı ilə inkişaf etmiş, gerçək həyat hadisələrinə realist baxışlarına və janr əlvanlığına görə ictimaiyyətin nəzər-diqqətini cəlb etmiş, çoxsaylı oxucuların rəğbətini qazanmış milli ədəbiyyatımıza da öz mənfi təsirini göstərdi. Qurulmuş imperiyanın ideya-siyasi baxışlarına uyğun olan yeni ədəbiyyatın yaradılması əsas məqsəd kimi qarşıya qoyulduğuna görə, imperiya tərkibinə zorla daxil edilmiş xalqların qədim klassik ədəbi irsi və bu dövrə qədərki inkişaf prosesi nəzərə alınmadı. SSRİ adı altında məharətlə maskalanmış rus hökuməti müvafiq azsaylı xalqları imperiya tərkibinə daxil etmək yolu ilə ölkənin ictimai-siyasi həyatını kəskin şəkildə dəyişdirdiyi kimi, həmçinin, mədəni həyatına da nüfuz etməyə, millilikdən uzaq olan mədəniyyətin və ədəbiyyatın yaradılmasına nail olmağa çalışırdı. Bunun üçün sadədən mürəkkəbə doğru planlı inkişaf yolu müəyyən edilmişdi. Xüsusilə, yeni nəsli mövcud ifrat ideologiyanın tələblərinə tabe etdirmək, uşaq və gənclərin məqsədli tərbiyəsi üçün yeni forma və məzmunlu ədəbiyyatın yaranış istiqamətini müəyyən etmək başlıca məqsədlərdən biri idi.

Hakimiyyət "yeni insan yaratmaq" üçün ədəbiyyatda dəyişiklik etmək məqsədinə nail ola bildi. Ədəbiyyatdakı bu qarışıqlıq uşaq ədəbiyyatınada təsir etdi. Sovet ədəbiyyatının mərhələli inkişaf istiqaməti mövcud real həyatın tələblərinə deyil, əsasən Sov.İKP MK-nın və SSRİ Nazirlər Sovetinin müəyyən etdiyi siyasi-ideoloji qərarlara əsaslanırdı. Bu ideologiyaya canla-başla xidmət edən müəlliflərin əsərləri kütləvi tirajla çap olunur, pafoslu ibarələrlə tərifləndirilir, ali dövlət mükafatlarına təqdim olunurdu.

Partiyanın 1924-cü ildə çağırılmış XIII qurultayının qəbul etdiyi "Mətbuat haqqında" qərarında qeyd edilmişdi: "Uşaq ədəbiyyatında sinfi, beynəlmiləl tərbiyə, əmək tərbiyəsi cəhətlərini qüvvətləndirmək məqsədilə partiyanın ciddi nəzarəti və rəhbərliyi altında uşaqlar üçün ədəbiyyata girişmək lazımdır. Xüsusilə pioner ədəbiyyatının nəşri işini genişləndirmək, komsomola kömək olmaq üçün bu işə partiya, həmkarlar və sovet

təşkilatlarını cəlb etmək lazımdır". Buradan göründüyü kimi, uşaq və gəncləri bolşevik ideologiyası səmtinə istiqamətləndirmək məqsədilə "uşaqlar üçün ədəbiyyata girişmək lazımdır". Eyni zamanda yeni mündəricəli sovet uşaq ədəbiyyatı yaradılmalıdır.

Bu zəruri ədəbiyyat vasitəsilə yeni nəsildə ideoloji tərbiyəni möhkəmləndirmək, kövrək beyinləri təmiz lövhəni xatırladan uşaqları bu istiqamətdə formalaşdırmaq əsas məqsədlərdən biri idi. Partiyanın qərar və qətnamələri sovet uşaq ədəbiyyatının inkişafına ideya istiqaməti verməklə yanaşı, onun elmi-nəzəri əsaslarını təkmilləşdirməyi, yeni buraxılan kitabların bədii keyfiyyəti məsələlərini zəruri bir problem kimi qarşıya qoyurdu. Yəni, hakimiyyət nəyin bahasına olursa-olsun, özünün iqtisadi və mədəni tarazlığını tənzim etməli, qurduğu dövlətin strukturuna uyğun olan cəmiyyətin mənəvi-ideoloji tərbiyəsi üçün yeni konsepsiya hazırlamalı, "kim proletariata xidmət etmək istəyirsə, o, bütün millətlərdən olan fəhlələri birləşdirməklə "öz" və "özgə" milli burjuaziyası ilə qəti mübarizə aparmalı" idi.

Uşaq ədəbiyyatının yaradıcılıq inkişafını təmin etmək məqsədilə bütün ictimai-siyasi təşkilatlar səfərbər olunmuş, hətta onlara bu ədəbiyyatı ideoloji səmtə istiqamətləndirmək səlahiyyəti verilmişdi. Vahid siyasi partiyanın-Sovet İttifaqı Kommunist Partiyasının və onun Mərkəzi Komitəsinin ədəbi qüvvələrin yaradıcılıq fəaliyyətinə yerli-yersiz müdaxiləsi ədəbiyyatın öz imkanlarından aşağı səviyyədə inkişafına səbəb olurdu. RK(b)P MK-nın "Bədii ədəbiyyat sahəsində partiya siyasəti haqqında" 18 iyun 1925-ci il tarixli qətnaməsi ədəbi prosesə olan müdaxiləni bir qədər də rəsmiləşdirdi. 1926-cı ildə yeni nəslin siyasiideoloji inkişafına istiqamət verən çoxmüddətli tədbirlər planı işlənib hazırlandı. Uşaq müəssisələrinin açılması, yeni məktəblərin fəaliyyəti və digər məsələlərlə yanaşı, uşaq mətbuat orqanlarının-qəzet və jurnalların tez bir zamanda yaradılması zəruri hesab edildi. Çünki yaradılacaq yeni kütləvi informasiya və təbliğat vasitələri yeni nəslin kommunist əxlaqının formalaşmasına böyük təsir göstərə bilərdi.

u səbəbdən, 1922-ci ilin yanvar ayında Moskva şəhər komsomol təşkilatı kommunist uşaq qruplarının yaradılması barədə müzakirələr keçirdi və ilk gənc kəşfiyyat dəstələri yaradılması barədə qərar qəbul etdi. Lakin ilk təşəbbüs inzibati binanın olmaması səbəbindən baş tutmadı. Təxminən bir il keçəndən sonra 15-16 yanvar 1923-cü ildə qarşıya qoyulan məqsədin həlli imkanları reallaşdı. Moskva və Leninqradda (Sankt-Peterburqda) ilk pioner qəzet və jurnallarının çapı başlandı: "Pioner" (1924), jurnallar çap olundu. Həmçinin, bir sıra uşaq jurnalları bu mədəni prosesin təsiri ilə respublikamızda bir neçə adda qəzet və jurnalın nəşrinə başladı: "Qırmızı günəş", "Qızıl gənclik", "Məktəb yıldızı" jurnalları (1920-1926-cı illər) meydana gəldi. Lakin bu jurnallar bir neçə nömrə çıxandan sonra öz fəaliyyətlərini dayandırmalı oldular. Uşaq mətbuatının qısa müddətli, fasilələrlə çıxmasına səbəb isə əsasən, gənc nəslin savadsızlığı, abunəçilərin sayca azlığı, nəşr vəsaitinin və çap materiallarının çatışmaması və mətbəə xərclərinin vaxtında ödənilə bilməməsi idi. Bütün bu səbəblər istər-istəməz çap işini ləngidir, bəzi hallarda isə nəşrin birdəfəlik dayanmasına gətirib çıxarır, uşaq ədəbiyyatının inkişafına öz mənfi təsirini göstərirdi. Azərbaycan sovet uşaq ədəbiyyatının növbəti mərhələsi XX əsrin 20-ci illəridir. Milli uşaq ədəbiyyatı nümunələrinin əsas və mühüm mərhələsi sayılan bu dövr, onun yeni təşəkkül tapdığı bir dövürdür.

1920-ci illərdə Azərbaycanda yaradılmış "Hümmət" təşkilatı və onun rəhbərliyilə açıq fəaliyyət göstərən "Gənc qızıl qələmlər" cəmiyyəti mövcud bolşevik mətbuatlarına zəhmətkeş xalq arasından çıxmış yüzlərlə kadr cəlb etmişdi və bu kadrlar müxtəlif qəzet və jurnallarda çalışırdılar. Bu cəmiyyət üzvlərinin qarşısına fəhlə və kəndlilərin zövqünə uyğun gələn ədəbiyyat yaratmaq tələbi qoyulmuşdu. Bu dövrün ədəbi prosesini tədqiq etmiş ədəbiyyatşünas Rasim Tağıyev yazırdı: Bu ədəbiyyat sosializm cəmiyyətində özünə layiq mövqe tutmalı, zəhmətkeş kütləni irəliyə aparmalı idi. Cəmiyyət qısa müddətdə xalqın hüsn rəğbətini qazanmışdı. "Gənc qızıl qələmlər" təşkilatı "Ədəbiyyat cəmiyyəti"ni get-gedə sıxışdırdı.

1920-ci illər ədəbiyyatı nisbətən bir sıra uğurlar əldə etsə də, bu ədəbi proses çox mürəkkəb və ziddiyyətli idi. Məsələn, "1920-ci illərin əvvəllərində yaranmış bir sıra nəsr əsərlərində inqilabi hərəkatın təsvirində partizançılıq, körtəbiilik meylləri ön plana çəkilir, bitkin real obrazlar, fərdiləşdirilmiş xarakterlər ya heç

yaradılmır, ya da inqilabi kütlələrin ümumiləşdirilmiş, bir qədər mücərrəd obrazı fonunda zəif və solğun verilirdi". İctimai-siyasi və ideoloji vəziyyət dəyişdikcə özünün yazıçılıq manerasına sadiq qalan, gerçək həyat hadisələrini dərk etmək baxımından əsərlərinin mövzu, məzmun və formasına müxtəlif rakurslardan yanaşan, müasir ədəbi prosesə münasibətdə fərqli nəzəri estetik mövqedə dayanan sənətkarların yaradıcılıq siması daha aydın görünməyə başladı. Yaradıcılıqların əsas dövrü Oktyabr inqilabına qədərki illərə təsadüf edən bir sıra görkəmli yazıçılar yeni mövzulara da nüfuz edərək öz əsərlərini yaratdılar. C.Məmmədquluzadə, C.Cabbarlı, Ə.Haqverdiyev, S.S.Axundov, A.Şaiq və sair qələm sahibləri yaradıcılıq axtarışları ilə ictimaiyyətin diqqətini özlərinə cəlb edə bildilər. Yeni cəmiyyətin saflaşdırılması naminə köhnə quruluşun nöqsanlı cəhətləri geniş təsvir və tənqid olunur, müasir cəmiyyətin gətirdiyi yenilikləri göstərmək meylləri daha qabarıq nəzərə çarpırdı. C.Məmmədquluzadənin "Danabaş kəndinin məktəbi" (1921), C.Cabbarlının "Əhməd və Qumru", "Qara Qənbər" (1924), Ə.Haqverdiyevin "Bəxtsiz cavan" (1926), A.Şaiqin "Məktub yetişmədi" (1926), "İldırım" (1927) və sair əsərləri göstərmək mümkündür. Bu illərdə həmçinin S.S.Axundov "Qan bulağı", "Ümid çırağı", "Cəhalət qurbanı" (1923), "Qatil uşaq" (1924), "Mister Qreyin köpəyi", "İki dost, iki düşmən" (1927) və sair adda uşaqlarda maraq doğuran hekayələrini qələmə almışdılar.

Bu illərdə M.S.Ordubadi, T.Şahbazi (Simürğ), S.Vurğun, S.Rüstəm, M.Müşfiq, A.Şaiq və digər tanınmış yazıçılar müxtəlif janrlı yaradıcılığında yeni dövrün pafoslu təsviri öz əksini tapır, yeni yaranmış sovet ədəbiyyatının nəzəri-estetik problemlərinin həllinə olan meyl tədricən güclənirdi. Müxtəlif vaxtlarda mətbuat səhifələrində Azərbaycan sovet uşaq ədəbiyyatının inkişaf problemlərinə həsr edilmiş elmi məqalələr az nəzərə çarpsa da, bu zəruri sahənin qarşısında duran aktual məsələlər qismən işıqlandırılırdı.

Bu illər Azərbaycanda fəaliyyət göstərən əsasən iki ədəbi qruplaşma mövcud idi: 1.Bolşevik ideologiyasına xidmət göstərən "mütərəqqi ədəbiyyat"ın nümayəndələri; 2. Daha çox türkçülüyə meylli olan "mürtəce ədəbiyyat"ın tərəfdarları idi. İkinci qrupa aid olan yazarlar müəyyən yanlışlığa yol versələr də, 1-ci qrup nümayəndələri, əslində milli ədəbiyyatın inkişafı üçün çalışan, onu yeni janrlarla zənginləşdirmək istəyi ilə çırpınan görkəmli qələm sahibləri idi.

Ə.Cavad şeir yaradıcılığını tamamilə uşaqlara həsr etməsə də, onların bədii-estetik ehtiyaclarını müəyyən qədər ödəməyə çalışmışdır. Onun yaradıcılıq yolunu diqqətlə araşdırdıqda "Uşaqlığım", "Yazım, gəl, baharım, gəl", "Quşlara", "Almasım üçün", "Qızım üçün", "Ayla Günəş", "Beşik" və sair poetik effektli, şirin dilli, orijinal üslubda uşaq şeirlərinə rast gəlmək mümkündür. Bu xüsusiyyətləri uşaqların üzündə şən əhvali-ruhiyyə yaradan "Uşaqların əylənməsi üçün" adlı yumoristik şeirində də görmək olur:

Toyuqlarım xoruzsuz,

Dərdinə qalmaq gərək.

Bir kilo buğda verib

Bir xoruz almaq gərək.

Qışda soyuq güc eylər,

Qutuya salmaq gərək.

Sabah desin quqquluqu,

Qalmasın səndə yuxu.

Şairin folklor motivli "Novruz şeirləri" də uşaqlar üçün yazılmış poetik nümunələr kimi diqqəti cəlb edir. "Yaza xitab", "Böyük çillə", "Kiçik çillə", "Xıdır Nəbi", "Yel baba", "Qarının borcu", "Boz ay" şeirlərilə şair qışın son dövrü ilə bahar fəslinin gəlişi arasında mövcud olan təbii, mərhələli dövrləri uşaqlara poetik misralarla başa salır. 1920-ci illərdə, xüsusilə, bu dövrdə sovet uşaq ədəbiyyatının növbəti dövrü başlayır. Yenidən inkişaf

mərhələsinə qədəm qoyan bu ədəbiyyat, ideya-bədii və nəzəri baxımdan öz yazıçıları ilə digər ədəbiyyatlardan fərqlənirdi.

Nəticə Uşaq ədəbiyyatının böyük ədəbiyyatından fərqli cəhətləri və ictimai-siyasi rolu bir çox amillərlə müəyyənləşdirilirdi. Oktyabr inqilabi çevrilişindən sonra (1917-ci il 25 oktyabr) ölkədə mövcud olan ağır iqtisadi və siyasi problemlərin həlli, sovet uşaq ədəbiyyatının mövcud ideologiyaya uyğun bir şəkildə, yeni üsulda inkişafında və məzmunca formalaşmasına əsaslı təsir göstərirdi. Xalq maarifi sahəsinin uşaq ədəbiyyatının mövzu baxımından inkişafında birazda köməklik göstərməsi yeni müdərəcəli uşaq ədəbiyyatının inkişafı kimi qiymətləndirmək olardı.

KAYNAKLAR

1.Azərbaycan ədəbiyyatı tarixi üç cilddə, II-cild. Bakı-1960, 905 səh.

2.Abdulla Şaiq, seçilmiş əsərləri. Azərbaycan Dövlət nəşriyyatı. III cild, Bakı-1960, 477 səh.

3.Dünya uşaq ədəbiyyatı kitabxanası “S.S.Axundov” Gənclik, Bakı-1985, 421 səh.

4.Namazov Q. 1920-ci illərdə Azərbaycan uşaq ədəbiyyatı. ADU-nun Elmi əsərləri. Dil-ədəbiyyat seriyası, 1977, №3

5.Nəbiyev B. Uşaq ədəbiyyatını böyük tələblər səviyyəsinə. Azərbaycan, 1971, №8

OKUL ÖNCESİ ÇAĞDAKİ ÇOCUKLARIN GELİŞİMİNDE DOĞA İLE TANIŞMANIN BELİRLEYİCİ ROLÜ VE ULUSLARARASI PEDAGOJİK UYGULAMALAR

Baş Öğretim Görevlisi, Dr. Tarana AKBARİ
Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi (ADPU) Şamahı Şubesi
Sosyal ve Özel Disiplinler Bölümü
akbarietmp@gmail.com
ORCID: 0000-0001-9293-4561

Özet

Günümüzde hızlı kentleşme ve dijitalleşme, çocukların doğal çevreyle temasını asgari düzeye indirerek "doğa yoksunluğu sendromu" olgusunu şekillendirmiştir. Bu çalışma, okul öncesi dönem çocuklarının bütüncül gelişiminde doğa ile tanışmanın ve doğrudan doğal çevre deneyiminin belirleyici rolünü, uluslararası bilimsel kaynaklara ve ampirik araştırmalara dayanarak kapsamlı bir şekilde analiz etmektedir. Araştırmanın temel amacı; çocukların bilişsel, fiziksel, sosyo-duygusal ve yaratıcı yeteneklerinin şekillenmesinde doğanın işlevsel mekanizmalarını ortaya koymak ve gelişmiş uluslararası uygulamaları (Kanada, Finlandiya, Estonya vb.) incelemektir. Çalışmada F. Fröbel ve M. Montessori gibi klasik pedagojik kuramların yanı sıra Boileau ve Dabaja (2020), Puhakka ve arkadaşları (2019), Zamani (2016), Kiewra ve Veselack (2016) gibi çağdaş araştırmacıların bilimsel eserlerine başvurulmuştur. Analizler; yapay ve asfalt kaplı oyun alanlarıyla karşılaştırıldığında, biyolojik çeşitliliğe sahip doğal çevrelerin ve açık hava pedagojisinin çocukların bağışıklık sistemini güçlendirdiğini, stres düzeyini düzenlediğini, ırakşak (diverjan) düşünmeyi ve problem çözme becerilerini önemli ölçüde uyardığını göstermektedir. Sonuç olarak, okul öncesi eğitim kurumlarında doğa ile tanışmanın epizodik bir etkinlik olarak değil, eğitim sürecinin merkezi ve sistemli bir bileşeni olarak kurgulanması gerektiği bilimsel olarak temellendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Okul Öncesi Eğitim, Doğa Ile Tanışma, Bilişsel Gelişim, Orman Okulu, Açık Hava Pedagojisi, Biyo-Çeşitlilik.

THE DECISIVE ROLE OF NATURE ACQUAINTANCE IN PRESCHOOL CHILDREN'S DEVELOPMENT AND INTERNATIONAL PEDAGOGICAL PRACTICES

Abstract

In the modern era, rapid urbanisation and digitalization have minimized children's contact with the natural environment, leading to the phenomenon known as "nature-deficit disorder." This article provides a comprehensive analysis of the decisive role of nature acquaintance and direct natural environment experience in the holistic development of preschool children, drawing upon international scientific sources and empirical research. The primary objective is to uncover the functional mechanisms of nature in shaping children's cognitive, physical, socio-emotional, and creative abilities, while examining advanced international practices from countries such as Canada, Finland, and Estonia. The study engages both classical pedagogical theories by F. Fröbel and M. Montessori and contemporary research by scholars like Boileau and Dabaja (2020), Puhakka et al. (2019), Zamani (2016), and Kiewra and Veselack (2016). The analyses demonstrate that compared to artificial and paved playgrounds, biodiverse natural environments and outdoor pedagogy strengthen children's immune systems, regulate stress levels, and significantly stimulate divergent thinking and problem-solving skills. Consequently, the study scientifically substantiates that nature acquaintance in preschool education institutions should not be treated as an episodic activity, but rather as a central, systematic component of the educational process.

Keywords: Preschool Education, Nature Acquaintance, Cognitive Development, Forest School, Outdoor Pedagogy, Biodiversity.

1. GİRİŞ

Erken çocukluk dönemi, bireyin bilişsel, duygusal ve fiziksel temellerinin atıldığı, dış çevrenin etkilerine karşı en hassas olduğu kritik aşamadır. 21. yüzyılda küresel ölçekte yaşanan hızlı kentleşme, teknolojinin aşırı derecede günlük yaşama dahil olması ve kapalı mekan odaklı yaşam tarzının egemen olması, çocukların açık hava ve doğayla iletişimini kökten sınırlandırmıştır. Klasik pedagojinin kurucularından Friedrich Fröbel, anaokulu (*Kindergarten*) kavramını ortaya atarken çocuğun doğa kucağında bitki ve hayvanlarla birlikte gelişmesinin önemini vurgulamış; Maria Montessori ise hazırlanmış doğal çevrenin (*prepared environment*) çocuğun duygu organlarını ve zekasını uyandıran temel unsur olduğunu belirtmiştir.

Ancak günümüzde bu ilke göz ardı edilmiş, eğitim kurumlarının büyük bir kısmı dört duvar arasında, yapay materyallerle donatılmış sınıf ortamlarına dönüşmüştür. Richard Louv'un "doğa yoksunluğu sendromu" (*nature-deficit disorder*) olarak tanımladığı bu durum; çocuklarda fiziksel hareketsizlik, dikkat dağınıklığı ve duygusal gerilim gibi sorunları derinleştirmektedir. Bu nedenle, okul öncesi dönem çocuklarının gelişiminde doğa ile tanışmanın belirleyici rolünün yeniden bilimsel düzlemde değerlendirilmesi ve uluslararası iyi uygulamalar ışığında hayata geçirilmesi ampirik bir zorunluluk haline gelmiştir.

2. DOĞA İLE TEMASIN FİZYOLOJİK, BİLİŞSEL VE SOSYAL GELİŞİME KAPSAMLI ETKİSİ

2.1. Fizyolojik Sağlık ve İmmünolojik Sistem

Doğal çevrede geçirilen zaman, çocukların biyolojik ve fizyolojik gelişimini doğrudan etkilemektedir. Lee ve arkadaşları (2012) tarafından yürütülen araştırmalar, doğa terapisinin (*Nature Therapy*) insan organizmasında stres hormonu olan kortizol salgılanmasını azalttığını, kan basıncını düzenlediğini ve sinir sistemini yatıştırdığını kanıtlamıştır.

Okul öncesi eğitim kurumlarının bahçelerinin steril ve yapay kaplamalardan (*asfalt, plastik vb.*) arındırılarak canlı toprak, çim örtüsü ve çeşitli bitki türleriyle zenginleştirilmesi çocukların bağışıklık sistemini güçlendirmektedir. Puhakka ve arkadaşları (2019) Finlandiya'da yürüttükleri deneysel araştırmada; biyo-çeşitliliğe sahip bahçelerde oynayan çocukların cilt ve bağırsak mikrobiyomunun zenginleştiğini, bunun da hastalıklara karşı direnci artırarak genel psikofiziksel iyi oluş (*well-being*) düzeyini yükselttiğini göstermişlerdir.

2.2. Bilişsel Gelişim, Yaratıcılık ve Oyun Dinamikleri

Doğal çevreler, sabit ve tekdüze yapay oyuncakların aksine, çocuklara sonsuz sayıda değişken uyarıcı sunar. Zamani (2016), okul öncesi çağdaki çocukların doğal, yapay ve karma açık hava alanlarındaki oyun imkanlarını karşılaştırarak; doğal peyzajların çocuklarda karmaşık bilişsel oyunları, araştırma merakını ve mekânsal algıyı önemli ölçüde güçlendirdiğini tespit etmiştir. Zamani (2016) tarafından yürütülen ampirik araştırma, okul öncesi dönem çocuklarının bilişsel oyun imkanlarının açık havadaki üç farklı çevre tipinde — doğal, yapay (üretilmiş) ve karma alanlarda — nasıl tezahür ettiğini karşılaştırmalı olarak ortaya koymuştur. Araştırma bulguları; plastik ve metal oyun yapıları ile asfalt/beton kaplamalardan oluşan yapay çevrelerin esas olarak temel işlevsel-motor (koşma, kayma, tırmanma) oyunları desteklediğini, buna karşılık yapıcı, sembolik (rol oynama) ve karmaşık araştırmacı oyun türlerini sınırlandırdığını göstermektedir. Buna karşılık; canlı bitkiler, toprak, su ve serbest doğal materyallerle (*loose parts*) zenginleştirilmiş doğal alanlar çocukların bilişsel oyun imkanlarını üst düzeye çıkarmakta, ırakşak düşünmeyi, hayal gücünü ve problem çözme becerilerini doğrudan teşvik etmektedir. Doğal ve yapısal unsurların sentezinden oluşan karma alanlar ise hem fiziksel risk yönetimi hem de sosyo-bilişsel iş birliğinin sağlanması açısından dengeli bir pedagojik ortam sunmaktadır.

Kiewra ve Veselack (2016) açık hava sınıflarında çocukların yaratıcılık potansiyelini inceleyerek doğada bulunan serbest parçaların (*loose parts* — taşlar, dallar, kozalaklar, yapraklar) çocukların hayal gücünü harekete geçirdiğini ve ırakşak (diverjan) düşünmeyi geliştirdiğini vurgulamışlardır. Dowdell, Gray ve Malone (2011) ise

doğanın çocukların fiziksel hareketlerine etkisini inceleyerek doğal arazi yapısının (tepeler, toprak yollar) çocuklarda denge, kas gücü ve riskleri bağımsız bir biçimde değerlendirme becerilerini şekillendirdiğini belirtmişlerdir.

3. ULUSLARARASI PEDAGOJİK MODELLER VE UYGULAMALAR

Doğa ile tanışmanın örgütlenmesi dünyadaki gelişmiş eğitim sistemlerinde çeşitli yenilikçi modellerle gerçekleştirilmektedir:

- **Kanada ve Orman Okulu Uygulaması:** Boileau ve Dabaja (2020) tarafından gerçekleştirilen kapsamlı anket çalışması, Kanada'da yaygınlaşan Orman Okulu (*Forest School*) uygulamasının çocuklarda çevreye karşı empati, sorumluluk ve özgüven duygularını nasıl güçlendirdiğini gözler önüne sermiştir.
- **Estonya ve Açık Hava Eğitimi:** Tuuling, Õun ve Ugaste (2019) Estonya okul öncesi kurumlarında yürüttükleri araştırmada öğretmenlerin açık hava eğitimine yönelik tutumlarını analiz etmiş; doğada gerçekleştirilen etkinliklerin çocukların dikkat konsantrasyonunu ve sosyal iş birliği becerilerini artırdığını bilimsel olarak temellendirmişlerdir.
- **Yeni Zelanda ve Liderlik Potansiyeli:** Hill (2018) sınıf dışı eğitim programlarının (*Education Outside the Classroom*) çocuklarda liderlik niteliklerini ve grup içi karar verme kabiliyetini geliştirdiğini kanıtlamıştır.
- **Dijital ve Ağ Bağlantılı Öğrenme:** Vartiainen ve arkadaşları (2018) doğa gözlemlerinin dijital teknolojiler ve ağ bağlantılı öğrenme ortamları (*Connected Learning Networks*) ile ilişkilendirilmesinin çocukların analitik düşünme becerilerini daha da zenginleştirdiğini göstermişlerdir.

Tablo 1.Doğa ile tanışmanın gelişim alanlarına etkileri ve atıfta bulunulan uluslararası kaynaklar

Gelişim Alanı	Doğa ile Tanışmanın Pedagojik Etkisi	Temellendiren Uluslararası Araştırmalar
Fizyolojik ve İmmünolojik	Kortizolün azalması, mikrobiyomun ve bağışıklığın güçlenmesi	Lee et al. (2012); Puhakka et al. (2019)
Bilişsel ve Yaratıcılık	Problem çözme, ırakşak düşünme, doğal materyallerle çalışma	Kiewra & Veselack (2016); Zamani (2016)
Fiziksel ve Motor	Çeşitlenmiş motor hareketler, denge, fiziksel risk yönetimi	Dowdell, Gray, & Malone (2011)
Sosyal ve Duygusal	İş birliği, liderlik, öz-düzenleme ve duygusal denge	Hill (2018); Boileau & Dabaja (2020)

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yürütülen bilimsel-kuramsal analizler, doğa ile tanışmanın okul öncesi eğitim kurumlarında yalnızca eğlenceli bir etkinlik veya geçici bir uygulama değil, çocuğun bütüncül bir kişilik olarak biçimlenmesinde **belirleyici bir faktör** olduğunu göstermektedir. Uluslararası literatür ve öncü ülke deneyimlerinin analizi, doğadan uzaklaştırılan çocukların zihinsel ve fiziksel potansiyellerinin ancak sınırlı bir kısmını hayata geçirebildiklerini kanıtlamaktadır.

Bu doğrultuda aşağıdaki bilimsel ve pratik öneriler sunulmaktadır:

1. Okul öncesi eğitim kurumlarının bahçeleri yapay kaplamalardan arındırılmalı; yerel bitki örtüsü, doğal toprak alanları, su ve kum istasyonları ile donatılmalıdır.
2. "Çevre ile Tanışma" programları çerçevesindeki teorik derslerin büyük bir kısmı açık havaya, parklara, ormanlık alanlara ve botanik bahçelerine taşınmalıdır.

3. Uluslararası "Orman Okulu" (*Forest School*) uygulamasının unsurları yerel eğitim dinamiklerine uyarlanarak ulusal okul öncesi eğitim standartlarına entegre edilmelidir.

5. KAYNAKÇA

- Boileau, E., & Dabaja, Z. (2020). Forest School Practice in Canada: A Survey Study. *Journal of Outdoor & Environmental Education*, 23(3), 225–240.
- Dowdell, K., Gray, T., & Malone, K. (2011). Nature and Its Influence on Children's Outdoor Play. *Journal of Outdoor & Environmental Education*, 15(2), 24–35.
- Hill, V. (2018). Learning in Nature: Leadership Opportunities in an Education Outside the Classroom Programme. *Journal of Educational Leadership, Policy and Practice*, 33(1), 32–45.
- Kiewra, C., & Veselack, E. (2016). Playing with Nature: Supporting Preschoolers' Creativity in Natural Outdoor Classrooms. *The International Journal of Early Childhood Environmental Education*, 4(1), 70–95.
- Lee, J., et al. (2012). Nature Therapy and Preventive Medicine. In *Public Health - Social and Behavioral Health*. InTech.
- Puhakka, R., et al. (2019). Greening of Daycare Yards with Biodiverse Materials Affords Wellbeing, Play and Environmental Relationships. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(16), 2948.
- Tuuling, L., Õun, T., & Ugaste, A. (2019). Teachers' Opinions on Utilizing Outdoor Learning in the Preschools of Estonia. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 19(4), 358–370.
- Vartiainen, H., et al. (2018). Teacher's Insights into Connected Learning Networks: Emerging Activities and Forms of Participation. *AERA Open*, 4(3), 1–17.
- Zamani, Z. (2016). Exploring Young Children's Cognitive Play Opportunities in Natural, Manufactured and Mixed Outdoor Preschool Zones. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 16(2), 172–189.

TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ SOSYAL BİLGİLER DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ YARATICI DÜŞÜNME BECERİSİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

Beyza YARPUZLU[1] / Dr. Öğretim Üyesi Mustafa GÜL[2]

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, yarpuzlubeyza44@gmail.com, ORCID: 0009-0003-4590-9496

[2]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, mstfgl24@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7641-3256

Özet

Bu araştırmanın amacı, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında 2024 yılında hazırlanan Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı'nda yaratıcı düşünme becerisinin yer alma durumunu belirlemektir. Araştırma doküman incelemesi ile yürütülen nitel bir araştırmadır. Araştırmada doküman olarak Millî Eğitim Bakanlığı'nın 2024 yılında hazırladığı sosyal bilgiler dersi öğretim programı kullanılmıştır. Veriler betimsel analiz tekniğiyle çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda temel yaklaşım ve özel amaçlar bölümünde üst düzey düşünme becerilerini kazandırmanın hedeflendiği, bu kapsamda yaratıcı düşünme bağlamında sorunlara çözüm üretebilen ve özgün bir ürün oluşturabilen bireylerin yetiştirilmesinin amaçlandığı tespit edilmiştir. Araştırma ile sosyal bilgiler öğretim programında yer alan 71 öğrenme çıktısından 14'ünün yaratıcı düşünmeyle ilişkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 71 öğrenme çıktısına bağlı 233 süreç bileşenlerinden sadece 15'inin yaratıcı düşünme ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Yaratıcı düşünmeyle ilişkili öğrenme çıktılarının sınıf seviyelerine göre dağılımının ise dengeli olmadığı saptanmıştır. Programın öğrenme alanları incelendiğinde, her öğrenme alanının sınıf düzeyleri arasında en az bir kez yaratıcı düşünmeyle ilişkili bir kazanıma sahip olduğu ancak yalnızca "Birlikte Yaşamak", öğrenme alanının bu ilişkiyi dört sınıf düzeyinin tamamında sürdürdüğü tespit edilmiştir. Öğrenme öğretme uygulamaları incelendiğinde ise 71 öğrenme çıktısından 50'sinde yaratıcı düşünme becerisiyle ilişkilendirilebilecek en az bir öğrenme-öğretme uygulamasının bulunduğu belirlenmiştir. Araştırma, sosyal bilgiler dersi öğretim programının yaratıcı düşünme becerisine öğrenme çıktısı ve öğrenme alanları düzeyinde sınırlı, öğrenme-öğretme uygulamaları düzeyinde ise daha geniş bir şekilde yer verildiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Sözcükler: Sosyal bilgiler; yaratıcı düşünme; öğretim programı; sosyal bilgiler dersi öğretim programı

AN EXAMINATION OF THE SOCIAL STUDIES CURRICULUM WITHIN THE FRAMEWORK OF THE TURKISH CENTURY EDUCATION MODEL IN TERMS OF CREATIVE THINKING SKILLS

Beyza YARPUZLU[1] / Dr. Öğretim Üyesi Mustafa GÜL[2]

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, yarpuzlubeyza44@gmail.com, ORCID: 0009-0003-4590-9496

[2]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, mstfgl24@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7641-3256

Abstract

The aim of this research is to determine the inclusion of creative thinking skills in the Social Studies Curriculum prepared in 2024 within the scope of the Turkish Century Education Model. This research is a qualitative study conducted using document analysis. The social studies curriculum prepared by the Ministry of National Education in 2024 was used as the document in the research. The data were analyzed using descriptive analysis. The research findings determined that the aim is to acquire higher-order thinking skills in the basic approach and specific objectives section, and that within this scope, it is aimed to raise individuals who can produce solutions to problems and create original products in the context of creative thinking. The research determined that 14 of the 71 learning outcomes included in the social studies curriculum are related to creative thinking. In addition, it was determined that only 15 of the 233 process components related to the 71 learning outcomes are related to creative thinking. It was also found that the distribution of learning outcomes related to creative thinking according to class levels is not balanced. When the learning areas of the program were examined, it was found that each learning area had at least one learning outcome related to creative thinking across all grade levels, but only the “Living Together” learning area maintained this relationship across all four grade levels. When the teaching and learning practices were examined, it was determined that 50 out of 71 learning outcomes had at least one teaching and learning practice that could be associated with creative thinking skills. The research reveals that the social studies curriculum incorporates creative thinking skills in a limited way at the learning outcome and learning area levels, but more extensively at the teaching and learning practice level.

Keywords: Social studies; creative thinking; curriculum; social studies curriculum

EĞİTİM GERİLİMİ ŞARTLARINDA ÇOCUKLARIN SOLUNUM SİSTEMİNİN FİZYOLOJİK ADAPTASYONU

Baş Öğretim Görevlisi, Dr. Tarana AKBARİ
Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi (ADPU) Şamahı Şubesi
Sosyal ve Özel Disiplinler Bölümü
akbarietmp@gmail.com
ORCID: 0000-0001-9293-4561

Özet

Bu çalışmada, ilkokul çağındaki çocuklarda (6–10 yaş) yoğun akademik yüklenme, zihinsel performans gerilimi ve uzun süreli statik oturma (sedanter) durumunda solunum sisteminde meydana gelen fizyolojik adaptasyon mekanizmaları, akciğer ventilasyonu parametrelerindeki dinamik değişimler ve doku düzeyindeki gaz değişim süreçleri nörofizyolojik ve nöro-ergonomik açıdan incelenmektedir. İlkokul dönemindeki çocukların solunum sistemi; toraks kıkırdak yapısının henüz tam kemikleşmemesi, kaburgalar arası kasların tam olgunlaşmaması, temel solunum kası olan diyaframın çabuk yorulabilirliği ve akciğerlerin spesifik yüzey alanının gelişimini sürdürmesi nedeniyle morfo-fonksiyonel açıdan oldukça hassas bir yapı sergilemektedir. Eğitim sürecinde ortaya çıkan bilişsel yüklenme ve psikolojik ders stresi, otonom sinir sistemi aracılığıyla solunum merkezini uyararak solunum frekansını ve derinliğini değiştirmekte, torakal (göğüs) ile diyaframatik (karın) solunum tipleri arasındaki fizyolojik dengenin bozulmasına yol açmaktadır. Araştırma kapsamında, pediatrik solunum fizyolojisi ve nörobiyoloji alanındaki güncel kanıta dayalı literatürün (West, Barrett et al., Grassi et al., Tobin et al.) sentetik ve bütüncül bir analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgular, ders esnasındaki kifotik oturma postürünün karın içi basıncı artırarak Hayati Kapasiteyi (VC) ve yedek solunum hacimlerini (ERV, IRV) belirgin şekilde kısıtladığını; yüzeyel ve hızlı solunum mekanizmasının (takipne) kandaki CO_2 ve O_2 parsiyel basınç dengesini bozarak serebral damarlarda vazokonstriksiyona ve hafif düzeyli doku hipoksisine zemin hazırladığını göstermektedir. Oksijen desteğinin kısıtlanması prefrontal korteks ve hipokampusta ATP sentezini yavaşlatmakta, bu fizyolojik tablo ise çocuklarda dikkat süresinin kısalması, algılama hızının düşmesi, esneme reaksiyonlarının artması ve genel öğrenme motivasyonunun azalması ile sonuçlanmaktadır. Makalede, sınıf ortamında optimal solunum hemodinamiğini, vagal tonusu ve beynin oksijenlenmesini korumaya yönelik diyafram nefesi egzersizleri, mikro havalandırma ve nöro-ergonomik duruş düzenlemelerini içeren kanıta dayalı bütüncül bir uygulama modeli sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Eğitim gerilimi, Solunum adaptasyonu, Akciğer ventilasyonu, Diyafram solunumu, Doku hipoksis, Nöro-ergonomi.

PHYSIOLOGICAL ADAPTATION OF THE RESPIRATORY SYSTEM IN CHILDREN UNDER LEARNING STRAIN

Senior Lecturer, PhD Tarana AKBARI

ASPU Shamakhi Branch

Department of Social and Special Disciplines

akbarietmp@gmail.com

ORCID: 0000-0001-9293-4561

Abstract

This study examines the physiological adaptation mechanisms of the respiratory system, dynamic alterations in pulmonary ventilation parameters, and tissue-level gas exchange processes in primary school children (ages 6–10) under cognitive load, academic strain, and prolonged sedentary classroom conditions from a neurophysiological and neuro-ergonomic perspective. The respiratory system of elementary school children exhibits high morpho-functional vulnerability due to the incomplete ossification of the thoracic cage, incomplete maturation of intercostal muscles, high fatigability of the principal respiratory muscle (the diaphragm), and ongoing development of the specific alveolar surface area. Cognitive strain and psychological stress during the learning process alter respiratory frequency and depth via the autonomic nervous system, disrupting the physiological homeostasis and balance between thoracic and diaphragmatic breathing patterns. A synthetic and comprehensive analysis of contemporary empirical literature in pediatric respiratory physiology and neurobiology (West, Barrett et al., Grassi et al., Tobin et al.) was conducted. The findings indicate that static kyphotic seating posture during lessons increases intra-abdominal pressure, thereby significantly restricting Vital Capacity (VC) as well as Expiratory and Inspiratory Reserve Volumes (ERV, IRV). Furthermore, rapid and shallow breathing dynamics (tachypnea) impair the partial pressure balance of blood CO_2 and O_2, potentially inducing cerebral vasoconstriction and mild tissue hypoxia. This restricted oxygen supply slows down cellular ATP synthesis within the prefrontal cortex and hippocampus. Consequently, this physiological cascade directly manifests as a reduced attention span, diminished perceptual speed, increased yawning reflexes, and lower academic motivation. Evidence-based neuro-ergonomic classroom interventions, including structured diaphragmatic breathing exercises, micro-ventilation protocols, and postural optimization strategies, are proposed to maintain optimal respiratory hemodynamics, vagal tone, and cerebral oxygenation.

Keywords: Learning strain, Respiratory adaptation, Pulmonary ventilation, Diaphragmatic breathing, Tissue hypoxia, Neuro-ergonomics.

1. GİRİŞ

İlkokul çağındaki çocukların (6–10 yaş) solunum sistemi, göğüs kafesinin kıkırdak yapısının henüz tam kemikleşmemesi, solunum kaslarının (özellikle diyaframın) çabuk yorulabilmesi ve akciğerlerin spesifik yüzey alanının gelişmeye devam etmesi nedeniyle oldukça hassas bir morfo-fonksiyonel yapıya sahiptir (Barrett et al., 2019). Eğitim sürecinde ortaya çıkan yoğun zihinsel performans gereksinimi ve uzun süreli oturma zorunluluğu, solunum sistemine çift yönlü bir fizyolojik yük bindirmektedir.

Bir yandan zihinsel odaklanma ve sınav stresi otonom sinir sistemi üzerinden solunum merkezini uyararak solunum ritmini ve hacmini değiştirirken, diğer yandan masada öne eğik duruş (kifotik postür) akciğerlerin mekanik ekspansiyonunu (genişlemesini) kısıtlamaktadır. Bu çalışma, eğitim gerilimi altında çocukların solunum sisteminde meydana gelen adaptif reaksiyonları, akciğer hacimlerindeki değişimleri ve bunun beyin oksijenlenmesi üzerindeki etkilerini bütüncül bir yaklaşımla ele almaktadır.

2. OTONOM SİNİR SİSTEMİ VE SOLUNUM MERKEZİNİN REAKSİYONU

Beyincik, pons ve medulla oblongata'da yer alan solunum merkezleri, kognitif gərginlik ve emosyonel duyumlar esnasında kortikal ve limbik yapılardan doğrudan girdi alır.

1. **Sempatik Aktivasyon ve Solunum Ritmi:**

   Zihinsel stres ve ders gerilimi esnasında sempatik uyarım artar. Bu durum solunum frekansının (takipne) yükselmesine ve solunumun yüzeyelleşmesine neden olur (Tobin et al., 2012). Yüzeyel solunum esnasında anatomik ölü boşluk havalanması artarken, alveoler ventilasyon efektifliğini kaybeder.

2. **Karbondioksit (PCO2) ve Oksijen (PO2) Dengesi:**

   Aşırı yüzeyel ve hızlı solunum, kandaki karbondioksitin gereğinden fazla atılmasına (hipokapni) veya yetersiz havalanma sonucu lokal doku düzeyinde karbondioksit birikimine yol açabilir. Hipokapni, serebral damarlarda vazokonstriksiyona (daralmaya) neden olarak beynin kan akımını ve oksijenlenmesini %10-15 oranında azaltabilir (Grassi et al., 2015).

3. STATİK POSTÜR VE AKCİĞER HACİMLERİNDEKİ DEĞİŞİMLER

Ders sırasında sıranın başında öne eğilerek oturmak, karın içi basıncı artırarak diyaframın aşağı doğru serbest hareketini engeller. Çocuklarda esas solunum kası diyafram olduğundan, bu mekanik kısıtlama solunum tipinin zorunlu olarak torakal (göğüs) solunumuna kaymasına yol açar.

- **Solunum Hacimleri Üzerindeki Etkisi:**

  Kötü duruş ve gerilim durumunda **Solunum Hacmi (VT)** düşer, buna bağlı olarak **İspirasyon Yedek Hacmi (IRV)** ve **Ekspirasyon Yedek Hacmi (ERV)** etkin kullanılamaz. Sonuç olarak **Hayati Kapasite (VC)** geçici olarak daralır (West, 2012).

- **Kas Yorgunluğu:** İnterkostal (kaburgalar arası) kasların sürekli gerginlik altında kalması, çocuklarda erken fiziksel yorgunluğa, huzursuzluğa ve dikkat süresinin kısalmasına sebep olur.

4. DOKU HİPOKSİSİ VE BİLİŞSEL PERFORMANS İLİŞKİSİ

Beyin organizmanın toplam ağırlığının yaklaşık %2'sini oluşturmasına rağmen, alınan oksijenin yaklaşık %20'sini tüketir. Çocuklarda nöral dokunun oksijen ihtiyacı yetişkinlerden daha yüksektir.

Eğitim geriliminin sebep olduğu kısıtlı akciğer ventilasyonu, hafif düzeyli hücresel (doku) hipoksisine zemin hazırlar. Oksijen desteğinin azalması; hipokampus ve prefrontal kortekste ATP sentezini yavaşlatır. Bu fizyolojik durum, dersteki çocuğun anlama hızının düşmesi, esneme reaksiyonlarının (vücudun reflex olarak

CO_2 atma ve O_2 alma çabası) artması ve öğrenme motivasyonunun azalması ile belirginleşir (Barrett et al., 2019).

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

Eğitim gerilimi şartlarında solunum sisteminde gözlemlenen adaptasyon safhaları ve bunların fizyolojik-eğitsel sonuçları Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Eğitim gerilimi altında solunum sistemi adaptasyon aşamaları ve fizyolojik etkileri

Adaptasyon Safhası	Solunum Mekaniği / Ritim	Gaz Değişimi ve Kan Gazları	Bilişsel ve Davranışsal Yansıma
I. Erken Reaksiyon (Akut Bilişsel Yük)	Solunum frekansı artar, solunum yüzeyelleşir.	Alveoler PO_2 dalgalanır, geçici hipokapni riski.	Dikkat anlık toplanır, ancak kas gerilimi yükselir.
II. Kompansasyon (Oturma Postürü)	Diyafram hareketi kısıtlanır, göğüs solunumu baskınlaşır.	Solunum hacmi (VT) azalır, ölü boşluk ventilasyonu artar	Zihinsel yorulma başlar, duruş bozulur, esneme artar.
III. Dekompansasyon (Uzayan Ders)	Solunum ritmi düzensizleşir, yüzeyselleşme derinleşir.	Dokularda hafif hipoksi, serebral kan akımında 10-15 %azalma	Algılama yavaşlar, odaklanma kaybı, apati ve huzursuzluk.

5.1. Sınıf İçi Solunum Sağlığını Koruyucu Nöro-Ergonomik Stratejiler

1. **Diyafram Solunumu Egzersizleri:** Ders başlangıçlarında ve geçiş aralarında 1–2 dakikalık derin diyafram (karın) solunumu yaptırmak, vagus sinirini (parasempatik sistem) uyararak stres seviyesini düşürür ve beynin oksijenlenmesini artırır.
2. **Postür Düzeltme ve Ergonomi:** Sıra ve masaların çocukların boyuna uygun ayarlanması, ders sırasında dik oturma alışkanlığının teşvik edilmesi akciğer ekspansiyonunu korur.
3. **Mikro Havalandırma ve Dinamik Molalar:** Sınıf havasındaki CO_2 oranının yükselmesi zihinsel performansı doğrudan düşürdüğünden, her ders arası sınıf havalandırılmalı ve kısa ayağa kalkma/esneme hareketleri uygulanmalıdır (Grassi et al., 2015).

6. SONUÇ

Eğitim gerilimi şartlarında çocukların solunum sistemi hem nörojenik (otonom) hem de mekanik (postür) faktörlerin etkisi altında belirgin adaptif değişimler geçirmektedir. Yüzeyel solunum ve oturma duruşundan kaynaklanan kısıtlanmalar, akciğer ventilasyonunu olumsuz etkileyerek serebral oksijenlenmeyi azaltmakta ve bilişsel performansı sınırlamaktadır. Diyafram solunumu egzersizlerinin ve ergonomik düzenlemelerin eğitim sürecine entegre edilmesi, solunum homeostazının ve zihinsel verimliliğin korunması açısından zorunludur.

KAYNAKÇA / REFERENCES

Barrett, K. E., Barman, S. M., Brooks, H. L., & Yuan, J. X. J. (2019). *Ganong's Review of Medical Physiology* (26th ed.). McGraw-Hill Education.

Grassi, B., Rossiter, H. B., & Zoladz, J. A. (2015). Skeletal muscle fatigue and decreased efficiency: two sides of the same coin? *European Journal of Applied Physiology*, 115(3), 445–457.

Tobin, M. J., Laghi, F., & Jubran, A. (2012). Ventilatory failure, ventilator fatigue, and ventilator-induced diaphragm dysfunction. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 185(7), 702–708.

West, J. B. (2012). *Respiratory Physiology: The Essentials* (9th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.

DERS SÜRECİNDE METODOLOJİK MATERYALLERİN ETKİN KULLANIMI

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 kalitesinin sürekli olarak yükseltilmesi, öğrencilerin bilişsel etkinliklerinin artırılması ve onlarda bağımsız öğrenme becerilerinin oluşturulması, pedagoji biliminin önündeki en önemli görevlerden biri olarak öne çıkmaktadır. Bu bakımdan, ders sürecinde metodolojik materyallerin amaca yönelik ve etkin kullanımı konusu özel bir önem taşımaktadır. Sunulan makalenin temel amacı, metodolojik materyallerin eğitim sürecindeki belirleyici rolünü, bunların bilimsel-pedagojik sınıflandırmasını ve öğrencilerin kavrama yeteneğine, özellikle de derin öğrenme ortamına etkisini kapsamlı bir şekilde analiz etmektir. Makalede, geleneksel görsel araçların yanı sıra modern bilgi toplumunda dijital, etkileşimli ve multimedya tabanlı metodolojik kaynakların uygulanmasının sınıf dinamiğini köklü bir şekilde değiştirdiği vurgulanmaktadır. Araştırma sırasında, öğretim materyallerinin eğitim amaçlarına uygun olarak seçilmesi, müfredatın gereksinimlerine entegre edilmesi ve dersin çeşitli aşamalarında (motivasyon, kavrama, uygulama) sıralı bir şekilde uygulanması konularına değinilmektedir. Araştırma sürecinde, metodolojik materyallerin sadece bilginin öğrenciye aktarılması için kuru bir vasıta olmadığı, aynı zamanda öğrenenlerde eleştirel düşüncenin, mantıksal analizin ve yaratıcı yaklaşımın oluşturulması için oldukça güçlü ve işlevsel bir pedagojik araç olduğu belirlenmiştir. Özellikle, çeşitli yaş gruplarına, çocukların psikolojik gelişim özelliklerine ve derslerin spesifik yapısına uygun olarak materyallerin farklılaştırılması, eğitim sonuçlarının optimize edilmesine doğrudan ve olumlu bir etki yapmaktadır. Araştırma sırasında ileri pedagojik deneyimler analiz edilmiş, teorik ve pratik yönler bir bütünlük içinde incelenmiştir. Bununla birlikte, makalede metodolojik materyallerin aşırı, plansız veya amaçsız kullanımının yaratabileceği bazı olumsuz sonuçlar – öğrencilerin ana konudan dikkatlerinin dağılması, bilişsel yükün gereksiz yere artması gibi pedagojik hatalar – aydınlatılmış ve bunların ortadan kaldırılması için somut mekanizmalar önerilmiştir. Araştırma, metodolojik materyallerin etkinliğinin doğrudan öğretmenin pedagojik ustalığına ve öğretim tasarımı becerilerine bağlı olduğunu göstermektedir. Makale eğitim teorisyenleri, deneyimli ve genç öğretmenler ile müfredat geliştiricileri için tasarlanmış olup, öne sürülen maddeler eğitim sürecinin daha verimli bir şekilde düzenlenmesine hizmet etmektedir.

Anahtar kelimeler: metodolojik materyal, eğitim süreci, pedagojik strateji, dersin etkinliği, bilişsel aktivite.

EFFECTIVE USE OF METHODOLOGICAL RESOURCES IN THE LESSON PROCESS

ABSTRACT

In the modern education system, continuously improving the quality of teaching, increasing the cognitive activity of students, and developing independent learning skills in them stand as some of the most important tasks facing the science of pedagogy. From this perspective, the purposeful and effective use of methodological resources in the lesson process is of particular relevance. The main essence of the presented article is to comprehensively analyze the crucial role of methodological resources in the educational process, their scientific-pedagogical classification, and their impact on students' comprehension abilities, especially in a deep learning environment. The article emphasizes that alongside traditional visual aids, the application of digital, interactive, and multimedia-based methodological resources in the modern information society has fundamentally changed the dynamics of the classroom. During the research, issues such as the selection of teaching materials in accordance with educational goals, their integration into curriculum requirements, and their sequential application at various stages of the lesson (motivation, comprehension, application) are addressed. In the course of the study, it was determined that methodological resources are not merely dry tools for transferring information to the student, but simultaneously a highly powerful and functional pedagogical instrument for the formation of critical thinking, logical analysis, and creative approaches in learners. In particular, the differentiation of materials according to various age groups, children's psychological development characteristics, and the specifics of subjects has a direct and positive impact on optimizing learning outcomes. During the research, advanced pedagogical practices were analyzed, and theoretical and practical aspects were reviewed in unity. Along with this, the article highlights some negative consequences that can arise from the excessive, unplanned, or aimless use of methodological resources—pedagogical errors such as distracting students from the main topic and unnecessarily increasing cognitive load—and proposes specific mechanisms to eliminate them. The study shows that the effectiveness of methodological resources directly depends on the pedagogical mastery and instructional design skills of the teacher. The article is intended for educational theorists, experienced and young teachers, as well as curriculum developers, and the proposed provisions serve to organize the learning process more efficiently.

Keywords: methodological resources, learning process, pedagogical strategy, lesson effectiveness, cognitive activity.

METODİKİ VƏSAİTLƏRİN DƏRS PROSESİNDƏ EFFEKTİV İSTİFADƏSİ

XÜLASƏ.

Müasir təhsil sistemində tədrisin keyfiyyətinin davamlı olaraq yüksəldilməsi, şagirdlərin idrak fəallığının artırılması və onlarda müstəqil öyrənmə bacarıqlarının formalaşdırılması pedaqogika elminin qarşısında duran ən mühüm vəzifələrdən biri kimi çıxış edir. Bu baxımdan, dərs prosesində metodiki vəsaitlərin məqsədyönlü və effektiv istifadəsi məsələsi xüsusi aktuallıq kəsb edir. Təqdim olunan məqalənin əsas məğzi metodiki vəsaitlərin tədris prosesindəki həlledici rolunu, onların elmi-pedaqoji təsnifatını və şagirdlərin qavrama qabiliyyətinə, xüsusilə də dərin öyrənmə mühitinə təsirini hərtərəfli təhlil etməkdən ibarətdir. Məqalədə vurğulanır ki, ənənəvi əyani vəsaitlərlə yanaşı, müasir informasiya cəmiyyətində rəqəmsal, interaktiv və multimedia əsaslı metodiki resursların tətbiqi sinif otağının dinamikasını əsaslı şəkildə dəyişdirmişdir. Tədqiqat zamanı tədris materiallarının təlim məqsədlərinə uyğun seçilməsi, kurikulumun tələblərinə inteqrasiya edilməsi və dərsin müxtəlif mərhələlərində (motivasiya, dərketmə, tətbiq) ardıcıl şəkildə tətbiq edilməsi məsələlərinə toxunulur. Tədqiqatın gedişatında müəyyən edilmişdir ki, metodiki vəsaitlər sadəcə informasiyanın şagirdə ötürülməsi üçün quru vasitə deyil, eyni zamanda öyrənənlərdə tənqidi təfəkkürün, məntiqi analizin və yaradıcı yanaşmanın formalaşdırılması üçün olduqca güclü və funksional pedaqoji alətdir. Xüsusilə, müxtəlif yaş qruplarına, uşaqların psixoloji inkişaf xüsusiyyətlərinə və fənlərin spesifikasına uyğun olaraq vəsaitlərin diferensiallaşdırılması təlim nəticələrinin optimallaşdırılmasına birbaşa, həm də müsbət təsir göstərir. Tədqiqat zamanı qabaqcıl pedaqoji təcrübələr təhlil edilmiş, nəzəri və praktiki aspektlər vəhdət şəklində nəzərdən keçirilmişdir. Bununla yanaşı, məqalədə metodiki vəsaitlərdən həddindən artıq, plansız və ya məqsədsiz istifadənin yarada biləcəyi bəzi mənfi nəticələr – şagirdlərin əsas mövzudan diqqətinin yayınması, idrak yükünün lüzumsuz artması kimi pedaqoji xətalar da işıqlandırılmış və onların aradan qaldırılması üçün konkret mexanizmlər təklif edilmişdir. Tədqiqat göstərir ki, metodiki vəsaitlərin səmərəliliyi bilavasitə müəllimin pedaqoji ustalığından, tədris dizaynı bacarıqlarından asılıdır. Məqalə təhsil nəzəriyyəçiləri, təcrübəli və gənc müəllimlər, habelə kurikulum tərtibatçıları üçün nəzərdə tutulmuşdur və irəli sürülən müddəalar təlim prosesinin daha səmərəli təşkilinə xidmət edir.

Açar sözlər: metodiki vəsait, təlim prosesi, pedaqoji strategiya, dərsin effektivliyi, idrak fəallığı.

GİRİŞ.

Müasir təhsil paradiqması ənənəvi, sadəcə biliyin müəllimdən şagirdə passiv ötürülməsi modelindən uzaqlaşaraq, şagirdyönümlü, interaktiv və tədqiqat əsaslı aktiv təlim modelinə keçidi mütləq bir zərurətə çevirmişdir. Bu qlobal təhsil transformasiyası prosesində tədrisin keyfiyyətini, dərsin məzmun dolğunluğunu və ümumi səmərəliliyini müəyyən edən ən mühüm amillərdən biri metodiki vəsaitlərin dərs prosesində düzgün, məqsədyönlü və pedaqoji prinsiplərə əsaslanan effektiv istifadəsidir. Mövzunun aktuallığı ilk növbədə onunla əsaslandırılır ki, sürətlə qloballaşan və rəqəmsallaşan informasiya cəmiyyətində şagirdlərin diqqətini dərsə cəlb etmək, onlarda öyrənməyə qarşı daxili və davamlı motivasiya yaratmaq, eləcə də mürəkkəb elmi anlayışları qavranılması asan olan əyani formaya salmaq yalnız quru nəzəri izahlarla, ənənəvi mühazirə üsulları ilə qeyri-mümkündür. Xüsusilə də yeni təhsil proqramlarının (kurikulumların) geniş miqyasda tətbiqi, təhsilin məzmun və formasının sürətlə yenilənməsi fonunda müəllimlərin istifadə etdiyi metodiki arsenalın zənginliyi həlledici rol oynayır. Təlim prosesinin sadəcə təbaşir, lövhə və standart dərslik çərçivəsindən çıxaraq, daha əyani, təcrübi və vizual olaraq maraq doğuran resurslarla zənginləşdirilməsi, müasir dövrdə təhsilin ən fundamental, təxirəsalınmaz tələblərindən biri kimi dəyərləndirilməlidir.

Təqdim olunan bu məqalənin əsas məqsədi dərs prosesində tətbiq edilən müxtəlif növ metodiki vəsaitlərin – ənənəvi əyani vasitələrin, didaktik materialların və müasir rəqəmsal resursların tədrisin effektivliyinə təsirini elmi-pedaqoji cəhətdən dərindən təhlil etmək, onların təlim məqsədlərinə uyğun düzgün seçilməsi və tətbiqi mexanizmlərini araşdırmaqdır. Eyni zamanda, tədqiqatın əsas hədəflərindən biri də metodiki vəsaitlərin şagirdlərin idrak fəaliyyətinə, analitik və tənqidi təfəkküründün inkişafına, həmçinin tədris olunan mövzunun uzunmüddətli yaddaşda həkk olunmasına necə xidmət etdiyini müəyyənləşdirməkdir. Tədqiqat qarşısına qoyduğu bu məqsədə çatmaq üçün təlimin müxtəlif mərhələlərində vəsaitlərin pedaqoji və yaş psixologiyası tələblərinə uyğun istifadəsinin nəzəri əsaslarını öyrənməyi, müəllimlərin praktik fəaliyyətində tez-tez rast gəlinən tipik metodiki xətaları aşkarlamağı və onların elmi cəhətdən əsaslandırılmış həlli yollarını nümayiş etdirməyi planlaşdırır.

ƏSAS HİSSƏ.

Metodiki vəsaitlərin tədrisdə yeri və psixoloji əhəmiyyəti. Pedaqogika və təhsil psixologiyası sahəsində aparılan çoxsaylı tədqiqatlar birmənalı şəkildə sübut edir ki, insan beyni vizual və əyani informasiyanı mətnsəl informasiyaya nisbətən daha sürətlə və daha dərin səviyyədə qavrayır. Tədris prosesində istifadə olunan metodiki vəsaitlər (xəritələr, sxemlər, modellər, laboratoriya avadanlıqları, didaktik kartlar və s.) sadəcə dərsin bəzəyi deyil, öyrənmə prosesinin təməl sütunlarından biridir. Müəllimin sözlü izahı əyani vəsaitlərlə dəstəkləndikdə, şagirdin mövzuya dair təsəvvürləri daha bütöv və aydın şəkil alır. Təhsil prosesində əyaniliyin psixoloji təsirlərindən bəhs edərkən pedaqoqların da vurğuladığı kimi, metodiki vəsaitlər dərketməni birbaşa asanlaşdırır. Müəllif sözü ilə desək: "Əyani vəsaitlər şagirdlərin mücərrəd təfəkkürdən konkret təfəkkürə keçidini asanlaşdırır və öyrənilən materialın uzunmüddətli yaddaşda həkk olunmasına xidmət edir" [1, s.142]. Bu sitatdan da göründüyü kimi, xüsusən də kiçik və orta məktəb yaşlı uşaqlarda mücərrəd düşünmə hələ tam formalaşmadığından, onların mürəkkəb elmi qanunauyğunluqları anlaması üçün vizual metodiki dəstək həyati əhəmiyyət daşıyır.

Bundan əlavə, metodiki vəsaitlərin tətbiqi şagirdlərdə diqqətin təmərküzləşməsini təmin edir. Standart, monoton səs tonu və fasiləsiz mühazirə formasında keçilən dərslər qısa müddət ərzində zehni yorğunluğa səbəb olur. Lakin dərsə hər hansı bir maketin, əyani modelin və ya interaktiv lövhədə nümayiş etdirilən sxemin daxil edilməsi dərhal idrak fəallığını artırır. Məhz bu səbəbdən metodiki vəsaitlərin məqsədyönlü tətbiqi sadəcə informasiyanın yadda saxlanmasına yox, həm də həmin informasiyanın təhlil edilərək mənimsənilməsinə kömək göstərir.

Ənənəvi və rəqəmsal vəsaitlərin sintezi və balansı. XXI əsrdə təhsil sisteminin ən diqqətçəkən xüsusiyyətlərindən biri rəqəmsal texnologiyaların tədrisə kütləvi şəkildə inteqrasiyasıdır. Smart lövhələr, 3D

animasiyalar, virtual laboratoriyalar və təhsil tətbiqləri ənənəvi didaktik materialları (kağız plakatlar, taxta fiqurlar və s.) böyük ölçüdə əvəz etməkdədir. Lakin pedaqoji və elmi yanaşma tələb edir ki, hər iki növ vəsait arasında qızıl ortaq məxrəc tapılsın. Bəzən texnologiyanın cazibəsinə qapılan müəllimlər ənənəvi vasitələrin – məsələn, şagirdin bilavasitə öz əli ilə toxunaraq, hiss edərək öyrənə biləcəyi fiziki obyektlərin əhəmiyyətini unudurlar. Kinestetik öyrənmə tərzinə malik şagirdlər üçün əşyaya toxunmaq, virtual ekranda ona baxmaqdan daha səmərəlidir.

Bununla belə, müasir dövrdə tədrisin informasiyalaşdırılması qaçılmazdır. Rəqəmsal resurslar təbiət hadisələrini, makro və mikro aləmi elə dəqiqliklə modelləşdirir ki, bunu ənənəvi yollarla sinif otağına gətirmək mümkünsüzdür. Burada ən mühüm məsələ müəllimin pedaqoji baxış bucağıdır. Tədqiqatçıların bu xüsusda maraqlı bir fikri diqqəti cəlb edir: "Müasir dərsin effektivliyi yalnız texnologiyanın mövcudluğu ilə deyil, həmin texnologiyanın pedaqoji məqsədlərə necə tabe edilməsi ilə ölçülür" [2, s.85]. Yəni, əgər istifadə edilən innovativ rəqəmsal vəsait təlimin məqsədinə deyil, sadəcə şagirdləri əyləndirməyə xidmət edirsə, o zaman onun dərs prosesindəki effektivliyi sıfıra enir. Bu səbəbdən ənənəvi və rəqəmsal metodiki vəsaitlərin düzgün sintezi, hər bir mövzunun xarakterinə uyğun olaraq onların kombinasiyalı şəkildə tətbiqi dərsin uğurunu təmin edən əsas meyardır.

Dərsdə metodiki vəsaitlərin tətbiqi üçün strategiyalar və pedaqoji dizayn. Metodiki vəsaitlərin sinifdə effektivliyi bilavasitə onların tətbiq strategiyalarından və təlimin düzgün planlaşdırılmasından (pedaqoji dizayndan) asılıdır. Hər bir vəsait müəyyən bir didaktik funksiyanı yerinə yetirməlidir. Təcrübə göstərir ki, bəzən dərsin gedişatında çox sayda rəngarəng, baxımlı vəsaitlərin eyni anda nümayiş etdirilməsi arzuolunan nəticənin əksini verir. Pedaqoji ədəbiyyatlarda bu məqam xüsusi olaraq vurğulanır: "Metodiki vəsaitin həddindən artıq və plansız istifadəsi şagirdlərin diqqətini əsas mövzudan yayındıra və dərsin akademik məqsədlərini kölgədə qoya bilər" [3, s.210].

Effektiv istifadəni təmin etmək üçün müəllim bir neçə əsas strategiyaya əməl etməlidir:

1.Məqsədəuyğunluq prinsipi: Seçilən vəsait dərsin məzmununa və qarşıya qoyulan təlim nəticəsinə

birbaşa xidmət etməlidir. Müəllif bu prinsipi belə izah edir: "Hər bir tədris materialı yalnız məlumat mənbəyi kimi deyil, eyni zamanda şagirdin idrak fəaliyyətini stimullaşdıran pedaqoji alət kimi qiymətləndirilməlidir" [4, s.56].

2.Zamanlama (Vaxtın idarə edilməsi): Metodiki vəsait dərsin əvvəlindən sonuna kimi partanın üzərində

və ya lövhədə qalmamalıdır. O, yalnız tələb olunan anda, dərsin müvafiq mərhələsində (məsələn, motivasiyanın yaradılması, yeni anlayışın izahı və ya biliklərin möhkəmləndirilməsi mərhələsində) meydana çıxmalı və işi bitdikdən sonra kənara qoyulmalıdır.

3.Yaş və psixoloji xüsusiyyətlərin nəzərə alınması: İbtidai sinif şagirdləri üçün daha çox parlaq rəngli,

oyuna əsaslanan və toxunula bilən (oyuncaqlar, bloklar) vəsaitlər effektivdirsə, yuxarı sinif şagirdləri üçün sxemlər, qrafiklər, intellektual xəritələr və mürəkkəb cihazlar daha uyğundur.

4.Şagirdin aktiv iştirakı: Ən yaxşı metodiki vəsait şagirdin passiv müşahidəçi kimi baxdığı yox, bilavasitə

üzərində işlədiyi, təcrübə apardığı vəsaitdir. Şagirdlərin təlim prosesinə cəlb edilməsində əyani və didaktik materialların rolu əvəzsizdir. Tədqiqatçıların qeyd etdiyi kimi: "Dərsin planlaşdırılması zamanı didaktik materialların məqsədyönlü seçimi son nəticədə təlimin keyfiyyət göstəricilərini birbaşa müəyyən edir" [5, s.112].

Bu mərhələdə müəllimin fəaliyyəti sadəcə vəsaiti nümayiş etdirməkdən ibarət deyil, onun üzərində problem qoymaqdan, şagirdlərdə suallar yaratmaqdan ibarət olmalıdır. Şagird təqdim olunan xəritəyə, qrafikə

və ya maketə baxaraq təhlil aparmalı, nəticə çıxarmalıdır. Məhz bu zaman metodiki vəsait öz ali pedaqoji missiyasını yerinə yetirmiş hesab olunur.

NƏTİCƏ.

Tədqiqatın yekunu olaraq qeyd etmək lazımdır ki, metodiki vəsaitlərin dərs prosesində effektiv istifadəsi müasir pedaqogikanın ayrılmaz tərkib hissəsi və tədrisin keyfiyyətini təmin edən əsas rıçaqlardan biridir. Təhlillər göstərir ki, ən qabaqcıl, məzmunca zəngin təhsil proqramları belə adekvat metodiki və didaktik vasitələrlə dəstəklənmədikdə öz potensialını tam olaraq reallaşdıra bilmir. İstər ənənəvi plakatlar, xəritələr və modellər, istərsə də müasir rəqəmsal təqdimatlar, virtual laboratoriyalar şəklində olsun, metodiki vəsaitlərin əsas vəzifəsi dərketmə prosesini sürətləndirmək, öyrənməni əyaniləşdirmək və şagirdlərin akademik müvəffəqiyyətini artırmaqdır.

Bununla belə, nəticə etibarilə aydın olur ki, heç bir metodiki vəsait, hətta ən son texnoloji nailiyyətlərə əsaslanan rəqəmsal alətlər belə özlüyündə dərsin effektivliyini tam zəmanət altına almır. Əsas məsələ insan faktoru, yəni həmin vəsaitləri tədris prosesinə ustalıqla inteqrasiya edən müəllimin peşəkarlığıdır. Tədqiqat nəticəsində təsdiq olunmuşdur ki, vəsaitlərin şagirdlərin yaş xüsusiyyətlərinə, dərsin məqsədlərinə və kurikulum standartlarına uyğun seçilməsi, onların həddindən artıq istifadə edilərək dərsi yükləməməsi həlledici əhəmiyyətə malikdir. Müəllim həmişə yadda saxlamalıdır ki, metodiki vəsait məqsəd yox, məqsədə – dərin, təməl və tətbiqi biliklərin formalaşdırılmasına çatmaq üçün sadəcə bir vasitədir. Gələcək illərdə rəqəmsal təhsil mühitinin daha da genişlənəcəyini nəzərə alaraq, müəllimlərin pedaqoji dizayn və didaktik materialların metodikasına dair səriştələrinin davamlı olaraq artırılması dövlətin və təhsil sisteminin əsas prioritetlərindən biri olmalıdır. Uğurlu sinif mühiti yalnız metodiki resursların düzgün arxitekturası qurulduqda mükəmməl öyrənmə məkanına çevrilə bilər.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1.Paşayev, Ə., & Rüstəmov, F. (2010). Pedaqogika. Bakı: Nurlan nəşriyyatı.

2.Abbasov, Ə. (2018). Müasir kurikulum və təhsil texnologiyaları. Bakı: Təhsil.

3.İlyasov, M. (2020). Təhsildə pedaqoji və psixoloji yanaşmalar. Bakı: Elm və Təhsil.

4.Veysova, Z. (2015). Fəal təlimin metodikası. Bakı: Altun Kitab.

5.Qasımova, L., & Mahmudov, R. (2021). Pedaqoji dizayn və tədris materiallarının hazırlanması. Bakı: Zərdabi nəşriyyatı.

DENİZ KADASTROSU VE DENİZ MEKANSAL PLANLAMA: BÜTÜNLEŞİK MEKANSAL VERİ YAKLAŞIMI

Öğr. Gör. Zafer KÖSE[1]/ Dr. Süleyman GÖKOVA[2]/ Dr. Mesut KOÇ[3]/ Dr. Neslihan ÜNAL KARTAL[4]/ Dr. Abdurrahman Cihan BAYRAKTAROĞLU[5]

[1] Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Gölhisar Meslek Yüksekokulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, zkose@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6006-8347

[2] Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Gölhisar Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Tapu Kadastro Bölümü, sgokova@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9620-1760

[3] Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Gölhisar Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Tapu Kadastro Bölümü, mesutkoc@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0231-747X

[4] Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Gölhisar Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Tapu Kadastro Bölümü, nunal@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3684-9984

[5] ADM Elektrik Genel Müdürlüğü, cihanba@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2982-9552

Özet

Deniz alanlarında çevresel endişelerin yanı sıra, enerji, turizm, balıkçılık, ulaşım gibi ekonomik sektörlerin talepleri giderek yoğunlaşmaktadır. Aynı denizel alanda, farklı kullanım taleplerinin ortaya çıkması, bu alanlarda yetki ve sorumlulukların net bir şekilde tanımlanmasını gerektirmektedir. Bu kapsamda deniz kadastrosu, deniz alanlarındaki hakların, kısıtlamaların ve sorumlulukların mekansal olarak ele alınmasını sağlayan bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Deniz mekansal planlama ise geleceğe yönelik bir karar alma süreci olarak daha geniş bir çerçeve sunar. Bu iki yaklaşım farklı odaklara sahip olsa da deniz kadastrosunun sağladığı veriler, planlama süreçlerine mekansal bir temel oluşturabilir. Coğrafi bilgi sistemleri ve denizel mekansal veri altyapıları da hukuki, çevresel ve fiziksel verilerin bir arada kullanılmasına yardımcı olabilmektedir. Bu kapsamda deniz tabanı morfolojisi, jeolojik ve jeoteknik veriler, özellikle deniz tabanına bağlı faaliyetlerin değerlendirilmesinde tamamlayıcı bir katkı sunabilir. Söz konusu bu veriler, deniz tabanının fiziksel koşullarının ortaya konulmasına ve farklı kullanım seçeneklerinin mevcut koşullarla birlikte değerlendirilmesine yardımcı olabilir. Özellikle deniz tabanına yerleştirilen altyapı tesisleri açısından jeolojik ve jeoteknik özellikler, mekansal değerlendirmelerde dikkate alınması gereken teknik bileşenler arasında yer almaktadır. Ayrıca bu fiziksel verilerin, yönetim ve planlama süreçlerinde hukuki ve çevresel faktörlerle birlikte değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Deniz kadastrosunun farklı mekansal veri kaynakları ve deniz mekansal planlama ile birlikte değerlendirilmesi, deniz alanlarındaki haklar, kullanımlar ve fiziksel koşullar arasındaki ilişkilerin bütüncül bir şekilde ele alınmasına katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Deniz kadastrosu, Deniz mekansal planlama, Coğrafi Bilgi Sistemleri.

MARINE CADASTRE AND MARINE SPATIAL PLANNING: AN INTEGRATED SPATIAL DATA APPROACH

Lecturer Zafer KÖSE[1]/ Dr. Süleyman GÖKOVA[2]/ Dr. Mesut KOÇ[3]/ Dr. Neslihan ÜNAL KARTAL[4]/ Dr. Abdurrahman Cihan BAYRAKTAROĞLU[5]

[1] Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Gölhisar Vocational School, Department of Architecture and Urban Planning, zkose@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6006-8347

[2] Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Gölhisar School of Applied Sciences, Department of Land Registry and Cadastre, sgokova@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9620-1760

[3] Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Gölhisar School of Applied Sciences, Department of Land Registry and Cadastre, mesutkoc@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0231-747X

[4] Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Gölhisar School of Applied Sciences, Department of Land Registry and Cadastre, nunal@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3684-9984

[5] ADM Elektrik General Headquarters, cihanba@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2982-9552

Abstract

In addition to environmental concerns in marine areas, demands from economic sectors such as energy, tourism, fisheries and transport are becoming increasingly intense. The emergence of different usage demands within the same marine area necessitates a clear definition of authorities and responsibilities in these areas. In this context, the marine cadastre is regarded as an approach that enables the spatial management of rights, restrictions and responsibilities in marine areas. Marine spatial planning, on the other hand, offers a broader framework as a forward-looking decision-making process. Although these two approaches have different focuses, the data provided by the marine cadastre can form a spatial basis for planning processes. Geographic information systems and marine spatial data infrastructures can also facilitate the integrated use of legal, environmental and physical data. In this context, seabed morphology, geological and geotechnical data can provide a complementary contribution, particularly in the assessment of activities related to the seabed. This data can assist in identifying the physical conditions of the seabed and in assessing various usage options in conjunction with existing conditions. In particular, with regard to infrastructure facilities installed on the seabed, geological and geotechnical characteristics are among the technical factors that must be taken into account in spatial assessments. Furthermore, it is of great importance that these physical data are assessed in conjunction with legal and environmental factors during management and planning processes. The integration of the marine cadastre with various spatial data sources and marine spatial planning can contribute to a holistic approach to the relationships between rights, uses and physical conditions in marine areas.

Keywords: Marine cadastre, Marine spatial planning, Geographic information systems.

EBER GÖLÜ (AFYONKARAHİSAR) YÜZEY ALANI DEĞİŞİMİNİN GOOGLE EARTH ENGİNE VE MNDWI İLE ZAMANSAL ANALİZİ (1985–2025)

Dr. Cansu YURTERİ[1]

[1] İçişleri Bakanlığı, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Ankara, Türkiye

Çalışma alanı: jeoloji, hidrojeoloji, coğrafi bilgi sistemleri, uzaktan algılama

E-Posta: cansu.yurteri@yahoo.com

ORCID: 0000-0002-4944-0168

Özet

Sulak alanlar, ekolojik, hidrolojik ve ekonomik işlevleri bakımından önemli sucul ekosistemlerdir. Bununla birlikte, iklim değişikliği, kuraklık, su kaynaklarının aşırı kullanımı ve çeşitli antropojenik faaliyetler nedeniyle bu alanlarda belirgin çevresel değişimler meydana gelmektedir. Türkiye'nin önemli sulak alanlarından biri olan Eber Gölü'nde son yıllarda gözlenen su seviyesi ve yüzey alanı değişimleri, göl ekosisteminin uzun dönemli olarak izlenmesini gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda sunulan çalışmada, Afyonkarahisar ilinde yer alan Eber Gölü'nün 1985–2025 yılları arasındaki yüzey alanı değişimi, bulut tabanlı Google Earth Engine (GEE) platformunda uzaktan algılama teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada, uzun dönemli zamansal değişimlerin incelenmesi amacıyla Landsat 5 TM, Landsat 8 OLI ve Landsat 9 OLI-2 uydu görüntülerinden yararlanılmıştır. Ön işleme aşamasında, kalite değerlendirme bantları kullanılarak bulut ve bulut gölgesi içeren istenmeyen pikseller maskelenmiş ve yüzey yansıtımı verileri esas alınmıştır. Göl su yüzeyinin karasal ve bitki örtüsüyle kaplı alanlardan ayrıştırılması için Modifiye Edilmiş Normalize Fark Su İndeksi (MNDWI) kullanılmıştır. Farklı görüntü ve dönemlere ait spektral özelliklerden kaynaklanabilecek belirsizliklerin azaltılması ve su ile su dışı yüzeylerin daha doğru biçimde sınıflandırılması amacıyla Otsu otomatik eşikleme yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen su maskeleri kullanılarak 30 m mekânsal çözünürlükteki piksellerin alanları hesaplanmış, göl yüzey alanları km² cinsinden belirlenmiş ve dönemler arasındaki değişimler oransal olarak analiz edilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre, Eber Gölü'nün 1985 yılında 44.34 km² olan yüzey alanı 2025 yılına gelindiğinde 4.67 km²'ye düşmüştür. Bu durum, yaklaşık 40 yıllık süreçte göl yüzey alanında 39.67 km²'lik azalış ve %89.46 oranında küçülme meydana geldiğini göstermektedir. Bu sonuçlar Eber Gölü'nde uzun dönemli ve belirgin bir yüzey alanı daralması yaşandığını ortaya koymaktadır.

Yapılan çalışmada bulut tabanlı GEE platformu ile çok zamanlı Landsat verilerinin, sulak alanların uzun dönemli izlenmesinde hızlı, tekrarlanabilir ve düşük maliyetli bir yaklaşım sunduğunu göstermektedir. Uzun dönemli uydu verilerine dayalı MNDWI yönteminin, Türkiye'deki diğer sulak alanların izlenmesi ve yüzey alanı değişimlerinin belirlenmesi amacıyla da etkin biçimde kullanılabileceği düşünülmektedir. Elde edilen bulguların, başta Eber Gölü olmak üzere sulak alanların korunması, su kaynaklarının etkin yönetimi ve sürdürülebilir kullanımına yönelik planlama çalışmalarına katkı sağlaması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Eber Gölü, MNDWI, Uzaktan Algılama, Google Earth Engine, Yüzey Alanı Değişimi

TEMPORAL ANALYSIS OF EBER LAKE (AFYONKARAHISAR) SURFACE AREA CHANGE USING GOOGLE EARTH ENGINE AND MNDWI (1985–2025)

Dr. Cansu YURTERİ[1]

[1] Ministry of Interior, Disaster and Emergency Management Presidency, Ankara, Türkiye

Research area: geology, hydrogeology, geographic information systems, remote sensing

E-mail: cansu.yurteri@yahoo.com

ORCID: 0000-0002-4944-0168

Abstract

Wetlands are vital aquatic ecosystems that provide important ecological, hydrological, and socioeconomic functions. Nevertheless, these ecosystems have undergone considerable environmental changes as a result of climate change, drought, excessive water extraction, and various anthropogenic pressures. The pronounced changes in water level and surface area observed in Eber Lake, one of Türkiye's significant wetlands, underscore the importance of long-term monitoring for assessing the condition of the lake ecosystem.

Accordingly, this study examines changes in the surface area of Eber Lake, located in Afyonkarahisar Province, Türkiye, from 1985 to 2025 using remote sensing techniques applied through the cloud-based Google Earth Engine (GEE) platform. Landsat 5 TM, Landsat 8 OLI, and Landsat 9 OLI-2 imagery were analyzed to characterize long-term temporal variations. During preprocessing, cloud-and cloud-shadow-contaminated pixels were removed using quality- assessment bands, while surface-reflectance products were used as the primary data source. The Modified Normalized Difference Water Index (MNDWI) was employed to distinguish the lake's water surface from surrounding terrestrial and vegetated areas. To minimize uncertainties associated with differences in the spectral characteristics of images acquired during different periods and to enhance the discrimination of water and non-water surfaces, the Otsu automatic thresholding method was applied. Following the generation of water masks, the areas of 30-m spatial-resolution pixels were calculated, and the lake's surface area was determined in square kilometres. The changes observed across the analyzed periods were subsequently evaluated in terms of both absolute and relative differences.

The results revealed that Eber Lake's surface area decreased from 44.34 km² in 1985 to 4.67 km² in 2025. This represents an absolute decline of 39.67 km² and a relative decrease of 89.46% over approximately four decades. These findings demonstrate a substantial and persistent shrinkage of Eber Lake's water surface.

The present study indicate that the integration of multi-temporal Landsat imagery with the cloud-based GEE platform offers a rapid, reproducible, and cost-effective approach for the long-term monitoring of wetland ecosystems. The MNDWI-based methodology, supported by long-term satellite observations, can be effectively applied to monitor other wetlands in Türkiye and quantify changes in their surface-water extent. In this context, the findings may support wetland conservation planning, more effective water-resource management, and the sustainable use of Eber Lake and similar ecosystems.

Keywords: Eber Lake, MNDWI, Remote Sensing, Google Earth Engine, Surface Area Change

NİTROSELÜLOZUN AZOT İÇERİĞİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK TERMAL ANALİZ TABANLI YENİ BİR YÖNTEM GELİŞTİRİLMESİ

Şirinay BİLİCİ[1]/ Dr. Abdurrahman Akman[2]/ Dr. Erol ALVER[3]

[1]Hitit Üniversitesi, Kimya Mühendisliği, sirinaybilici@gmail.com , 0009-0002-2677-2087

[2]MKE , Enerjik Malzemler, abdurrahman.akman@mke.gov.tr

[3]Hitit Üniversitesi, Kimya Mühendisliği, erolalver@hitit.edu.tr , 0000-0002-6010-6910

Özet

Bu çalışmada, nitroselüloz (NC) yapısındaki azot içeriğinin hızlı, güvenilir ve hassas bir şekilde belirlenmesine yönelik olarak, geleneksel yaş kimyasal ve titrimetrik analizlere alternatif bir termal analiz tabanlı yöntem geliştirilmiştir. Bu kapsamda, farklı nitrasyon derecelerine sahip nitroselüloz örnekleri hazırlanmış ve örneklerin kimyasal yapıları ile termal davranışları Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi (FTIR), Termogravimetrik Analiz (TGA) ve Diferansiyel Taramalı Kalorimetri (DSC) teknikleri kullanılarak kapsamlı biçimde incelenmiştir. Elde edilen termal parametreler ile referans nitroselülozların bilinen veya standart yöntemlerle belirlenen azot içerikleri arasındaki ilişkiler kullanılarak azot miktarının belirlenmesine yönelik analitik bir yaklaşım geliştirilmiştir. Geliştirilen termal analiz tabanlı yöntemin analitik performansı, nitroselülozun azot içeriğinin tayininde kullanılan geleneksel titrimetrik yöntemlerden elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Yöntemin doğruluk, kesinlik, tekrarlanabilirlik ve uygunluk parametreleri istatistiksel olarak değerlendirilmiş; elde edilen sonuçların referans yöntemle uyumu incelenmiştir. İstatistiksel değerlendirmelerde %95 güven düzeyi esas alınarak yöntemler arasındaki farklılıklar ve geliştirilen yöntemin analitik performansı ortaya konulmuştur. Nitroselülozun azot içeriğinin belirlenmesinde TGA ve özellikle DSC verilerinden yararlanılmasının uygulanabilir bir alternatif yaklaşım sağlayabileceği gösterilmiştir. Geliştirilen yöntemin, klasik yaş kimyasal analizlere kıyasla çok daha düşük örnek miktarıyla çalışılabilmesi, analiz süresinin kısaltılması ve numune hazırlama aşamalarının azaltılması gibi önemli avantajlar sağlayabileceği değerlendirilmiştir. Ayrıca, geleneksel kimyasal analizlerde kullanılan reaktiflerin ve bunlara bağlı kimyasal atıkların azaltılması açısından yöntemin daha çevreci bir analitik yaklaşım olma potansiyeline sahip olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak bu çalışma, nitroselülozun karakterizasyonunda FTIR ile kimyasal yapı doğrulamasını, TGA ile termal bozunma ve kütle kaybı davranışının belirlenmesini ve DSC ile ekzotermik bozunma özelliklerinin değerlendirilmesini bir araya getiren bütünleşik bir analitik yaklaşım ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, nitroselülozun azot içeriği ile karakteristik termal parametreleri arasında anlamlı bir ilişki kurulabileceğini ve bu ilişkinin azot miktarının hızlı ve pratik bir şekilde tahmin edilmesinde kullanılabileceğini göstermektedir. Bu yönüyle geliştirilen yaklaşımın, nitroselülozun kalite kontrolü, rutin karakterizasyonu ve farklı nitrasyon derecelerine sahip örneklerin değerlendirilmesinde geleneksel yöntemlere tamamlayıcı veya uygun validasyon koşullarında alternatif bir analitik yöntem olarak kullanılabilme potansiyeli bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Nitroselüloz, Termal analiz, Karakterizasyon

DEVELOPMENT OF A NEW THERMAL ANALYSIS-BASED METHOD FOR DETERMINING THE NITROCELLULOSE NITROGEN CONTENT

Şirinay BİLİCİ[1]/ PhD. Abdurrahman Akman[2]/ PhD. Erol ALVER[3]

[1]Hitit University, Chemical Engineering, sirinaybilici@gmail.com , 0009-0002-2677-2087

[2]MKE, Energetic Materials, abdurrahman.akman@mke.gov.tr ,

[3]Hitit University, Chemical Engineering, erolalver@hitit.edu.tr , 0000-0002-6010-6910

Abstract

In this study, a thermal analysis-based method was developed as an alternative to traditional wet chemical and titrimetric analyses for the rapid, reliable, and precise determination of nitrogen content in nitrocellulose (NC) structures. In this context, nitrocellulose samples with different nitration levels were prepared, and their chemical structures and thermal behaviors were comprehensively investigated using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), Thermogravimetric Analysis (TGA), and Differential Scanning Calorimetry (DSC) techniques. An analytical approach was developed to determine the nitrogen content by utilizing the relationships between the obtained thermal parameters and the known or standardized nitrogen contents of reference nitrocellulose samples. The analytical performance of the developed thermal analysis-based method was compared with the results obtained from traditional titrimetric methods used in the determination of nitrocellulose nitrogen content. The accuracy, precision, repeatability, and suitability parameters of the method were statistically evaluated, and the agreement of the obtained results with the reference method was examined. Statistical evaluations, based on a 95% confidence level, revealed the differences between the methods and the analytical performance of the developed method. It was shown that utilizing TGA and especially DSC data in determining the nitrogen content of nitrocellulose could provide a viable alternative approach. The developed method was evaluated as offering significant advantages compared to classical wet chemical analyses, such as the ability to work with much smaller sample sizes, shortening the analysis time, and reducing sample preparation steps. Furthermore, it was determined that the method has the potential to be a more environmentally friendly analytical approach in terms of reducing the reagents used in traditional chemical analyses and the associated chemical waste. In conclusion, this study presents an integrated analytical approach that combines chemical structure verification with FTIR, determination of thermal decomposition and mass loss behavior with TGA, and evaluation of exothermic decomposition properties with DSC in the characterization of nitrocellulose. The findings show that a significant relationship can be established between the nitrogen content of nitrocellulose and its characteristic thermal parameters, and that this relationship can be used to determine the amount of nitrogen quickly and practically. In this respect, the developed approach has the potential to be used as a complementary or, under appropriate validation conditions, an alternative analytical method to traditional methods in the quality control, routine characterization, and evaluation of samples with different nitration levels of nitrocellulose.

Keywords: Nitrocellulose, Thermal analysis, Characterization

TÜRKİYE'DE YONCA ÜRETİMİNİN BEŞ YILLIK PERSPEKTİFİ, MEVCUT EĞİLİMLER VE ÜRETİM SENARYOLARI

Arş. Gör. Yusuf Talha İÇOĞLU[1]/ Prof. Dr. Muhlis MACİT[2]

[1]Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum, Türkiye.
yusuftalhaicoglu@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3362-1252

[2]Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum, Türkiye.

mmacit@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5055-1156

Özet

Yonca (*Medicago sativa L.*), yüksek protein içeriği, sindirilebilirliği ve çok yıllık üretim özelliği nedeniyle ruminant beslemede stratejik öneme sahip kaliteli bir kaba yem kaynağıdır. Bu çalışmada Türkiye'de yonca tarımının 2021-2025 dönemindeki değişimi incelenmiş, üretim eğilimi güncel ruminant hayvan varlığıyla birlikte değerlendirilmiş ve 2026-2030 dönemi için beş yıllık üretim senaryoları oluşturulmuştur. Hesaplamalarda Türkiye İstatistik Kurumu tarafından yayımlanan yem bitkileri ile büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları kullanılmıştır. Yonca üretimi 2021'de 6.730.474 da alanda 19.310.959 ton iken 2025'te 5.275.268 da alanda 16.825.002 tona gerilemiştir. Böylece ekim alanı %21.6, üretim %12.9 azalmış; hesaplanan yeşil ot verimi 2.869 t/da'dan 3.189 t/da'a yükselmiştir. Aynı dönemde toplam yem bitkileri alanı %2.7 ve üretimi %5.0 artmasına rağmen yoncanın alan payı %27.14'ten %20.71'e, üretim payı ise %31.80'den %26.40'a düşmüştür. Büyükbaş hayvan varlığı %1.8 azalırken küçükbaş hayvan varlığı %0.6 artmıştır. Bu bulgular, yonca arzındaki gerilemenin ruminant hayvan varlığındaki değişimden daha belirgin olduğunu ve üretim kaybının temel olarak ekim alanındaki daralmadan kaynaklandığını göstermektedir. Üretimin 2021-2025 dönemindeki bileşik yıllık değişim oranı -%3.386'dır. Bu eğilimin sürmesi hâlinde 2030 üretiminin 14,16 milyon tona ve 2025 verimiyle gereken alanın yaklaşık 4.440 bin da'a gerileyeceği, yıllık %3 büyümede ise üretimin 19,50 milyon tona ulaşacağı hesaplanmıştır. Dengeli büyüme senaryosu, 2025 veriminin değişmediği varsayımıyla yaklaşık 6.115 bin da alan gerektirmektedir. Türkiye'de yonca üretim politikası, hayvan yoğunluğu ve kaliteli kaba yem açığı yüksek, su bütçesi uygun havzalara yöneltilmeli, destekler ise sertifikalı çeşit, tesis kalıcılığı, doğru biçim zamanı, kaybı azaltan muhafaza yöntemleri, analiz temelli kalite sınıflandırması ve sözleşmeli üretimle bütünleştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Yonca, Kaliteli kaba yem, Üretim planlaması, Su verimliliği, İklim değişikliği

A FIVE-YEAR PERSPECTIVE ON ALFALFA PRODUCTION IN TÜRKİYE: CURRENT TRENDS AND PRODUCTION SCENARIOS

Arş. Gör. Yusuf Talha İÇOĞLU[1], Prof. Dr. Muhlis MACİT[2]

[1]Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Erzurum, Türkiye. yusuftalhaicoglu@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3362-1252

[2]Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Erzurum, Türkiye.

mmacit@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5055-1156

Abstract

Alfalfa (*Medicago sativa L.*) is a high-quality forage of strategic importance in ruminant nutrition because of its protein concentration, digestibility, and perennial growth habit. This study examined changes in alfalfa production in Türkiye from 2021 to 2025, evaluated production trends alongside the current ruminant population, and developed production scenarios for 2026-2030. Calculations used forage-crop and livestock data published by the Turkish Statistical Institute. Alfalfa production declined from 19,310,959 tonnes on 6.730.474 da in 2021 to 16,825,002 tonnes on 5.275.268 da in 2025. Cultivated area therefore decreased by 21.6% and production by 12.9%, while calculated green-forage yield increased from 2.869 to 3.189 t/da. Although total forage-crop area and production increased by 2.7% and 5.0%, respectively, alfalfa's share of forage-crop area fell from 27.14 to 20.71% and its share of production from 31.80% to 26.40%. Over the same period, the bovine population decreased by 1.8%, whereas the sheep and goat population increased by 0.6%. The contraction in alfalfa supply was therefore greater than the change in ruminant numbers and was driven mainly by loss of cultivated area. The compound annual change in production was -3.386%. If this trend continues, production is projected to fall to 14.16 million tonnes by 2030, requiring about 4.440 thousand da at the 2025 yield. Annual growth of 3% would raise production to 19.50 million tonnes and require approximately 6.115 thousand da if yield remained unchanged. Alfalfa policy should prioritize basins with high livestock density, substantial quality-forage deficits, and sustainable water budgets. Support should combine certified varieties, stand persistence, appropriate cutting time, loss-reducing conservation, analysis-based quality grading, and contract production.

Keywords: Alfalfa, Quality forage, Production planning, Water productivity, Climate change

1. GİRİŞ

Hayvancılık işletmelerinde yem giderleri, çoğu üretim sisteminde toplam maliyetin %70-75 civarında en büyük bölümünü oluşturur. Türkiye'ye ilişkin değerlendirmeler kaliteli kaba yem arzının hayvan varlığının gereksinimini karşılamadığını, sap ve saman gibi kalitesi düşük kaynakların toplam miktarı yükseltmesine rağmen besin maddesi açığını kapatamadığını göstermektedir (Ken ve Semerci, 2023; Özkan ve ark., 2025). Bu nedenle kaliteli kaba yem üretimi süt ve et verimi, rumen sağlığı, işletme kârlılığı ve ithal yem hammaddelerine bağımlılık bakımından stratejik önem taşımaktadır. Yonca, yüksek protein içeriği, uygun lif yapısı, mineral madde (özellikle Ca) zenginliği ve çok yıllık üretim potansiyeli ile kaba yem ihtiyacının karşılanmasında önemli bir bitkidir.

Türkiye'de yonca üretimini yalnızca yıllık tonaj üzerinden değerlendirmek yeterli değildir. Ekim alanındaki değişim, birim alan verimi, toplam yem bitkileri üretimi içindeki pay, ruminant hayvan varlığı, hasat sonrası kayıplar, yem kalitesi ve su kullanımı birlikte ele alınıp değerlendirilmelidir. Bu çalışmanın amacı, 2021-2025 TÜİK verileriyle yonca üretiminin son beş yıllık seyrini ortaya koyarak üretimdeki değişimi hayvan varlığıyla ilişkilendirmek ve 2025 yılındaki verileri esas alarak 2026-2030 dönemi için uygulanabilir üretim projeksiyonlarını ortaya koymaktır.

1.1. Kullanılan Veriler ve Hesaplama Metodu

Mevcut çalışmada, 2021-2025 yıllarına ait yonca ve diğer yem bitkilerinin ekiliş alanları ile üretim miktarları ile tür ve ırklara göre büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları kullanılmıştır (TÜİK, 2026a, 2026b). Toplam yem bitkileri alanı, TÜİK verilerindeki 20 farklı yem bitkisinin ekiliş alanlarının toplamıdır. Mısır bitkisinin ekim alanı bir kez sayılmış, hasıl ve silajlık mısır üretimleri ise toplam üretime birlikte eklenmiştir. Bu nedenle üretim toplamı TÜİK tablosunda bildirilen fiziksel yeşil ürün tonajını ifade ettiğinden kuru madde eşdeğeri olarak yorumlanmamalıdır. Yoncanın alan ve üretim payları ilgili yılın yonca değerlerinin toplam yem bitkileri değerlerine oranlanmasıyla hesaplanmıştır. Üretim projeksiyonlarında 2021-2025 arasındaki dört yıllık aralığa ait bileşik yıllık değişim oranı kullanılmış, 2025 baz değerine ise 2026-2030 için beş bileşik dönem uygulanmıştır. Yonca üretim alan gereksinimi, 2025'te hesaplanan 3,189 t/da yeşil ot veriminin değişmediği varsayımıyla belirlenmiştir.

2. YONCA ÜRETİMİ HAKKINDA GENEL BİLGİ

2.1. Biyolojik ve Agronomik Özellikler

Yonca, derin kök sistemi, taç yapısı ve uygun koşullarda art arda biçim verebilmesi sayesinde uzun ömürlü bir baklagil yem bitkisidir. Köklerinin derin toprak katmanlarından su ve besin maddesi kullanabilmesi kurak dönemlerde görece dayanıklılık sağlasa da yüksek biyokütle üretimi önemli miktarda su gerektirir. Son çalışmalar, kök derinliğinin çevre ve genotipe bağlı olarak yaklaşık 1,5-4,0 m veya daha fazla olduğunu, kuraklık ve tuzluluğun ise stomatal iletkenlik, fotosentez, sürgün gelişimi ve tesis kalıcılığını sınırladığını rapor etmişlerdir (Daud ve ark., 2025; Desta, 2026). Bu nedenle yoncanın kuraklığa dayanıklı olması, sulama suyundan bağımsız olduğu anlamına gelmez.

Başarılı tesis için iyi drenajlı, derin ve sıkışmamış toprak, nötre yakın toprak reaksiyonu, uygun rizobiyumla etkin nodülasyon ve yöreye uyumlu sertifikalı çeşit seçimi gerekir. Küçük tohumlu olması nedeniyle ekim yatağı ince fakat bastırılmış hazırlanmalı, ekim derinliği yüzlek tutulmalı ve ilk gelişme döneminde yabancı ot rekabeti sınırlandırılmalıdır. Fosfor, potasyum, kükürt ve mikro besinler toprak analizine göre tamamlanmalı, biyolojik azot fiksasyonu yeterliyse yüksek doz mineral azottan kaçınılmalıdır. Çok yıllık yapı, tesis masrafını üretim yıllarına yayarken toprağın örtülü kalmasına ve ekim nöbetindeki azot ekonomisine katkı sağlar.

2.2. Biçim, Kurutma ve Depolama

Biçim zamanı, verim ile yem kalitesi arasındaki temel yönetim kararıdır. Vejetasyon ilerledikçe kuru madde verimi artarken sap oranı ile nötr deterjan lif (NDF) ve asit deterjan lif (ADF) değerleri yükselir, ham protein ve sindirilebilirlik genellikle azalır. Tekirdağ koşullarında beş çeşitle yürütülen bir çalışmada, %50 çiçeklenmede daha yüksek kuru ot veriminin elde edildiği, buna karşılık olgunlaşmayla yem kalitesinin düştüğü bildirilmiştir (Gökkaya ve Orak, 2021). Yüksek verimli süt sığırları için erken tomurcuklanma ile erken çiçeklenme arasında, bakım gereksinimli hayvanlar için daha ileri olgunlukta hasat yapılabilir. Biçim kararı takvim gününden çok hedef hayvan grubunun ihtiyacı ve bitkinin gelişme dönemi dikkate alınarak verilmelidir.

Hasat sonrası kayıplar tarlada sağlanan verim artışını azaltır veya ortadan kaldırabilir. Aşırı kurutma yaprak kırılmasına ve protein kaybına, yüksek nemle balyalama ısınma ve küf oluşumuna, yağış altında bekleme ise çözünebilir karbonhidrat ve mineral kaybına yol açar. Ezerek biçme, geniş namlu, kısa tarla bekleme süresi ve uygun balya nemi yaprağın korunmasına yardımcı olur. Nemli bölgelerde veya kurutma penceresinin kısa olduğu dönemlerde soldurulmuş yoncanın balya (haylage) ya da silaj olarak korunması mümkündür. Bununla birlikte yeterli kuru madde, hızlı havasızlaştırma ve hijyen sağlanmadığında fermantasyon riski yükselir. Xia ve ark. (2025), yonca kuru otunun bir bölümünün iyi fermente edilmiş yonca silajıyla ikamesinin enerjiye göre düzeltilmiş süt veriminin arttığını bildirmişlerdir. Bu bulgu, uygun biçimde hazırlanmış yonca silajının rasyonda işlevsel bir seçenek olduğunu göstermektedir.

2.3. Sürdürülebilir Üretim Ölçütleri

Yonca üretiminde yalnızca yeşil ot veriminin izlenmesi yeterli değildir. Kuru madde ve ham protein verimi, nispi yem değeri veya nispi yem kalitesi, sindirilebilir NDF, tesis kalıcılığı, sulama suyu ve enerji tüketimi birlikte değerlendirilmelidir. Pazarlanabilir ve güvenli kuru madde başına maliyet ile birim su başına üretilen sindirilebilir besin maddesi, üretim planlamasında tonajdan daha açıklayıcı göstergelerdir. Bu yaklaşım, yüksek su tüketimiyle elde edilen geç biçim ve düşük kaliteli ot ile daha düşük tonajlı fakat yüksek besleme değerli ürünü birbirinden ayırır.

3. 2021-2025 YILLARI ARASINDA TÜRKİYE'DE YONCA ÜRETİMİ

Türkiye'de yonca ekim alanı 2021'de 6.730.474 dekardan 2025'te 5.275.268 dekara gerilemiştir ve beş yıllık dönemin başı ile sonu arasında %21.6 oranında daralma olmuştur. Yeşil ot üretimi aynı dönemde 19.310.959 tondan 16.825.002 tona gerileyerek %12.9 azalmıştır. Buna karşılık birim alana verim 2.869 t/da'dan 3.189 t/da'a yükselmiş, yani söz konusu dönemde verim %11.2 oranında artmıştır. Alan kaybının üretim kaybından daha yüksek olması, birim alan verimindeki artışın daralmayı kısmen telafi ettiğini, fakat toplam arzı korumaya yetmediğini göstermektedir.

Tablo 1. Türkiye'de 2021-2025 yılları itibarıyla yonca ekim alanı, yeşil ot üretimi ve birim alan için hesaplanan verim (TÜİK, 2026a).

Yıl	Alan (da)	Üretim (ton)	Verim (t/da)	Yıllık üretim değişimi (%)
2021	6.730.474	19.310.959	2.869	—
2022	6.435.927	19.064.213	2.962	-1.3
2023	6.004.043	18.296.282	3.047	-4.0
2024	5.607.488	17.344.110	3.093	-5.2
2025	5.275.268	16.825.002	3.189	-3.0

Not: Alan ve üretim değerleri olarak TÜİK (2026a) verileri kullanılmıştır. Verim ve yıllık değişimler ise bu verilerden yararlanılarak hesaplanmıştır.

Toplam yem bitkileri alanı 2021'de 24.797.135 dekar, toplam üretim ise 60.731.852 ton iken 2025'te alan 25.474.968 dekara ve üretim 63.738.979 tona yükselmiştir. Buna göre toplam alan %2.7, üretim ise %5.0

artmıştır. Ancak yoncanın toplam yem bitkileri alanındaki payı %27.14'ten %20.71'e, üretimdeki payı %31.80'den %26.40'a gerilemiştir. Beş yıllık toplam alan ve üretim üzerinden yonca, yem bitkileri alanının %22.77'sini ve üretimin %27.89'unu oluşturmuştur. Toplam yem bitkileri üretimi büyürken yoncanın hem mutlak değerinin hem de payının azalması, üretim deseninin diğer yem bitkilerinin lehine doğru değiştiğini göstermektedir.

Tablo 2. Toplam yem bitkileri alanı ve üretiminde yoncanın payı (TÜİK, 2026a).

Yıl	Toplam alan (da)	Toplam üretim (t)	Yonca alan payı (%)	Yonca üretim payı (%)
2021	24.797.135	60.731.852	27.14	31.80
2022	27.520.209	67.038.886	23.39	28.44
2023	27.198.258	67.758.263	22.08	27.00
2024	26.985.522	66.448.909	20.78	26.10
2025	25.474.968	63.738.979	20.71	26.40

Not: TÜİK verilerinden (2026a) hesaplanmıştır. Mısır alanı bir kez, hasıl ve silajlık mısır üretimleri birlikte dikkate alınmıştır. Üretim toplamı, fiziksel yeşil ürün tonajı olup kuru madde eşdeğeri değildir.

Yonca arzındaki değişim, ruminant hayvan varlığıyla birlikte değerlendirildiğinde daha belirgin hâle gelmektedir. Türkiye'de büyükbaş hayvan sayısı 2021'de 18.036.117 baş iken 2025'te 17.708.985 başa gerileyerek %1.8 azalma göstermiştir. Küçükbaş hayvan sayısı ise 57.519.204 baştan 57.874.318 başa yükselerek %0.6 oranında artmıştır. Hayvan sayıları yaş, canlı ağırlık, fizyolojik dönem ve verim düzeyine göre yem gereksinimini doğrudan açıklamaz. Bununla birlikte yonca üretimindeki %12.9'luk azalmanın büyükbaş ve küçükbaş varlığındaki sınırlı değişimlerden daha yüksek olması, hayvan başına erişilebilir yonca arzı üzerinde baskı oluştuğuna işaret etmektedir.

Tablo 3. Türkiye'de 2021-2025 yılları arasındaki büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığı (TÜİK, 2026b).

Yıl	Büyükbaş hayvan (baş)	Küçükbaş hayvan (baş)
2021	18.036.117	57.519.204
2022	17.023.791	56.265.750
2023	16.583.005	52.363.410
2024	16.986.259	54.902.668
2025	17.708.985	57.874.318

Özkan ve ark. (2025), 2024 verilerini kullanarak Türkiye'de asgari kaba yem gereksinimi ile mevcut kaba yem kaynaklarının toplamı arasında 17,34 milyon tonluk açık hesaplayarak hayvansal verim potansiyelini esas alan kuru yem yaklaşımında açığın 55,59 milyon ton kuru madde eşdeğerine ulaştığını bildirmişlerdir. Bu iki sonuç aynı kavramı ifade etmez. İlki yaşama payı düzeyindeki asgari kaba yem dengesini, ikincisi ise düşük besleme değerli sap ve samanın etkisini ayıran kaliteli kuru yem dengesini ifade eder. Bu nedenle üretim hedeflerinde kullanılan denge tanımı açıkça belirtilmelidir.

3.1. Temel Sorunlar

Mevcut durum, ekim alanının daralması ve alternatif ürünlerin fırsat maliyeti, sulama suyu ile enerji maliyetindeki artış, çeşit-toprak-iklim uyumsuzluğu ve tesis ömrünün kısalması, biçimden depolamaya kadar yaprak ve kuru madde kayıpları, ticarette tonajın kaliteye baskın olması gibi beş sorun grubunda özetlenebilir. Ken ve Semerci (2023), yem giderlerinin hayvancılık maliyetindeki payının yaklaşık %70'e ulaşabildiğini ve 2022'de karma yem ile yem hammaddesi dış ticaret açığının 5 milyar ABD doları düzeyinde olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca yoncanın tek başına bu açığı ortadan kaldıramayacağına vurdu yapılmıştır.

4. YONCANIN HAYVAN BESLEMEDEKİ ÖNEMİ

4.1. Besin Değeri ve Rumen İşlevi

Yonca kuru otu ham protein, fiziksel etkili lif, kalsiyum, potasyum, karotenler ve çeşitli vitaminler bakımından zengin bir yem bitkisidir. Yapraklar proteinin ve kolay sindirilen bileşenlerin büyük bölümünü, saplar ise yapısal lifin çoğunu taşır. Bu nedenle yaprak kaybı yalnızca miktar azalması değil, aynı zamanda seçici bir kalite kaybıdır. Güncel bir derlemede yonca için yıllık kuru madde verimi 1.2-2.5 t/da, ham protein düzeyi kuru maddede %15-25 ve *in vitro* sindirilebilirlik %70'in üzerinde bildirilmiştir (Desta, 2026). Bu geniş aralıklar genetik yapı, biçim dönemi ve sayısı ile iklim ve muhafaza yöntemine bağlıdır. Rasyon formülasyonunda partiye ait laboratuvar analizi esas alınmalıdır.

Ruminantlarda uygun partikül boyundaki yonca, çiğneme ve tükürük salgısını uyararak rumen pH'sının korunmasına katkı sağlar. Protein ile fermente olabilir karbonhidratın dengeli verilmesi mikrobiyal protein sentezini destekler. Bununla birlikte yonca proteini rumende hızlı parçalanır. Yüksek verimli hayvanlarda yalnızca ham protein yüzdesine göre değerlendirme yapıldığında metabolize olabilir protein ve enerji dengesini gözden kaçırabilir. Çok ince kıyma fiziksel etkili lifi azaltırken aşırı uzun partikül yem seçimine sebep olmaktadır. Yonca analiz sonuçları, toplam karışım rasyonunun nişasta, NDF, sindirilebilir NDF ve mineral bileşimiyle birlikte değerlendirilmelidir.

4.2. Hayvan Gruplarına Göre Kullanım

Erken dönemde hasat edilmiş, yaprakça zengin ve küfsüz yonca, süt sığırlarında kuru madde tüketimi ile süt verimini destekleyen temel kaba yemlerden biridir. Besi sığırlarında rasyona protein ve tamponlama kapasitesi kazandıran yoncanın yoğun konsantre yemli rasyonlarda miktar ve partikül boyu dikkatle ayarlanmalıdır. Koyun ve keçiler diğer türden hayvanlara göre yoncadan daha etkin yararlanır. Büyüme, gebeliğin son dönemi ve laktasyonda kaliteli yonca protein ve mineral gereksiniminin karşılanmasına yardımcı olur. Atlar için de değerli bir kaba yem olan yonca rasyonda kullanılırken yüksek protein, enerji ve kalsiyum içeriğinden dolayı hayvanın yaşı, iş düzeyi ve toplam rasyon dengesine dikkat edilmelidir. Kullanım düzeyi canlı ağırlık, verim ve fizyolojik döneme göre belirlenmelidir.

4.3. Kalite, Güvenlik ve Sınırlılıklar

Yem kalitesinin yalnızca ham proteinle tanımlanması doğru değildir. Çin'de yürütülen bir çalışma kapsamında 44 işletmeden alınan 95 yonca kuru otu örneğinde ortalama ham protein %16.43, NDF %44.01, ADF %33.22, kül %10.78 ve kuru madde %91.90 bulunmuştur. Aynı araştırmada küf, mikotoksin ve ağır metal izleme gereksinimi de değerlendirilmiştir (Zhu ve ark., 2025). Çin'deki işletmelerde tespit edilen bu değerler, Türkiye için doğrudan kabul edilemez. Söz konusu çalışmadan elde edilen sonuçlar, ancak standart numune alma, laboratuvar analizi ve kalite temelli sınıflandırmanın neden gerekli olduğunu göstermektedir.

Başlıca biyolojik riskler taze ve çok genç yoncada köpüklü timpani, uygunsuz kurutma veya silajda küf ve mikotoksin gelişimi, yüksek potasyumun özellikle kuru dönem süt sığırlarında mineral dengeyi zorlaştırması ve bazı koşullarda fitoöstrojen birikiminden oluşmaktadır. Şişme riski, aç hayvanı aniden genç yoncaya salmama, kademeli alıştırma, buğdaygil karışımı, kuru kaba yem desteği ve sürü gözlemiyle azaltılabilir. Silaj güvenliği doğru soldurma, hızlı sıkıştırma, oksijenin kesilmesi ve yüzey yönetimi gerektirir. Yem analizinde kuru madde, ham protein, NDF, ADF, kül ve makro mineraller, riskli partilerde ise mikotoksin ve nitrat gibi hedefli analizler bulunmalıdır.

5. YONCA ÜRETİMİNE İLİŞKİN STRATEJİK BİLGİLER

Stratejik yaklaşımın ilk ilkesi, alan artışını her bölgede aynı biçimde teşvik etmemektir. Hayvan yoğunluğu yüksek, kaliteli kaba yem açığı belirgin, toprağı uygun ve su bütçesi sürdürülebilir havzalar önceliklendirilmelidir. Su stresi yüksek havzalarda tam sulama varsayımıyla genişleme yerine, bölgeye uyumlu

çeşit, toprak nemi sensörü, uygun basınçlı veya damla sulama, gece sulaması, su kayıplarının azaltılması ve biçim sonrası kritik gelişme dönemlerine göre programlama gerekir. Wang ve ark. (2025), kısıtlı sulamanın bazı kalite oranlarını yükseltmesine rağmen toplam ham protein ve nispi yem değeri verimini azaltabildiğini, optimum düzeyin ise tesis yaşı ve yerel koşullara bağlı olduğunu rapor etmişlerdir. Su tasarrufu yalnızca uygulanan su miktarıyla değil, kaybedilen kaliteli yem verimiyle birlikte değerlendirilmelidir.

İkinci ilke, desteğin ekim alanı kadar çıktının kalitesini ve sürekliliğini gözetmesidir. 2026 üretim yılı birim fiyatlarında yonca ikinci grup yem bitkileri kapsamında yer almaktadır. Yonca için temel destek 403 TL/da, koşulları sağlayan üretim için planlı üretim desteği 403 TL/da ve sertifikalı yonca tohumu kullanım desteği 186 TL/da olarak açıklanmaktadır. Belirlenen süt havzalarında yem bitkisi üreticilerine kategori desteğinin %50'si kadar ilave planlı üretim desteği öngörülmektedir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2025). Bu çerçeve, havza ile hayvancılık arasındaki bağlantıyı güçlendirmektedir. Bununla birlikte destek etkisi ekimden hasada kadar izlenmeli, çok yıllık tesiste kalıcılık ve kalite kaybı da performans göstergelerine dâhil edilmelidir.

Üçüncü ilke, hasat ve pazar altyapısında ölçek ekonomisidir. Küçük işletmelerin biçme-ezme, tırmık, balya, ambalaj, silaj ekipmanı ve laboratuvar hizmetlerine tek başına yatırım yapması güçtür. Kooperatif veya üretici birliği bünyesinde hasat zamanına göre çalışan makine parkı, ortak kurutma ve depolama alanı ile numune alma hizmeti kurulabilir. Süt ve besi işletmeleriyle miktar, asgari kuru madde, ham protein, NDF, kül, nem ve teslim dönemi tanımlanmış sözleşmeler üreticinin pazar riskini, alıcının kalite belirsizliğini azaltır. Fiyatın yalnız yaş ton üzerinden değil kalite sınıfı ve kuru madde üzerinden belirlenmesi, doğru biçim ve muhafaza kararını ekonomik olarak ödüllendirir.

5.1. Üretimde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Havza envanteri: İlçe düzeyinde hayvan birimi, kaliteli kaba yem açığı, sulama suyu bütçesi, toprak tuzluluğu ve lojistik uzaklık birlikte haritalanmalıdır.
- Genetik ve tohumluk: Kışa dayanım, yaz dormansisi, kuraklık ve tuzluluk toleransı, hastalık direnci ve çok yıllık kalıcılık bakımından bölgesel çeşit listeleri güncellenmeli, sertifikalı tohum ve uygun rizobiyum erişimi güvence altına alınmalıdır.
- Su ve besin yönetimi: Sulama kararı, takvim yerine toprak nemi ve evapotranspirasyonla, gübreleme, toprak ve yaprak analiziyle verilmelidir. Temel gösterge kg kuru madde veya ham protein başına kullanılan su olmalıdır.
- Hasat zinciri: Biçimden depoya kadar kayıplar ölçülmeli, yaprak kaybı, balya nemi, silo yoğunluğu ve aerobik stabilite için uygulamalı eğitim verilmelidir.
- Kalite altyapısı: Bölgesel laboratuvar ağı, standart numune alma protokolü, parti bazlı analiz raporu ve izlenebilirlik sistemi kurulmalıdır. Kamu alımı ve desteklerde kalite sınıfı pilot olarak kullanılmalıdır.
- Risk yönetimi: Kuraklık, don, aşırı yağış ve yem fiyatı belirsizliğine karşı gelir sigortası, sözleşmeli üretim ve çok yıllık tesisin yeniden kurulum maliyetini dikkate alan araçlar geliştirilmelidir.

Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi IV 2024-2028, yem bitkilerinin tarla bitkileri içindeki payının yaklaşık %10'dan %25'e çıkarılması, silajın yaygınlaştırılması ve yıl boyu yeşil yem zinciri kurulması yönünde bir çerçeve sunmaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2024). Yonca bu hedefin yüksek kaliteli bileşenidir. Ancak %25 hedefi yalnız yoncayla karşılanmamalı, bölgeye göre korunga, fiğ, yem bezelyesi, çayır ve silajlık ürünlerle tamamlayıcı bir üretim deseni kurulmalıdır. Bu şekilde tek ürüne ve tek su rejimine bağımlılık azaltılabilir.

6. BEŞ YILLIK GELECEK PROJEKSİYONU ve ÜRETİM HESABI

Gelecekle ilgili projeksiyon 2025'teki 16.825.002 ton yeşil ot üretimini ve 5.275.268 da alanı baz almaktadır. Üretimin 2021-2025 dönemindeki bileşik yıllık değişim oranı -%3.386'dır. Geleceğe yönelik resmi olmayan projeksiyonlarda, farklı politika seçeneklerinin 2030'daki ölçeğini göstermek amacıyla 2025 baz değerine beş bileşik dönem uygulanmıştır. Alan gereksinimi, 2025'te hesaplanan 3.189 t/da yeşil ot veriminin sabit kaldığı varsayımıyla belirlenmiştir. Gerçek sonuçlar kuraklık, tesis yaşı, biçim sayısı, çeşit, fiyat ve su tahsisine göre değişebilir.

Tablo 4. 2025 yılı baz değerinden 2030 yılı için yonca üretim senaryoları.

Senaryo	Yıllık değişim	2030 yılı üretim (milyon t)	2025 yılı ekili (bin da)	Bazdan fark (milyon t)	Kuru Madde eşdeğeri fark (milyon t)
Mevcut eğilim	-%3.386	14,16	4.440	-2.66	-0.666
Dengeleme	%0	16,83	5.275	0.00	0.000
Dengeli büyüme	+%3	19,50	6.115	+2.68	+0.670
Hızlı büyüme	+%5	21,47	6.733	+4.65	+1.162

Not: Yeşil otun kuru madde eşdeğeri, ulusal kaba yem dengelerinde yonca için kullanılan %25 katsayısıyla hesaplanmıştır (Özkan ve ark., 2025).

6.1. Projeksiyonların Yorumu

Mevcut eğilimin sürmesi, 2030'da yaklaşık 14.16 milyon ton üretim ve 4.440 bin da alan anlamına gelmektedir. Bu sonuç 2025'e göre 2.66 milyon ton yeşil ot ve yaklaşık 666 bin ton kuru madde eşdeğeri kayıptır. Böyle bir daralma kaliteli kaba yem açığını büyütebilir, fiyat oynaklığını artırabilir ve işletmeleri sap-saman veya daha pahalı karma yem bileşenlerine yöneltebilir. Dengeleme senaryosu düşüşü durdurur; ancak mevcut kaliteli kaba yem açığını azaltmaz.

Dengeli büyüme senaryosunda yıllık %3 artışla 2030 üretimi 19,50 milyon tona ulaşmaktadır. 2025 veriminin sabit kalması hâlinde yaklaşık 6.115 bin da, başka bir ifadeyle 840 bin da ilave alan gerekir. Verimin kaliteyi düşürmeden %5 artırılması durumunda aynı üretim yaklaşık 5.820 bin da ile sağlanabilir. Bu sonuç, alan genişlemesi ile verim ve kalite artışının birlikte ele alınması gerektiğini göstermektedir. Hızlı büyüme senaryosu 21,47 milyon ton üretim ve yaklaşık 6.733 bin da alan gerektirir. Su bütçesi değerlendirilmeden uygulanacak hızlı genişleme çevresel ve ekonomik baskı oluşturabilir. Ulusal planlamada dengeli büyüme; suyu uygun havzalarda alan artışı, diğer havzalarda kayıp azaltma ve kalite yükseltme uygulamalarıyla desteklenmelidir.

6.2. Uygulama Takvimi ve Göstergeler

Birinci yılda veri tabanı, havza öncelikleri, bölgesel çeşit listeleri ve kalite standardı tamamlanmalıdır. İkinci yılda sözleşmeli üretim, ortak makine kullanımı ve laboratuvar hizmetlerine ilişkin pilot uygulamalar başlatılmalıdır. Üçüncü yılda sulama verimliliği ve hasat kaybı göstergeleri destek sistemine bağlanmalı, dördüncü yılda başarılı modeller yeni havzalara yaygınlaştırılmalıdır. Beşinci yılda yalnız üretim tonajı değil, kuru madde ve ham protein arzı, su verimliliği, tesis kalıcılığı ve ithal yem bileşeni ikamesi üzerinden etki değerlendirmesi yapılmalıdır.

7. GELECEK DÖNEMLERDE YONCA ÜRETİMİNİN ÖNEMİ

Yonca üretiminin gelecek dönemdeki önemi kaliteli kaba yem açığı, ithal yem girdilerinin maliyeti, iklim değişikliği, toprak sağlığı ve yem güvenliğiyle doğrudan ilişkilidir. Yerli yonca arzı rasyonun tamamını ikame eden tek çözüm değildir. Bununla birlikte analiz edilmiş yüksek kaliteli kaba yem, rumen sağlığını destekler ve satın alınan protein kaynaklarının daha etkin kullanılmasına katkı sağlar. 2021-2025 yılları arasında yonca

üretimi azalırken ruminant hayvan varlığının büyük ölçüde korunmuş olması, kaliteli yonca arzının hayvancılık kümeleriyle eşleştirilmesini daha önemli hâle getirmiştir.

Çok yıllık kök ve taç sistemi uygun yonca çeşitlerinde kuraklık sonrasında toparlanma avantajı sağlar. Buna karşılık artan sıcaklık, tuzluluk ve su tahsisindeki daralma verimi ve ekonomik ömrü sınırlayabilir (Daud ve ark., 2025). Gelecek stratejisi yoncanın dayanıklılığını kabul ederken yüksek biyokütle üretimi için su gereksinimini de hesaba katmalıdır. Yonca-rizobiyum ortaklığı biyolojik azot fiksasyonu yoluyla sonraki ürünün azot ekonomisine katkı vermesinin yanı sıra yıl boyu toprak örtüsü, derin kökler ve organik artıklar erozyonun azaltılmasını ve toprak karbonunun korunmasını destekler. En yakın zamanda yapılan güncel bir derlemede, uygun sistemlerde yıllık 15-30 kg N/da biyolojik fiksasyon ve uzun dönemli çalışmalarda 0.03-0.08 t C/da/yıl toprak organik karbon artışı bildirilmiştir (Desta, 2026). Bu aralıklar iklim, başlangıç karbonu, toprak işleme, verim ve artık yönetimine bağlı potansiyel değerlerdir.

İklim kaynaklı daralan hasat penceresi, aşırı yağış ve sıcaklık depolama kayıpları ile mikrobiyal riskleri artırabilir. Kalite analizi, parti kimliği, depo sensörleri ve hızlı saha testleri gelecekte üretici örgütlerinin temel hizmetleri arasında yer almalıdır. Dijital sulama kayıtları, uydu tabanlı biyokütle tahmini ve biçim zamanı uyarıları karar desteği sağlayabilir. Ancak söz konusu araçlar yerel tarla gözlemi ve yem laboratuvarının yerine geçmeyip onları tamamlamalıdır.

8. SONUÇ ve ÖNERİLER

Türkiye'de yonca ekim alanı 2021-2025 yılları arasında %21.6, yeşil ot üretimi ise %12.9 azalmış olmasına rağmen birim alan verimi %11.2 yükselmiştir. Toplam yem bitkileri alanı ve üretimi artarken yoncanın alan ve üretim paylarının gerilemesi, problemin sadece genel yem bitkileri üretimiyle açıklanamayacağını göstermektedir. Aynı dönemde büyükbaş hayvan varlığı %1.8 azalırken küçükbaş hayvan varlığı %0.6 artmış ve yonca arzındaki daralma ruminant sayılarındaki değişimin üzerinde gerçekleşmiştir.

Öncelikli hedef, 2025 yılı düzeyindeki düşüşü durdurmak ve su bütçesi uygun havzalarda kalite düzeltilmiş arzı yıllık yaklaşık %3 artırmaktır. Bu projeksiyonda 2030 yılında 19,50 milyon ton yeşil ot ve 2025 yılı verimiyle yaklaşık 6.115 bin da alan gerekmektedir. Bu değer resmî tahmin değil, politika seçeneğinin büyüklüğünü gösteren analitik bir hedeftir. Alan genişlemesi verim, yem kalitesi, su kullanımı ve hasat sonrası kayıplardaki iyileşmeyle desteklenmelidir.

Başarı için havza bazlı yem açığı ve su bütçesi eşleştirilmeli, yöreye uyumlu sertifikalı çeşit ve etkin nodülasyon sağlanmalı, sulama toprak nemi ve evapotranspirasyona göre yönetilmeli, biçim olgunluğu hedef hayvan grubuna göre belirlenmeli, kurutma ve silaj zincirindeki kayıplar azaltılmalı, ticaret laboratuvar analizine dayalı kalite sınıfı ve sözleşmeli üretimle düzenlenmelidir. Destekler yalnız ekilen dekara değil, çok yıllık tesisin kalıcılığına, analiz edilmiş kuru madde ve ham protein arzına ve birim su başına besin maddesi verimine bağlandığında daha etkili olacaktır.

Sonuç olarak yonca, Türkiye'nin hayvancılık maliyeti, kaliteli kaba yem açığı, iklim uyumu ve toprak sağlığı bakımından stratejik bir üründür. Plansız alan genişlemesi su kıtlığını artırır, hatalı biçim ve depolama ise yüksek tarlasal verimin besleme değerine dönüşmesini engeller. Gelecek dönemin temel yaklaşımı, ölçülen kaliteyi ve düşük kaybı sürdürülebilir su kullanımıyla birleştiren, hayvan gereksinimiyle eşleştirilmiş güvenli kaba yem üretimi olmalıdır.

KAYNAKLAR

Daud, M., Qiao, H., Xu, S., Hui, X., Adil, M., ve Lu, Y. (2025). Understanding abiotic stress in alfalfa: Physiological and molecular perspectives on salinity, drought, and heavy metal toxicity. *Frontiers in Plant Science*, 16, 1627599. https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1627599

Desta, A. G. (2026). *Medicago sativa* for climate-smart agriculture and soil sustainability: A review. *Discover Environment*, 4, 179. https://doi.org/10.1007/s44274-026-00613-7

Gökkaya, G., ve Orak, A. (2021). Bazı yonca çeşitlerinde (*Medicago sativa L.*) biçim zamanının ot verimi ve kalitesi üzerine etkilerinin saptanması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 31(2), 434–452. https://doi.org/10.29133/yyutbd.781018

Ken, E., ve Semerci, A. (2023). Türkiye'de yem bitkileri ve karma yem üretimi. 3rd International Congress of the Turkish Journal of Agriculture Food Science and Technology içinde (ss. 64–71). https://www.turjaf.com/index.php/TURSTEP/article/view/42

Özkan, U., Yılmaz, D. İ., Tenikecier, H. S., ve Ateş, E. (2025). Türkiye'de kaba yem ve kuru ot durumu: 2004–2024 dönem analizi. *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, 8(1), 93–107. https://doi.org/10.55257/ethabd.1683613

Tarım ve Orman Bakanlığı. (2024). Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi IV 2024–2028. https://www.tarimorman.gov.tr/TRGM/Belgeler/0Yayınlarımız/UKKS%20IV.PDF

Tarım ve Orman Bakanlığı. (2025). 2026 üretim yılı bitkisel üretim destekleme birim fiyatları. https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/Belgeler/Tarım%20Havzaları/2026%20Yılı%20Destekleme%20Birim%20Fiyatları.pdf

Türkiye İstatistik Kurumu. (2026a). Yem bitkileri üretimi 1990–2025 [Veri tablosu]. TÜİK Veri Portalı. https://data.tuik.gov.tr/

Türkiye İstatistik Kurumu. (2026b). Tür ve ırklarına göre büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları 2021–2025 [Veri tabloları]. TÜİK Veri Portalı. https://data.tuik.gov.tr/

Wang, Y., Zhang, Q., Gao, K., Han, L., Li, X., He, J., ve Su, D. (2025). Deficit irrigation provides a trade-off between water use and alfalfa quality. *Agronomy*, 15(4), 932. https://doi.org/10.3390/agronomy15040932

Xia, T., Liang, Z., Xu, Y., Jiang, X., Wang, X., Zhao, M., Wang, Z., Li, S., ve Cao, Z. (2025). Effects of partial replacement of alfalfa hay with alfalfa silage in dairy cows: Impacts on production performance and rumen microbiota. *Animals*, 15(18), 2748. https://doi.org/10.3390/ani15182748

Zhu, X., Chen, W., Li, M., Liu, B., Zhao, S., Hu, M., Li, J., Li, D., Shi, Y., Sun, H., ve Wang, C. (2025). Comprehensive evaluation of the nutritional value and contaminants of alfalfa (*Medicago sativa L.*) in China. *Frontiers in Nutrition*, 12, 1539462. https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1539462

TÜRKİYE'DE KORUNGA (*ONOBRYCHİS VİCİİFOLİA SCOP.*) ÜRETİMİNİN BEŞ YILLIK PERSPEKTİFİ MEVCUT EĞİLİMLER VE ÜRETİM SENARYOLARI

Arş. Gör. Yusuf Talha İÇOĞLU[1]/ Prof. Dr. Muhlis MACİT[2]

[1]Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum, Türkiye.
yusuftalhaicoglu@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3362-1252

[2]Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum, Türkiye.

mmacit@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5055-1156

Özet

Korunga (*Onobrychis viciifolia Scop.*), kuraklığa dayanıklılığı, iyi drene olan kıraç ve kireçli topraklara uyumu ve yüksek kaliteli kaba yem niteliği nedeniyle ruminant beslemede stratejik öneme sahip çok yıllık bir baklagil yem bitkisidir. Çiçeklenme döneminde arılar için nektar ve polen kaynağı oluşturması, korungaya arı merası olarak da önemli bir işlev kazandırmaktadır. Bu çalışmada Türkiye'de korunga üretiminin 2021-2025 dönemindeki değişimi incelenmiş, üretim eğilimi güncel hayvan varlığıyla birlikte değerlendirilmiş ve 2026-2030 dönemi için beş yıllık üretim senaryoları oluşturulmuştur. Hesaplamalarda yayımlanmış TÜİK verileri ve güncel literatür kullanılmıştır. Korunga üretimi 2021'de 1.814.737 da alanda 1.546.641 ton iken 2025'te 968.769 da alanda 1.094.883 tona gerilemiştir. Ekim alanı %46.6, üretim %29.2 azalırken hesaplanan yeşil ot verimi 0.852'den 1.130 t/da'a yükselmiştir. Aynı dönemde korunganın toplam yem bitkileri alanındaki payı %7.32'den %3.80'e, üretimdeki payı %2.55'ten %1.72'ye düşmüştür. Büyükbaş hayvan varlığı %1.8 azalırken küçükbaş hayvan varlığı %0.6 artmıştır. Bulgular, korunga arzındaki gerilemenin hayvan varlığındaki değişimden daha belirgin olduğunu ve kaybın esas olarak ekim alanındaki daralmadan kaynaklandığını göstermektedir. Üretimin bileşik yıllık değişim oranı -%8.274'tür. Bu eğilim sürerse 2030 üretiminin yaklaşık 711 bin tona ve 2025 verimiyle gereken alanın 629 bin da'a düşeceği; yıllık %3 büyümede ise üretimin 1,269 milyon tona ve alanın 1.123 bin da'a ulaşacağı hesaplanmıştır. Korunga politikası; kaliteli kaba yem açığı, su kısıtı ve arıcılık potansiyeli birlikte değerlendirilerek iyi drene, nötr-alkali kıraç havzalara yöneltilmelidir. Destekler sertifikalı tohum, başarılı tesis, kalıcılığı koruyan biçim yönetimi, arıların yararlanabileceği çiçeklenme pencerelerini gözeten hasat planı, yem analizi ve hayvancılık–arıcılık bütünleşmesiyle güçlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Korunga, kaliteli kaba yem, arı merası, üretim planlaması, kıraç tarım

A FIVE-YEAR PERSPECTIVE ON SAINFOIN PRODUCTION İN TÜRKİYE: CURRENT TRENDS AND PRODUCTION SCENARIOS

Arş. Gör. Yusuf Talha İÇOĞLU[1], Prof. Dr. Muhlis MACİT[2]

[1]Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Erzurum, Türkiye. yusuftalhaicoglu@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3362-1252

[2]Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Erzurum, Türkiye.

mmacit@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5055-1156

Abstract

Sainfoin (Onobrychis viciifolia Scop.) is of strategic importance in ruminant nutrition because of its drought tolerance, adaptation to well-drained calcareous drylands, and high-quality forage. Its flowers also provide nectar and pollen for bees, giving sainfoin an important role as bee forage. This study examined changes in sainfoin production in Türkiye from 2021 to 2025, evaluated the production trend alongside current livestock populations, and developed production projections for 2026-2030 years. Published data from the Turkish Statistical Institute and recent literature were used in current study. Sainfoin production declined from 1,546,641 tonnes on 1.814.737 da in 2021 to 1,094,883 tonnes on 968.769 da in 2025 year. Cultivated area decreased by 46.6% and production by 29.2%, while calculated green-forage yield rose from 0.852 to 1.130 t/da. Sainfoin's share of total forage-crop area fell from 7.32% to 3.80%, and its production share from 2.55% to 1.72%. Over the same period, the bovine population decreased by 1.8%, whereas the sheep and goat population increased by 0.6%. The contraction in sainfoin supply was thus much greater than the change in ruminant numbers and was driven mainly by loss of cultivated area. The compound annual change in production was -8.274%. If this trend continues, production is projected to fall to approximately 711 thousand tonnes by 2030, requiring 629 thousand da at the 2025 yield. Annual growth of 3% would raise production to 1.269 million tonnes and require about 1.123 thousand da. Sainfoin policy should prioritize well-drained, neutral-to-alkaline dryland basins by jointly considering quality-forage deficits, water constraints, and apicultural potential. Support should integrate certified seed, reliable stand establishment, persistence-oriented cutting, harvest schedules that retain flowering windows for bees, forage analysis, and coordination between livestock and beekeeping.

Keywords: Sainfoin, Quality forage, Bee forage, Production planning, Dryland farming

1. GİRİŞ

Türkiye'de kaliteli kaba yem açığı, hayvancılıkta yem maliyetini ve düşük nitelikli sap-samana bağımlılığı artırmaktadır. Korunga soğuk ve yarı kurak bölgelerde görece sınırlı sulama gereksinimi, biyolojik azot fiksasyonu, kondanse tanenleri ve şişme riskinin düşük olmasıyla bu açığın azaltılmasında özel bir yere sahiptir. Çiçeklenmesi arı ve diğer tozlayıcılar için nektar ve polen sağlayarak ürüne ek bir kırsal gelir ve ekosistem hizmeti boyutu kazandırmasına rağmen üretim alanı son yıllarda hızla daralmıştır.

Çalışmanın amacı, korunga üretiminin 2021-2025 yılları arasındaki seyrini üretim–kalite–su–pazar ekseninde incelemek ve 2025 yılını baz alarak 2026–2030 yılları için şeffaf bir beş yıllık üretim projeksiyonu sunmaktır.

2. KORUNGA ÜRETİMİ HAKKINDA GENEL BİLGİ

2.1. Biyolojik ve Agroekolojik Özellikler

Korunga, Fabaceae familyasında yer alan, güçlü taç ve derin kazık kök geliştiren çok yıllık bir serin mevsim yem bitkisidir. Türkiye'nin doğal korunga çeşitliliği ıslah için önemli bir gen kaynağıdır. Güncel derlemeler, türün kuraklığa karşı kök derinliği, ozmotik düzenleme, antioksidan savunma ve yaprak su kaybını sınırlayan fizyolojik mekanizmalar geliştirdiğini, ancak bu dayanıklılığın sınırsız verim kararlılığı anlamına gelmediğini vurgulamaktadır (Sakhraoui et al., 2023, 2024). Uzun süreli ve şiddetli kuraklık, fide dönemindeki yabancı ot rekabeti ve kış zararı tesis ömrünü kısaltmaktadır.

Bitki iyi drene, kireççe zengin, nötr veya hafif alkali topraklarda mümkün olup asit, ağır ve su tutan topraklar uygun değildir. Su basması, kök hastalıkları ve kış kayıplarını artırabilir. Ekim yatağının sıkı ve ince hazırlanması, tohumun yüzlek bırakılması, bölgeye uyumlu sertifikalı çeşit ve korungaya özgü etkin rizobiyumla aşılama tesis başarısının temelidir. İlk yıl gelişimi nispeten yavaş olduğundan yabancı ot kontrolü kritik önemdedir. Fosfor ve potasyum toprak analizine göre tamamlanmalı, etkin nodülasyon sağlandığında yüksek mineral azot uygulamasından kaçınılmalıdır.

2.2. Üretim Tipleri ve Biçim Yönetimi

Korunga tipleri uygulamada tek biçimli ve çok biçimli materyaller olarak ayrılırlar. Tek biçimli tipler kurağa, soğuğa ve uzun ömürlülüğe daha yatkın olmalarına karşın çok biçimli tipler uygun nem koşullarında daha yüksek sezonluk üretime elverişlidir. Çeşit seçimi yalnız ilk yıl kuru ot verimiyle değil, ikinci ve üçüncü yıl bitki sıklığı, kışlama başarısı, hastalık direnci, yeniden büyüme ve tanen–protein dengesiyle yapılmalıdır. TİGEM verileri, Koç 1461 ile Emre ve Fatih çeşitlerinin 2020'de tescil edildiğini ve 2025'te tohumluk üretiminin sürdüğünü göstermektedir (TİGEM, 2026).

Biçim sıklığı korunganın kalıcılığı üzerinde yoncadan daha belirleyicidir. Sık ve çok erken biçim kök rezervlerinin yenilenmesini engelleyerek seyreltmeye yol açabilir. Kuru ot için tomurcuklanma sonu-çiçeklenme başlangıcı, verim ve kalite arasında genel bir denge sağlar. Ancak hedef hayvan grubuna, yağışa ve çeşit tipine göre ayarlanmalıdır. Son biçimin kışa girişten önce kök rezervi biriktirecek süre bırakması gerekir. Tarlada aşırı kurutma yaprak kırılmasına, yüksek nemde balyalama ise ısınma ve küfe neden olur. Silajı mümkündür, fakat düşük çözünebilir karbonhidrat, tamponlama kapasitesi ve tanen-protein bağları nedeniyle yeterli soldurma, iyi sıkıştırma ve gerektiğinde uygun inokulant yönetimi gerektirir.

2.3. Ekosistem Hizmetleri

Korunga sadece bir yem olmayıp aynı zamanda biyolojik azot fiksasyonu, mineral azot gereksinimi ve sonraki ürünün girdi maliyetini azaltmakta ve derin kökler sayesinde toprak yapısını ve erozyon kontrolünü desteklemektedir. Sakhraoui et al. (2024), korunganın uygun koşullarda 16,8 kg N_2/da'a kadar fiksasyon sağladığını rapor etmektedirler. Uzun çiçeklenme dönemi bal arıları ve diğer tozlayıcılara nektar ile polen sağlamaktadır. Bu nedenle kıraçta tahıl üretim sistemlerinde ekim nöbeti, eğimli alan koruması, arıcılık ve

küçükbaş hayvancılık aynı arazi planında bütünleştirilebilir. Bununla birlikte ekolojik yarar, zayıf tesis veya aşırı otlatmayla kendiliğinden oluşmadığından bitkinin kalıcılığını koruyan yönetim gerekir.

3. 2021-2025 YILLARI ARASINDA TÜRKİYE'DE KORUNGA ÜRETİMİ

Türkiye'de korunga ekim alanı 2021'de 1.814.737 dekardan 2025'te 968.769 dekara gerilemiştir ve dönem başı ile sonu arasında %46.6 oranında daralma olmuştur. Yeşil ot üretimi aynı dönemde 1.546.641 tondan 1.094.883 tona gerileyerek %29.2 azalmıştır. Buna karşılık hesaplanan verim 0.852 t/da'dan 1.130 t/da'a yükselmiştir. Alan kaybının üretim kaybından daha yüksek olması, verim artışının daralmayı kısmen telafi ettiğini, fakat toplam arzı korumaya yetmediğini göstermektedir.

Tablo 1. Türkiye'de 2021-2025 yılları itibarıyla korunga ekim alanı, yeşil ot üretimi ve hesaplanan verim (TÜİK, 2026a)

Yıl	Alan (da)	Üretim (ton)	Verim (t/da)	Yıllık üretim değişimi (%)
2021	1.814.737	1.546.641	0.852	—
2022	1.618.249	1.786.207	1.104	+15.5
2023	1.461.287	1.579.972	1.081	-11.5
2024	1.241.541	1.468.830	1.183	-7.0
2025	968.769	1.094.883	1.130	-25.5

Not: Alan ve üretim değerleri TÜİK (2026a) verileridir. Verim ve yıllık üretim değişimleri ise söz konusu veriler kullanılarak hesaplanmıştır.

Toplam yem bitkileri alanı 2021'de 24.797.135 dekar, üretimi ise 60.731.852 ton iken 2025'te alan 25.474.968 dekara, üretim 63.738.979 tona çıkmıştır. Toplam alan %2.7, üretim %5.0 artmasına karşın korunganın alan payı %7.32'den %3.80'e, üretim payı %2.55'ten %1.72'ye gerilemiştir. Beş yıllık toplam veriler üzerinden korunga, yem bitkileri alanının %5.38'ini ve üretimin %2.30'unu oluşturmuştur. Genel yem bitkileri arzı büyürken korunganın hem mutlak miktarının hem de payının düşmesi, daralmanın ürün deseniyle ilgili yapısal bir sorun olduğunu göstermektedir.

Tablo 2. Toplam yem bitkileri alanı ve üretimi içinde korunganın payı (TÜİK, 2026a).

Yıl	Toplam alan (da)	Toplam üretim (ton)	Korunga alan payı (%)	Korunga üretim payı (%)
2021	24.797.135	60.731.852	7.32	2.55
2022	27.520.209	67.038.886	5.88	2.66
2023	27.198.258	67.758.263	5.37	2.33
2024	26.985.522	66.448.909	4.60	2.21
2025	25.474.968	63.738.979	3.80	1.72

Not: TÜİK (2026a) verilerinden yararlanarak hesaplanmıştır. Mısır alanı bir kez, hasıl ve silajlık mısır üretimleri ise birlikte dikkate alınmıştır. Üretim toplamı fiziksel yeşil ürün tonajı olup kuru madde eşdeğeri değildir.

Korunga arzındaki değişim ruminant hayvan varlığıyla birlikte değerlendirildiğinde daha belirgin hâle gelmektedir. Büyükbaş hayvan sayısı 2021'de 18.036.117 baş iken 2025'te 17.708.985 başa gerileyerek %1.8 azalmıştır. Küçükbaş hayvan sayısı ise 57.519.204 baştan 57.874.318 başa yükselmiş ve %0.6 oranında bir artış olmuştur. Hayvan sayıları yaş, canlı ağırlık ve verim düzeyine göre yem gereksinimini doğrudan açıklamaz. Bununla birlikte korunga üretimindeki %29.2'lik düşüşün ruminant sayılarındaki sınırlı değişimden çok daha yüksek olması, özellikle kıraç bölgelerde hayvan başına erişilebilir korunga arzının gerilediğine işaret etmektedir.

Tablo 3. Türkiye'de 2021-2025 yılları arasında büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığı (TÜİK, 2026b)

Yıl	Büyükbaş hayvan (baş)	Küçükbaş hayvan (baş)
2021	18.036.117	57.519.204
2022	17.023.791	56.265.750
2023	16.583.005	52.363.410
2024	16.986.259	54.902.668
2025	17.708.985	57.874.318

Özkan ve ark. (2025), 2024 verileriyle Türkiye'de asgari kaba yem gereksinimi ile mevcut kaynaklar arasında 17,34 milyon tonluk açık hesaplamışlar ve hayvansal verim potansiyelini esas alan kaliteli kuru yem yaklaşımında açığın 55,59 milyon ton kuru madde eşdeğerine ulaştığını bildirmişlerdir. Bu iki sonuç aynı dengeyi ölçmediğinden üretim hedeflerinde kullanılan gereksinim ve kalite tanımı açıkça belirtilmelidir.

Bu dönemler arasında verim 0.852-1.183 t/da arasında dalgalanmıştır. 2025'te üretimin bir önceki yıla göre %25.5 azalması, beş yıllık dönemin en sert yıllık kaybıdır. Verim, 2021 yılı üretim düzeyinin üzerinde kalmasına rağmen alanın yaklaşık yarıya inmesi üretimi aşağı çekmiştir. Bu nedenle kısa dönem önceliği yalnız verim artışı değil, mevcut iyi tesislerin korunması ve uygun kıraç havzalarda alan kaybının durdurulmasıdır.

Korunga üretimi, Doğu ve İç Anadolu'nun yüksek, kurak ve kireçli alanlarında yoğun bir şekilde yapılmaktadır. Bu dağılım koyunculuk ve sığırcılıkla mekânsal uyum sağlarken kuraklık, sertifikalı tohum erişimi ve küçük işletme ölçeği risklerini de beraberinde getirmektedir. Ağır ve ark. (2025), il düzeyinde yem bitkisi deseni ile hayvan varlığının belirli bölgesel kümeler oluşturduğunu rapor etmişlerdir. Korunga planlamasında il toplamı yerine ilçe düzeyinde hayvan birimi, yağış, toprak pH'sı, eğim, yem açığı, arılı kovan yoğunluğu ve lojistik yarıçap birlikte değerlendirilmelidir.

3.1. Başlıca Üretim Sorunları

Düşük ve heterojen tohum çimlenmesi, sertifikalı çeşit yetersizliği, ilk yıl yabancı ot rekabeti, ağır toprak veya hatalı sulama, sık biçim nedeniyle kalıcılık kaybı, hasat sonrası yaprak dökülmesi ve kaliteye göre fiyatlandırmanın gelişmemesi gibi hususlar üretimin başlıca sorunlarını oluşturmaktadır. Üretici, ilk yıl sınırlı ot geliri ile çok yıllık fayda arasında finansman boşluğu yaşayabilir. Korungaya özgü makine, analiz ve pazar hizmetlerinin zayıf olmasının yanı sıra yonca ve silajlık mısır gibi daha fazla tanınan ürünlerin destek ve alım ağlarıyla rekabeti de alan daralmasını hızlandırmaktadır.

4. KORUNGANIN HAYVAN BESLEMEDE ÖNEMİ

4.1. Besin Değeri ve Kondanse Tanenler

Korunga otu yüksek ham protein, sindirilebilir lif, kalsiyum ve fosfor içeren lezzetli bir ruminant yemidir. Besin değeri çeşit, olgunluk, yaprak:sap oranı, yağış ve koruma yöntemine göre değişir. Bingöl'de 13 genotip üzerinde yürütülen bir çalışmada, fosfor, kalsiyum, magnezyum ve mineral denge göstergelerinde genotip ve yıllara bağlı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda potasyumun görece düşük, Ca:P oranının ise bazı materyallerde yüksek olduğu bildirilmiştir (Çaçan & Kökten, 2024). Bu nedenle korunga "doğal olarak dengeli" kabul edilmeyip rasyona yem analizine göre katılmalıdır.

Korunganın ayırt edici bileşeni kondanse tanenlerdir. Orta düzeyde tanen, rumende proteine bağlanarak aşırı parçalanmayı azaltıp ince bağırsağa ulaşan kullanılabilir protein miktarını artırabilir. Aynı zamanda tanen köpük stabilitesini bozduğu için taze baklagil otlatmasında şişme riskini düşürür. Bazı çalışmalarda tanenin, gastrointestinal nematodların yumurta çıkışı veya canlılığı üzerinde baskılayıcı etkiler ve metan/azot kayıplarında azalma sağladığı bildirilmiştir (Sakhraoui et al., 2024). Ancak etki tanenin yalnız miktarına değil moleküler yapısına, bitki kısmına, koruma yöntemine, rasyon proteinine ve hayvan türüne bağlıdır.

4.2. Hayvan Türlerine Göre Kullanım

Koyun ve keçilerde korunga mera, kuru ot, pelet veya uygun hazırlanmış silaj olarak kullanılmaktadır. Şişme riskinin düşük olması genç baklagil otlatmasında yönetim avantajı sağlamasına rağmen yine de aç hayvanın ani biçimde yoğun korunga parseline alınmaması ve kademeli alıştırma periyodu uygulanması gerekir. Süt sığırlarında korunga, rumende parçalanabilir protein yükünü dengeleyen bir kaba yem bileşenidir. Korunga silajıyla yapılan araştırmalar, yağ asitlerinin rumendeki biyohidrojenasyonunu değiştirerek süt yağındaki çoklu doymamış yağ asitleri üzerinde etkiler oluşturduğunu göstermiştir.

Anaç koyunlarda kondanse tanen içeren korunga kullanımı, kuzularda bağırsak bağışıklığı ve parazit göstergeleri açısından araştırılmış ve performans ve sağlık etkilerinin doz ile üretim koşullarına göre değiştiği bildirilmiştir (Pelegrin-Valls et al., 2022). Bu nedenle korunga veya tanen, anthelmintik ilaçların doğrudan yerine geçen standart bir tedavi değildir. Parazit kontrolü dışkı yumurta sayımı, otlatma yönetimi, veteriner hekim gözetimi ve direnç riskini dikkate alan bütünleşik programla yürütülmelidir.

4.3. Yarar–Risk Dengesi

Düşük-orta düzey kondanse tanen (KT) protein kullanımını destekleyebilirken yüksek düzeyler yem tüketimi, sindirilebilirlik ve mineral kullanılabilirliğini azaltmaktadır. Kurutma ve silaj, tanenin proteine bağlı fraksiyonlarını değiştirebilir. Genç sığır ve koyunlarla yürütülen 2024 tarihli mera çalışması, otlatma baskısı ve bitki karışımının korunga kalite dinamiklerini belirgin biçimde değiştirdiğini göstermiştir (Sebastià et al., 2024). Hayvan performansı değerlendirmesinde kuru madde tüketimi, canlı ağırlık/süt verimi, rumen sağlığı, dışkı parazit göstergesi ve yem maliyeti birlikte izlenmelidir.

5. KORUNGA ÜRETİMİNE İLİŞKİN STRATEJİK BİLGİLER

Korunga stratejisinin ilk ilkesi doğru alana doğru ürün yerleştirmektir. Bitki, sulama suyunun sınırlı ve yıllık yağışın tesis için yeterli olduğu, iyi drene ve nötr-alkali havzalarda öncelik kazanmalıdır. Ağır, taban suyu yüksek veya asit topraklarda destekle alan genişletmek yerine uygun alternatif yem bitkileri seçilmelidir. Eğimli kıraç arazilerde korunga, tahıl nadası ve erozyon kontrolünü iyileştiren çok yıllık bir ara dönem oluşturabilir. Hedef gösterge yalnız t/da yeşil ot değil, da başına kg kuru madde, ham protein ve sindirilebilir besin maddeleri miktarı ile birim yağış başına üretim olmalıdır.

İkinci ilke tohumluk ve tesis kalitesidir. TİGEM 2025'te 340 ton sertifikalı korunga tohumu dağıtmış ve korunga dağıtımının tamamının kurum tarafından karşılandığını bildirmiştir (TİGEM, 2026). Bu durum, kamunun kritik rolünü gösterirken tedarik yoğunlaşması riskine de işaret etmektedir. Bölgesel çeşit denemeleri, özel sektör çoğaltımı ve üreticiye doğrulanmış çimlenme-safiyet bilgisiyle sunulan tohum miktarı artırılmalıdır. 2026 destek cetvelinde ikinci grup yem bitkileri kapsamında olan korungaya temel destek 403 TL/da, uygun havzada planlı üretim desteği 403 TL/da ve sertifikalı tohum kullanım desteği ise 186 TL/da'dır (TOB, 2025).

Üçüncü ilke çok yıllık tesisin gelir profilini tanımaktır. İlk yıl düşük ot geliri ve yabancı ot maliyeti, üreticiyi tesisi erken bozmaya yöneltebilir. Destek yalnız ekim bildirimiyle değil, ikinci yıl bitki sıklığı, hasat edilen kuru madde ve analizli ürünle ilişkilendirilebilir. Ortak ekim makinesi, biçme-ezme, balyalama ve kuru depo hizmeti kooperatiflerce zaman penceresine göre yürütülmelidir. Hayvancılık işletmeleriyle sözleşmelerde kuru madde, ham protein, NDF, ADF, kül, nem ve gerektiğinde kondanse tanen sınıfı tanımlanmalıdır.

5.1. Üretimde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Havza seçimi: İlçe bazında yağış, toprak pH'sı ve drenaj, erozyon riski, hayvan birimi ve kaba yem açığı eşleştirilmelidir.

- Tohum ve genetik: Koç 1461 ile Emre, Fatih ve diğer tescilli materyaller bölgesel verim-kalıcılık denemelerinde karşılaştırılarak yabani korunga kaynakları kuraklık, tuzluluk ve hastalık ıslahında kullanılmalıdır.
- Tesis yönetimi: Çimlenme oranına göre ekim normu, uygun rizobiyum, yüzlek ekim ve ilk yıl yabancı ot kontrolü için uygulamalı yayım paketi hazırlanmalıdır.
- Hasat ve kalıcılık: Biçim sayısı bölge ve tipe göre sınırlandırılmalı, son biçim kış rezervini koruyacak tarihte yapılmalı, tesis ömrü her yıl ölçülmelidir.
- Kalite ticareti: Ton yerine kuru madde ve besleme değeri üzerinden fiyat, parti bazlı analiz ve izlenebilir depo sistemi geliştirilmelidir.
- Çoklu gelir: Yem üretimi, arıcılık, tohumluk, erozyon kontrolü ve ekim nöbeti yararlarını birlikte değerlendiren kooperatif modelleri desteklenmelidir.

Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi-IV yem bitkileri alan payını artırmayı ve yıl boyu yem zincirini güçlendirmeyi hedeflemektedir (TOB, 2024). Korunga bu hedefte, sulama gerektiren türlerin alanını mekanik biçimde genişletmek yerine kıraç havzalardaki boşluğu doldurmalıdır. Böylece su baskısı yüksek havzalarda yem arzı çeşitlenir, kıraç küçükbaş hayvan işletmelerinin yerel kaba yem kaynağı güçlenir ve tahıl ağırlıklı münavebeye çok yıllık baklagil eklenir.

6. BEŞ YILLIK GELECEK PROJEKSİYONU ve ÜRETİM HESABI

Hesaplama, 2025 yılındaki 1.094.883 ton yeşil ot üretimini ve 968.769 da alanı baz almaktadır. 2021-2025 üretim bileşik değişimi $[(1.094.883 / 1.546.641)^{(1/4)} - 1] = -\%8.274$ olarak hesaplanmıştır. Gelecekle ilgili projeksiyonlar resmî tahmin olmayıp politika seçeneklerinin 2030 yılı ölçeğini göstermek üzere 2025 yılı baz değerine beş bileşik dönem uygulanarak belirlenmiştir. Alan ihtiyacı, 2025'te hesaplanan 1.130 t/da yeşil ot veriminin sabit kaldığı varsayımıyla bulunmuştur. Yeşil ottan kuru madde eşdeğerine dönüşümde %25 katsayısı kullanılmıştır.

Tablo 5. Korunga için 2025 yılı baz değerinden 2030 yılı projeksiyonları

Projeksiyon	Yıllık değişim	2030 yılı üretimi (milyon t)	2025 yılı verimiyle alan (bin da)	Bazdan fark (bin t)	Kuru Madde farkı (bin t)
Mevcut eğilim	-%8.274	0,711	629	-383,9	-96,0
Dengeleme	%0	1,095	969	0,0	0,0
Dengeli büyüme	+%3	1,269	1.123	+174,4	+43,6
Hızlı büyüme	+%5	1,397	1.236	+302,5	+75,6

Not: Yeşil otun kuru madde eşdeğeri, ulusal kaba yem dengelerinde korunga için kullanılan %25 katsayısıyla hesaplanmıştır.

6.1. Projeksiyonların Yorumu

Mevcut eğilim sürerse 2030 yılı üretimi yaklaşık 711 bin tona, 2025 yılı verimiyle gereken alan 629 bin dekara düşer. Bu değerler 2025'e göre 383,9 bin ton yeşil ot ve yaklaşık 96,0 bin ton kuru madde eşdeğeri kayba karşılık gelir. Korungadaki daralma ulusal yeşil yem tonajından çok kıraç ve yüksek rakımlı bölgelerin kaliteli proteinli kaba yem güvenliğini etkiler. Dengeleme senaryosu düşüşü durdurur, ancak 2021'den beri oluşan alan ve üretim kaybını telafi etmez.

Dengeli büyümede yıllık %3 artışla 2030 yılı üretimi 1,269 milyon tona ulaşır. 2025 yılı veriminin sabit kalması hâlinde yaklaşık 1.123 bin da gerekir. Bu değer bazdan 154 bin da fazla olup 2021 yılı alanının belirgin biçimde altındadır. Verimin kalite ve kalıcılık kaybı olmadan %5 artırılması, aynı üretimin yaklaşık 1.070 bin da ile

sağlanmasına imkân verir. Hızlı büyüme 1,397 milyon ton ve 1.236 bin da gerektirir. Tohumluk ve tesis hizmetleri aynı hızda gelişmezse hızlı alan artışı zayıf tesislerle kaynak kaybına dönüşebilir.

6.2. Beş Yıllık Uygulama Sırası

Birinci yıl havza envanteri, başlangıç tesis sıklığı, yem kalitesi ve arı merası kullanım takvimi belirlenmelidir. İkinci yıl sertifikalı tohum çoğaltımı ile kooperatif makine pilotları, üçüncü yıl analizli sözleşmeli alım ve arıcılık entegrasyonu, dördüncü yıl başarılı modellerin yeni havzalara yaygınlaştırılması, beşinci yıl kuru madde, ham protein, tesis ömrü, yağış verimliliği, arılı kovan yararlanması ve işletme yem maliyeti üzerinden etki değerlendirmesi önerilmektedir. Üretim artışı, yalnız bir yıllık ekilişle değil, üçüncü yılda yaşayan ve ekonomik ot veren tesislerle doğrulanmalıdır.

7. GELECEK DÖNEMLERDE KORUNGA ÜRETİMİNİN ÖNEMİ

Korunganın gelecek önemi, ilk olarak iklim ve su kısıtından kaynaklanmaktadır. Türkiye'nin kıraç hayvancılık bölgelerinde sulanabilir alanın yem üretimine ayrılması giderek daha maliyetli olacaktır. Korunga, derin kökü ve düşük dış azot gereksinimiyle bu alanlarda stratejik seçenek sunabilecek bir potansiyele sahiptir. Buna karşılık ağır toprak, su basması, sık biçim ve zayıf tesis karşısındaki hassasiyeti göz ardı edilmemelidir. 2024 yılı tarihli kapsamlı derleme, türün kuraklık ve orta düzey tuzluluğa çeşitli savunma mekanizmaları geliştirdiğini, aynı zamanda daha verimli, kalıcı ve bölgeye uyumlu çeşitlerin sınırlı olmasının yaygınlaşmayı engellediğini belirtmektedir (Sakhraoui et al., 2024).

İkinci önem alanı, ruminant beslemede protein verimliliği ve biyoaktif tanenlerdir. Uygun düzeyde kondanse tanen, rumen azot kaybını, şişme riskini ve bazı parazit göstergelerini azaltabilir. Ancak gelecek araştırmaları "korunga taneni yararlıdır" genellemesinden uzaklaşarak tanenin yapısı, doz, hasat devresi, silaj/kurutma yöntemi ve rasyon protein dengesiyle etkileşimini tanımlamalıdır. Tanen etkisi hayvan performansında düşüş yaratmadan ölçülmeli, metan azalması ise yalnız hayvan başına değil ürün birimi başına emisyon yoğunluğu olarak ta değerlendirilmelidir.

Üçüncü alan genetik ve dijital fenotiplemedir. Yabani korunga türleri kuraklık, tuzluluk, hastalık ve uzun ömürlülük için yeni alleller sağlayabilir (Sakhraoui et al., 2023). 2025 tarihli moleküler çalışma, korungada stres ve hormon yanıtıyla ilişkili gen ailelerinin tanımlanmasının ıslah altyapısını genişlettiğini göstermektedir (Hu et al., 2025). Tohum ve bakla görüntülerinin yapay zekâyla sınıflandırılması, çimlenme ve tohumluk standardizasyonunu hızlandırabilir. Ancak bu hızlandırılmış çalışmalar yerel çok yıllık tarla denemelerinin yerine geçmez.

Dördüncü alan çoklu ekosistem hizmetidir. Korunga toprak örtüsü, biyolojik azot, erozyon kontrolü, tozlayıcı besini ve kırsal arıcılık geliri sağlar. Gelecek destekleri yalnız yem miktarını değil, özellikle eğimli kıraç alanlarda korunan toprak, azaltılan mineral azot ve çiçeklenme dönemindeki arı hizmetini de ölçebilir. Bu yaklaşım, korungayı düşük verimli marjinal alan ürünü olmaktan çıkararak yem-toprak-arıcılık ortak değer zincirine dönüştürür.

8. SONUÇ ve ÖNERİLER

Türkiye'de korunga alanı 2021–2025 yılları arasında, yani beş yıllık dönemde %46.6, yeşil ot üretimi ise %29.2 gerilemiş olmasına rağmen hesaplanan verim %32.6 yükselmiştir. Toplam yem bitkileri alanı ve üretimi artarken korunganın alan ve üretim paylarının keskin biçimde düşmesi, sorunun genel yem bitkileri arzındaki daralmadan değil, ürün desenindeki değişimden kaynaklandığını göstermektedir. Aynı dönemde büyükbaş hayvan varlığı %1.8 azalırken küçükbaş hayvan varlığı %0.6 artmış ve korunga arzındaki kayıp ruminant sayılarındaki değişimin çok üzerinde gerçekleşmiştir. Öncelik, mevcut eğilimi durdurmak ve uygun havzalarda kalite düzeltilmiş arzı yıllık yaklaşık %3 artırmaktır. Bu projeksiyon 2030'da 1,269 milyon ton yeşil ota ve

2025 verimiyle yaklaşık 1.123 bin da alana karşılık gelmektedir. Gelecekle ilgili bu projeksiyon resmî bir tahmin olmayıp, açık varsayımlı bir politika seçeneğidir.

Uygulama, havza bazlı kıraç yem açığı ve arıcılık potansiyeli haritası, sertifikalı ve bölgeye uyumlu tohum, etkin rizobiyum, ilk yıl yabancı ot kontrolü, kalıcılığı koruyan biçim, düşük kayıplı kurutma veya silaj, kondanse tanen dâhil yem analizi ve hayvancılıkla bağlantılı sözleşmeli pazar bileşiminden oluşmalıdır. Arıların yararlanabileceği çiçeklenme pencereleri, parselin tamamını yem kalitesini kaybedecek kadar geciktirmek yerine şerit, kenar veya dönüşümlü biçim planlarıyla korunabilir. Korunga yoncanın rakibi değil, su kısıtı ve şişme riskinin öne çıktığı bölgelerde onu tamamlayan stratejik bir baklagil yem bitkisidir.

Sonuç olarak, korungaya verilecek destek yalnız ekili dekara değil, üçüncü yılda yaşayan tesise, analiz edilmiş kuru madde ve ham protein arzına, birim yağış başına besin üretimine ve çoklu ekosistem hizmetlerine bağlanmalıdır. Böyle bir çerçeve, kaliteli kaba yem açığını azaltırken kıraç alan hayvancılığının iklim dayanıklılığını, toprak sağlığını ve yerel arıcılık gelirini birlikte güçlendirir.

KAYNAKLAR

Çaçan, E., & Kökten, K. (2024). Korunga genotiplerinin makro element içerikleri açısından incelenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 10(1), 156–164. https://doi.org/10.24180/ijaws.1398143

Hu, Y., Jiang, G., Wang, J., He, H., Liu, L., Du, P., Li, H., Wang, F., & Xie, Q. (2025). Genome-wide identification and hormone-induced expression analysis of the anthocyanidin reductase gene family in sainfoin (Onobrychis viciifolia Scop.). *International Journal of Molecular Sciences*, 26(23), 11256. https://doi.org/10.3390/ijms262311256

Ken, E., & Semerci, A. (2023). Türkiye'de yem bitkileri ve karma yem üretimi. 3rd International Congress of the Turkish Journal of Agriculture—Food Science and Technology içinde (ss. 64–71). https://www.turjaf.com/index.php/TURSTEP/article/view/42

Küley Ağır, B., Ekinci, M. S., & Çelik, Ş. (2025). Türkiye'de yem bitkileri üretimi ve hayvan varlığı arasındaki ilişki: Faktör analizi yaklaşımı. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(1), 137–144. https://doi.org/10.25308/aduziraat.1673063

Özkan, U., Yılmaz, D. İ., Tenikecier, H. S., & Ateş, E. (2025). Türkiye'de kaba yem ve kuru ot durumu: 2004–2024 dönem analizi. *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, 8(1), 93–107. https://doi.org/10.55257/ethabd.1683613

Pelegrin-Valls, J., Álvarez-Rodríguez, J., Martín-Alonso, M. J., Ramírez, G. A., Baila, C., Lobon, S., Joy, M., & Serrano-Pérez, B. (2022). Effect of maternal dietary condensed tannins from sainfoin (Onobrychis viciifolia) on gut health and antioxidant-immune crosstalk in suckling lambs. *Agriculture*, 12(10), 1694. https://doi.org/10.3390/agriculture12101694

Sakhraoui, A., Ltaeif, H. B., Sakhraoui, A., Rouz, S., & Castillo, J. M. (2023). Potential use of wild Onobrychis species for climate change mitigation and adaptation. *Crop Science*, 63(6), 3153–3174. https://doi.org/10.1002/csc2.21088

Sakhraoui, A., Ltaeif, H. B., Sakhraoui, A., Villalba, J. J., Castillo, J. M., & Rouz, S. (2024). Sainfoin (Onobrychis viciifolia) a legume with great ecological and agronomical potential under climate change. *The Journal of Agricultural Science*, 162(4), 307–331. https://doi.org/10.1017/S0021859624000327

Sebastià, M.-T., Banagar, F., Palero, N., Ibáñez, M., & Plaixats, J. (2024). Quality production of sainfoin swards challenged by global change in mountain areas in the Western Mediterranean. *Agronomy*, 14(1), 6. https://doi.org/10.3390/agronomy14010006

Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü. (2026). 2025 yılı tohumculuk sektör raporu. https://www.tigem.gov.tr

Tarım ve Orman Bakanlığı. (2024). Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi-IV (2024–2028). https://www.tarimorman.gov.tr/TRGM/Belgeler/0Yayınlarımız/UKKS%20IV.PDF

Tarım ve Orman Bakanlığı. (2025). 2026 üretim yılı bitkisel üretim destekleme birim fiyatları. https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/Belgeler/Tarım%20Havzaları/2026%20Yılı%20Destekleme%20Birim%20Fiyatları.pdf

Türkiye İstatistik Kurumu. (2026a). Yem bitkileri üretimi 1990–2025 [Veri tablosu]. TÜİK Veri Portalı. https://data.tuik.gov.tr/

Türkiye İstatistik Kurumu. (2026b). Tür ve ırklarına göre büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları 2021–2025 [Veri tabloları]. TÜİK Veri Portalı. https://data.tuik.gov.tr/

DÖVLƏTMƏMMƏD AZADİNİN "VƏZİ-AZADİ" POEMASININ MÖVZU VƏ İDEYASI

THEME AND IDEA OF THE POEM "VAZI-AZADI" BY DEVLATMAMMAD AZADI

Prof. Dr. Elman Guliyev

Azerbaycan, Bakü
Azerbaycan Dövlet Pedagoji Üniversitesi
Türkoloji merkezin Türk edebiyatı bölümünün başkanı
Orcid: 0000-0001-5413-9479

elman.guliyev1958@gmail.com

Özet

"Azadi nəsihətləri" adı ilə tanınan "Vəzi-Azad" poeması Dövlət- məmməd Azadi yaradıcılığının şah əsəridir.Dövlətməmməd Azadinin elmi və didaktik görüşlərini əks etdirən bu əsərin elmi traktat və ya didaktik traktat adlandırılması təsadüfi deyildir. Çünki poemada türkmən həyatı, türkmənlərin dövlət qurmaq istəkləri, milli birlik arzuları, alim, hökmdar, bəy və dərvişlərə münasi- bət və s. məsələlər, elmi, bədii, dini müstəvidə dəyərləndirilir, mahiy- yət əxlaqi-didaktik kontekstdə açıqlanır, oxucu insanın cəmiyyətdəki yerinin, rolunun və borcunun nədən ibarət olduğunu anlamağa başlayır. "Vəzi-Azad" poemasında əsas məqsəd kamil insan formalaşdırmaqdır.Buna görə də şair əsər boyu hadisələri Tanrı-İnsan konteksində canlan-dırır və fikirlərini bu müstəvidə ifadə edir.

Anahtar kelimeler: Dövlətməmməd Azadi, yaradıcılıq,"Vəzi-Azadi" poeması, mövzu, ideya

Summary

The poem "Vazi-Azad", known as "Admonitions of Azadi", is a masterpiece of the creativity of Davlat-mammad Azadi. It is no coincidence that this work, which reflects the scientific and didactic views of Davlat-mammad Azadi, is called a scientific treatise or a didactic treatise. Because in the poem, Turkmen life, the desire of Turkmen to establish a state, the dreams of national unity, the attitude towards scientists, rulers, gentlemen and dervishes, etc. issues are evaluated on a scientific, artistic, and religious level, the essence is revealed in a moral-didactic context, the reader begins to understand the place, role and duty of a person in society. The main goal of the poem "Vazi-Azad" is to form a perfect person. Therefore, throughout the work, the poet revives events in the context of God and Man and expresses his thoughts on this level.

Key words: Devletmommed Azadi, creativity, "Vazi-Azadi" poem, theme, idea

GİRİŞ

XVIII əsr klassik Türkmən ədəbiyyatının inkişafında, onun yeni məzmun və ideyalarla zənginləşməsində xidmətləri olan Dövlətməm- məd Azadi təxminən 40 illik yaradıcılıq fəaliyyətində humanist duy- ğular carçısı kimi şöhrət qazanmışdır. Nurməhəmməd Əndəlib (1660- 1740), Abdulla Şahbəndə (1720-1800), Şeydayi (XVIII əsr), Qurbanəli Məğrubi (1735-1810) və s. kimi şairlərlə müqayisədə Dövlətməmməd Azadinin sənəti istər kəmiyyət, istərsə də keyfiyyət baxımından fərqlə- nir. Lakin o, zəngin yaradıcılıq irsinə sahib olsa da, əsərlərinin yalnız bir hissəsi zəmanəmizə gəlib çatmışdır. "Vəzi-Azad", "Behiştnamə", "Beş namaz", "Cabir Ənsar" poemaları, o cümlədən məsnəvi, qəzəl, mürəbbe və rübailər müəllifi olan Dövlətməmməd Azadi türkmən ədə- biyyatında ilk dəfə milli birlik ideyasını ortaya atmış, ədalətli dövlət idarəçiliyini millətin nicat yolu hesab etmişdir.

"Azadi nəsihətləri" adı ilə tanınan "Vəzi-Azad" poeması Dövlət- məmməd Azadi yaradıcılığının şah əsəridir. 1753-1754-cü illərdə məs- nəvi formasında yazılmış poema 4628 misradan ibarətdir. Əsərin türk- məncədən Azərbaycan dilinə uyğunlaşdırılmış variantı 2012-ci ildə çap olunmuşdur. Poema dörd baba bölünür. Şair əsərin yazıldığı tarix və onun adı ilə bağlı poemanın sonuncu dörd misrasında belə yazır:

İşbu nəzm içrə əgər sorsan sənə Min yüz altmış yeddi ərdi, bilsənə Bu kitab ismi nədir, deyib sorsan ad, Qoydular adın bunun "Vəzi Azad".

Burada əsərin yazılmasına işarə edilən 1167-ci ili miladi tarixə çe- virəndə poemanın 1753-1754-cü illərdə yazıldığı təsdiqini tapır. Filo- logiya elmləri doktoru Annaqurban Aşurov əsərin yazılması ilə əlaqə- dar qeyd edir ki, D.Azadi "Vəzi-Azad" poemasına uzun illər vaxt sərf etməmiş, onu bir-iki ilin ərzində tamamlamışdır. Alim bunun səbəbini şairin elmi və bədii təcrübəsinin yüksəkliyi ilə bağlayır.

Dövlətməmməd Azadinin elmi və didaktik görüşlərini əks etdirən bu əsərin elmi traktat və ya didaktik traktat adlandırılması təsadüfi deyildir. Çünki poemada türkmən həyatı, türkmənlərin dövlət qurmaq istəkləri, milli birlik arzuları, alim, hökmdar, bəy və dərvişlərə münasi- bət və s. məsələlər, elmi, bədii, dini müstəvidə dəyərləndirilir, mahiy- yət əxlaqi-didaktik kontekstdə açıqlanır, oxucu insanın cəmiyyətdəki yerinin, rolunun və borcunun nədən ibarət olduğunu anlamağa başlayır. "Vəzi-Azad" poemasında əsas məqsəd kamil insan formalaşdırmaqdır. Buna görə də şair əsər boyu hadisələri Tanrı-İnsan konteksində canlan- dırır və fikirlərini bu müstəvidə ifadə edir. Poemanın "Bismillahir-rəh-manir-rəhim..." başlanğıc hissəsində şairin insana müraciəti adi bir təb- liğat deyildir. Burada kamilliyə yetməyin, qəlbləri Allah nuru ilə dol- durmağın, dərgaha üzüağ getməyin, məqsədə çatmağın bir növ əməl vəşərtləri sadalanır:

Adəm oğlu, al bulardan ibrəti, Eylə peyda öz-özündən qeyrəti.

Zikrin ayğıl Tanrının şamu-səhər,Cümlə zikrlər üzə zəhmət yağar.

Kəsmə ümid rəhməti Allahdan,Olma qafıl zikrilüllahdan.

Əhli-huş ol zikri-haqsız urma dəm,Zar eylə, çək eşqində dərdü ələm.

Yumşadıb könlünü hikmət-söz ilə,Dərd ilə haq fəzlindən rəhmət dilə.

Ağlagil şamu səhərlər o ki var, Ağlasa gul, rəhmətin bəhri coşar.

...Qəlbini ücbü riyadan qıl arı, Haqq üçün qılğıl özündən işləri.

...Bədgülükdən kimsəni incitmədən,Nəhyi-münkər yollarına getmədən.
Həm dəxi qəhrü qəzəb eyləmədən,Əhli-dillərə yaman söyləmədən.

Cani dil ilə tanrıya şükrün yetir, Nəhyindən qaç, barça dərmanın bitir.

"Vəzi-Azad" poemasının birinci babı dövlət və ədalətli hökmdar probleminə həsr edilib:

Babi-əvvəl padişahlar vəsfini, Yarı versə vəsf edər Rəbbi-qəni.

Qeyd etməliyik ki, dövlət, cəmiyyət və ədalətli hökmdar məsələləri Şərq ədəbiyyatında aparıcı mövzu olmuşdur. F.Gürgani, Firdovsi, Ni- zami, S.Şirazi, Dəhləvi, Cami, Nəvai və digər sənət korifeyləri ədalətli idarəçiliyin tərəfdarları olmaqla yanaşı, həm də onun təbliğatçılarına çevrilmiş, əsərlərində ideal cəmiyyət modellərini bu və ya digər for- mada ifadə etmişlər. Dövlətməmməd Azadinin "Vəzi-Azad" əsərində ədalətli hökmdar probleminin qoyuluşu bir tərəfdən ənənənin davamı, digər tərəfdən isə şairin yaşadığı dövrdə gərgin siyasi proseslər nəti- cəsində ağır həyat yaşayan türkmən xalqının birliyini, normal idarə- çiliyini təmin edə biləcək ədalətli, ağıllı hökmdar ehtiyacları ilə bağlı idi. Bildiyimiz kimi XVIII əsrdə türkmən tayfa münaqişələrinin, Nadir şah zamanında türkmən-İran münasibətlərinin daha da gərginləşməsi Dövlətməmməd Azadi başda olmaqla bu xalqın qabaqcıl nümayəndələ- rində narahatçılıqlar yaratmış, onlar xalq birliyinə nail olmağı qarşıla- rına yeganə məqsəd qoymuşlar. Dövlətməmməd Azadi poemada adil hökmdardan bəhs açarkən həm öz siyasi görüşlərini, həm də milli ma- raqlarını ortaya qoyurdu. Çünki onun nəzərində millət ədalətli rəhbərinsayəsində xoşbəxt yaşayar, gələcəyə ümidlə baxa bilər. Bu cür hökm- darları Azadi həm Allahın, həm Peyğəmbərin, həm də insanların istək-lisi hesab edir:

Hakim olanlar cahanda ədl ola,

Bəzəyə yer üzünü ədli bilə Hakimi-adil Xuda peyğəmbəri,

Canişinim diyp, övüpdir oları Padişah kim, olsa gər ədli onun, Yer üzündə sayəsidir Tanrının. Ədlindən olsa xəlayiq cümlə şad,

Dərgahında tapsa məzlumlar muradHəq-tələnın sevər bəndəsi bil

Ol Rəsul ümmətlərinin xası bil.

Elmi, mərhəməti, düzgün idarəçiliyi, ağlı, fərasəti və s. şahın va- cib sifətlərindən hesab edən Azadi I babın "Adil padşahların sifəti-nin bəyanında durar", "Ötən zamanda hekayəti-iki şahın sözləşməsi", "Allah-təalanın şahı bağışlamasının bəyanı", "Bir padşahın bir dərviş hüzuruna gəlib sözləşməsi", "Zalım padşahların əzabının bəyanı", "Mahmud şahın ağıldan kəm istəməsinin bəyanı" və s. bölümlərində fikirlərini daha çox

rəvayət şəklində çatdırır. Şair bu üslub ilə mahiy- yətin düzgün və asan mənimsənilməsinə kömək göstərir, həmin parça-larda hökmdarlar üçün vacib saydığı prinsipləri saraydaxili proseslərləməhdudlaşdırmır, onu geniş ictimai dairədə təqdim edir. Məsələn, şair "Allah-təalanın şahı bağışlamasının bəyanı"nda hökmdarın ov zamanı tutduğu ahunun fəryadlarına dözməyib onu azad etməsini şair hökmdarmərhəmətinin nümunəsi kimi təqdim edir. Azadi bu detalda mərhəmətin saray idarəçiliyində tətbiqi məsələsinə önəm verir, mərhəmətin insanlıq üçün əhəmiyyətini göz önündə canlandırır. Və yaxud "Bir padşahın birdərviş hüzuruna gəlib sözləşməsi" hekayətində dərvişlərin simasında elmi, irfanı təcəssüm etdirən şair hökmdarın dərviş hüzuruna gəlişini onun elmə səcdəsi kimi dəyərləndirir:

İşbu sözdür olpeyğəmbərdən hədis,Dinləgil, canın bilə, olma xəbis.

Padişahların əzizi ol olar, Elm əyəsinə ziyarətə gələr.

Elm əyəsindən yamanraq ol olar,Padişahlara ziyarət gətirər.

"Adilliyin fəzilətinin bəyanı" hekayəsinin məzmunu belədir ki, birpadşah Həcc ziyarətinə getmək istəyir. Lakin xalq hökmdarın ziyarətə getdiyi təqdirdə çətinliklərlə üzləşəcəyini bildirir və ona Həcc ziyarə- tinə getməməyi məsləhət bilirlər. Hökmdar bununla razılaşsa da, Həcc ziyarətinin səvabın almaq məqsədi ilə 60 dəfə ziyarətə getmiş bir vəli- nin hüzuruna gedir. Lakin hökmdarın bütün var-dövləti bir Həcc ziyarə-ti səvabını almağa kifayət etmir. Onun kədərləndiyini görən bir dərviş hökmdara ədalətli olmağı məsləhət bilir, bir saatlıq ədalətli rəftann minHəcc ziyarətindən üstün olduğunu ona bildirir:

Gər ədalət eyləsən bir saəti, Həm səvabın, bizə qılsan şəfqəti.

Bir səat ədlin səvabın, ey xoca,

Vermək olmaz haqq qatında min Həccə.

Padişah olsan ulus üzrə bu dəm,Eyləgil hər yaxşı yarana kərəm.

Alimü dərvişlərə ikram edə Həm təvazölər qılıb, ənam edə.

Gər buların şöhrətin etsə qəbul,Sevər onu ol Xuda birlə Rəsul.

Ümumiyyətlə, Azadi əsərdə hökmdarlara üz tutaraq onlara rəiyyə- tin könlünü almağa, Tanrı, peyğəmbər əmrinə tabe olmağa, hökm edən-də nəfsinə qalib gəlməyə, cahillikdən uzaq olmağa səsləyir. O, əsərin "Zalım padşahların əzabının bəyanı" adlı hissəsində bu cür keyfiyyət- lərindən məhrum olan hökmdarlara üz tutaraq belə deyir:

Padişahlar gər ədalət etməsə, Tanrı, peyğəmbər əmrini tutmasa,

Padşaha ol ziyan eylər, ziyan, Hər iki aləmdə ona olar yaman.

Padişahlar, qazılar cahil ola, Hökm edəndə nəfsinə mail ola.

Üzünə qara salıb məhşər günüKör edərlər oların gözlərini

Həm dəxi kəsərlər olar dillərin,Bağlayarlar arxasında əllərin.

"Vəzi-Azad" əsərinin ikinci babı xeyirxahlıq, təmənnasız yardım və s. prinsiplərini əhatə edir.

İkinci bab kimsə xeyrat edərlər, Yaxşı xeyir niyyət eylər gedərlər.Oların vəsfi-halından ayar bu, Kim tərifin cahan icrə yayar bu.

Bu fəslin (babın) əvvəlində verilən məsləhətlərdə fəzilətə çağırış əsas yerlərdən birini tutur. Göstərilir ki, ibadət müsəlman üçün vacib- dirsə, "xeyrat səvabı"na sahib olmağın özü də bir ibadətdir. Maraqlıdırki, Azadi yanaşmasında bu məsələ həm dini-irfani və həm də dünyəvi mahiyyət daşıyır. Çünki "xeyratı haqq üçün bünyad edənlər", "kitabı haqq üçün təsnif qılanlar", "məscidi haqq üçün bina edənlər" təkcə si- ratdan (körpüdən) asan keçməyəcəklər, həm də yaşadıqları dünyada Al-lahın sevimli bəndəsi olacaqlar.

İkinci fəslin "Su verməyin fəzilətinin bəyanı", "Həzrət Əliyə verilən sualın cavabının bəyanı", "Yaxşı əməllərin şeytanı şikəst etməsinin bə- yanı", "Bir quşun Həzrəti Süleymana ərzinin bəyanı" və s. hekayət və nəsihət hissələrində sanki insanlara Tanrı səsi ilə bir çağırış vardır. Bu çağırış insanları Allah itaətinə səslədiyi kimi, bəndə xidmətinə də səs- ləyir:

Tanrı özü versə dövlət birlə pul,Adət et verməyi, vergil sağı-sol.

Ya düşünmə hiç müsəlmana yaman,Barça möminlərə olma bədgüman.

Hər tərəfə oxlagil tiri-niyaz Barça xəlqə qıl özün bəndənəvaz.

Bu fəsildə bir xeyirxahlığın insanın həm özü, həm də ətrafı üçün nəqədər gərəkli olduğunun şahidi oluruq. Əslində Azadinin də məqsədi budur ki, bu həqiqətlərdən insanları xəbərdar etsin, yolunu azmışları haqq yoluna qaytarsın. Bütün bunlar cəmiyyətdə kamil insan modeli- nin formalaşdırılmasında az əhəmiyyət daşımır. Çünki Azadiyə görə ənböyük insan Allahın razı qaldığı insandır. Azadi göstərir ki, yaxşı əməlsahibləri Allahın istəkli bəndəsi ola bilər.

Hər kim ol miskin, fəqir könlün alarOl kişidən Haqq özü razı qalar.

Əsərin üçüncü babı alimlərin cəmiyyətdəki roluna həsr edilmişdir. Şair yalnız elmdən agah olanları alim hesab edir və bu şəxslərə cə- miyyətdə hörmət bəslənilməsini vacib sayır. Azadi elm əhli üçün dörd əlaməti əsas götürür: pəhriz (Tanrı xofu), təvazö (təkəbbürdən uzaq), zahidlik (könlünü var-dövlətdən təcrid etmək) və cahidlik (cəhd ey- ləyən, həqiqət yolunu tutan). Qeyd edək ki, şair xalqa fayda verməyən alimi-biəməlləri kitab yüklənmiş eşşəyə bənzədir:

Elmi çox kim bilsə, əməl etməsə, Haqq təala buyruğun rast tutmasa,

Misli-xərdir ona yüklənmiş kitab,İstəsən budur sana dedim cavab.

Azadi əhli-elmi daim axtarışda, çalışqanlıqda görmək istəyir. O, belə hesab edir ki, əgər alim öz elmini daim artırmırsa onun hərəkəti Allaha üsyana bərabərdir. Buna görə də əsərin 1755, 1756, 1757-ci beytlərində biəməl alimlər pislənilir, onların məşhər günü əzab-əziyyətə qatlaşacaq- ları, cəhənnəm odunda yanacaqları barədə xəbərdarlıq edilir.

Əsərdə əsl alimlər haqq yolunun yolçusu, əməli dürüst, Allah məqa-mında yeri olan insan kimi təqdir olunur. Elmi qiyməti bilinməyən gövhər, cahilliyi dərmanı olmayan dərd kimi dəyərləndirən Dövlətməm- məd Azadi bir sufi, eyni zamanda orta əsrlər maarifçisi olaraq Nizami Gəncəvidən üzü bəri türk düşüncəsində ən uca məqamda yer verilmiş alimlərə olan diqqət və rəğbətini ifadə edir, elmsiz cəmiyyəti cəhən- nəmə bənzədir.

"Vəzi-Azad" əsərinin sonuncu-dördüncü babı da haqq yolçuları olan dərvişlərlə bağlıdır. Şair ilk olaraq dərvişlərin kimliyinə aydınlıq gətirir. O, dərvişləri "könlü dolu", "haqq yolçusu", "haqq yolunda nəf-sinə qalib gələn", "Tanrı verəninə qane olan" və s. kimi səciyyələndi- rir, onları rəhminə, səbrinə və həyalarına görə Allahın dostu hesab edir. Dərvişlərin həm düşüncə, həm amal, həm də əməl baxımından qeyri-a- diliyi əsərdə irfani müstəvidə təqdim olunur. Aşağıdakı parçada şərtilik daxilində bu cür mənalandırılmanı görməmək mümkün deyil.

Könlü onun bəlkə beytullah ola,Zikri-fikri, sanışı Allah ola.

Həm görər gözü onun Tanrı biləEşidər qulaqları Tanrı bilə.

Qolları onun xuda birlə tutar Həm ayaqları onunla seyr edər.

Dillərində sözləri haqdan gələr, Xeyri-şər nə kim nəfəs qılsa bular.

Azadi şəriət və təriqət yolçularını eyni zamanda axirət aşiqləri he- sab edir. Şair bu yanaşması ilə insanları din yoluna təşviq edir. Cəmiy-yətin nicatmı Allah eşqinə bağlılıqda görür:

Axirətin qıl-nikahın ixtiyar, Hər iki aləmdə olasan bəxtiyar.

Könlünü var axirətə bağlagilArizi qıl hər dəm onu ağlagil.

Fəqir istilahı əsərdə şərti anlamdadır. Düzdür, poemanın 2189-cu beytindəki ictimai-siyasi mənanı inkar etmək mümkün deyil:

Gər fəqirlər olmasaydı dünyada,Bəs həlak olardı baylar, ey dədə.

Lakin əsərdə peyğəmbərə ünvanlanan “bəs fəqir nədir?” sualına peyğəmbərin “bir xəzinədir, Tanrının xəzinələrindən” (2095-2096-cı beytlər) cavabında təsəvvüf məqamı aydın görünür. Şübhəsiz, burada irfani və dünyəvi paralelliyi danmaq mümkün deyil. Məsələn;

Bir fəqirə bir kişi yetmiş qədəm,Atsa ol qılsa ziyarət biləm.

Həcci-məqbulun səvabın dər zaman,Yazar Allah olara, tutma güman.

Olara hər kim təvazö eyləsə. Lütf edib ya bir şirin söz söyləsə.

Haqq verər olara ulu mərtəbəYetirər oları ali mənsəbə.

Və ya:

Bəs fəqirlik fəxridir sərvətlərin, Cəhd ilə haqq istəyən rəhbərlərin

Bil həqiqət fəqiri can içrə can, Qüdsi-pak bil, ona olma bədgüman.

Övliya bil, tutgil olar əmrini, Cani-dil təlimi-din olsun günü...

KAYNAKLAR

1. Türkmən nəğmələri. Bakı, 1989.
2. Türkmən hekayələri. Bakı, 1962.
3. Məxdumqulu. Şeirlər. Bakı, 2006.
4. Dövlətməmməd Azadi. Seçilmiş əsərləri. Bursa, Uludağ Univer-siteti Basımevi, 2012

KURİKULUM İSLAHATININ HƏYATA KEÇİRİLMƏSİNDƏ FƏAL VƏ İNTERAKTİV TƏLİMİN ROLU

Gültəkin Atəş qızı Abdullayeva

pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Filologiya fakültəsi

ORCİD: 0009-0009-5332-2146

Pion2691@rambler.ru

Xülasə

Kurikulum islahatının uğurla həyata keçirilməsi, hər şeydən əvvəl, müəllimlik peşəsini seçən gələcək müəllimlərin bakalavr təhsil səviyyəsində hazırlanması ilə bilavasitə əlaqədardır. Ana dili fənninin məzmunu, məqsədi və vəzifələri mövzusunun tədrisi zamanı fənn kurikulumunun mahiyyəti, tətbiqinin zəruriliyi, səciyyəvi cəhətləri, strukturu məsələlərinin şərhinə geniş şərait yaranır, məzmun standartları, məzmun xətləri, fənn üzrə təlim nəticələri ilə praktik tanışlıq baş verir.

Kurikulumun mahiyyəti ənənəvi dərslərdən uzaqlaşmaqla, fəal metodlardan istifadə etməklə müasir dərslərin qurulmasına üstünlük verməkdir. Belə ki, öyrədən və öyrənən arasında əməkdaşlıq təmin edilməli, meyl və maraqları nəzərə alınmaqla bütün şagirdlərə əlverişli təlim şəraiti yaradılmaldır. İnteraktiv termini isə "dialoq, qarşılıqlı fəaliyyət göstərmək" kimi izah olunur. Fəal və interaktiv təlim-tədris metodlarının (qruplar, cütlər, rollar, əqli hücum, nəticə və s.) tətbiqi tədris prosesini intensivləşdirir, onu hər bir şagird üçün əhəmiyyətli və maraqlı edir, dərsdə fəallığın maksimum artmasına zəmin yaradır. Bununla da, təlimin inkişafetdirici aspektini xeyli gücləndirir. Təlim-tərbiyə prosesində interaktiv təlim metodlarının tətbiqi şagirdlərdə müstəqil düşünmək, sərbəst fikir və rəy söyləmək, qərar qəbul etmək, qabiliyyətlərini tənqidi təfəkkürün formalaşmasına, müstəqilliyin inkişaf etməsinə şərait yaradır.

Açar sözlər: kurikulum, fəal təlim, tənqidi təfəkkür

THE ROLE OF ACTIVE AND INTERACTIVE LEARNING IN THE IMPLEMENTATION OF CURRICULUM REFORM

Abstract

The successful implementation of curriculum reform is directly related, first and foremost, to the preparation of prospective teachers who choose teaching as a profession at the bachelor's degree level. The teaching of the topic "Content, Objectives and Tasks of the Mother Tongue Subject" provides broad opportunities for explaining the essence of the subject curriculum, the necessity of its implementation, its distinctive features and structure. It also enables prospective teachers to become practically familiar with content standards, content strands, and learning outcomes in the subject.

The essence of the curriculum is to move away from traditional lesson models and give priority to organising modern lessons through the use of active learning methods. In this regard, cooperation between the teacher and the learner should be ensured, while favourable learning conditions should be created for all students by taking into account their individual interests, abilities and learning needs. The term "interactive" refers to dialogue and mutual interaction. The application of active and interactive teaching and learning methods, including group work, pair work, role-playing, brainstorming, summarising and other techniques, intensifies the educational process, makes it more meaningful and engaging for every student, and creates favourable conditions for increasing active participation in lessons. Consequently, these approaches significantly strengthen the developmental aspect of education.

The application of interactive learning methods in the teaching and learning process contributes to the development of students' ability to think independently, express their ideas and opinions freely, make decisions and develop their critical thinking skills. It also creates favourable conditions for fostering learners' independence and active participation in the educational process.

Keywords: curriculum, active learning, critical thinking

Giriş

XXI əsrdə cəmiyyətin sosial, iqtisadi, elmi və texnoloji inkişafı təhsil qarşısında yeni tələblər formalaşdırmışdır. Müasir məktəbdən yalnız müəyyən həcmdə biliklərin şagirdlərə ötürülməsi deyil, onların əldə etdikləri bilikləri praktik situasiyalarda tətbiq etməsi, müstəqil düşünməsi, problem həll etməsi, əməkdaşlıq qurması və yeni ideyalar irəli sürməsi gözlənilir. Bu dəyişikliklər təlim prosesinin təşkilinə yeni yanaşmaların tətbiq edilməsini zəruri edir. Kurikulum islahatı da məhz bu tələblərdən irəli gələn mühüm təhsil dəyişikliklərindən biridir. Kurikulum yanaşmasında təlimin nəticələrinin əvvəlcədən müəyyənləşdirilməsi, şagirdin təlim prosesinin fəal iştirakçısına çevrilməsi, biliklərin mexaniki şəkildə mənimsənilməsindən daha çox onların tətbiqinə və funksional xarakter daşımasına diqqət yetirilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Belə bir təlim mühitinin yaradılmasında fəal və interaktiv təlim metodlarının xüsusi rolu vardır. Bu metodlar müəllimlə şagird, eləcə də şagirdlərin öz aralarında qarşılıqlı əlaqəsini gücləndirir, təlim prosesini daha dinamik və məqsədyönlü edir.

Kurikulum islahatının mahiyyətini düzgün anlamaq üçün ilk növbədə onun ənənəvi təlim modelindən fərqləndirən xüsusiyyətlərinə diqqət yetirmək lazımdır. Ənənəvi təlimdə müəllim əsas informasiya mənbəyi, şagird isə daha çox informasiyanı qəbul edən tərəf kimi çıxış edirdi. Müasir kurikulum yanaşmasında isə bu münasibət dəyişir. Müəllim hazır bilikləri yalnız təqdim edən şəxs deyil, şagirdin öyrənmə fəaliyyətini istiqamətləndirən və ona şərait yaradan pedaqoq kimi çıxış edir. Şagirdyönümlülük kurikulumun mühüm prinsiplərindən biridir. Bu prinsip şagirdlərin yaş, psixoloji və fərdi xüsusiyyətlərinin nəzərə alınmasını, onların maraq və ehtiyaclarına uyğun təlim mühitinin yaradılmasını tələb edir. Təlimin nəticəyönümlü xarakter daşıması isə şagirdin dərsin sonunda nəyi bilməli, anlamalı və tətbiq etməli olduğunu əvvəlcədən müəyyənləşdirməyə imkan verir.

Kurikulum islahatının digər mühüm istiqaməti kompetensiyaların formalaşdırılması ilə bağlıdır. Müasir şagird yalnız nəzəri biliklərə malik olmamalı, həm də həmin biliklərdən istifadə etmək, məlumatı təhlil etmək, qərar qəbul etmək və müxtəlif insanlarla əməkdaşlıq etmək bacarığına yiyələnməlidir. Buna görə də təlim prosesində istifadə olunan metodlar yalnız biliklərin mənimsənilməsinə deyil, həm də müxtəlif bacarıqların inkişafına xidmət etməlidir.

Fəal və interaktiv təlimin mahiyyəti və təlim metodlarının kurikulumun həyata keçirilməsində rolu

Fəal təlim şagirdlərin öyrənmə prosesində bilavasitə iştirakını təmin edən pedaqoji yanaşmadır. Burada şagird dinləyici mövqeyində qalmır, verilmiş problemin həllində, məlumatın araşdırılmasında, fikir mübadiləsində və nəticənin formalaşdırılmasında fəal iştirak edir. Belə təlim zamanı şagirdin əvvəlki bilikləri ilə yeni məlumat arasında əlaqə yaratmasına şərait yaradılır. İnteraktiv təlim isə qarşılıqlı əməkdaşlıq və ünsiyyət üzərində qurulur. Bu prosesdə müəllim və şagirdlər arasında, həmçinin şagirdlərin öz aralarında fikir mübadiləsi aparılır. Qrup işi, cütlərlə iş, müzakirə, debat, beyin həmləsi, rollu oyun, layihə fəaliyyəti, problemli situasiyaların həlli və digər metodlar interaktiv təlimin geniş istifadə olunan formalarındandır. Fəal və interaktiv təlimin mühüm xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, burada bilik hazır formada şagirdə təqdim edilmir. Şagird müəyyən sual və ya problem üzərində düşünür, müxtəlif fikirləri müqayisə edir, öz mövqeyini əsaslandırır və nəticəyə gəlir. Bu isə təlimin daha şüurlu və mənalı xarakter almasına şərait yaradır.

Kurikulum islahatının uğurlu həyata keçirilməsi yalnız yeni məzmunun müəyyənləşdirilməsindən asılı deyil. Həmin məzmunun hansı metodlarla və necə mənimsədilməsi də mühüm əhəmiyyət daşıyır. Fəal və interaktiv metodlar bu baxımdan kurikulumun məqsədlərinin praktik şəkildə reallaşdırılmasına imkan yaradır. İlk növbədə, fəal təlim şagirdlərin müstəqil düşünmə bacarığını inkişaf etdirir. Problemli suallar və tapşırıqlar qarşısında şagird hazır cavabı gözləmir, öz bilik və təcrübəsindən istifadə etməklə həll yolu axtarır. Bu proses tənqidi və yaradıcı düşünmənin inkişafına müsbət təsir göstərir.

İkinci mühüm istiqamət kommunikativ bacarıqların formalaşdırılmasıdır. Qrup və cütlərlə iş zamanı şagirdlər öz fikirlərini ifadə etməyi, başqalarının fikirlərini dinləməyi və fərqli mövqelərə münasibət bildirməyi öyrənirlər. Beləliklə, təlim yalnız akademik biliklərin mənimsənilməsi ilə məhdudlaşmır, həm də sosial bacarıqların inkişafına xidmət edir. Fəal və interaktiv metodlar şagirdlərin dərsə marağının artırılmasına da şərait yaradır. Şagird özünü prosesin iştirakçısı kimi hiss etdikdə onun öyrənməyə münasibəti dəyişir. Müzakirələrdə iştirak etmək, müəyyən problemi həll etmək və öz fikrinin nəticəyə təsir etdiyini görmək şagirdin motivasiyasını gücləndirə bilər. Bu metodların digər üstün cəhəti fərdi və qrup fəaliyyətlərinin əlaqələndirilməsidir. Müxtəlif səviyyəli şagirdlərin birgə fəaliyyəti qarşılıqlı öyrənmə imkanlarını genişləndirir. Bununla yanaşı, müəllim hər bir şagirdin prosesdə iştirakını müşahidə edə və onun ehtiyaclarına uyğun pedaqoji dəstək göstərə bilər.

Kurikulum islahatı müəllimin fəaliyyətində də mühüm dəyişikliklər tələb edir. Fəal və interaktiv təlim şəraitində müəllim əsas informasiya mənbəyi olmaqdan daha çox təlim prosesinin təşkilatçısı və fasilitatoru rolunu yerinə yetirir. O, şagirdlər üçün problemli situasiyalar yaradır, istiqamətləndirici suallar verir, müzakirəni idarə edir və şagirdlərin müstəqil fəaliyyətinə şərait yaradır. Müəllimin əsas vəzifələrindən biri düzgün seçilmiş təlim strategiyasını müəyyənləşdirməkdir. Hər interaktiv metod bütün mövzular üçün eyni dərəcədə səmərəli olmaya bilər. Buna görə metod seçimi dərsin məqsədi, məzmunu, şagirdlərin hazırlıq səviyyəsi və gözlənilən təlim nəticələri nəzərə alınmaqla həyata keçirilməlidir. Müəllim həmçinin qiymətləndirmə prosesində də yeni yanaşmalardan istifadə etməlidir. Fəal təlim şəraitində yalnız son nəticənin deyil, şagirdin fəaliyyət prosesinin, göstərdiyi səyin, əməkdaşlıq bacarığının və fikrini əsaslandırma qabiliyyətinin nəzərə alınması əhəmiyyətlidir. Formativ qiymətləndirmə bu baxımdan şagirdin inkişaf dinamikasını izləmək və ona vaxtında geribildirim vermək üçün mühüm vasitədir. Fəal təlim müəllimdən daha ciddi hazırlıq tələb edir. Dərsin məqsədlərinin müəyyənləşdirilməsi, uyğun metodun seçilməsi, sualların hazırlanması, vaxtın düzgün bölüşdürülməsi və qiymətləndirmə meyarlarının əvvəlcədən planlaşdırılması təlim prosesinin keyfiyyətinə birbaşa təsir göstərir.

ətica

Kurikulum islahatının əsas məqsədlərindən biri müasir cəmiyyətin tələblərinə cavab verən, müstəqil düşünən, yaradıcı yanaşan, əməkdaşlıq və ünsiyyət bacarıqlarına malik şəxsiyyətin formalaşdırılmasıdır. Bu məqsədin reallaşdırılması təlim prosesinin təşkilində ənənəvi yanaşmalarla yanaşı, fəal və interaktiv metodlardan məqsədyönlü şəkildə istifadə edilməsini tələb edir. Fəal və interaktiv təlim şagirdlərin dərs prosesində iştirakını artırmaqla yanaşı, onların müstəqil düşünmə, problem həll etmə, ünsiyyət, əməkdaşlıq və yaradıcı fəaliyyət bacarıqlarının inkişafına imkan yaradır. Bu metodların tətbiqi müəllimin rolunu da dəyişdirərək onu bilik ötürən şəxsdən təlim prosesini təşkil edən və istiqamətləndirən pedaqoqa çevirir.

Nəticə etibarilə, fəal və interaktiv təlim kurikulum islahatının yalnız metodik komponenti deyil, onun məqsəd və prinsiplərinin praktik müstəvidə həyata keçirilməsinə xidmət edən mühüm vasitələrdən biridir. Bu yanaşmaların sistemli, məqsədyönlü və şagirdlərin fərdi xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla tətbiqi müasir təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə və gözlənilən təlim nəticələrinin əldə edilməsinə mühüm şərait yaradır.

Ədəbiyyat:

1. Abdullayev A. Ali təhsilin bakalavriat səviyyəsində müəllim hazırlığı üzrə “Ana dilinin tədrisi metodikası” fənninin kurikulumu. Bakı, ADPU, 2017, 79 s.
2. Cəfərova N. Kurikulumun məzmunu və həyata keçirilməsi yolları. Bakı, ADPU, 2017,71s.
3. Süleymanova A. Təhsilin əsasları. Bakı: Təhsil, 2014. 400 səh.
4. Ümumtəhsil məktəblərinin I-IV sinifləri üçün fənn kurikulumları. Bakı, 2008
5. Veysova Z. Fəal interaktiv təlim (Məllimlər üçün vəsait). UNICEF, 2007

TOPLUMUN SÜRDÜRÜLEBİLİR GELİŞİMİ VE ÇEVRE EĞİTİMİNDE ÖĞRETMENİN ROLÜ

CƏMIYYƏTİN DAVAMLI İNKIŞAFI VƏ EKOLOJİ TƏHSİLDƏ MÜƏLLİMİN ROLU

Doçent Doktor, AMALYA HASANOVA

Azerbaycan Devlet Pedaqoji Universitesi, Bioloji öğretim teknolojisi bölümü

***(amalya.hasanova59@mail.ru) ORCID:* 0000-0002-2196-3215**

Özet

Ekolojik pedagoji önemli bir rol oynar hareketli bir toplum modeli, sürdürülebilir kalkınma, oluşturur insanlarda çevre bilinci ve sorumluluk çevre sağlığı. Açısından sinerjik bir yaklaşım ekolojik pedagoji, unutulmaz yansıtmak mekanizmaları modernleşme, eğitim, öğrenenlerin oluyor her şey çevre. Maddenin hareket biçimleri ve organizasyonunun çeşitli biyo-ekolojik seviyeleri de dahil olmak üzere ekolojik pedagoji tarafından incelenmektedir. Bu alandaki öğretmenler, ekolojik eğitimi pedagojik teori ve pratiğin iç yapısı düzeyinde görmektedir; analizleri, ilgili sosyal ve kültürel sistemlerdeki diğer fenomenlerle bağlantılar, ilişkiler yoluyla gerçekleştirirler. Eğitimin çevre pedagojisinde, eğitimin çeşitlendirilmesi ve modernleştirilmesi, fərdiləşdirilməsində tezahür ettirilmesi (biçim, hız, model, eğitim); eğitimin bilişsel becerilerin oluşumunda, deneyimlerinde, eğitimin odağında, öğrenme sürecinde, tüm yaşamında ve devam etme olasılığında ortaöğretim konuları düzenleyici yapar. Sovyet sonrası eğitim sistemlerinin modernizasyonunun mevcut aşamasında pedagojik işçilerin çevresel eğitiminin alaka düzeyi, bunların dünya eğitim alanına entegrasyon koşulları ve toplumun sürdürülebilir kalkınmasına elverişli doğal çevreyi korumayı amaçlayan sistematik bir yaklaşım uygulama ihtiyacı tarafından belirlenir. Çevre konularına ilişkin uluslararası belgeler, dünya toplumunun, dünyanın tüm ülkelerinde belirli biçimlerde kendini kanıtlamış olan çevre eğitimi sorunlarıyla ilgili derin endişelerine tanıklık etmektedir. Toplumun gelişimindeki olumsuz eğilimlerin üstesinden gelebilecek bir bireyin ekolojik kültürünün oluşumuyla en yakından ilişkili ana alan eğitimdir. Bu alanda eğitimci olarak önemli bir figür ve yetkili profesyonel master olan bütün araçları bir cephanelik çevre eğitimi, yaratıcı bir kişiliğe sahip, yetenekli bir egzersiz peyzaj tek bir öğretim sürecinin, açgözlü geliştirmek için, onların mesleki bilgi, oluşturan beceriler, tekrar odaklanmak kalır. Pedagogların ekolojik eğitiminin amacı, pedagogun daha da gelişmesine, çevresel yeterliliğine katkıda bulunmak olmalıdır. Çevre eğitimi, tüketicinin çıkarına olan insanlığın yeni bilgilerini, yeni ahlakını ve değer sistemini oluşturmalıdır. Modern toplumun sürdürülebilir kalkınmaya geçişinin temel koşullarından biri, sosyal bir kurum olarak mevcut eğitimin amacının ve içeriğinin yeniden düzenlenmesidir. Çevre eğitiminin sosyal özü, insana insanlık ve doğa hakkındaki ekolojik bilginin toplumun başka hiçbir bilgisiyle değiştirilemeyeceğini öğretmekten ibaret olduğundan, çevre eğitimine lider statüsü verilmelidir.

Anahtar kelimeler: ekolojik pedagoji, kalkınma modeli, eğitimin değeri, eğitimin modernizasyonu

THE ROLE OF THE TEACHER IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SOCIETY AND ENVIRONMENTAL EDUCATION

Associate Professor, Amalya Hasanova

Azerbaijan State Pedagogical University, Department of Biology Instructional Technology

***(amalya.hasanova59@mail.ru) ORCID:* 0000-0002-2196-3215**

Abstract

In the worldview of the turkic peoples, views on life and humanity have developed over the centuries. There are different worldview models here, and the "life" of these worldview models has also become different. Although the concepts of space-time reflecting the picture of the stable physical world are conservative, the models of life and humanity are constantly changing. In Kitabi Dede Gorgud, events related to life, human destiny, economy and social structures of society are reflected. The study of the ethnic characteristics of the Turkic peoples, the laws of the residence of the family, social strata, different worldviews, is especially relevant in modern times, which are characterized by globalization. In the history of Turkic peoples, Kitabi Dede Gorgud affirms that the legacy left by the ancestors ensures the future of the younger generation, and it is noted that life in front of the younger generation continues with this legacy by saying "what to do with the son, if the father dies and there are no goods left". When studying the forms of interaction between natural human groups of the peoples of the Turkic world, the hierarchical nature of interpersonal social behavior, kinship ties, the features of helping each other in difficulties and critical situations, the essence of the philosophical values formed on these relations becomes clear. Kitabi Dede Gorgud is a work that has a very valuable scientific basis on human life, human evolution, the depth of the phylogenenetics of humanity, the causes of the human evolutionary process. It is these features of the work that are of significant practical importance in the formation of the bio-social worldview of the Turkic peoples. The work shows that no matter how close the kinship is, the contradictions and betrayal in between are not forgiven, the question of a person's adherence to his beliefs is constantly brought to the fore. In the work, as a social being, the unification of a person according to his worldview with other people living around him, the identification of kinship ties with people of different denominations, as well as the strict protection of the boundaries of living territories, even after unification and the formation of kinship ties, are of particular importance from the point of view

Keywords: ecological pedagogy, development model, value of education, modernization of education

Giriş. Ekoloji böhran problemində təhsilin rolu. Planetimizi vuran ciddi ekoloji böhran insan və təbiət münasibətlərinə əhəmiyyətli düzəlişlər edilməsini ən aktual məsələlərdən bir kimi qarşıya qoyur. Ekoloji böhran probleminə diqqətlə yanaşmaq və ona qarşı təhsil vasitəsilə durmaq lazımdır. Bu baxımdan müasir müəllimlər məktəb təhsilinin ekoloji yönümdə inkişaf etməsinə çalışmalıdırlar. Məktəblilərin təbiətə ekoloji cəhətdən düzgün münasibətinin formalaşmasının ən vacib platforması təhsil və təlim prosesidir. Çünki, gələcək kadrlar bu müddət ərzində sosial dəyərli münasibətləri və hərəkətləri mənimsəyirlər. Məktəblilərin ətraf mühitə müsbət münasibətinin formalaşması məqsədyönlü bir prosesdir və sistemli bir yanaşma tələb edir. Ətraf mühitin qorunması üçün tələbələrin ictimai faydalı hərəkətlərinin planlaşdırılması və təşkili mühiti müəllimlərdən çox asılıdır. Buna görə onsuz da universitetin divarlarında gələcək müəllimləri şagirdlərin ekoloji tərbiyəsini həyata keçirməyə hazırlamaq, onlara idrak, eksperimental, yaradıcı, praktik tədqiqat, yerli tarix öyrətmək lazımdır. Bu, cəmiyyətimizin inkişafının ən prioritet istiqamətlərindən biri kimi davamlı ekoloji təhsilin həyata keçirilməsi üçün vacib şərtdir, çünki bu gün müasir məktəb təkcə öz mövzusunu dərindən bilməyən, universal müəllimə ciddi ehtiyac duyur. Təhsil sistemi çətin bir vəzifə ilə üzləşir: müəllimlərin ekoloji hazırlığına bütün səviyyələrdə sistemli bir yanaşmanın həyata keçirilməsi davamlı pedaqoji təhsilin vacib aspektlərindən biridir [1].

Ekoloji şüurun subyektiv xarakteri. Biologiya müəllimi canlı təbiəti əhatə edən bioloji elmlərin mühüm sahələrini bilməlidir. Çünki, dünyada ən aktual problemlərdən biri olan "İnsan sağlamlığının qorunması və genofondun saxlanması" gen mühəndisliyi elminin tətbiqi olmadan mümkün deyil. Məhz bu sahə müalicəsi mümkün olmayan xəstəliklərin inkişaf mexanizmini, bu xəstəliyi hansı genlərin daşıdığını tədqiq edir. Məlumdur ki, psixi xəstəliklər bütün dünyada artıb, insanlıq çox dəyişikliklərə məruz qalıb. Bu xəstəlikləri gen mühəndisliyi və sitogenetikanın müxtəlif sahələri öyrənir. Sitologiya, molekulyar biologiya, bitki fiziologiyası, mikrobiologiya, təkamül təlimi, antropologiya, inkişafın biologiyası, biocoğrafiya fənləri ekoloji təhsilin nailiyyətlərini yüksək səviyyədə təmin edir.

Bütün müasir təhsil sistemlərində "Neyro kompyuter texnikası", tibbi-bioloji təhsildə biotexnologiya fənni tədris olunur. Bu fənn insan həyatı, insanın ətraf mühitə adaptasiyası, beynin neyron strukturuna uyğyn yaradılan süni intellekt və robot texnikasının əsaslarını öyrədir [2].

Gənc nəslin ekoloji təhsilinin məzmununa müasir yanaşmalar, onun inteqrativ təbiətini müəyyən edir. Ekoloji təhsilin məzmunu ekoloji inkişafın bir vasitəsi və ən vacib amilidir. Məktəbəqədər uşaqların ekoloji təhsilinin əsası, sosial-təbii mühitin müxtəlif obyektləri və hadisələri ilə tanış olmağa, aralarındakı əlaqələrin qurulmasına yönəlmiş "uşaqları xarici dünya ilə tanış etmək" prinsipinə uygun təşkil olunur. Hal-hazırda təhsildə estetik və ekoloji yanaşmaların inteqrasiyasına əsaslanan bir sıra yeni təhsil proqramları mövcuddur. Ekoloji cəhətdən təmiz (ekoloji yönümlü) şəxsiyyət ekoloji şüurun eksentrik növü, təbiətlə münasibətlərin subyektiv xarakteri, təbiətlə praqmatik qarşılıqlı əlaqə istəyi ilə xarakterizə olunur. Ekosentrik şüur ekoloji biliklərə əsaslanır. Ekoloji şüur bu anda müəyyən bir cəmiyyətə xidmət edən ekoloji fikirlərin, baxışların, nəzəriyyələrin məcmusudur. İnsanların ətrafdakı təbiətə münasibətdə davranışlarını təyin edən mövcud ekoloji şüur növüdür.

Müasir dünyada ekologiya və davamlı inkişaf məsələsi getdikcə daha vacib hala gəlir. Ətraf mühit təhsili ətraf mühitə şüurlu münasibətin formalaşdırılmasında və gənc nəslin qlobal ekoloji problemlərin həllinə hazırlanmasında əsas rol oynayır. Qabaqcıl pedaqoji təcrübələr ekoloji təhsilin əhəmiyyətini, onun təhsil prosesinə inteqrasiyası metodlarını və onun uğurlu tətbiq nümunələrini araşdırmaqdadır.

Ətraf mühit təhsili yalnız təbiətin və ətraf mühitin mühafizəsinin öyrənilməsindən daha genişdir; o, davamlı inkişafın sosial, iqtisadi və mədəni aspektləri də daxil olmaqla geniş məsələləri əhatə edir. Ətraf mühit təhsilinin əhəmiyyəti aşağıdakılardadır:

Ətraf mühit şüurunun inkişaf etdirilməsi. Təbiətə və sərvətlərə münasibətin təməli uşaqlıqdan qoyulur. Ətraf mühit məsələlərinin əhəmiyyətini anlamaq və onların həllində fəal iştirak etmək gənc nəsildə ekoloji mədəniyyətin inkişafına töhfə verir.

Tənqidi düşüncənin inkişaf etdirilməsi. Ətraf mühit təhsili şagirdlərə məlumatları təhlil etməyi, insan hərəkətləri ilə ətraf mühitin vəziyyəti arasındakı əlaqələri müəyyən etməyi və bu biliklərə əsaslanaraq məlumatlı qərarlar qəbul etməyi öyrədir.

Gələcək peşələrə hazırlıq. Ətraf mühit biliklərinə kənd təsərrüfatından istehsal və İT-yə qədər müxtəlif sektorlarda getdikcə daha çox tələbat artır. Davamlı inkişaf prinsiplərinin biznes və dövlət idarəçiliyində geniş tətbiqi yeni karyera imkanları açır.

Ekoloji təhsilin inkişafı metodları. Effektiv ekoloji təhsil yalnız bilik verməklə yanaşı, həm də davamlı bacarıq və dəyərləri inkişaf etdirən müxtəlif metodların istifadəsini tələb edir. Ətraf mühit mövzuları biologiyadan sosial elmlərə qədər müxtəlif fənlərə daxil edilir. Məsələn, ekosistemlərin öyrənilməsi, insanın təbiətə təsiri və ekoloji izi azaltmağın yolları elm tədris planının bir hissəsi ola bilər. Şagirdlər və tələbələr icmalarındakı spesifik ekoloji problemlərin həllinə yönəlmiş layihələr hazırlaya və həyata keçirə bilərlər. Buraya məktəb bağçalarının yaradılması, təmizlik işlərinin aparılması və ya enerjiyə qənaət təşəbbüslərinin inkişaf etdirilməsi daxil ola bilər.

Müasir texnologiyaların istifadəsi bu sahəyə öz töhfəsini verir. Virtual laboratoriyalar, simulyasiyalar və onlayn kurslar şagirdlərə mürəkkəb ekoloji prosesləri və onların nəticələrini daha yaxşı başa düşməyə kömək edir. Bundan əlavə, bu cür texnologiyalar qlobal kontekstdə ətraf mühit məsələlərinin öyrənilməsinə, qlobal səviyyədə məlumatları və tendensiyaları təhlil etməyə imkan verir.

Ekoloji təhsil davamlı gələcəyin formalaşmasında əsas rol oynayır. Onun əhəmiyyətini qiymətləndirmək çətindir, çünki o, gənc nəsli qlobal ekoloji problemlərin həllində fəal iştirak etməyə hazırlamağa kömək edir. Uğurlu ekoloji təhsilin tətbiqi nümunələri göstərir ki, biz artıq gələcək nəsillər üçün planetin qorunmasına əhəmiyyətli töhfə verə bilərik. "Sabahın təhsili" konfransı bu və digər məsələləri müzakirə etmək, təcrübə mübadiləsi aparmaq və ölkəmizdə və xaricdə ekoloji təhsilin inkişaf etdirilməsinin yeni yollarını tapmaq üçün unikal bir fürsət yaradır. Ekoloji təhsil layihəsini inkişaf etdirmək, gələcəkdə ekoloji süurlu müəllimlər hazırlamaq üçün treninqlər keçirilməli, layihənin məqsədi və vəzifələri hazırlanmalıdır. Çünki, bu trend müəllimlər üçün nisbətən yenidir. Məktəblərdə biologiya dərslərində parazit qurdları kurrikulum yolu ilə tədris edən müəllim sinfə elə bir motivasiya verməlidir ki, bunu müasir texnologiyalardan istifadə etmədən mümkün deyil və belə motivasiyanın verilməsini müasir dərsə olan tələblər aktual etmişdir.

Ekoloji süurlu müəllimlər hazırlamaq üçün intellektual məktəb yaradılmalı, bu müəllimlər mövzular hazırlamalı və mövzular üzrə trendlər işləməlidir. Bakalavr və magistr səviyyəsi artıq bu trendi tələb edir, çünki müəllimlərin əksəriyyəti magistr pilləsində yeni söz deyə bilmir. Əgər magistrlər arasında sorğu aparsaq bunu görərik. Azərbaycanda bakalavr və magistr səviyyəsi artıq özünü təsdiq edərək yerində oturmuşdur.

Müasir texnologiyaların istifadəsi bu sahəyə öz töhfəsini verir. Virtual laboratoriyalar, simulyasiyalar və onlayn kurslar şagirdlərə mürəkkəb ekoloji prosesləri və onların nəticələrini daha yaxşı başa düşməyə kömək edir. Bundan əlavə, bu cür texnologiyalar qlobal kontekstdə ətraf mühit məsələlərinin öyrənilməsinə, qlobal səviyyədə məlumatları və tendensiyaları təhlil etməyə imkan verir. Ekoloji təhsil davamlı gələcəyin formalaşmasında əsas rol oynayır. Onun əhəmiyyətini qiymətləndirmək çətindir, çünki o, gənc nəsli qlobal ekoloji problemlərin həllində fəal iştirak etməyə hazırlamağa kömək edir. Uğurlu ekoloji təhsilin tətbiqi nümunələri göstərir ki, biz artıq gələcək nəsillər üçün planetin qorunmasına əhəmiyyətli töhfə verə bilərik. "Sabahın Təhsili" konfransı bu və digər məsələləri müzakirə etmək, təcrübə mübadiləsi aparmaq və ölkəmizdə və xaricdə ekoloji təhsilin inkişaf etdirilməsinin yeni yollarını tapmaq üçün unikal bir fürsət yaradır. Ekoloji təhsil layihəsini inkişaf etdirmək, gələcəkdə ekoloji süurlu müəllimlər hazırlamaq üçün treninqlər keçirilməli, layihənin məqsədi və vəzifələri hazırlanmalıdır. Çünki, bu trend müəllimlər üçün nisbətən yenidir. Məktəblərdə biologiya dərslərində parazit qurdları kurrikulum yolu ilə tədris edən müəllim sinfə elə bir motivasiya verməlidir ki, bunu müasir texnologiyalardan istifadə etmədən mümkün deyil və belə motivasiyanın verilməsini müasir dərsə olan tələblər aktual etmişdir [3].

Ekoloji süurlu müəllimlər hazırlamaq üçün intellektual məktəb yaradılmalı, bu müəllimlər mövzular hazırlamalı və mövzular üzrə trendlər işləməlidir. Bakalavr və magistr səviyyəsi artıq bu trendi tələb edir, çünki müəllimlərin əksəriyyəti magistr pilləsində yeni söz deyə bilmir. Əgər magistrlər arasında sorğu aparsaq bunu görərik. Azərbaycanda bakalavr və magistr səviyyəsi artıq özünü təsdiq edərək yerində oturmuşdur.

Atrıq tibbi texnologiyalar yüksək səviyyədə inkişaf edib. Tibbin elə sahəsi yoxdur ki, texnologiya olmadan nə isə etmək mümkün olsun. Ekologiyadan, qidalardan asılı olaraq, bütün müayinələr ciddi texnoloji tədqiqatdan keçir. Məlumdur ki, diaqnoz artıq xəstəliyin müalicəsinin yarısıdır. Düzgün diaqnoz isə tibbi texnologiyalar olmadan mümkün deyil. Əlbəttə, orta məktəblərdə "İnsan anatomiyası" kursunda insanın orqan və sistemlərinin quruluşu və fiziologiyası mütləq şəkildə yeni innovasiya texnologiyaları tətbiq edilmədən öyrədilə bilməz. Aydındır ki, insan sağlamlığı və dayanıqlı inkişafda insanın orqan və sistemlərinin quruluşu və fiziologiyası barədə aparılan dərslər gələcəkdə yalnız insan sağlamlığına deyil, insan cəmiyyətinin mövcudluğuna xidmət edir. Belə ki, gen mühəndisliyi sahəsi insanlar üçün əhəmiyyətli olan bitki sortlarının, kənd təsərrüfat heyvanlarının yeni ətlik-südlük cinslərinin alınmasını həyata keçirir [4].

Nəticə-Müəllimlərin ekoloji təhsili məqsədyönlü bir prosesdir, müəllimlərin elmi və peşə bilikləri sisteminə yiyələnməsi, cəmiyyət və təbiət arasındakı əlaqə, onun qorunması və bacarıqları məhz müəllim tərəfindən formalaşır. Ekoloji təhsil və təhsilin həyata keçirilməsi məqsədi ilə təkmilləşdirilməsi gənc nəsil, yəni uğurlu ekoloji və pedaqoji fəaliyyət müasir müəllimin portretidir. Müəllimlərin ekoloji hazırlığının mahiyyəti ən vacib ekoloji problemlərin həllinə hazırlıqlarının formalaşdırılması cəmiyyətin hazırkı inkişaf şəraitində ekoloji təhsilin inkişafının əhəmiyyətini nəzərə alaraq şagirdlərin təhsili və tərbiyəsi ilə müəyyən edilir. Ekoloji təhsilin təşkili üçün vacib tələblər yalnız elmi cəhətdən sübut edilmiş faktlardan, tədris prosesində əyani vəsaitlərdən, kino süjetlərindən, kolleksiyalardan istifadədir. Təbiət hadisələrini, fauna və floranı müşahidə etmək, ekoloji elmin əsaslarını öyrənməyi planlaşdırarkən tələbələrin yaşını nəzərə almaq, anlayışların, qanunların, terminlərin təqdimatının mövcudluğunu bilmək lazımdır. Ekoloji təhsilin ətraf mühitin vəziyyəti və əlaqədar problemlərlə bağlı məsuliyyəti və narahatlığı şüurlu şəkildə inkişaf etdirməyə yönəlmiş bir proses olduğunu nəzərə almaq lazımdır. Ekoloji təhsil ətraf mühitə aid ekoloji biliklərin mənimsənilməsini, mövcud problemləri fərdi və kollektiv şəkildə həll etmək və yenilərinin qarşısını almaq üçün bacarıqların əldə edilməsini əhatə edir. Bunu etmək üçün missiyalar ən böyük ordu fənn müəllimləri və mühafizə sahəsində hərtərəfli və yaxşı təlim keçmiş müəllimlərdir. təbiət, Beləliklə, müəllimlərin ekoloji hazırlığı ətraf mühitin mühafizəsi təliminin ən vacib aspektlərini əhatə edir. Buna görə:

birincisi, müəllimlərin ekoloji hazırlığı prosesində onlara ətraf mühit amilləri, cəmiyyət və təbiət arasındakı əlaqənin əsasları haqqında bütün bilikləri verməyi lazımdır;

ikincisi, ətraf mühit problemlərinin tənqidi şüurunu inkişaf etdirmək, müəllimlərin vəziyyətinə görə məsuliyyət hissini inkişaf etdirməyə imkan vermək üçün səylər göstərilməlidir;

üçüncüsü, ətraf mühitin mühafizəsi ilə bağlı məsələlər ali məktəblərdə müəllim hazırlığı proqramlarına daxil edilməlidir;

Müasir istifadə ehtiyacını nəzərə alaraq, texniki vasitələr (təlimin kompüterləşdirilməsi) və digər metodlar müəllim hazırlığı proqramlarına ən təsirli pedaqoji metodlardan istifadə məsələləri daxil edilməlidir. Ekologiya və ətraf mühitin qorunması problemlərinə həssaslığı inkişaf etdirmək üçün müasir müəllim yalnız mənəvi cəhətdən inkişaf etmiş, düşünmə qabiliyyəti, peşəkar bacarıqları, pedaqoji hədiyyəsi olan yaradıcı bir insan deyil, yeni, ekoloji cəhətdən hazırlıqlı bir müəllimdir. Peşəkar müəllim şagirdlərin ustalıq fəaliyyətlərini təşkil etməyi bacarmalıdır [5].

KAYNAKLAR

1.Intel ISEF URL: https://www.societyforscience.org/content/pressroom/intel-isef-2014-grand-award-winners-full-list/ (09.02.2018).

2.The Jack Andraka Story — Uncovering the Hidden Contradictions Behind a Science Folk Hero URL: https://scholarlykitchen.sspnet.org/2014/01/03/the-jack-andraka-storyuncovering-the-hidden contradictions-of-an-oa-paragon/ (09.02.2018)

3.Koshkodan D. P., Moshanu-Shupak L. V. STEM təhsil metodologiyası biologiya dərslərində tədqiqat işləri / / informasiya və kommunikasiya pedaqoji təhsildə texnologiya. – 2021. – №. 4. - S.23-26.

4.Kotoviç M. S. 7-ci sinifdə biologiya dərslərində STEM yanaşmasının tətbiqi / / müasir pedaqogika və psixologiya: problemlər və perspektivlər. – 2023. - S. 5-8.

5.Kusianova S. M. STEM innovasiya metodlarından istifadə. Bulletin of LN Gumilyov Eurasian National University. Pedagogy. Psychology. Sociologyseries. – 2023. - Cild 143. – №. 2. - S. 212- 220.

KİTABİ DƏDƏ QORQUD EPOSUNDA QAN YADDAŞI VƏ BİOLOJI İRSİYYƏTİN VƏHDƏTİ

DEDE GORGUD DESTANI'NDA KAN HAFIZASI VE BİYOLOJİK KALITIMIN BİRLİĞİ

Doçent Doktor, AMALYA HASANOVA

Azerbaycan Devlet Pedaqoji Universitesi, Bioloji öğretim teknolojisi bölümü

***(amalya.hasanova59@mail.ru) ORCID:* 0000-0002-2196-3215**

Özet

Türk halklarının dünya görüşünde hayata ve insanlığa ilişkin görüşler yüzyıllardır gelişmiştir. Burada farklı dünya görüşü modelleri var ve bu dünya görüşü modellerinin ”yaşamları" da farklıydı. İstikrarlı bir fiziksel dünyanın resmini yansıtan uzay-zaman kavramları muhafazakar olsa da, yaşam ve insanlık kalıpları sürekli değişiyor. Gorgud'un büyükbabasının kitabı, yaşam, insanın kaderi, ekonomi ve toplumun sosyal yapılarıyla ilgili olayları yansıtıyor. Türk halklarının ailelerinin incelenmesi, sosyal tabakaların varoluş kalıpları, onların farklı dünya görüşlerinin etnik özellikleri, küreselleşmeyle karakterize edilen modern çağda özellikle önemlidir. Dede Gorgud adlı kitabı, Türk halklarının tarihinde ataların mirasının genç neslin geleceğini garanti ettiğini belirterek, “dedesi ölmedikçe ve mal kalmadıkça oğul bunu yapmasın” diyerek genç neslin önündeki yaşamın bu mirastan devam ettiğini belirtiyor. Onun kitabı Dede Korkud Türk dünyası halklarının doğal insan grupları arasında var olan etkileşim biçimlerini, kişilerarası sosyal davranışların hiyerarşik doğasını, akrabalık bağlarını, zorluklar ve kritik durumlarda birbirlerine yardım etmenin özelliklerini inceleyerek bu ilişkilerde oluşan felsefi değerlerin özünü netleştiriyor. Büyükbaba Gorgud kitabı, insan yaşamı, insanın evrimi, insanlığın filogenetiğinin derinliği, insanın evrimsel sürecinin nedenleri hakkında var olan çok değerli bir bilimsel temele sahip bir çalışmadır. Türk halklarının biyososyal dünya görüşünün oluşumunda önemli pratik öneme sahip bu çalışma özellikleridir. Çalışma, akrabalık ne kadar yakınsa, aralarındaki çelişkilerin ve ihanetlerin o kadar fazla affedilmediğini, bir kişinin inançlarına bağlılığı sorununun sürekli olarak ön plana çıktığını göstermektedir. Çalışmada, felsefi bir dünya görüşünün oluşumu açısından, insanın, dünya görüşüne göre sosyal bir varlık olarak, çevresinde yaşayan diğer insanlarla birleşmesi, farklı mezheplerden insanlarla ortaya çıkan akrabalık bağlarının belirlenmesi, birleşmeden ve akrabalık bağlarının ortaya çıkmasından sonra bile ikamet alanlarının sınırlarına sıkı sıkıya uyulması da dahil olmak üzere özellikle önemlidir.

Anahtar kelimeler: etnik özellikleri**,** türk halkları, biyolojik kalıtım, sosyal davranışlar, dünya görüşü

THE UNITY OF BLOOD MEMORY AND BIOLOGICAL HEREDITY IN THE BOOK EPIC OF DEDE RGUDGO

Associate Professor, Amalya Hasanova

Azerbaijan State Pedagogical University, Department of Biology Instructional Technology

***(amalya.hasanova59@mail.ru) ORCID:* 0000-0002-2196-3215**

Abstract

In the worldview of the turkic peoples, views on life and humanity have developed over the centuries. There are different worldview models here, and the "life" of these worldview models has also become different. Although the concepts of space-time reflecting the picture of the stable physical world are conservative, the models of life and humanity are constantly changing. In Kitabi Dede Gorgud, events related to life, human destiny, economy and social structures of society are reflected. The study of the ethnic characteristics of the Turkic peoples, the laws of the residence of the family, social strata, different worldviews, is especially relevant in modern times, which are characterized by globalization. In the history of Turkic peoples, Kitabi Dede Gorgud affirms that the legacy left by the ancestors ensures the future of the younger generation, and it is noted that life in front of the younger generation continues with this legacy by saying "what to do with the son, if the father dies and there are no goods left". When studying the forms of interaction between natural human groups of the peoples of the Turkic world, the hierarchical nature of interpersonal social behavior, kinship ties, the features of helping each other in difficulties and critical situations, the essence of the philosophical values formed on these relations becomes clear. Kitabi Dede Gorgud is a work that has a very valuable scientific basis on human life, human evolution, the depth of the phylogenenetics of humanity, the causes of the human evolutionary process. It is these features of the work that are of significant practical importance in the formation of the bio-social worldview of the Turkic peoples. The work shows that no matter how close the kinship is, the contradictions and betrayal in between are not forgiven, the question of a person's adherence to his beliefs is constantly brought to the fore. In the work, as a social being, the unification of a person according to his worldview with other people living around him, the identification of kinship ties with people of different denominations, as well as the strict protection of the boundaries of living territories, even after unification and the formation of kinship ties, are of particular importance from the point of view

Keywords: ethnic characteristics, Turkic peoples, biological inheritance, social behaviors, worldview

Giriş-Kitabi-Dədə Qorqud eposunda qan yaddaşı və bioloji irsiyyətin vəhdəti. Türk xalqları cəmiyyətində insan taleyi sadəcə təbii doğuluş və ölümlə məhdudlaşmır, o, mənsub olduğu elin-obanın, doğulduğu ailənin taleyi, adət-ənənələri və qəhrəmanlıq qanunları ilə birbaşa bağlıdır. Kitabi Dədə Qorqudda insan taleyinin ədəbi-bədii və bio-sosial təhlili bir çox müddəalarla izah olunur. Realizm nöqteyi-nəzərindən hər bir insan öz əməyindən bəhrələnir. Amma metafizika qanunlarına görə ilahi yardım insan amilindən müqayisəolunmaz dərəcədə güclüdür. Hər şeyi həll edən ilahi yardımın qüdrətidir. Burada da qeyd edilməlidir ki, həm insanın öz zəhməti, həm də ilahi qüvvənin yardımı birlikdə hər şeyə nail olmağa zəmanət verir. "Səndən hərəkət, məndən bərəkət" tam mənasında bu fikri əhatə edir (vallah bu da çox vaxt bəs eləmir desəm məni bağışlayın, bu şans məsələsi çox qəlizdir). Biz dua edirik, arzulayırıq, sonra da səbr eləyib gözləyirik. Amma illər keçsə də, istəyimizdən əsər əlamət yoxdur. Arzularımız isə arzu olaraq qalır. Səhvimiz hardadır? Ümumiyyətlə, bəxt deyilən bir şey varmı? Bəxt və tale proseslərinin olması həqiqətdirmi və mənası nədir? Ağ və ya qara bəxt mövcuddurmu, mövcuddursa bu bölgü nəyə əsaslanır? Əgər bu bölgü allahın hökmü ilə aparılırsa niyə böyük din alimləri "allah, bizimlə ədalətinə görə davran, taleyimizi dəyişdir" kimi dualar edirlər? Allah insanın taleyini dəyişdirirmi, yoxsa insanın özünə belə bir imkan verir? Kitabi Dədə Qorqud türk dünyası xalqlarının "nəsil ağacı"dır, desək tam düz nöqtəyə düşmüşük, deyə bilərik. Əsəri oxuyarkən istər-istəməz təbii insan qruplarının qarşılıqlı əlaqələrini, davranış xüsusiyyətlərini, qohumluq prosesini, həyat tərzini, bioloji xüsusiyyətlərini araşdırmağa çalışırsan.

İnsan taleyinin psixogenetik və fəlsəfi tədqiqinin müasir akpektləri. İnsan uzun müddət nə isə ürəklə axtaranda sonda nə isə tapır. Buna inanaraq, mən də nə isə qənaətbəxş bir cavab tapacağıma inanıram. Bilmirəm, siz allahın insanı xoşbəxt olmaq üçün yaratdığına nə dərəcədə inanırsınız, düzünü deyim ki, mən buna o qədər də inanmıram. Amma din alimlərinin, bütün dünya dinlərinin yaradanın insanı xoşbəxt etmək üçün ona tale azadlığı verdiyini hər gün eşidirik. Bunun belə olduğuna şübhə etmək həm asan, həm də çətindir. Metro eskalatorunda asanlıqla yerin altından yerin üstünə çıxan insanları görürsünüz. Bəzən eskalator dayananda, yerin üstünə eskalatorun pillələrini çətinliklə çıxırsan. Yəqin bunu da görmüsünüz. İnsan həyatı da belədir. Bəzən tale yolunu eskalatorda gedən kimi asanlıqla gedirsən, bəzən də tale yolu dolaşır, yolu zülümlə gedirsən.

Dünya elmləri, xüsusən, psixogenetika və psixologiya elmləri daim axtarışdadır, bəxt varmı, əsas hesab oluna bilərmi, yoxsa bütün bu hadisələr ağılla idarə olunur və oluna bilər? Bütün bu suallara cavab tapmaq əslində çox çətindir, əgər hər şeyin elmi əsası var deyiriksə, bu suallara cavab vermək üçün metafizika elminin dəyərlərinə əsaslanmadan cavab tapmaq mümkün deyil. Fəlsəfə elminə görə baş verən hər bir hadisənin səbəbi var. Bu hadisələr insanın taleyini alt-üst etsə belə, heç bir günahı olmadan insan dünyanın ən ədalətsiz hadisələri ilə qarşılaşa bilər. Bununla belə, bu hadisələrin mütləq bir səbəbi olduğu göstərilir. Yaxşı yaşamaq istəyi insanın bəxt hadisəsinin səbəblərini öyrənmək istəyindən doğur.

İnsanın alın yazısı barədə düşüncələr dünya qədər yaşa malikdir. Alın yazısına görə bütün müvəffəqiyyətlər insanın çalışmağı ilə bərabər allahın iradəsi ilə baş verir. Cəmiyyətdə insanlar arasında fərqlərin sirri də elə bundadır. Bu zaman insanların istedad və qabiliyyətləri də böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu qabiliyyətlərin də öz növbəsində allah tərəfindən verildiyi məlumdur. Bütün bunlar məlumdursa bəs onda bəxt-tale insan həyatında hansı yeri tutur?

Bəxtin gətirməsi və ya gətirməməsi hadisəsinin səbəblərinin məchul olduğunu nəzərə alsaq, fəlsəfə elminə görə bunu izah etmək mümkün deyil. Amma metafizika qanunlarına görə səbəb görünməyə bilər, görünməsə belə haradasa tale adlı görünməyən qüvvənin daxilindədir. Bəxt və ya şans barədə bir yazını diqqətinizə çatdırmaq istəyirəm:"Şans fransız sözü olub fürsət mənasını daşıyır. Xoşbəxtlik və bədbəxtlik hiss olaraq insanın özündən asılı olan bir şeydir. Əgər biz şəxs özünün şanssız olduğunu tam qətiyyətlə qəbul etsə və bunu özünə təlqin etsə təbii ki, bütün işlər onun təfəkküründə uyğun surətdə baş verəcəkdir. Şans xalq arasında alın yazısı, allahın istəyi kimi də təbliğ olunur. Əgər kiminsə ticarətdə (və ya başqa sahədə) bazarı yaxşıdırsa, daim işləri uğurla irəli

gedirsə, deyirlər "şansı var". Bu fenomenin aydınlaşması üçün məsələni daha geniş surətdə nəzərdən keçirmək lazım gəlir. Yəni fərdin zahiri fəaliyyətlərindən başqa onun psixoloji və fiziki xüsusiyyətlərini yoxlamaq, hətta nəslinin kimliyini araşdırmaq lazımdır. Əgər şans sözü bizim bütün hadisələri deyilən kimi əhatə edirsə onu qəbul etmək olar".

Hər bir işi həll etmək üçün vaxt, pul və insan əməyi tələb olunur. Ekonomik qanunlara əsasən vaxt az olduqca köməkçi resurslar – insan amili və pul daha çox tələb olunur. Bu öz növbəsində kompensasiya qanunudur. İnsan taleyi çoxşaxəli olduğundan bəxtin birtərəfli gətirməyi onu qane etmir, insan hərtərəfli təmin olunmalıdır**.** Əks təqdirdə tale insanı qane etmir və insan özünü xoşbəxt hesab edə bilmir. Əgər karyera insanı qane edirsə və bu insan şəxsi həyatda tənhadırsa bu atrıq xoşbəxt tale deyil. Nə qədər realist olsaq da, inkar etmək mümkün deyil:tale deyilən hadisənin bir tərəfi mütləq məchula söykənir, bəzən insan öz həyatında baş verən hadisələrin səbəbini aydınlaşdıra bilmir. Burada bəxtin üzünə gülməsi, axtardığını tapmaq, həyatının səni qane etməsi mühüm hesab olunur. Əgər intensiv surətdə həyatından razılıq hissi yoxdursa bu normal hal deyil. Karyera, şəxsi həyat, maddi təminat balansı dolu deyilsə, bu həyat kəsirlidir.

Kitabi Dədə Qorqudda insan taleyinin bioloji-genetik təkamülü müddəaları. Ümumiyyətlə, bəxt deyilən bir şey varmı? Bəxt və tale proseslərinin olması həqiqətdirmi və mənası nədir? Ağ və ya qara bəxt mövcuddurmu, mövcuddursa bu bölgü nəyə əsaslanır? Əgər bu bölgü allahın hökmü ilə aparılırsa niyə böyük din alimləri "allah, bizimlə ədalətinə görə davran, taleyimizi dəyişdir" kimi dualar edirlər? Allah insanın taleyini dəyişdirirmi, yoxsa insanın özünə belə bir imkan verir?

"Oğulluları ağ otağa, qızluyı qızıl otağa, oğlı-qızı olmıyanı qara otağa qondurun". "Oğlı-qızı olmayana allah-təala qarğıyıbdır, biz dəxi qarğarız". Məncə izahata ehtiyac yoxdur… Mən də ömür boyu düşünürəm, niyə quzu ceyran çaqqala yem olur… "Qardaşlu yigitlər qalqar-qopar olur". Sizin izahatınızda bu cümlə "qardaşı olan igid daha hünərlidir, daha cəsurdur, qardaşsızda isə bu keyfiyyətlər yoxdur" deyə öz əksini tapmışdır. Bu cümlələr Kitabi Dədə Qorqudda yazılıb. [1]

Dədə Qorquddakı "könüldaş" – səsi minilliklərdən gələn könüldaş, qandaş (atabir qardaş), qoldaş (dost), yerdaş (həmyerli) kimi sözlərdə tariximiz, psixologiyamız, etnoqrafiyamız, ruhumuz yaşayır". Demək istəyirəm ki, dünyanın sirri var, bu sirli-sehirli kitabda çox müəmmalara cavab tapmaq mümkündür. "Cüt sərçə tək aslandan yaxşıdır" deyimini yada salsaq, "tək əldən səs çıxmaz" atalar sözünü də təsdiq etmiş olarıq.

"Oğul dəxi neyləsün, baba ölüb mal qalmasa". Kitabi Dədə Qorqudda yazılan bu sözlər dünya tarixində də qalan mirasın insanın gələcəyini təmin etməsini təsdiqləyir. Kitabi Dədə Qorqudda doğrudan da sirli-sehirlidir, siz bu sirli-sehirli boylar müasir dünyada öz təsdiqini tapır.."

Kitabi Dədə Qorqudda bioloji inkişaf və genetik davamlılıq və qan yaddaşı. Övladın olmaması bioloji bir çatışmazlıq olmaqla bərabər, həm də sosial bir lənət kimi qəbul edilir (məsələn, Bayandır xanın sonsuz olanları qara otaqda oturtması). Övlad — nəslin və taleyin davamıdır. "Qaba ağacın budağı qırılsa, bitməz, oğul atadan görməsə, sürfə çəkməz" ifadəsi bioloji irsiyyətin və tərbiyənin vəhdətini göstərir. Qəhrəmanlıq qanla ötürülən bir fəzilət sayılır. İnsanın fiziki cəhətdən güclü olması (məsələn, Buğacın buğanı yıxması, Basatın Təpəgözü öldürməsi) onun taleyini formalaşdıran əsas bioloji şərtdir. Oğuz fərdinin taleyi tamamilə sosial mühitdən və kollektiv maraqlardan asılıdır. Oğuz insanının taleyi fərdi deyil. Onun varlığı elin namusu, torpağın qorunması və bəylərin birliyi ilə ölçülür. Kollektivdən ayrılan və ya ona xəyanət edənin taleyi məhvə məhkumdur (məsələn, Aruz qocanın qiyamı və faciəsi). Eposda "Yazılandan artıq adam görməz" fəlsəfəsi hakimdir. Ölüm qarşısında acizlik, taleyin qaçılmazlığı bədii dildə, ağılarda və soylamalarda kədərli motivlərlə ifadə olunur (məsələn, Dəli Domrul boyunda ölüm və həyat mübarizəsi). oğuz cəmiyyətinin soykökünə, şəcərəyə və ailə institutuna verdiyi ali dəyəri əks etdirən əsas fəlsəfi xətlərdən biridir. Eposda insanın xarakteri, igidliyi və mənəviyyatı onun mənsub olduğu qanla (bioloji irsiyyət) və əcdadlarının ötürdüyü tarixi-mədəni irslə (qan yaddaşı) birbaşa bağlı şəkildə təqdim olunur. Bamsı Beyrək və Salur Qazan kimi qəhrəmanların daxili gücü, cəsarəti və sarsılmazlığı onların mənsub olduğu zadəgan və döyüşçü soyundan (qanından) gəlir. Dastanda

bəylərin evlənərkən qızın soyuna, onun da igid bir nəsildən gəlməsinə xüsusi diqqət yetirməsi (məsələn, Qanturalının özünə bərabər döyüşkən Selcan xatunu seçməsi) gələcək nəslin bioloji cəhətdən güclü olması məqsədi daşıyır [2].

Oğuz mühitində bir insanın qəhrəman olması üçün onun "əsli-nəsli" təmiz olmalıdır. Bioloji irsiyyət igidliyin əsas şərti sayılır. Kitabi Dədə Qorqud doğrudan da sirli-sehirlidir, bu sirli-sehirli boylar müasir dünyada öz təsdiqini tapır. Çünki, Kitabi Dədə Qorqud türk dünyası xalqlarının "nəsil ağacı"dır, desək tam düz nöqtəyə düşmüşük, deyə bilərik. Əsəri oxuyarkən istər-istəməz təbii insan qruplarının qarşılıqlı əlaqələrini, davranış xüsusiyyətlərini, qohumluq prosesini, həyat tərzini, bioloji xüsusiyyətlərini araşdırmağa çalışırsan. İnsan həyatı haqqında elm kimi Kitabi Dədə Qorqud insanlığın filogeniyasını, təkamül prosesini və onun səbəblərini, təkamülün biokimyasını, təkamül genetikasını açıb göstərir. Dədə Qorquddakı "könüldaş" – səsi minilliklərdən gələn könüldaş, qandaş (atabir qardaş), qoldaş (dost), yerdaş (həmyerli) kimi sözlərdə tariximiz, psixologiyamız, etnoqrafiyamız, ruhumuz yaşayır". Demək istəyirəm ki, dünyanın sirri var, bu sirli-sehirli kitabda çox müəmmalara cavab tapmaq mümkündür. "Cüt sərçə tək aslandan yaxşıdır" deyimini yada salsaq, "tək əldən səs çıxmaz" atalar sözünü də təsdiq etmiş olarıq [3].

Kitabi Dədə Qorqudda insan həyatı, insan taleyi çox dərin mənalı ifadələrlə təhlil olunur. İnsan taleyi öyrənilməsi mümkün olmayan, elmi-fəlsəi, digər tərəfdən metafiziki qanunlara tabe olan bir fenomendir. Bütün elmləri kitablardan oxuyub öyrənmək olar. Amma həyat elmi həyatın özündən başqa heç bir kitabdan lazım olan səviyyədə öyrənilə bilməz. Marketinq psixologiya kitabları yazır ki, pozitiv düşüncə insanın həyatını müsbət tərəfə dəyişir. Nə qədər pozitiv düşünsək belə, insan həyatında ağır xəstəlilklər və acı ayrılıqlar qaçılmazdır. Ancaq özünü, hadisələrə qarşı münasibətini dəyişə bilərsən. Bu belədir. Sunamilər, zəlzələlər müharibələr bizim nə istədiyimiz soruşmadan gəlir. Insan taleyi çox mürəkkəbdir. Kainatın bütün sirrləri insanın özündə birləşib. Filosofların, peyğəmbərlərin insana ilk məsləhəti belə olub "Özünü tanı, özünü tanısan səndə nələrin olduğunu kəşf etsən, bütün qapılar üzünə açılacaq".

Nəticə-40 ildən artıqdır ki, müxtəlif insanların həyatını müşahidə edib, onların psixoloji portretlərini öyrənmişəm, onların həyatında baş verən hadisələrin səbəb və nəticələrini biososial və antroploji təhlil etmişəm. Bütün bu tədqiqatlarda əsas göstəriciləri araşdırıb bir ümumi parametr tapmaq istədim. Nəticədə hər bir insanın taleyinin və həyat yolunun fərqli olduğunu nəzərə alaraq, dünyada qəbul olunan və məqalədə qeyd edilən parametri əsas hesab edirəm. Eyni zamanda, dünya folklorunda insanın taleyinin mövcud vəziyyəti və dəyişməsi prosesi ciddi tədqiqatlar tələb edir və nisbətən mümkünlüyü də qəbul edilir [4].

İnsanın həyatını dəyişdirə bilməsi üçün xüsusi biliklər tələb olunur. Bu biliklərin öyrənilməsi vacib olsa da, əsas məsələ onları həyata keçirmək bacarığının olmasıdır. Bilik insanın sadəcə potensial gücüdür, bu gücün istənilən istiqamətə yönəldilməsi böyük istedad və məharət tələb edir. Böyük Nizami "qüvvət bilikdədir, başqa cür heç kəs, heç kəsə üstünlük eyləyə bilməz" deyərkən insan oğlunun biliksiz heç bir dəyərinin olmadığını demək istəyib. Bilik deyərkən hər hansı bir şəraitdə vəziyyətdən müvəffəqiyyətlə çıxmaq bacarığı nəzərdə tutulur. Hər halda həyat bunun belə olduğunu təsdiq edir. Biliyin həyatda istifadə olunması qabiliyyəti isə təəssüf ki, hər kəsə verilmir. Bu fikri qeyd etmişəm, bir daha qeyd edirəm. Elə dərin və hərtərəfli məlumatlı insanlar var ki, onlarla danışanda mat qalırsan ki, bu biliyə sahib olan adam ehtiyac içində yaşayır. Lakin, adını düz yaza bilməyən bir adam isə ayda bir bahalı maşın dəyişir, qalan işləri də yağ kimi gedir. Daşdan pul çıxarır, burdan girib Amerikadan çıxır.

Ağıl insana ona görə verilib ki, özünü, öz həyatını idarə etsin. Sofokl demisdir ki, ağıl insan xoşbəxtliyinin əsas şərtidir. Gənc yaşlarda özünə uyğun olmayan birinə aşiq olub həyatını qurban verən insan sonralar bunun ağrısını çəkməyə məhkum olur. Məhəbbət çox qarışıq hissdir, bəzən ən ağıllı insan ən dəyərsiz birini onun dəyərsiz olduğunu bilərək sevə bilər. Məhəbbət hissdir, dünyanın sonu deyil, bəzən izsiz sönüb gedir, bəzən də özündən sonra dərin yaralar qoyur.

Ktabi Dədə Qorqud dastanında insanın tarixi, mənşəyi, türkün tarixi, etnoqrafiyası, etik və estetik görüşləri insan idrakının, insan təfəkküründün dərin təsəvvürləri yaşayır. Buna görə də hələ də dərin tədqiqatlar aparılmalı və yeni insanla müqayisə edilməlidir.

Insan taleyi barədə müasir mülahizələrin təhlili. Epos sübut edir ki, təkcə bioloji olaraq kiminsə oğlu olmaq kifayət deyil; o qanın daşıdığı mənəvi yükü (qan yaddaşını) da doğrultmaq lazımdır. Bir gənc fiziki olaraq güclü doğula bilər (bioloji irsiyyət), lakin o, cəmiyyətdə yer tutmaq üçün baş kəsib, qan tökməli, yəni oğuzun qəhrəmanlıq yaddaşını təkrarlamalıdır. Yalnız bundan sonra Dədə Qorqud gəlib ona ad verir. Ad almaq bioloji varlığın sosial və mənəvi varlığa çevrilməsi, qan yaddaşına rəsmən qəbul edilməsidir. Son nəticədə**,** "Kitabi-Dədə Qorqud"da qan yaddaşı və bioloji irsiyyət bir-birini tamamlayır. Bioloji irsiyyət insanı fiziki və potensial olaraq formalaşdırırsa, qan yaddaşı (milli-mənəvi irs) bu potensiala ruh verir, onu şəxsiyyətə və xalqın dayağına çevirir.

Tale anlayışı həm psixoanalizdə Ziqmund Freyd, həm də analitik psixologiyada C.G. Yunq tərəfindən nəzərdən keçirilmişdir, lakin onların işində mərkəzi rol oynamamışdır. Freydin psixoanalizində taleyin hərəkətverici qüvvələr və müdafiə mexanizmləri tərəfindən "müəyyənləşdirildiyi" hesab olunurdu. Yunqun analitik psixologiyasında taleyin müəyyən edilməsi kollektiv şüuraltının arxetipləri idi. Hər iki dərin psixologiya məktəbində "tale" mərkəzi məsələ deyil; onlar bu suala yalnız psixologiyalarının periferiyasında yanaşırlar. Ancaq Szondinin “Tale təhlili” adlı dərin psixologiya məktəbində "tale" anlayışı mərkəzi mövqedədir, çünki o, dünyadakı insan varlığının bütünlüyünü əhatə edir. Qeyd edək ki, insan taleyinin Dədə Qorqud təhlili müasir dövrdə belə öz aktuallığını saxlayır və dünyanın gedişində bir sıra sintetik uyğunlaşmalara məruz qalmışdır.

KAYNAKLAR

1.Tanriverdi Ə., «Kitabi-Dədə Qorqud»un söz dünyası, Bakı-2006.

2.Tanrıverdiyev Ə. «Kitabi-Dədə Qorqud»un obrazlı dili. Bakı-2006.

3.A.M.Həsənova, R.A.Rüstəmli, Müasir təbiətşünaslığın sosial-sinergetik konsepsiyaları., Bakı, ADPU nəşriyyatı, 2021. Səh.122-26.

4.Penrose R. Novy um korolya: O kompyuterakh, myshlenii i zakonakh fiziki [The Emperor’s New Mind: Concerning Computers, Minds and the Laws of Physics]. Moscow: Editorial URSS; 2003 (In Russ.).

TOPLUMSAL HİCİVDEN AHLAKİ ÖĞRETİYE: MİCHAEL SUGRUE İNCELEMESİYLE ARİSTOFANES ESERLERİ

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

Aristofanes, MÖ 5. yüzyılda yaşamış antik Yunan edebiyatının en ünlü komedya yazarıdır. Princeton ve Johns Hopkins üniversitelerinde görev yapmış felsefeci Prof. Dr. Michael Sugrue'nun, Aristofanes'in eserleri ve bu eserlerde öne çıkan "eski şakalar" (eski mizah) kavramı ile özellikleri hakkında çok ilgi çekici görüşleri bulunmaktadır.

Sugrue, Aristofanes'in eserlerinin antik komedyanın günümüze ulaşan en temel örnekleri olduğunu belirtir. Bu eserleri diğerlerinden ayıran başlıca özellik, ilk bakışta basit bir şaka gibi görünen olayların ardında oldukça ciddi meselelerin yatmasıdır. Komedya bizi eğlendirse de aslında son derece ciddi ve öğretici (didaktik) niteliklere sahip bir türdür.

Profesöre göre bazı şakalar defalarca tekrarlandıktan sonra eskir ve dinleyicinin dikkatini çekmez olur. Ancak Aristofanes komedyalarının temsil ettiği "eski mizah", yüzyıllardır —hatta yirmi beş asırdır— okunmasına ve tekrarlanmasına rağmen önemini yitirmemiş, güncelliğini korumayı başarmıştır. Sugrue bu noktada şu soruyu sorar: Aristofanes komedyalarını yüzyıllardır okurlar için hâlâ ilgi çekici kılan şey nedir? Bu soruya yine kendisi cevap verir: Bu komedyalarda işlenen konular ve yapılan komik hatalar tüm çağlara, nesillere ve toplumlara hitap etmektedir; bu nedenle her dönemde güncelliğini korur.

Aristofanes komedyalarının bir diğer belirgin özelliği, bireysel kişileri değil, genelleştirilmiş tipik insanı ve belirli tipleri satirik (hicvedici) bir yöntemle ele almasıdır. Tragedya türü için durum böyle değildir. Örneğin Othello, sadece kıskanç erkeklerin genelleştirilmiş bir simgesi değil, özgün ve spesifik bir karakterdir; aynı durum Hamlet için de geçerlidir.

Ayrıca bu komedyalar, türün doğası gereği didaktik bir karakter taşır. Michael Sugrue, Aristofanes'in bu eserler aracılığıyla okura bir şeyler anlatmak ve ona rehberlik etmek istediğini vurgular.

Komedyaların ortaya çıkışından önce oyunların konu hatları genellikle mitolojiden ve herkesçe bilinen eski anlatılardan alınırdı. Ancak komedyalarda durum farklıydı; her defasında tamamen yeni kurgular ve konu hatları yaratılıyordu. Bu eserlerin kurguları, şarap ve eğlence tanrısı Dionysos onuruna düzenlenen festivaller sırasında doğuyordu ve bir bakıma dini bir nitelik taşıyordu.

Sugrue, Aristofanes'in oldukça muhafazakâr bir çizgiye sahip olduğunu; antik Yunan'a, özellikle de MÖ 5. yüzyıl Perikles dönemi Atina'sına ait değerleri koruma taraftarı olduğunu belirtir. Yazar, yaşanan yenilikleri kolay kabullenememiş, özellikle sofistlerin gençler üzerindeki etkisine şiddetle karşı çıkmıştır.

Michael Sugrue, Aristofanes'in tragedya türüne yaklaşımında da benzer bir duruş sergilediğini ifade eder. Aristofanes; Aiskhylos ve Sophokles'i benimsip onaylarken, Euripides'i reddeder. Bunun sebebi Aiskhylos ve Sophokles'in gelenekleri koruyan muhafazakâr tragedya yazarları olması; Euripides'in ise ensest ilişkilere kadar varan karanlık kurgularıyla toplumun ahlaki yapısını bozduğuna inanılmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Aristofanes, Eski Mizah *(veya Eski Komedya)*, Didaktik Tiyatro *(veya Toplumsal Hiciv)*

FROM SOCIAL SATIRE TO MORAL TEACHING: ARISTOPHANES' WORKS THROUGH THE LENS OF MICHAEL SUGRUE

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

Aristophanes is the most famous comedy playwright of ancient Greek literature who lived in the 5th century BC. The philosopher Prof. Dr. Michael Sugrue, who taught at Princeton and Johns Hopkins universities, offers very intriguing insights regarding Aristophanes' works and the concept and characteristics of "old jokes" (old humor) highlighted in these texts.

Sugrue notes that Aristophanes' plays are the primary surviving examples of ancient comedy. The main feature distinguishing them from others is that behind events that initially appear to be simple jokes lie rather serious matters. Although comedy entertains us, it is a genre possessing profoundly serious and didactic qualities.

According to the professor, certain jokes become stale and fail to capture the audience's attention after being repeated many times. However, the "old humor" represented by Aristophanes' comedies has maintained its relevance and significance for centuries—even for twenty-five hundred years—despite being read and repeated continuously. At this point, Sugrue poses the question: What is it that has kept Aristophanes' comedies intriguing to readers for centuries? He answers this question himself: The themes treated and the comedic errors made in these plays resonate with all eras, generations, and societies, which is why they remain relevant in every age.

Another distinctive feature of Aristophanes' comedies is that they portray generalized, typical human beings and specific types through satire, rather than focusing on unique individuals. This is not the case for tragedy. For example, Othello is not merely a generalized symbol of jealous men, but a specific and unique character; the same applies to Hamlet.

Furthermore, these comedies carry an inherently didactic nature. Michael Sugrue emphasizes that Aristophanes seeks to convey something meaningful to the reader and guide them through these works.

Prior to the emergence of comedies, play storylines were typically drawn from mythology and well-known ancient tales. In comedy, however, the situation was different; entirely new plots and storylines were crafted each time. The plots of these plays emerged during festivals held in honor of Dionysus, the god of wine and revelry, and carried a quasi-religious character.

Sugrue indicates that Aristophanes was quite conservative, advocating for the preservation of traditional Greek values, particularly those of 5th-century BC Periclean Athens. The playwright struggled to accept emerging innovations and strongly opposed the influence of the Sophists on the youth.

Michael Sugrue states that Aristophanes exhibited a similar stance toward the genre of tragedy. While Aristophanes endorsed Aiskhylos (Aeschylus) and Sophocles, he rejected Euripides. The reason is that Aiskhylos and Sophocles were conservative tragedians who preserved tradition, whereas Euripides was believed to corrupt societal morals with dark plotlines that even led to incest.

Keywords: Aristophanes, Old Humor *(veya Old Comedy)*, Didactic Theater *(veya Social Satire)*

AZƏRBAYCAN DİLİ DƏRSLƏRİNDƏ ŞAGİRDLƏRDƏ MİLLİ - MƏNƏVİ DƏYƏRLƏRİN FORMALAŞDIRILMASI İMKANLARI

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: Azərbaycan dili dərsləri, şagirdlərdə milli-mənəvi dəyərlərin formalaşdırılması

Azərbaycan dili dərsləri şagirdlərdə milli-mənəvi dəyərlərin formalaşdırılması üçün böyük imkanlara malikdir. Bu imkanlardan məqsədyönlü və düzgün istifadə edildikdə dil təlimi ilə tərbiyə prosesi arasında təbii və möhkəm əlaqə yaranır. Milli-mənəvi dəyərlər hər bir xalqın tarix boyu formalaşdırdığı və nəsildən-nəslə ötürdüyü mənəvi sərvətlər sistemidir. Buraya vətən sevgisi, ana dilinə hörmət, milli kimlik, böyüyə ehtiram, kiçiyə qayğı, ailə dəyərləri, qonaqpərvərlik, mərhəmət, ədalət, dürüstlük, əməksevərlik, dostluq, həmrəylik, milli adət-ənənələrə hörmət və digər mənəvi keyfiyyətlər daxildir.

Milli-mənəvi dəyərlərin formalaşdırılması uşağa müəyyən fikirləri əzbərlətməklə mümkün deyil. Şagird bu dəyərləri anlamalı, onların əhəmiyyətini dərk etməli və gündəlik davranışında nümayiş etdirməlidir. Bu baxımdan təlim prosesində şagirdin düşünməsinə, müzakirə aparmasına, öz fikrini əsaslandırmasına və müxtəlif həyat situasiyalarına münasibət bildirməsinə şərait yaratmaq vacibdir.

Azərbaycan dili dərslərinin əsas üstünlüklərindən biri dərsliklərdə və əlavə materiallarda müxtəlif mövzulu bədii və publisistik mətnlərdən istifadə edilməsidir. Bu mətnlər şagirdlərin həm dil bacarıqlarının, həm də mənəvi dünyasının inkişafına xidmət edə bilər. Məsələn, vətən mövzusunda mətn üzərində işləyərkən müəllim yalnız mətndəki sözlərin mənasını və ya cümlələrin quruluşunu izah etməklə kifayətlənməməlidir. Şagirdlərə "Vətən sizin üçün nə deməkdir?", "İnsan vətəninə sevgisini hansı davranışlarla göstərə bilər?", "Vətənə xidmət yalnız hərbi xidmətlə məhdudlaşırmı?" kimi suallar vermək mümkündür. Belə suallar şagirdi düşünməyə və mövzuya şəxsi münasibət bildirməyə sövq edir. Eyni yanaşmanı ailə, dostluq, böyüklərə hörmət, əmək, mərhəmət, ədalət və digər mövzuların tədrisində də tətbiq etmək olar.

Milli-mənəvi dəyərlərin formalaşdırılmasında ən mühüm məsələlərdən biri ana dilinə münasibətin düzgün qurulmasıdır. Dil insanın milli kimliyinin əsas göstəricilərindən biridir. Şagird ana dilinin yalnız ünsiyyət vasitəsi olmadığını, xalqın milli varlığının qorunmasında mühüm rol oynadığını dərk etməlidir.

Azərbaycan dili dərslərində dilimizin zənginliyi, ifadə imkanları, tarixi inkişafı, folklorumuzdakı rolu haqqında məlumatların verilməsi şagirdlərdə dilə marağı artıra bilər. Atalar sözləri, məsəllər, bayatılar, tapmacalar, xalq mahnılarından parçalar və digər folklor nümunələri bu baxımdan əhəmiyyətlidir.

Məsələn, "Dost dar gündə tanınar", "Nə əkərsən, onu da biçərsən", "Ağac bar verdikcə başını aşağı salar" kimi atalar sözləri həm dil materialı kimi, həm də mənəvi məzmun daşıyan nümunələr kimi öyrədilə bilər. Şagird bu ifadələrin mənasını izah etməklə yanaşı, onların hansı həyat həqiqətini ifadə etdiyini də düşünür. Beləliklə, dilin öyrənilməsi tədricən milli-mənəvi tərbiyə vasitəsinə çevrilir.

Azərbaycan dili dərslərində milli-mənəvi dəyərlərin formalaşdırılmasında bədii mətnlər xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Bədii ədəbiyyat uşağın hisslərinə və düşüncəsinə birbaşa təsir göstərir. Şagird obrazların davranışlarını müşahidə edir, onların keçirdiyi hissləri anlayır, doğru və yanlış davranışları müqayisə edir. Azərbaycan ədəbiyyatının görkəmli nümayəndələrinin əsərlərindən seçilmiş parçalar bu baxımdan geniş imkanlar yaradır. Nizami Gəncəvinin əsərlərində ədalət, insanpərvərlik və elmə münasibət; Nəsiminin yaradıcılığında insanın

mənəvi ucalığı; Məhəmməd Füzulinin əsərlərində məhəbbət və sədaqət; Mirzə Fətəli Axundzadənin yaradıcılığında maarifçilik; Cəlil Məmmədquluzadənin yaradıcılığında cəmiyyətə münasibət; Səməd Vurğunun yaradıcılığında vətən sevgisi kimi mövzular şagirdlərin mənəvi dünyasının zənginləşdirilməsi üçün qiymətli materialdır. Burada əsas məsələ əsərin sadəcə məzmununu danışdırmaq deyil. Müəllim şagirdi əsərin mənəvi mahiyyətini anlamağa istiqamətləndirməlidir.

Milli-mənəvi dəyərlərin formalaşdırılması baxımından Azərbaycan folkloru əvəzsiz mənbədir. Folklor nümunələri xalqın əsrlər boyu formalaşmış həyat təcrübəsini özündə əks etdirir. Azərbaycan dili dərslərində atalar sözləri, bayatılar, nağıllar, dastanlardan parçalar, tapmacalar və digər folklor nümunələrindən istifadə etməklə şagirdlərə milli düşüncə tərzini daha yaxından tanıtmaq mümkündür. Məsələn, atalar sözünün mənasını izah etmək, onun müasir həyatda hansı vəziyyətlərdə istifadə oluna biləcəyini müəyyənləşdirmək və həmin fikir əsasında kiçik mətn yaratmaq tapşırığı verilə bilər. Bu zaman şagird həm dil bacarığını inkişaf etdirir, həm də xalqın mənəvi təcrübəsini dərk edir.

Milli-mənəvi dəyərlərin formalaşması üçün ən səmərəli üsullardan biri müzakirə və diskussiyadır. Çünki mənəvi dəyərlər hazır formada şagirdə təqdim edildikdə onun təsiri bəzən zəif olur. Şagird özü düşünəndə, müqayisə aparanda və nəticəyə gələndə öyrəndiyi dəyər daha davamlı xarakter daşıyır. Məsələn, müəllim “Yaxşı insan olmaq nə deməkdir?”, “İnsan nə üçün böyüklərə hörmət etməlidir?”, “Vətənpərvərlik gündəlik həyatda necə görünür?”, “Milli adət-ənənələri qorumaq nə üçün vacibdir?” kimi suallar ətrafında müzakirə təşkil edə bilər. Bu cür fəaliyyətlər zamanı bütün şagirdlərin fikrinə hörmətlə yanaşmaq vacibdir. Müəllimin vəzifəsi şagirdə hazır cavabı diktə etmək yox, onu doğru nəticəyə istiqamətləndirməkdir.

Azərbaycan dili dərslərində yazı işləri də milli-mənəvi tərbiyə üçün geniş imkan yaradır. İnşa, esse, düşüncə yazısı, məktub, hekayə və digər yaradıcı tapşırıqlar şagirdin daxili dünyasını ifadə etməsinə şərait yaradır. Şagirdlərə “Mənim vətənim”, “Ana dilim mənim milli sərvətimdir”, “Ailə mənim üçün nə deməkdir?”, “Nənəmdən öyrəndiyim dəyər”, “Yaxşılıq etmək niyə vacibdir?”, “Mən gələcəkdə xalqıma necə faydalı ola bilərəm?” kimi mövzularda yazılar yazdırmaq olar. Bu tapşırıqların üstünlüyü ondadır ki, şagird mövzunu yalnız öyrənmir, öz şəxsi təcrübəsi ilə əlaqələndirir.

Azərbaycan dili dərslərində milli bayramlar və tarixi əlamətdar günlər də təlim materialına çevrilə bilər. Novruz bayramı, Azərbaycan xalqının dövlətçilik tarixi, ədəbi-mədəni irsimiz, milli-mədəni irslə bağlı günlər haqqında mətnlər üzərində dil tapşırıqları təşkil etmək mümkündür. Məsələn, Novruzla bağlı mətn əsasında söz ehtiyatının zənginləşdirilməsi, frazeoloji birləşmələrin müəyyənləşdirilməsi, mətnin planının hazırlanması və esse yazılması kimi tapşırıqlar verilə bilər. Beləliklə, şagird həm dil qaydalarını öyrənir, həm də milli bayramın və adətlərin mahiyyəti ilə tanış olur.

Milli-mənəvi tərbiyənin səmərəli olması üçün müəllimin şəxsi nümunəsi böyük əhəmiyyət daşıyır. Şagird müəllimin yalnız dediklərini deyil, davranışlarını da müşahidə edir. Əgər müəllim hörmət, ədalət, səbir, dürüstlük və məsuliyyət nümayiş etdirirsə, bu davranışlar şagird üçün real nümunəyə çevrilir. Müəllim şagirdlərin fikirlərinə hörmət etməli, fərqli düşüncələri dinləməli və heç bir şagirdi fikrinə görə alçaltmamalıdır. Çünki milli-mənəvi dəyərlərin əsasını insanın şəxsiyyətinə hörmət təşkil edir.

Müasir şagirdin informasiya əldə etmək imkanları əvvəlki dövrlərlə müqayisədə xeyli genişdir. Buna görə milli-mənəvi dəyərlərin təbliğində rəqəmsal resurslardan da məqsədyönlü istifadə edilməlidir.

Azərbaycanın tarixi abidələri, milli musiqisi, folkloru, görkəmli şəxsiyyətləri, ədəbiyyatı və mədəni irsi haqqında elektron materiallar dərsdə istifadə edilə bilər. Şagirdlərə müəyyən mövzu üzrə təqdimat hazırlamaq, video materialı izlədikdən sonra münasibət bildirmək və ya həmin material əsasında mətn yaratmaq tapşırıla bilər. Lakin texnologiya məqsəd deyil, vasitə olmalıdır. Əsas məqsəd şagirdin düşünməsi, öyrənməsi və milli-mənəvi dəyərləri mənimsəməsidir.

Milli-mənəvi dəyərlərin formalaşdırılması yalnız məktəbin və ya müəllimin üzərinə düşən vəzifə deyil. Bu prosesdə ailənin rolu son dərəcə böyükdür. Uşaq ilk mənəvi davranış nümunələrini ailədə görür.

Məktəbdə hörmət, məsuliyyət və qayğı haqqında danışılırsa, həmin prinsiplərin ailədə də dəstəklənməsi uşağın tərbiyəsinə müsbət təsir edir. Buna görə müəllim və valideyn arasında əməkdaşlığın gücləndirilməsi vacibdir. Məsələn, şagirdlərə ailədə yaşlı nəslin nümayəndələrindən müəyyən bir adət və ya ənənə haqqında məlumat toplamaq tapşırığı vermək olar. Sonra toplanmış məlumatlar Azərbaycan dili dərsində təqdim edilir. Bu zaman həm şifahi nitq, həm yazılı nitq, həm dinləmə bacarığı, həm də milli-mənəvi irsə maraq inkişaf edir.

Milli-mənəvi dəyərlərin formalaşdırılması vətəndaşlıq tərbiyəsi ilə də sıx bağlıdır. Öz xalqının tarixini, dilini və mədəniyyətini bilən, eyni zamanda başqa xalqların mədəniyyətinə hörmətlə yanaşan insan sağlam vətəndaş mövqeyinə malik olur. Azərbaycan dili dərslərində vətənpərvərlik anlayışını yalnız hərbi mövzu ilə məhdudlaşdırmaq düzgün deyil. Yaxşı oxumaq, öz işinə məsuliyyətlə yanaşmaq, təbiəti qorumaq, qanunlara hörmət etmək, yaşlı insanlara yardım göstərmək, ictimai əmlaka qayğı ilə yanaşmaq da vətəndaş məsuliyyətinin göstəriciləridir.

Milli-mənəvi dəyərlərin təbliğində mühüm məsələlərdən biri milli dəyərlərlə ümumbəşəri dəyərlərin qarşılaşdırılmamasıdır. Əksinə, onlar bir-birini tamamlamalıdır. Mərhəmət, ədalət, sülh, insan hüquqlarına hörmət, əməksevərlik və dürüstlük kimi dəyərlər həm milli, həm də ümumbəşəri əhəmiyyət daşıyır. Şagird öz milli kimliyini qorumaqla yanaşı, digər xalqlara və mədəniyyətlərə hörmət etməyi də öyrənməlidir. Azərbaycan dili dərsləri bu baxımdan çox əlverişli imkan yaradır. Müxtəlif xalqların ədəbiyyatından seçilmiş mətnlərin Azərbaycan dili dərslərində istifadə olunması şagirdlərdə həm milli, həm də ümumbəşəri düşüncənin inkişafına kömək edə bilər.

Azərbaycan dili dərslərində milli-mənəvi dəyərlərin formalaşdırılması üçün aşağıdakı üsullardan səmərəli istifadə etmək olar:

- milli məzmunlu bədii və publisistik mətnlərin təhlili;
- atalar sözləri və məsəllər əsasında müzakirələrin təşkili;
- milli-mənəvi mövzularda esse və inşaların yazdırılması;
- rollu oyunların təşkili;
- debat və diskussiyaların keçirilməsi;
- şagirdlərin ailə tarixləri və adət-ənənələri haqqında kiçik araşdırmalar aparması;
- milli şəxsiyyətlər haqqında təqdimatların hazırlanması;
- folklor nümunələrinin toplanması və təqdim edilməsi;
- milli bayramlarla bağlı yaradıcı yazıların hazırlanması;
- müxtəlif həyat situasiyalarının müzakirəsi;
- “Sən bu vəziyyətdə necə davranardın?” tipli situativ tapşırıqlardan istifadə;
- şagirdlərin öz fikirlərini sərbəst ifadə etməsinə şərait yaradılması.

Bu üsulların tətbiqində yaş xüsusiyyətləri də nəzərə alınmalıdır. İbtidai sinif şagirdləri üçün daha çox nağıl, oyun və sadə situasiyalardan, yuxarı siniflərdə isə diskussiya, debat, esse və tədqiqat xarakterli tapşırıqlardan istifadə etmək daha məqsədəuyğundur.

Azərbaycan dili dərsləri şagirdlərin yalnız nitq və dil bacarıqlarının inkişaf etdirildiyi tədris mühiti deyil, həm də onların şəxsiyyət kimi formalaşmasına təsir edən mühüm tərbiyə məkanıdır. Bu dərslərdə dilin

zənginliyindən, folklor nümunələrindən, bədii mətnlərdən, milli ədəbiyyatdan, tarixi-mədəni irsdən və yaradıcı tapşırıqlardan məqsədyönlü istifadə etməklə şagirdlərdə milli-mənəvi dəyərlərin formalaşdırılması mümkündür. Əsas məsələ milli dəyərlər haqqında sadəcə danışmaq deyil, şagirdin həmin dəyərləri hiss etməsinə və gündəlik davranışında tətbiq etməsinə şərait yaratmaqdır. Müəllim dərsdə şagirdin düşüncəsinə, hisslərinə və şəxsi təcrübəsinə müraciət etdikdə milli-mənəvi tərbiyə daha təsirli olur.

Ana dilinə hörmət, vətən sevgisi, ailəyə bağlılıq, böyüyə ehtiram, kiçiyə qayğı, dürüstlük, mərhəmət, əməksevərlik və məsuliyyət kimi keyfiyyətlər bir gündə formalaşmır. Bu dəyərlər ailə, məktəb və cəmiyyətin birgə təsiri ilə tədricən yaranır. Azərbaycan dili müəllimi isə bu prosesdə xüsusi mövqeyə malikdir. Çünki müəllim şagirdə yalnız dili öyrətmir, həm də dil vasitəsilə xalqın mənəvi dünyasına açılan qapını göstərir. Bu baxımdan Azərbaycan dili dərslərinin qarşısında duran mühüm vəzifələrdən biri savadlı danışan və yazan şagird yetişdirməklə yanaşı, ana dilini sevən, milli kimliyini dərk edən, milli-mənəvi dəyərlərinə bağlı və eyni zamanda ümumbəşəri dəyərlərə hörmət edən şəxsiyyət formalaşdırmaqdır. Belə şəxsiyyətin yetişdirilməsi isə yalnız təhsilin deyil, bütövlükdə cəmiyyətin gələcəyi üçün mühüm əhəmiyyət daşıyır.

İQTİSADİ İNKİŞAFIN SÜRƏTLƏNDİRİLMƏSİNDƏ RƏQƏMSAL İQTİSADİYYATIN İNSTİTUSİONAL ROLU

prof. Həziyev Vasif Balaxan

Azərbaycan Kooperasiya Universiteti

"Menecment və ticarət" kafedrasının müdiri, Bakı, Azərbaycan

ORCİD: 0000-0003-0465-3917

Xülasə

Müasir iqtisadi inkişaf proseslərində rəqəmsal iqtisadiyyatın rolu yalnız yeni texnologiyaların tətbiqi ilə məhdudlaşmır, həm də iqtisadi institutların fəaliyyət mexanizmlərinin və idarəetmə münasibətlərinin transformasiyasını əhatə edir. Bu tədqiqatda iqtisadi inkişafın sürətləndirilməsində rəqəmsal iqtisadiyyatın institusional rolu sistemli şəkildə araşdırılmışdır. Tədqiqatın əsas məqsədi rəqəmsallaşmanın iqtisadi artım, məhsuldarlıq, innovasiya, sahibkarlıq, investisiya fəallığı və dövlət idarəçiliyinin səmərəliliyi ilə qarşılıqlı əlaqəsini müəyyənləşdirməkdir. Araşdırmada institusional iqtisadiyyat, rəqəmsal iqtisadiyyat, innovasiya iqtisadiyyatı, endogen artım nəzəriyyəsi və insan kapitalı yanaşmalarından istifadə edilmişdir. Müqayisəli, sistemli, struktur-funksional və analitik yanaşmalar əsasında rəqəmsal infrastruktur, rəqəmsal bacarıqlar, elektron dövlət xidmətləri, rəqəmsal maliyyə, məlumatların idarə edilməsi və hüquqi-normativ mühit kimi amillərin iqtisadi inkişafa təsiri qiymətləndirilmişdir. Nəticələr göstərir ki, rəqəmsal iqtisadiyyat tranzaksiya və informasiya xərclərinin azalmasına, resursların daha səmərəli bölüşdürülməsinə, innovasiya fəallığının və əmək məhsuldarlığının yüksəlməsinə şərait yaradır. Bununla yanaşı, rəqəmsallaşmanın iqtisadi nəticələrinin davamlı olması üçün əlverişli institusional mühitin, rəqabətli bazar mexanizmlərinin, insan kapitalının, kibertəhlükəsizlik və məlumatların mühafizəsi sistemlərinin inkişaf etdirilməsi zəruridir. Tədqiqat nəticəsində əsaslandırılır ki, rəqəmsal iqtisadiyyat iqtisadi artımı dəstəkləyən texnoloji amildən daha geniş məna daşıyaraq iqtisadi institutların transformasiyasının və yeni inkişaf modelinin formalaşmasının mühüm determinantına çevrilir.

Açar sözlər: rəqəmsal iqtisadiyyat, iqtisadi inkişaf, institusional inkişaf, rəqəmsal transformasiya, rəqəmsal infrastruktur, innovasiya, məhsuldarlıq, insan kapitalı, rəqəmsal idarəetmə, iqtisadi artım, rəqəmsal sahibkarlıq, institusional mühit.

THE INSTITUTIONAL ROLE OF THE DIGITAL ECONOMY IN ACCELERATING ECONOMIC DEVELOPMENT

Prof. Haziyev Vasif Balakhan
Azerbaijan Cooperation University
Head of the Department of Management and Trade, Baku, Azerbaijan
ORCID: 0000-0003-0465-3917

Abstract

In contemporary economic development processes, the role of the digital economy is not limited to the adoption of new technologies but also encompasses the transformation of the functioning mechanisms of economic institutions and management relations. This study systematically examines the institutional role of the digital economy in accelerating economic development. The main objective of the research is to identify the interrelationship between digitalization and economic growth, productivity, innovation, entrepreneurship, investment activity, and the efficiency of public administration. The study draws upon the approaches of institutional economics, digital economics, innovation economics, endogenous growth theory, and human capital theory. Based on comparative, systematic, structural-functional, and analytical approaches, the impact of factors such as digital infrastructure, digital skills, e-government services, digital finance, data governance, and the legal and regulatory environment on economic development is assessed. The findings demonstrate that the digital economy contributes to reducing transaction and information costs, improving the efficiency of resource allocation, and enhancing innovation activity and labor productivity. At the same time, ensuring the sustainability of the economic outcomes of digitalization requires the development of a favorable institutional environment, competitive market mechanisms, human capital, cybersecurity, and data protection systems. The study substantiates that the digital economy represents more than a technological factor supporting economic growth; it has become an important determinant of the transformation of economic institutions and the formation of a new development model.

Keywords: digital economy, economic development, institutional development, digital transformation, digital infrastructure, innovation, productivity, human capital, digital governance, economic growth, digital entrepreneurship, institutional environment.

Giriş

Müasir qlobal iqtisadiyyatın inkişaf dinamikası texnoloji yeniliklərin, məlumat və bilik əsaslı istehsalın, rəqəmsal platformaların və innovativ biznes modellərinin iqtisadi proseslərə sürətlə inteqrasiyası ilə xarakterizə olunur. İnformasiya-kommunikasiya texnologiyalarının geniş yayılması nəticəsində iqtisadi fəaliyyətin ənənəvi formaları transformasiyaya uğrayaraq yeni istehsal, istehlak, mübadilə və idarəetmə mexanizmləri ilə əvəzlənməkdədir. Bu proses yalnız ayrı-ayrı müəssisələrin texnoloji modernləşməsi ilə məhdudlaşmır, həm də dövlət, biznes və cəmiyyət arasında qarşılıqlı münasibətlərin, bazar institutlarının və iqtisadi idarəetmə sistemlərinin yenidən qurulmasını zəruri edir. Bu baxımdan rəqəmsal iqtisadiyyat müasir iqtisadi inkişafın sadəcə texnoloji komponenti deyil, eyni zamanda iqtisadi artımın sürətləndirilməsinə, məhsuldarlığın yüksəldilməsinə, innovasiya fəallığının genişləndirilməsinə və institusional səmərəliliyin artırılmasına təsir göstərən fundamental amil kimi çıxış edir. OECD-nin müasir yanaşmasına əsasən, rəqəmsal transformasiya iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrini və dövlət idarəçiliyini əhatə edən kompleks prosesdir və onun səmərəli həyata keçirilməsi üçün əlaqələndirilmiş, bütün hökuməti əhatə edən siyasət yanaşması tələb olunur.

Rəqəmsal iqtisadiyyatın sürətli inkişafı iqtisadi resursların strukturunda da əhəmiyyətli dəyişikliklər meydana gətirmişdir. Ənənəvi iqtisadi sistemdə torpaq, əmək və kapital əsas istehsal amilləri kimi qəbul edildiyi halda, rəqəmsallaşma şəraitində məlumat, rəqəmsal bilik, innovasiya qabiliyyəti, proqram təminatı, alqoritmlər və insan kapitalı iqtisadi dəyərin yaradılmasının mühüm komponentlərinə çevrilmişdir. Məlumatın sürətlə toplanması, emalı, ötürülməsi və iqtisadi qərarların qəbulunda tətbiqi müəssisələrə bazar dəyişikliklərinə daha çevik reaksiya verməyə, resurslardan daha səmərəli istifadə etməyə və yeni məhsul və xidmətlər yaratmağa imkan verir. Beləliklə, rəqəmsal texnologiyalar yalnız mövcud iqtisadi fəaliyyətlərin səmərəliliyini artırmır, həm də yeni iqtisadi fəaliyyət sahələrinin formalaşmasına şərait yaradır. Dünya Bankının yanaşmasında da rəqəmsal texnologiyaların iqtisadiyyatları transformasiya etdiyi, yeni iş yerləri və iqtisadi imkanlar yaratdığı, biznes, maliyyə, səhiyyə, təhsil və dövlət xidmətlərinin təşkilinə əhəmiyyətli təsir göstərdiyi vurğulanır[1].

Lakin rəqəmsal texnologiyaların mövcudluğu öz-özlüyündə sürətli və dayanıqlı iqtisadi inkişafı təmin etmir. Rəqəmsal transformasiyanın iqtisadi nəticələri əhəmiyyətli dərəcədə institusional mühitin keyfiyyətindən, hüquqi və normativ bazanın inkişaf səviyyəsindən, dövlət idarəçiliyinin səmərəliliyindən, bazar rəqabətinin təmin edilməsindən, məlumatların qorunması və kibertəhlükəsizlik mexanizmlərindən, rəqəmsal bacarıqların səviyyəsindən və innovasiyaları dəstəkləyən iqtisadi siyasətdən asılıdır. Bu səbəbdən rəqəmsal iqtisadiyyatın iqtisadi inkişafa təsirinin araşdırılmasında institusional yanaşmanın tətbiqi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. İnstitutlar iqtisadi subyektlərin davranışını müəyyən edən formal və qeyri-formal qaydalar, hüquqi mexanizmlər, təşkilati strukturlar və idarəetmə normaları sistemi kimi çıxış edir. Rəqəmsal iqtisadiyyat şəraitində isə həmin institutların funksiyaları daha da genişlənərək məlumatların idarə edilməsi, rəqəmsal müqavilələrin hüquqi qüvvəsi, elektron identifikasiya, rəqəmsal ödənişlər, elektron ticarət, süni intellektin tətbiqi, şəxsi məlumatların qorunması və rəqəmsal bazarlarda rəqabətin tənzimlənməsi kimi yeni istiqamətləri əhatə edir.

Bu baxımdan rəqəmsal iqtisadiyyatın institusional rolu ilk növbədə iqtisadi fəaliyyət üçün etibarlı, şəffaf və proqnozlaşdırıla bilən mühitin yaradılması ilə müəyyən olunur. Ənənəvi iqtisadi münasibətlərdə olduğu kimi rəqəmsal mühitdə də iqtisadi subyektlər arasında etimadın mövcudluğu investisiya və innovasiya qərarlarının qəbulunda mühüm əhəmiyyət daşıyır. Lakin rəqəmsal iqtisadiyyatda əməliyyatların böyük hissəsinin fiziki məkandan kənarda həyata keçirilməsi, məlumatların müxtəlif platformalar arasında ötürülməsi və alqoritmik qərarların genişlənməsi etimad məsələsini daha mürəkkəb edir. Elektron kommersiyanın, rəqəmsal maliyyə xidmətlərinin və platforma iqtisadiyyatının inkişafı üçün istifadəçilərin şəxsi məlumatlarının qorunmasına, elektron ödənişlərin təhlükəsizliyinə və rəqəmsal əməliyyatların hüquqi təminatına dair səmərəli institusional mexanizmlərin mövcudluğu zəruridir. Dünya Bankı da rəqəmsal ictimai infrastrukturun əsas elementləri

sırasında rəqəmsal identifikasiya, ödəniş sistemləri və təhlükəsiz məlumat mübadiləsini xüsusi qeyd edir və onların iqtisadi fəaliyyətin genişləndirilməsi üçün fundamental baza yaratdığını vurğulayır.

Rəqəmsal iqtisadiyyatın institusional inkişafın sürətləndirilməsində digər mühüm istiqaməti dövlət idarəçiliyinin rəqəmsal transformasiyası ilə bağlıdır. Elektron hökumət, rəqəmsal dövlət xidmətləri, vahid informasiya sistemləri və məlumat əsaslı qərar qəbuletmə mexanizmləri dövlət idarəçiliyində əməliyyat xərclərinin azaldılmasına, xidmətlərin göstərilmə müddətinin qısaldılmasına və şəffaflığın artırılmasına imkan verir. Dövlət xidmətlərinin rəqəmsallaşdırılması vətəndaşlarla dövlət qurumları arasındakı qarşılıqlı əlaqələrin sadələşdirilməsi ilə yanaşı, biznes subyektlərinin inzibati yükünün də azalmasına şərait yaradır. Lisenziyaların, qeydiyyat prosedurlarının, vergi öhdəliklərinin, gömrük əməliyyatlarının və digər inzibati proseslərin rəqəmsal platformalar vasitəsilə həyata keçirilməsi sahibkarlıq fəaliyyətinin institusional xərclərini aşağı sala və iqtisadi fəallığı stimullaşdıra bilər. Dünya Bankı rəqəmsal ictimai infrastrukturu fiziki infrastrukturun iqtisadiyyatda oynadığı rola bənzər şəkildə, müxtəlif dövlət və özəl xidmətlərin miqyaslandırılmasına və qarşılıqlı fəaliyyətinə imkan verən fundamental platforma kimi qiymətləndirir.

İnstitusional keyfiyyətin rəqəmsal iqtisadiyyat vasitəsilə yüksəldilməsi xüsusilə investisiya mühitinin yaxşılaşdırılması baxımından mühüm əhəmiyyət daşıyır. Müasir dövrdə investorlar yalnız əmək və kapital xərclərini deyil, həm də ölkənin rəqəmsal infrastrukturunu, məlumatların idarə olunması sistemlərini, kibertəhlükəsizlik imkanlarını, rəqəmsal bacarıq bazasını, rəqabət siyasətini və normativ sabitliyini nəzərə alırlar. Buna görə də rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafı xarici və daxili investisiyaların cəlb edilməsində institusional üstünlük yaradan amilə çevrilir. OECD-nin rəqəmsal transformasiya üzrə investisiya çərçivəsi effektiv idarəetmə, proqnozlaşdırılan tənzimləmə, rəqabət siyasəti, məlumat axınları, rəqəmsal bacarıqlar və investisiyaların asanlaşdırılmasını rəqəmsal transformasiyanı dəstəkləyən əsas institusional istiqamətlər kimi müəyyən edir.

Rəqəmsal iqtisadiyyatın iqtisadi inkişafın sürətləndirilməsində rolu məhsuldarlıq göstəricilərinin yüksəldilməsi ilə də sıx bağlıdır. Rəqəmsal texnologiyaların istehsal və idarəetmə proseslərinə tətbiqi əməliyyat xərclərinin optimallaşdırılmasına, əmək məhsuldarlığının yüksəldilməsinə, təchizat zəncirlərinin daha səmərəli idarə edilməsinə və resursların bölüşdürülməsində informasiya üstünlüyünün formalaşmasına imkan verir. Süni intellekt, böyük verilənlər, bulud texnologiyaları, əşyaların interneti və avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemləri müəssisələrin istehsal potensialını genişləndirərək yeni məhsuldarlıq imkanları yaradır. Bununla belə, texnologiyaların məhsuldarlıq təsirinin reallaşması yalnız müəssisələrin texniki imkanlarından deyil, həm də institusional mühitdən, insan kapitalından və təşkilati dəyişikliklərə uyğunlaşma qabiliyyətindən asılıdır[2].

Bu kontekstdə rəqəmsal iqtisadiyyatın institusional rolu innovasiya ekosisteminin formalaşdırılması istiqamətində də özünü göstərir. İnnovasiya prosesinin səmərəli təşkili üçün dövlət, universitetlər, tədqiqat institutları, özəl sektor, maliyyə institutları və texnoloji startaplar arasında qarşılıqlı əlaqələrin gücləndirilməsi vacibdir. Rəqəmsal platformalar belə əlaqələrin daha sürətli və geniş miqyasda qurulmasına imkan yaradır. Eyni zamanda intellektual mülkiyyət hüquqlarının qorunması, vençur maliyyələşməsinin inkişafı, startap ekosisteminin dəstəklənməsi, texnologiya transferi və elmi-tədqiqat fəaliyyətinin stimullaşdırılması innovasiya yönümlü rəqəmsal iqtisadiyyatın institusional əsaslarını təşkil edir. Bu baxımdan dövlətin rolu yalnız rəqəmsal infrastrukturun yaradılması ilə məhdudlaşmamalı, innovasiyaların kommersiyalaşdırılmasını və texnoloji sahibkarlığın inkişafını təmin edən institusional mexanizmlərin qurulmasını da əhatə etməlidir.

Rəqəmsal iqtisadiyyatın institusional əhəmiyyətini müəyyən edən əsas məsələlərdən biri də rəqabət mühitinin qorunmasıdır. Rəqəmsal platformaların sürətlə genişlənməsi bazarların strukturuna yeni xüsusiyyətlər gətirmiş, şəbəkə effektləri, məlumatların konsentrasiyası və platforma üstünlükləri bəzi şirkətlərin bazar gücünün artmasına səbəb olmuşdur. Bu şəraitdə rəqabət siyasətinin ənənəvi mexanizmləri rəqəmsal bazarların bütün xüsusiyyətlərini nəzərə almaqda çətinlik çəkə bilər. Buna görə də rəqəmsal iqtisadiyyatın institusional inkişafında rəqabət hüququnun müasir texnoloji reallıqlara uyğunlaşdırılması, dominant platformaların

davranışının monitorinqi, bazara yeni iştirakçıların daxil olması üçün maneələrin azaldılması və məlumatlara çıxışın ədalətli prinsiplərinin təmin edilməsi mühüm istiqamətlərdən biridir. OECD-nin yanaşmasında da bazar açıqlığı, rəqəmsal innovasiya, etimad və rəqəmsal texnologiyalara çıxış vahid siyasət çərçivəsinin bir-biri ilə əlaqəli elementləri kimi nəzərdən keçirilir.

Digər tərəfdən, rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafı sosial və regional bərabərsizliklərin dərinləşməsi riskini də ehtiva edir. Rəqəmsal texnologiyalara çıxış imkanlarının, internet infrastrukturunun, rəqəmsal bacarıqların və maliyyə resurslarının əhali və regionlar arasında qeyri-bərabər bölüşdürülməsi rəqəmsal uçurumun yaranmasına səbəb ola bilər. Belə vəziyyətdə rəqəmsallaşma iqtisadi inkişafı sürətləndirmək əvəzinə mövcud sosial-iqtisadi fərqləri daha da gücləndirə bilər. Buna görə də institusional siyasətin mühüm məqsədlərindən biri rəqəmsal iqtisadiyyatın inklüziv xarakter daşımasını təmin etməkdir. Dünya Bankı rəqəmsal uçurumun inkişaf uçurumu ilə getdikcə daha sıx əlaqələndiyini və rəqəmsal imkanlardan bərabər istifadə məsələsinin iqtisadi inkişaf siyasətində mühüm əhəmiyyət daşıdığını qeyd edir.

Bu baxımdan insan kapitalının inkişafı rəqəmsal iqtisadiyyatın institusional effektivliyinin mühüm şərtidir. Rəqəmsal transformasiya əmək bazarının strukturunu dəyişdirərək yeni peşələrin yaranmasına, bəzi ənənəvi fəaliyyətlərin avtomatlaşdırılmasına və işçilərdən yeni bacarıqlar tələb olunmasına səbəb olur. Rəqəmsal savadlılıq, məlumatların təhlili, proqramlaşdırma, süni intellekt alətlərindən istifadə, kiber təhlükəsizlik və innovativ düşüncə kimi bacarıqlar iqtisadi məhsuldarlığın yeni determinantlarına çevrilir. Bu səbəbdən təhsil sistemi ilə əmək bazarı arasında institusional əlaqələrin gücləndirilməsi, peşəkar yenidən hazırlıq və fasiləsiz təhsil mexanizmlərinin inkişaf etdirilməsi rəqəmsal iqtisadiyyatın iqtisadi artıma təsirini maksimumlaşdıran əsas şərtlərdən biridir.

Eyni zamanda, rəqəmsal iqtisadiyyatın institusional inkişafı hüquqi və etik məsələlərin həllini də zəruri edir. Şəxsi məlumatların qorunması, kibertəhlükəsizlik, süni intellektin məsuliyyətli istifadəsi, alqoritmik şəffaflıq, elektron müqavilələrin hüquqi statusu və transsərhəd məlumat axınlarının tənzimlənməsi müasir rəqəmsal iqtisadiyyatın əsas institusional problemləri sırasındadır. Bu istiqamətlərdə hüquqi boşluqların mövcudluğu iqtisadi subyektlərin rəqəmsal texnologiyalara etimadını zəiflədə və investisiya fəallığının azalmasına səbəb ola bilər. Əksinə, aydın və proqnozlaşdırılan hüquqi çərçivə rəqəmsal innovasiyaların inkişafına, biznes subyektlərinin texnologiyalara investisiya qoymasına və yeni bazarların formalaşmasına stimul yaradır. OECD də rəqəmsal transformasiyanın uğurlu həyata keçirilməsi üçün etimad, məlumatların idarə edilməsi, təhlükəsizlik və hüquqi-normativ mexanizmlərin xüsusi əhəmiyyət daşıdığını vurğulayır.

Beləliklə, rəqəmsal iqtisadiyyatın institusional rolu çoxölçülü xarakter daşıyır və yalnız texnologiyaların iqtisadi fəaliyyətə tətbiqi ilə izah edilə bilməz. Burada dövlət institutlarının səmərəliliyi, hüquqi və normativ mexanizmlər, rəqabət siyasəti, rəqəmsal ictimai infrastruktur, insan kapitalı, innovasiya sistemi, investisiya mühiti və məlumatların idarə edilməsi bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə fəaliyyət göstərir. Rəqəmsal iqtisadiyyatın davamlı iqtisadi inkişafa töhfəsi məhz bu elementlər arasında institusional uyğunluğun təmin edilməsindən asılıdır. Dünya Bankının son yanaşmalarında da rəqəmsal transformasiyanın yalnız infrastruktur quruculuğu ilə məhdudlaşmadığı, eyni zamanda institutların, bacarıqların, təhlükəsizlik mexanizmlərinin və rəqəmsal ictimai infrastrukturun paralel inkişafını tələb etdiyi göstərilir[3].

Bu baxımdan "İqtisadi inkişafın sürətləndirilməsində rəqəmsal iqtisadiyyatın institusional rolu" mövzusunun tədqiqi müasir iqtisadi siyasətin və inkişaf strategiyalarının prioritet istiqamətlərindən biri kimi xüsusi aktuallıq kəsb edir. Mövzunun elmi əhəmiyyəti rəqəmsal texnologiyalarla iqtisadi inkişaf arasındakı birbaşa əlaqənin deyil, bu əlaqəni formalaşdıran və gücləndirən institusional mexanizmlərin kompleks şəkildə araşdırılmasından irəli gəlir. Tədqiqatın əsas istiqaməti rəqəmsal iqtisadiyyatın iqtisadi artım, məhsuldarlıq, investisiya, innovasiya, sahibkarlıq, məşğulluq və dövlət idarəçiliyinə təsir mexanizmlərini institusional müstəvidə qiymətləndirmək, həmçinin rəqəmsal transformasiyanın səmərəliliyini məhdudlaşdıran institusional maneələri müəyyənləşdirməkdən ibarət ola bilər. Bu yanaşma rəqəmsal iqtisadiyyatın yalnız texnoloji

yenilənmə vasitəsi deyil, iqtisadi inkişafın yeni institusional arxitekturasını formalaşdıran strateji mexanizm kimi qiymətləndirilməsinə imkan verir.

Material və metodlar

Tədqiqatın metodoloji əsasını rəqəmsal iqtisadiyyatın institusional inkişaf və iqtisadi artım proseslərinə təsirinin sistemli, kompleks və çoxölçülü şəkildə qiymətləndirilməsi təşkil edir. Araşdırmada rəqəmsal iqtisadiyyat yalnız informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının iqtisadi fəaliyyətə tətbiqi kimi deyil, iqtisadi subyektlər arasında münasibətlərin, dövlət idarəçiliyinin, bazar mexanizmlərinin və biznes modellərinin transformasiyasına səbəb olan institusional fenomen kimi nəzərdən keçirilmişdir. Bu yanaşma rəqəmsallaşma ilə iqtisadi inkişaf arasındakı qarşılıqlı əlaqələrin həm texnoloji, həm iqtisadi, həm də institusional aspektlərinin müəyyənləşdirilməsinə imkan verir.

Tədqiqatın nəzəri-metodoloji bazasını institusional iqtisadiyyat, rəqəmsal iqtisadiyyat, innovasiya iqtisadiyyatı, endogen iqtisadi artım nəzəriyyəsi və insan kapitalı nəzəriyyəsinin əsas müddəaları təşkil edir. Bu nəzəri yanaşmalar əsasında rəqəmsal texnologiyaların iqtisadi inkişafa təsir mexanizmləri, institusional keyfiyyətin rəqəmsal transformasiyanın nəticələrinə təsiri və dövlət siyasətinin rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafındakı rolu sistemləşdirilmişdir. İnstitusional yanaşma çərçivəsində formal institutlar – qanunvericilik, dövlət tənzimlənməsi, mülkiyyət hüquqları, rəqabət siyasəti və elektron idarəetmə mexanizmləri; qeyri-formal institutlar – etimad, rəqəmsal mədəniyyət, innovasiya yönümlülüyü və texnoloji davranış modelləri ayrıca qiymətləndirilmişdir.

Tədqiqatın informasiya bazasını beynəlxalq təşkilatların, iqtisadi və maliyyə institutlarının, elmi-tədqiqat qurumlarının və milli statistika strukturlarının açıq məlumatları təşkil edə bilər. Əsas məlumat mənbələri kimi Dünya Bankının, OECD-nin, Beynəlxalq Valyuta Fondunun, BMT-nin, Beynəlxalq Telekommunikasiya İttifaqının və digər nüfuzlu qurumların rəqəmsal inkişaf, iqtisadi artım, innovasiya, insan kapitalı və institusional keyfiyyət üzrə statistik və analitik materiallarından istifadə edilmişdir. Bununla yanaşı, rəqəmsal iqtisadiyyat və institusional inkişaf üzrə müasir elmi ədəbiyyat, elmi məqalələr, monoqrafiyalar, analitik hesabatlar və konseptual tədqiqatlar nəzəri ümumiləşdirmələrin aparılması üçün nəzərdən keçirilmişdir.

Araşdırmada sistemli yanaşma əsas metod kimi tətbiq edilmişdir. Bu metod rəqəmsal iqtisadiyyatın ayrı-ayrı komponentlərini rəqəmsal infrastruktur, elektron ticarət, rəqəmsal maliyyə, elektron hökumət, rəqəmsal ictimai xidmətlər, innovasiya, insan kapitalı və rəqəmsal bacarıqları vahid iqtisadi sistemin qarşılıqlı əlaqəli elementləri kimi təhlil etməyə imkan vermişdir. Sistemli yanaşma vasitəsilə müəyyən edilmişdir ki, rəqəmsal texnologiyaların iqtisadi səmərəsi yalnız texnoloji təminatın səviyyəsi ilə deyil, həm də bu texnologiyaların fəaliyyət göstərdiyi institusional mühitin keyfiyyəti ilə müəyyən olunur.

Tədqiqat çərçivəsində müqayisəli təhlil metodundan da istifadə olunmuşdur. Müxtəlif ölkələrin rəqəmsal inkişaf səviyyələri, rəqəmsal infrastrukturun yayılması, elektron hökumət xidmətlərinin inkişafı, rəqəmsal ödənişlərin tətbiqi, innovasiya potensialı və institusional göstəriciləri müqayisəli şəkildə qiymətləndirilərək rəqəmsallaşmanın iqtisadi inkişaf nəticələrində müşahidə olunan fərqlərin səbəbləri müəyyənləşdirilmişdir. Müqayisəli yanaşma inkişaf etmiş və inkişaf etməkdə olan iqtisadiyyatlar arasında rəqəmsal transformasiyanın institusional xüsusiyyətlərinin fərqləndirilməsinə şərait yaradır.

Rəqəmsal iqtisadiyyatın iqtisadi inkişafla əlaqəsinin qiymətləndirilməsi zamanı statistik və iqtisadi-analitik metodlardan istifadə edilməsi nəzərdə tutulmuşdur. Təhlildə ÜDM artımı, əmək məhsuldarlığı, adambaşına düşən gəlir, internetdən istifadə səviyyəsi, genişzolaqlı internetə çıxış, rəqəmsal ödənişlərin yayılması, elektron ticarətin həcmi, informasiya-kommunikasiya texnologiyalarına investisiyalar, innovasiya göstəriciləri və rəqəmsal bacarıqlar kimi indikatorlar əsas iqtisadi dəyişənlər kimi götürülə bilər. İnstitusional mühitin qiymətləndirilməsində isə dövlət idarəçiliyinin səmərəliliyi, tənzimləmə keyfiyyəti, hüququn aliliyi, korrupsiyaya nəzarət, biznes mühitinin əlverişliliyi və rəqabət mühiti kimi göstəricilər nəzərə alınmışdır.

Metodoloji baxımdan rəqəmsal iqtisadiyyatın institusional rolunun qiymətləndirilməsində səbəb-nəticə və struktur-funksional təhlil xüsusi əhəmiyyət daşımışdır. Struktur-funksional yanaşma rəqəmsal iqtisadiyyatın əsas komponentlərinin iqtisadi sistem daxilində hansı funksiyaları yerinə yetirdiyini müəyyənləşdirməyə imkan verir. Səbəb-nəticə təhlili isə rəqəmsal infrastrukturun və institusional mexanizmlərin investisiya, innovasiya, məhsuldarlıq, sahibkarlıq və məşğulluq vasitəsilə iqtisadi inkişafı hansı kanallarla sürətləndirdiyini müəyyən etməyə yönəldilmişdir.

Tədqiqatda həmçinin induksiya və deduksiya, analiz və sintez, qruplaşdırma, ümumiləşdirmə və elmi abstraksiya metodlarından istifadə edilmişdir. Analiz metodu rəqəmsal iqtisadiyyatın ayrı-ayrı institusional elementlərinin öyrənilməsinə, sintez isə həmin elementlərin qarşılıqlı əlaqədə vahid sistem kimi qiymətləndirilməsinə xidmət etmişdir. İnduktiv yanaşma ayrı-ayrı ölkə və sektor nümunələrindən ümumi nəticələrin formalaşdırılmasına, deduktiv yanaşma isə nəzəri müddəaların konkret iqtisadi proseslərə tətbiqinə imkan yaratmışdır.

Tədqiqatın metodoloji çərçivəsində rəqəmsal iqtisadiyyatın iqtisadi inkişafa təsiri birbaşa və dolayı təsir kanalları üzrə qruplaşdırılmışdır. Birbaşa təsir kanallarına rəqəmsal texnologiyalara investisiyalar, İKT sektorunun genişlənməsi, rəqəmsal xidmətlərin inkişafı və elektron ticarətin artımı aid edilmişdir. Dolayı təsir kanallarına isə idarəetmə səmərəliliyinin yüksəldilməsi, tranzaksiya xərclərinin azaldılması, informasiya asimmetriyasının zəiflədilməsi, innovasiya potensialının gücləndirilməsi, insan kapitalının inkişafı və sahibkarlıq fəaliyyətinin genişləndirilməsi daxil edilmişdir.

Beləliklə, istifadə olunan metodoloji yanaşmalar rəqəmsal iqtisadiyyatın iqtisadi inkişafın sürətləndirilməsində institusional rolunu yalnız texnoloji göstəricilər əsasında deyil, iqtisadi, sosial, hüquqi, idarəetmə və innovasiya amillərinin qarşılıqlı təsiri kontekstində qiymətləndirməyə imkan verir. Bu metodoloji çərçivə rəqəmsal transformasiyanın iqtisadi artım üçün yaratdığı imkanlarla yanaşı, rəqəmsal bərabərsizlik, məlumat təhlükəsizliyi, kibertəhdidlər, institusional hazırlığın qeyri-bərabərliyi və rəqəmsal bazarlarda rəqabətin məhdudlaşması kimi potensial risklərin də sistemli şəkildə müəyyənləşdirilməsinə şərait yaradır.

Nəticələr və müzakirə

Aparılmış nəzəri və sistemli təhlilin nəticələri göstərir ki, rəqəmsal iqtisadiyyat müasir iqtisadi inkişafın sürətləndirilməsində yalnız texnoloji yenilənmə vasitəsi kimi deyil, iqtisadi münasibətlərin institusional təşkilini dəyişdirən və yeni inkişaf mexanizmləri formalaşdıran strateji amil kimi çıxış edir. Rəqəmsal texnologiyaların istehsal, xidmət, maliyyə, ticarət və dövlət idarəçiliyinə inteqrasiyası iqtisadi resurslardan istifadə səmərəliliyini yüksəltməklə yanaşı, iqtisadi subyektlər arasında münasibətlərin daha sürətli, şəffaf və çevik formada qurulmasına şərait yaradır. Bu baxımdan rəqəmsallaşmanın iqtisadi artıma təsiri texnologiyanın özündən daha çox onun fəaliyyət göstərdiyi institusional mühitin keyfiyyəti ilə müəyyən olunur.

Tədqiqat nəticələri göstərir ki, rəqəmsal infrastruktur iqtisadi inkişafın ilkin və fundamental institusional şərtlərindən biridir. Genişzolaqlı internet, mobil rabitə, bulud texnologiyaları, məlumat mərkəzləri, rəqəmsal identifikasiya və elektron ödəniş sistemlərinin inkişafı iqtisadi subyektlərin rəqəmsal bazarlara çıxış imkanlarını genişləndirir. İnfrastrukturun inkişafı nəticəsində müəssisələrin informasiya və əməliyyat xərcləri azalır, istehlakçılar daha geniş məhsul və xidmət seçiminə malik olur, dövlət isə xidmətlərini daha böyük auditoriyaya daha aşağı inzibati xərclərlə təqdim edə bilir. Deməli, rəqəmsal infrastruktur ənənəvi fiziki infrastruktur kimi iqtisadi fəaliyyət üçün baza rolunu oynayır, lakin onun üstünlüyü məlumat və xidmətlərin coğrafi məhdudiyyətlərdən daha az asılı olmasında özünü göstərir.

Əhəmiyyətli nəticələrdən biri rəqəmsallaşmanın tranzaksiya xərclərini azaltmasıdır. Ənənəvi iqtisadi münasibətlərdə müqavilələrin bağlanması, tərəfdaşların axtarılması, ödənişlərin həyata keçirilməsi, məlumatların yoxlanılması və sənədləşmə prosesləri müəyyən vaxt və maliyyə resursları tələb edir. Rəqəmsal platformalar bu proseslərin əhəmiyyətli hissəsini avtomatlaşdırmaqla tranzaksiya xərclərini aşağı salır. Elektron

müqavilələr, rəqəmsal imza, elektron ödənişlər, onlayn qeydiyyat və rəqəmsal dövlət xidmətləri iqtisadi subyektlərin bazara daxil olmasını asanlaşdırır. Nəticədə xüsusilə kiçik və orta sahibkarlıq subyektləri üçün bazar imkanları genişlənir və iqtisadi fəallığın institusional maneələri azalır.

Rəqəmsal iqtisadiyyatın iqtisadi inkişafı sürətləndirən mühüm mexanizmlərindən biri də informasiya asimmetriyasının azaldılmasıdır. Ənənəvi bazarlarda satıcı və alıcı arasında informasiya səviyyəsinin fərqli olması bazar səmərəliliyini aşağı sala bilər. Rəqəmsal platformalar qiymətlər, məhsul xüsusiyyətləri, istehlakçı rəyləri və digər bazar məlumatlarının daha sürətli əldə olunmasına imkan yaratmaqla informasiya asimmetriyasını müəyyən dərəcədə zəiflədir. Bu proses resursların daha optimal bölüşdürülməsinə və bazar qərarlarının keyfiyyətinin yüksəldilməsinə səbəb olur. Lakin burada məlumatların etibarlılığı, şəxsi məlumatların qorunması və platformaların şəffaflığı kimi institusional məsələlər xüsusi əhəmiyyət daşıyır.

Tədqiqatın digər mühüm nəticəsi rəqəmsal iqtisadiyyatla əmək məhsuldarlığı arasında qarşılıqlı əlaqənin mövcudluğudur. Müəssisələrdə avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemlərinin, böyük verilənlərin, süni intellektin və bulud texnologiyalarının tətbiqi istehsal və xidmət proseslərinin optimallaşdırılmasına imkan verir. Rəqəmsal texnologiyalar rutin əməliyyatların avtomatlaşdırılmasını təmin etməklə insan əməyinin daha yüksək əlavə dəyər yaradan fəaliyyətlərə yönəldilməsinə şərait yaradır. Bununla belə, texnologiyaların məhsuldarlıq effektinin tam reallaşması üçün işçi qüvvəsinin müvafiq rəqəmsal bacarıqlara malik olması zəruridir. Buna görə də rəqəmsal iqtisadiyyatın institusional inkişafında təhsil və əmək bazarı siyasəti mühüm rol oynayır[4].

İnnovasiya fəaliyyəti rəqəmsal iqtisadiyyatın iqtisadi inkişafa təsir etdiyi əsas kanallardan biri kimi müəyyən edilmişdir. Rəqəmsal texnologiyalar yeni məhsul və xidmətlərin yaradılmasını, startapların formalaşmasını və biznes modellərinin yenilənməsini sürətləndirir. Xüsusilə platforma iqtisadiyyatının inkişafı bazara daxilolma imkanlarını genişləndirərək ənənəvi biznes modellərindən fərqli yeni iqtisadi münasibətlər yaradır. Lakin innovasiya potensialının reallaşması üçün intellektual mülkiyyət hüquqlarının qorunması, innovativ sahibkarlığın maliyyələşdirilməsi, vençur kapitalına çıxış, universitet–biznes əməkdaşlığı və texnologiya transferi kimi institusional mexanizmlərin inkişaf etdirilməsi vacibdir.

Rəqəmsal iqtisadiyyatın dövlət idarəçiliyinin səmərəliliyinə təsiri də tədqiqatın mühüm nəticələri sırasındadır. Elektron hökumət mexanizmləri dövlət xidmətlərinin göstərilməsində vaxt və maliyyə xərclərinin azalmasına, inzibati prosedurların sadələşdirilməsinə və məlumatların daha effektiv idarə olunmasına imkan verir. Dövlət qurumları arasında məlumat mübadiləsinin rəqəmsallaşdırılması təkrarlanan prosedurların azalmasına və qərar qəbuletmə proseslərinin sürətlənməsinə şərait yaradır. Bununla yanaşı, rəqəmsal idarəetmə dövlət fəaliyyətində şəffaflığın və hesabatlılığın artırılması üçün əlavə imkanlar yaradır. Beləliklə, rəqəmsallaşma dövlət institutlarının yalnız texniki imkanlarını deyil, onların iqtisadi proseslərə təsir və xidmət göstərmə qabiliyyətini də gücləndirir.

Digər tərəfdən, əldə olunan nəticələr göstərir ki, rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişaf səviyyəsi ilə institusional keyfiyyət arasında qarşılıqlı asılılıq mövcuddur. Güclü və effektiv institutlara malik ölkələrdə rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi daha sürətli və səmərəli həyata keçirilə bilər. Hüquqi sabitlik, mülkiyyət hüquqlarının qorunması, rəqabətli bazar mühiti və dövlət idarəçiliyinin effektivliyi biznes subyektlərinin rəqəmsal investisiyalarını stimullaşdırır. Əks istiqamətdə isə rəqəmsallaşma dövlət və bazar institutlarının şəffaflığını və səmərəliliyini yüksəltməklə institusional inkişafı dəstəkləyə bilər. Bu, rəqəmsal iqtisadiyyat ilə institutlar arasında ikitərəfli və dinamik əlaqənin mövcudluğunu göstərir.

Rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafında rəqabət mühiti ayrıca əhəmiyyət daşıyır. Rəqəmsal platformaların şəbəkə effektləri və böyük həcmdə məlumat toplamaq imkanları müəyyən şirkətlərin bazarda dominant mövqeyə yüksəlməsinə şərait yarada bilər. Bu isə rəqabətin məhdudlaşması və yeni iştirakçıların bazara daxilolma imkanlarının azalması riskini yaradır. Buna görə də rəqəmsal iqtisadiyyatın institusional inkişafı zamanı rəqabət siyasətinin rəqəmsal bazarların spesifik xüsusiyyətlərinə uyğunlaşdırılması zəruridir. Xüsusilə

məlumatların konsentrasiyası, platformaların bazar gücü və alqoritmik qiymətqoyma kimi yeni problemlər müasir antinhisar siyasətinin diqqət mərkəzində olmalıdır.

Tədqiqat nəticələri eyni zamanda göstərir ki, rəqəmsallaşmanın iqtisadi inkişaf baxımından müsbət nəticələri ilə yanaşı rəqəmsal uçurum və sosial bərabərsizlik riskləri də mövcuddur. İnternet və rəqəmsal xidmətlərə çıxışın, rəqəmsal bacarıqların və texnoloji resursların regionlar, sosial qruplar və müəssisələr arasında qeyri-bərabər bölüşdürülməsi rəqəmsal transformasiyanın inklüzivliyini zəiflədə bilər. Əgər rəqəmsal infrastruktur yalnız iqtisadi baxımdan daha inkişaf etmiş ərazilərdə cəmləşərsə, regional inkişaf fərqləri daha da dərinləşə bilər. Buna görə dövlət siyasətində rəqəmsal xidmətlərə universal çıxış, rəqəmsal savadlılığın artırılması və regionların texnoloji imkanlarının genişləndirilməsi prioritet istiqamətlər kimi nəzərdən keçirilməlidir.

Kibertəhlükəsizlik və məlumatların qorunması da rəqəmsal iqtisadiyyatın institusional dayanıqlığının əsas elementlərindən biri kimi müəyyən edilmişdir. İqtisadi əməliyyatların rəqəmsal mühitə keçməsi kibertəhdidlərin iqtisadi itkilərə səbəb olmaq potensialını artırır. Şəxsi və kommersiya məlumatlarının qorunması, elektron ödənişlərin təhlükəsizliyi və kritik informasiya sistemlərinin müdafiəsi rəqəmsal iqtisadiyyata inamın formalaşması üçün vacibdir. Buna görə rəqəmsal transformasiya siyasəti texnoloji innovasiyalarla yanaşı, məlumat təhlükəsizliyi və kiberrisklərin idarə olunması mexanizmlərini də əhatə etməlidir.

Müzakirələr göstərir ki, rəqəmsal iqtisadiyyatın iqtisadi artıma təsiri avtomatik və xətti xarakter daşımır. Rəqəmsal texnologiyalara investisiyaların artırılması yalnız o halda yüksək iqtisadi nəticə verə bilər ki, paralel olaraq insan kapitalı, hüquqi baza, idarəetmə institutları, rəqabət mühiti və innovasiya ekosistemi inkişaf etdirilsin. Başqa sözlə, texnologiya ilə institutlar arasında tamamlayıcılıq prinsipi rəqəmsal iqtisadiyyatın effektivliyinin əsas şərtlərindən biridir. Bu nəticə rəqəmsal transformasiyaya yalnız texniki modernləşmə kimi yanaşan siyasətlərin məhdud nəticələr verə biləcəyini göstərir[5].

Ümumilikdə, nəticələr rəqəmsal iqtisadiyyatın iqtisadi inkişafın sürətləndirilməsində çoxkanallı institusional mexanizm kimi çıxış etdiyini təsdiqləyir. Bu mexanizm bir tərəfdən məhsuldarlığın, innovasiyanın, investisiyanın və sahibkarlıq fəaliyyətinin genişlənməsinə, digər tərəfdən isə dövlət idarəçiliyinin səmərəliliyinin və bazar institutlarının şəffaflığının yüksəldilməsinə təsir göstərir. Bununla yanaşı, rəqəmsallaşmanın yaratdığı yeni risklərin idarə olunması üçün institusional çərçivənin daim yenilənməsi tələb olunur. Buna görə iqtisadi inkişaf strategiyalarında rəqəmsal iqtisadiyyat ayrıca sektor kimi deyil, bütün iqtisadi sistemin institusional və struktur transformasiyasını təmin edən transversal inkişaf mexanizmi kimi qiymətləndirilməlidir.

Nəticə

Aparılmış tədqiqat göstərir ki, rəqəmsal iqtisadiyyat müasir dövrdə iqtisadi inkişafın sürətləndirilməsinin əsas strateji istiqamətlərindən biri olmaqla yanaşı, iqtisadi sistemin institusional strukturunun transformasiyasında da mühüm rol oynayır. Rəqəmsal texnologiyaların istehsal, xidmət, maliyyə, ticarət və dövlət idarəçiliyinə geniş tətbiqi iqtisadi fəaliyyətin səmərəliliyini artırır, tranzaksiya xərclərini azaldır, informasiya mübadiləsini sürətləndirir və iqtisadi subyektlərin bazarlara çıxış imkanlarını genişləndirir. Bununla yanaşı, rəqəmsallaşmanın real iqtisadi səmərəsi yalnız texnoloji infrastrukturun mövcudluğu ilə deyil, onu dəstəkləyən institusional mühitin keyfiyyəti ilə müəyyən olunur.

Tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, rəqəmsal iqtisadiyyat ilə institusional inkişaf arasında qarşılıqlı və tamamlayıcı əlaqə mövcuddur. Səmərəli hüquqi-normativ baza, şəffaf dövlət idarəçiliyi, rəqabətli bazar mühiti, mülkiyyət hüquqlarının qorunması, rəqəmsal təhlükəsizlik və məlumatların etibarlı idarə olunması rəqəmsal transformasiyanın iqtisadi nəticələrini gücləndirən əsas institusional amillərdir. Eyni zamanda rəqəmsal texnologiyalar dövlət və bazar institutlarının fəaliyyətində şəffaflığın, çevikliyin və hesabatlılığın artırılmasına imkan verməklə institusional keyfiyyətin yüksəlməsinə də təsir göstərir.

Rəqəmsallaşmanın iqtisadi inkişaf baxımından mühüm nəticələrindən biri məhsuldarlığın və innovasiya potensialının yüksəldilməsidir. Süni intellekt, böyük verilənlər, bulud texnologiyaları, rəqəmsal platformalar və avtomatlaşdırma müəssisələrdə resurslardan daha səmərəli istifadəni təmin edir və yeni biznes modellərinin yaranmasına şərait yaradır. Lakin bu potensialın tam reallaşdırılması üçün rəqəmsal bacarıqlara malik insan kapitalının formalaşdırılması, təhsil sisteminin əmək bazarının tələblərinə uyğunlaşdırılması və innovasiya ekosisteminin institusional baxımdan dəstəklənməsi zəruridir.

Nəticə etibarilə, rəqəmsal iqtisadiyyatın iqtisadi inkişafın sürətləndirilməsində institusional rolu texnologiya–institut–insan kapitalı–innovasiya qarşılıqlı əlaqəsi çərçivəsində qiymətləndirilməlidir. Dövlət siyasətinin əsas məqsədi yalnız rəqəmsal infrastrukturun genişləndirilməsi deyil, həm də rəqəmsal iqtisadiyyatın fəaliyyət göstərməsi üçün etibarlı, inklüziv və innovasiyaya açıq institusional mühit yaratmaq olmalıdır. Bu çərçivədə elektron dövlət xidmətlərinin genişləndirilməsi, rəqəmsal sahibkarlığın və innovativ bizneslərin dəstəklənməsi, rəqəmsal bacarıqların inkişaf etdirilməsi, kibertəhlükəsizliyin gücləndirilməsi və rəqəmsal uçurumun azaldılması prioritet istiqamətlər kimi müəyyənləşdirilməlidir.

Beləliklə, rəqəmsal iqtisadiyyat yalnız iqtisadi artımı dəstəkləyən texnoloji vasitə deyil, iqtisadi inkişafın institusional modelini yeniləyən fundamental transformasiya mexanizmidir. Onun düzgün institusional əsaslar üzərində qurulması məhsuldarlığın və rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsinə, investisiya və innovasiya fəallığının genişlənməsinə, sahibkarlıq mühitinin yaxşılaşdırılmasına və iqtisadi inkişafın daha dayanıqlı və inklüziv xarakter almasına imkan verir. Buna görə də uzunmüddətli iqtisadi strategiyalarda rəqəmsallaşma ayrıca texnoloji istiqamət kimi deyil, milli iqtisadi inkişafın institusional və struktur transformasiyasının əsas komponentlərindən biri kimi qəbul edilməlidir.

Ədəbiyyat siyahısı

1.Abdullayev, K., Abdullayev, R., Yusifov, E., Babazade, I., & Fataliyeva, G. (2024). Main areas of development of the digital economy in the Republic of Azerbaijan. *Economics of Development, 23*(1), 78–88.

2.Akyol, H., Akar, T., & Akar, G. (2023). Dijitalleşme ve ekonomik büyüme: AB ülkelerinden yeni kanıtlar. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 26*(49), 99–114.

3.Ding, Y., Chin, L., Taghizadeh-Hesary, F., & Yan, X. (2025). Does government digitization contribute to economic growth? Empirical evidence from 109 countries. *Technological and Economic Development of Economy, 31*(5), 1457–1477.

4.Karacuka, M., Myovella, G., & Haucap, J. (2025). Productivity paradox in Africa: Does digitalization foster labor productivity in African economies? *Journal of the Knowledge Economy, 16*, 8374–8393.

5.Shen, W., Avotra, A. A. R. N., Yu, X., & Zhong, S. (2025). The effect of digitalization on total factor productivity: A dynamic capabilities perspective. *Humanities and Social Sciences Communications, 12*, 1672.

ERGENLİK DÖNEMİNDE KİŞİLİK OLUŞUMU

Dosent, pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru Pəri Paşayeva
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
E-poçt: p.semsizade@mail.ru
ORCID: 0000-0002-8332-3387

ÖZET

Ergenlik dönemi, insan hayatının en karmaşık, çelişkili ve aynı zamanda en önemli aşamalarından biri olarak kabul edilmektedir. Bu makalede, ergenlik döneminde kişilik oluşumu süreci ve bu sürece etki eden biyolojik, psikolojik, sosyal ve pedagojik faktörler kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Çocukluktan yetişkinliğe geçiş olarak karakterize edilen bu aşamada, bireyin hem fiziksel hem de iç dünyasında köklü değişiklikler meydana gelir. Özetlenen araştırmanın sonuçları, ergenin bir kişilik olarak şekillenmesindeki temel itici gücün, onun öz farkındalığa, bağımsızlığa ve toplumda kendi yerini bulmaya yönelik güçlü eğilimi olduğunu göstermektedir. Makalede ergenlik krizinin doğası açıklanmakta, bu krizin yalnızca olumsuz bir durum olarak değil, aynı zamanda kişilik gelişimi için gerekli bir geçiş aşaması olarak kabul edilmesinin önemi vurgulanmaktadır. Özellikle, akranlarla iletişimin ergenin öncü faaliyet türüne dönüşmesi ve bunun onun sosyalleşmesindeki rolü geniş çapta analiz edilmiştir. Aile ortamı, ebeveyn-çocuk ilişkileri ve eğitim-öğretim sürecinin organizasyonu gibi konular pedagojik ve psikolojik bir perspektiften incelenmiştir. Araştırma sırasında, öz bilincin, yeterli öz saygının (öz değerlendirmenin) ve ahlaki değerler sisteminin oluşumunun ergenlik döneminin en büyük başarıları olduğu belirlenmiştir. Ancak, bu başarıların elde edilmesi için eğitim kurumlarında ve ailede doğru, destekleyici ve empatiye dayalı bir pedagojik ortamın yaratılması zorunludur. Makalede, ergene yönelik otoriter yöntemlerin onun gelişimini yavaşlattığı ve iç çatışmalara neden olduğu temel alınarak; bunun yerine işbirliği ve karşılıklı saygıya dayalı yaklaşımların uygulanması gerektiği savunulmaktadır. Genel olarak bu araştırma, öğretmenler, ebeveynler ve eğitim psikologları için ergenlerin iç dünyasını anlamak ve bu zorlu gelişim yolunda onlara rehberlik etmek adına önemli bir teorik temel sağlamaktadır. Makale ayrıca gelecekteki pedagojik ve psikolojik araştırmalar için yeni sorular ortaya koyarak, konunun farklı kültürel ve sosyal bağlamlarda incelenmesinin gerekliliğini ileri sürmektedir.

Anahtar kelimeler: ergenlik dönemi, kişilik gelişimi, öz bilinç, sosyalleşme, pedagojik ortam.

PERSONALITY FORMATION IN ADOLESCENCE

ABSTRACT

Adolescence is considered one of the most complex, contradictory, and at the same time, most important stages of human life. This article comprehensively examines the process of personality formation during adolescence, along with the biological, psychological, social, and pedagogical factors influencing this process. Characterized as the transition from childhood to adulthood, this stage involves fundamental changes in both the physical and inner world of the individual. The results of the summarized research indicate that the main driving force in an adolescent's formation as a personality is their strong tendency toward self-awareness, independence, and finding their place in society. The article clarifies the essence of the adolescent crisis, emphasizing the importance of perceiving this crisis not only as a negative phenomenon but also as a necessary transitional stage for personality development. In particular, the transformation of peer communication into the adolescent's leading activity and its role in their socialization have been extensively analyzed. Issues such as family environment, parent-child relationships, and the organization of the educational process have been reviewed from a pedagogical and psychological perspective. During the research, it was determined that the formation of self-consciousness, adequate self-esteem, and a system of moral values are the greatest achievements of adolescence. However, to achieve these results, it is imperative to create a proper, supportive, and empathy-based pedagogical environment in educational institutions and the family. The article argues that authoritarian management methods directed at adolescents hinder their development and cause internal conflicts; instead, approaches based on cooperation and mutual respect should be applied. Overall, this research provides an important theoretical basis for teachers, parents, and educational psychologists to understand the inner world of adolescents and guide them on this difficult developmental path. The article also raises new questions for future pedagogical and psychological research, suggesting the necessity of studying the topic across different cultural and social contexts.

Keywords: adolescence, personality development, self-consciousness, socialization, pedagogical environment.

YENİYETMƏLİK DÖVRÜNDƏ ŞƏXSİYYƏTİN FORMALAŞMASI

XÜLASƏ

Yeniyetməlik dövrü insan həyatının ən mürəkkəb, ziddiyyətli və eyni zamanda ən vacib mərhələlərindən biri hesab olunur. Bu məqalədə yeniyetməlik dövründə şəxsiyyətin formalaşması prosesi, bu prosesə təsir edən bioloji, psixoloji, sosial və pedaqoji amillər kompleks şəkildə tədqiq edilmişdir. Uşaqlıqdan yetkinliyə keçid kimi xarakterizə olunan bu mərhələdə fərdin həm fiziki, həm də mənəvi dünyasında köklü dəyişikliklər baş verir. Xülasə edilən tədqiqatın nəticələri göstərir ki, yeniyetmənin şəxsiyyət kimi təşəkkül tapmasında əsas hərəkətverici qüvvə onun özünüdərkə, müstəqilliyə və cəmiyyətdə öz yerini tapmağa olan güclü meylidir. Məqalədə yeniyetməlik böhranının mahiyyəti açıqlanır, bu böhranın yalnız mənfi hal kimi deyil, eyni zamanda şəxsiyyətin inkişafı üçün zəruri olan bir keçid mərhələsi kimi qəbul edilməsinin vacibliyi vurğulanır. Xüsusilə, həmyaşıdlarla ünsiyyətin yeniyetmənin aparıcı fəaliyyət növünə çevrilməsi və bunun onun sosiallaşmasındakı rolu geniş təhlil edilmişdir. Ailə mühiti, valideyn-övlad münasibətləri və təlim-tərbiyə prosesinin təşkili kimi məsələlər pedaqoji və psixoloji prizmadan nəzərdən keçirilmişdir. Tədqiqat zamanı müəyyən edilmişdir ki, mənlik şüurunun, adekvat özünüqiymətləndirmənin və əxlaqi dəyərlər sisteminin formalaşması yeniyetməlik dövrünün ən böyük nailiyyətləridir. Lakin bu nailiyyətlərin əldə edilməsi üçün təhsil müəssisələrində və ailədə düzgün, dəstəkləyici və empatiyaya əsaslanan pedaqoji mühitin yaradılması mütləqdir. Məqalədə əsaslandırılır ki, yeniyetməyə yönəlmiş avtoritar idarəetmə üsulları onun inkişafını ləngidir və daxili münaqişələrə səbəb olur; bunun əvəzində əməkdaşlıq və qarşılıqlı hörmətə əsaslanan yanaşmalar tətbiq olunmalıdır. Ümumilikdə, bu tədqiqat işi müəllimlər, valideynlər və təhsil psixoloqları üçün yeniyetmələrin daxili dünyasını anlamaq və onlara bu çətin inkişaf yolunda bələdçilik etmək istiqamətində mühüm nəzəri bazanı təmin edir. Məqalə, həmçinin gələcək pedaqoji və psixoloji araşdırmalar üçün yeni suallar qoyaraq, mövzunun fərqli mədəni və sosial kontekstlərdə öyrənilməsinin vacibliyini irəli sürür.

Açar sözlər: yeniyetməlik dövrü, şəxsiyyətin inkişafı, mənlik şüuru, sosiallaşma, pedaqoji mühit.

GİRİŞ.

Mövzunun aktuallığı: Müasir dövrdə qloballaşma, informasiya texnologiyalarının sürətli inkişafı və cəmiyyətin sosial-mədəni strukturundakı kəskin dəyişikliklər böyüməkdə olan nəslin psixoloji inkişafına birbaşa təsir göstərir. Bu gün yeniyetmələr ənənəvi dəyərlərlə yanaşı, virtual dünyanın gətirdiyi yeni sosial normalar və çağırışlarla da üzləşirlər. Şəxsiyyətin təməlinin məhz yeniyetməlik illərində qoyulduğunu nəzərə alsaq, bu dövrün elmi-pedaqoji aspektdən dərindən öyrənilməsi son dərəcə aktualdır. Cəmiyyətdə baş verən sürətli transformasiyalar yeniyetmələrin adaptasiya prosesini çətinləşdirir, onlarda özünüaxtarış, emosional qeyri-sabitlik və bəzən deviant davranış meyillərinin artmasına səbəb olur. Təhsil sisteminin və ümumilikdə cəmiyyətin əsas vəzifələrindən biri intellektual cəhətdən inkişaf etmiş, əxlaqi dəyərlərə sahib, müstəqil və məsuliyyətli vətəndaş yetişdirməkdir. Bu baxımdan, yeniyetmənin daxili dünyasında baş verən dəyişikliklərin mahiyyətini anlamaq, onlara həssas və elmi cəhətdən əsaslandırılmış yanaşma tətbiq etmək pedaqogika və psixologiya elmlərinin qarşısında duran ən təxirəsalınmaz vəzifələrdəndir.

Tədqiqatın məqsədi: Bu məqalənin əsas məqsədi yeniyetməlik dövründə şəxsiyyətin formalaşması mexanizmlərini nəzəri-psixoloji və pedaqoji aspektlərdən hərtərəfli təhlil etməkdir. Məqsədə çatmaq üçün yeniyetməlik dövrünə xas olan yaş böhranının xüsusiyyətlərini aşkara çıxarmaq, mənlik şüurunun və identikliyin necə formalaşdığını izləmək, eləcə də bu mürəkkəb prosesdə ailə, həmyaşıdlar və təhsil mühitinin rolunu qiymətləndirmək qarşıya vəzifə kimi qoyulmuşdur. Bununla yanaşı, tədqiqat yeniyetmənin sağlam bir fərd kimi böyüməsi üçün təhsil və tərbiyə prosesində hansı pedaqoji şərtlərin təmin edilməsinin vacibliyini müəyyənləşdirməyə yönəlmişdir.

ƏSAS HİSSƏ.

Yeniyetməlik dövrünün psixoloji xüsusiyyətləri və yaş böhranı. Yeniyetməlik dövrü ontogenezin uşaqlıqdan yetkinliyə keçid mərhələsidir və adətən 11-15 yaşları əhatə edir. Bu dövr, ilk növbədə, orqanizmdə baş verən sürətli fizioloji inkişaf və cinsi yetişkənliklə səciyyələnir. Fizioloji dəyişikliklər yeniyetmənin psixoloji vəziyyətinə və emosional sferasına güclü təsir edir. Klassik psixologiyada bu mərhələ çox vaxt "böhran dövrü" adlandırılır. L.S.Vıqotski yaş böhranlarını fərdin inkişafı üçün mütləq olan dialektik sıçrayışlar kimi qiymətləndirirdi. O qeyd edirdi: "Böhranlar uşağın inkişafının dönüş nöqtələridir, bu dövrlərdə əvvəlki inkişaf mərhələsində formalaşmış psixoloji strukturlar dağılır və yeniləri yaranır. Yeniyetməlik böhranı isə uşağın özünü təsdiq etməsi və cəmiyyətdə yeni sosial mövqe tutması cəhdindən doğur" [1, s. 142]. Bu fikirdən yola çıxaraq demək olar ki, yeniyetmənin nümayiş etdirdiyi neqativizm, inadkarlıq və böyüklərə qarşı etiraz hissi əslində onun şəxsiyyətinin müstəqilləşmə prosesinin xarici təzahürüdür. Yeniyetmə özünü artıq uşaq hesab etmir, böyüklərin də ona bir yetkin kimi yanaşmasını tələb edir. Bu isə böyüklərlə münasibətdə "yetkinlik hissi" adlanan yeni bir psixoloji neoplazmanın yaranmasına səbəb olur.

Mənlik şüurunun inkişafı və identiklik axtarışı. Şəxsiyyətin formalaşmasının ən mühüm göstəricilərindən biri mənlik şüurunun inkişafıdır. Yeniyetmə özünü, daxili dünyasını kəşf etməyə, öz xarakterini, qabiliyyətlərini təhlil etməyə başlayır. "Mən kiməm?", "Həyatdakı məqsədim nədir?", "Başqaları məni necə görür?" kimi suallar onun üçün həyati əhəmiyyət kəsb edir. E. Eriksonun psixosial inkişaf nəzəriyyəsində yeniyetməlik dövrü "identikliyin rol qarışıqlığına qarşı" olduğu bir mərhələ kimi xarakterizə edilir. Erikson yazırdı: "Gənc insan öz keçmiş təcrübələrini, mövcud imkanlarını və cəmiyyətin ondan gözləntilərini birləşdirərək bütöv bir mənlik obrazı yaratmalıdır; bu proses uğursuzluqla nəticələndikdə rol qarışıqlığı və daxili boşluq hissi qaçılmaz olur" [2, s. 128]. Mənlik şüurunun inkişafı özünüqiymətləndirmə ilə sıx bağlıdır. Yeniyetmələrdə özünüqiymətləndirmə çox vaxt qeyri-sabit və ziddiyyətli olur. Onlar bir tərəfdən özlərinə həddindən artıq güvənir, digər tərəfdən isə kiçik bir tənqiddən dərin məyusluq keçirirlər. Bu dövrdə şəxsiyyətin idrak prosesləri, xüsusən də mücərrəd və məntiqi təfəkkürü inkişaf edir ki, bu da onlara hadisələri daha dərindən və tənqidi təhlil etməyə imkan verir.

Həmyaşıdlarla münasibət və sosiallaşma prosesi. Yeniyetmənin həyatında həmyaşıdlarla ünsiyyət xüsusi və müstəsna bir yer tutur. Əgər kiçik məktəblilər üçün əsas avtoritet müəllim və valideyndirsə, yeniyetmə üçün həmyaşıdlarının fikri həlledici əhəmiyyətə malikdir. Azərbaycan psixoloqu Ə.Əlizadənin tədqiqatlarına görə, ünsiyyət bu mərhələdə sadəcə informasiya mübadiləsi deyil, şəxsiyyətin özünüifadə üsuludur: "Yeniyetmə həmyaşıdları arasında özünü təsdiq edir, sosial normaları, dostluq və sədaqət kimi əxlaqi dəyərləri məhz bu kollektiv daxilində sınaqdan keçirərək mənimsəyir" [3, s. 104]. Buna görə də, yeniyetmələr qruplara, müxtəlif hərəkatlara və ya subkulturalara qoşulmağa meylli olurlar. Qrup daxilindəki status yeniyetmənin emosional rifahını müəyyən edir. Bu dövrdə yaranan təcridolunma, həmyaşıdları tərəfindən qəbul edilməmək qorxusu uşaqda ciddi psixoloji travmalara və asosial davranışlara yol açа bilər. Odur ki, məktəb mühitində sağlam kollektivin formalaşdırılması pedaqoji prosesin ən vacib istiqamətlərindən biri olmalıdır.

Pedaqoji mühit və təlim-tərbiyənin şəxsiyyətə təsiri. Yeniyetməlik dövründə təlim fəaliyyəti öz xarakterini dəyişir. Uşaq yalnız bilik əldə etmək deyil, həm də öyrəndiklərinin həyatla, gələcək peşəsi ilə əlaqəsini tapmaq istəyir. Tədris prosesində mexaniki əzbərçilikdən çox, müstəqil düşüncəni, yaradıcılığı və analitik baxışı tələb edən metodlardan istifadə edilməsi yeniyetmənin inkişafını sürətləndirir. L.İ.Bojoviç qeyd edir ki, fərdin şəxsiyyət kimi inkişafı onun idrak motivlərinin genişlənməsi ilə bilavasitə bağlıdır: "Yeniyetmənin daxili mövqeyinin formalaşması onun öyrənməyə, əməyə və ətraf insanlara münasibətinin necə qurulmasından asılıdır; məktəbin əsas vəzifəsi isə bu daxili motivasiyanı düzgün məcraya yönəltməkdir" [4, s. 185]. Bu inkişaf mərhələsində avtoritar pedaqogika öz təsir gücünü itirir. Müəllimin tələbkar, lakin əmrə tabe edən yanaşması yeniyetmədə inkarçılıq və təlimə qarşı apatiya yaradır. Əksinə, müəllim yeniyetməyə böyük kimi yanaşdıqda, onun fikirlərinə hörmət edib hüquq bərabərliyi əsasında dialoq qurduqda, uşaqda məsuliyyət

hissi güclənir. Ə.T.Qədirovun fikrincə, tərbiyə prosesi yeniyetmənin yaş xüsusiyyətlərinə adekvat olmalıdır: "Böyüklər yeniyetməni daim nəzarətdə saxlamaq əvəzinə, ona müstəqil qərarlar qəbul etmək, səhvlərindən nəticə çıxarmaq imkanı verməli, onunla tərəfdaşlıq münasibətləri qurmalıdırlar" [5, s. 210]. Beləliklə, məktəb təkcə bilik verən müəssisə deyil, həm də uşağın sosial dəyərləri sistemli şəkildə mənimsədiyi, öz şəxsiyyətini kəşf etdiyi bir laboratoriyaya çevrilməlidir.

NƏTİCƏ.

Aparılan tədqiqat və nəzəri materialların təhlili göstərir ki, yeniyetməlik dövründə şəxsiyyətin formalaşması birmənalı və asan keçən bir proses deyildir. Bu, intensiv axtarışlar, daxili ziddiyyətlər və mürəkkəb sosial uyğunlaşma mərhələsidir. Gəlinən əsas nəticə ondan ibarətdir ki, yeniyetmənin fiziki və koqnitiv sahəsindəki sürətli sıçrayışlar mütləq şəkildə onun sosial mühiti, xüsusən də ailə və məktəb tərəfindən düzgün istiqamətləndirilməlidir. Mənlik şüurunun və identikliyin qazanılması yeniyetməliyin ən böyük psixoloji nailiyyəti hesab olunur. Bu dövrdə fərd artıq özünə, ətrafdakılara və ümumilikdə cəmiyyətə qarşı şüurlu münasibət formalaşdırır.

Həmyaşıdlarla ünsiyyətin aparıcı fəaliyyətə çevrilməsi sübut edir ki, şəxsiyyətin inkişafı təcrid olunmuş halda deyil, kollektiv içərisində, cəmiyyətin bir parçası olaraq həyata keçirilir. Valideynlər və müəllimlər anlamalıdırlar ki, yeniyetməlik böhranı patologiya deyil, uşağın inkişafı üçün zəruri olan, onun gələcək yetkinliyə hazırlanmasına xidmət edən təbii bir keçiddir. Bu böhranı uğurla adlamaq üçün cəzalandırıcı və diktat formasında olan ənənəvi tərbiyə metodları rədd edilməli, yerini humanist, uşağın fərdi xüsusiyyətlərinə hörmət edən pedaqoji yanaşmalara verməlidir. Təhsil mühitində yeniyetmənin müstəqil düşünməsinə, öz potensialını kəşf etməsinə şərait yaradılması onun cəmiyyətə daha sağlam, adekvat özünüqiymətləndirməyə malik və məsuliyyətli bir fərd kimi inteqrasiyasını təmin edəcəkdir. Bu prosesin mükəmməl təşkili cəmiyyətin gələcək inkişafının və sağlam sosial strukturunun mühüm qarantıdır.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1.Vıqotski, L. S. (2001). Psixologiya inkişaf problemləri. Bakı: Təhsil Nəşriyyatı.

2.Erikson, E. H. (2006). İdentiklik: Gənclik və böhran. (Tərcümə edən: R. Qasımov). Moskva: Proqress.

3.Əlizadə, Ə. Ə. (2008). Müasir Azərbaycan məktəblisinin psixologiyası. Bakı: Pedaqogika.

4.Bojoviç, L. İ. (1995). Şəxsiyyətin formalaşması problemləri. Moskva: İnstitut praktiçeskoy psixoloqii.

5.Qədirov, Ə. T. (2012). Yaş psixologiyası. Bakı: Maarif Nəşriyyatı.

İLKİN MİFOLOJİ MODERNİZM: MİFOLOJİ DÜŞÜNCE KULTU VE SU MODELİ

(Tipoloji yanaşma teorisi)

Prof. Dr. ƏBÜLFƏZ ƏZİMLİ

ORCID: 0009-0001-1327-3425 ezimliebulfez@yahoo.com.tr Google Akademik, Dünya Sülh Səfiri; Nobel Prıze & Indıa- Birliyinin Yönətici üzvü; Qlobal Yazarlar Akademiyası üzvü-Hindistan; Türk Dünyası Vətəndaşlığı və Eyitimçilər Birliyi üzvü-Bişkek; TÜRKSOY üzvü; Mery`s Ange`ls İnternacional Qroup üvü; Poetas İntergaláctıcos-üzvü; World Peace Lıterature Academy-nin yönətici üzvü; Saib Təbrizi Elm Mərkəzinin üvü; Azərbaycan Yazıçılar Birliyinin üzvü; Naxçıvan Dövlət Universiteti; Naxçıvan Müəllimlər İnstitutu-BÜTÖV AZERBAYCAN

ÖZƏT

Mitoloji ifade beşer tefekkür ve düşüncesinin, insanın akıl ve kalp görümünün ilkin formasıdır: bütün tasavvur ve tefekkür mehsulları da onun kalıbı içerisindedir. Mitoloji düşünce mehelli, mahtut çerçiveli düşünce değil; bütün mifik anlayışlar insan Əqlinin gerçekliyi görmek merak ve anlatma cehtinin, habele gerçekliyi anlama ve idrak etme felsefesinin mazmunudur.

Mitiloji tesevvür her kesin sahip olacağı hal deyil: bezi insanlar var ki, onlar başkalarının göre bilmediklerini görürler. Bu bakımdan Mit de görebilenlerin ilmidir.

Bütün mitoloji anlayışlar insan ağlının ilmi keşfidir. Bununla insan sayısız-hesapsız keşifler etmiştir. Bu keşifler sırasında şüphesiz ki, Su Kultu mahsusu yer tutuyor.

Bu keşfe böyle bir ilmi tasnif karakteri de vere bilerik:

Dünya düşünce seviyesi mitoloji düşünceden gıdalanıp ve ondan forma ve mazmun alıp. Bu, insanın, onun milli ve beşeri mensub olmasının, temsilciliğinin, dünya ilmi devriyesinin sistemler sistemidir. Sözsüz ki, bu sistem içerisinde var olan bütün mazmun ve formalar ayrı-ayrı mitoloji terkiplerden ibarettir: mitoloji terkipler ise tefekkür ve tasavvurun işaretleridir: ve bu işaretler mahsusu modellerdir.

Mitoloji sistemin karakterine ve anlam sıfatına dair münasibette *işaret-ünsür-model-sistem* bağlılığı vardır. Mitiloji sisteme dair anlamların hepsi bu stilden-terkipden geçiyor; çünkü Mitologiya anlayışlara anlayış işarələri verir, dünyanın varlıq nişanlarında olanlar insan gözlərini-baxışlarını heyrətə salır. Bu halda, təkcə göz deyil, insanın bütün ifadəetmə-anlama varlıqları hərəkət halında olur. Mifalojidə məxsusi işarələr nişanları vardır. İlkin işarə nişanları Su modelinə də aiddir. Suya münasibət müşahidəçinin özünəxas idrak və anlatma üsulları ilə ifadə edilir.

Hər söz bir strüktür məzmun və məna işarəsinə malikdir. Bu nişanlarla mifoloji təsəvvür və təxəyyül-idrak özünü özünü təhlil edir. İzahetmə səciyyəsi daşıyan bu təhlildə mənalara xüsusi önəm verən poetik və idraki işaretler- modellər vardır. Sözle anlatma tarzına göre, insanın düşüncesinde **Su** ile bağlı çok mühüm gerçek mazmunlar olup; haman mazmunlar lap ilkinden bütün dünyaya ait olan ilmi münasibet-bakışları yansıtmıştır.

Su-ya bakış ve münasibetler ışığından insanın şuur ve kavramının bütün manzaraları Su Kultu'ndan akıp gelip. Su Kultu insan tasavvurunun ve düşüncesinin ilkin mitoloji bakışından formalaşan sistemdir. Bu undan ileri gelir ki, İnsanın yaşamına ait bütün elamet ve nişanların terkibi Su ile bağlı olup. Bu tasavvurda ilk var olan nişan Su idi: yerler-gökler su ile karar tapıp.

AÇAR SÖZLƏR: Mifoloji modernizm; mitolojidə düşüncə; Su modeli və məna kultu;

FIRST MYTHOLOGY AND MODERNISM: MYTHOLOGY, THE CULT OF THOUGHT, AND THE WATER MODEL

(Typological Approach Theory)

ABSTRACT

Mythology is the primary form of human thought and expression, of the perception of the human mind and heart: all products of imagination and thought are within its framework. Mythological thought is not limited, framed thought; all mythical understandings are the essence of the human mind's curiosity to see and describe reality, and the philosophy of understanding and comprehending reality.

Mythological imagination is not a state that everyone can possess: there are some people who see what others cannot see. In this respect, myth is the science of those who can see.

All mythological understandings are the scientific discovery of the human mind. With this, humanity has made countless discoveries. Among these discoveries, the special Water Cult undoubtedly holds a place. We can also give this discovery the character of a scientific classification:

The world's level of thought is nourished by mythological thought and takes form and meaning from it. This is the system of systems of man, his national and human belonging, his representation, the world's scientific cycle. Of course, all the meanings and forms existing within this system are separate mythological compositions: mythological compositions are signs of contemplation and imagination: and these signs are specific models. In relation to the character and meaning attribute of the mythological system, there is a sign-element-model-system connection. All meanings related to the mythological system pass through this style-composition; because Mythology gives understanding to understanding signs, those in the signs of the world's existence raise the eyes of man. In this case, not only the eyes, but all the expressing-understanding beings of the human being are in action. There are special signs in mythology. The first markings also belong to the Water model. Suitability to water is expressed through the observer's specific perception and expression methods.

Every word has a structure and meaning. With these signs, mythology analyzes the essence of imagination and perception. Izahetmə səciyyəsi daşıyan bu təhlildə mənalara xüsusi önəm verən poetik və idraki İşaret- modellər var. According to the style of verbal expression, there are many important and real meanings in human thought related to Water; these meanings have reflected the scientific relationships and perspectives belonging to the whole world from the very beginning.

From the light of the perspective and relationships with Water, all aspects of human consciousness and conception flow from the Water Cult. The Water Cult is the system that initially formed from the mythological perspective of human imagination and thought. This stems from the fact that the composition of all signs and symbols belonging to human life is connected with Water. In this imagination, the first existing symbol was Water: the earth and the sky settled with water.

OPENING WORDS: Mythology modernism; thought in mythology; Water model and meaning culture;

“KİTABİ-DEDE QORQUD” EPOSUNDA BƏDİİ LİRİZMİN SÖZ, MƏNA VƏ ÜSLUB YATIMLARI

Prof. Dr. ƏBÜLFƏZ ƏZİMLİ

ORCID: 0009-0001-1327-3425 ezimliebulfez@yahoo.com.tr Google Akademik, Dünya Sülh Səfiri; Nobel Prıze & Indıa- Birliyinin Yönətici üzvü; Qlobal Yazarlar Akademiyası üzvü-Hindistan; Türk Dünyası Vətəndaşlığı və Eyitimçilər Birliyi üzvü-Bişkek; TÜRKSOY üzvü; Mery`s Ange`ls İnternacional Qroup üvü; Poetas İntergaláctıcos-üzvü; World Peace Lıterature Academy-nin yönətici üzvü; Saib Təbrizi Elm Mərkəzinin üvü; Azərbaycan Yazıçılar Birliyinin üzvü; Naxçıvan Dövlət Universiteti; Naxçıvan Müəllimlər İnstitutu-BÜTÖV AZERBAYCAN

ÖZƏT

Dünyada ilkin ədəbi Təsəvvürlər ve Sergiler, bədii keşifler, təsvir və tərənnümlər hamısı SÖZ sehrinə bağlıdır. Bu, bədii lirizmin Dede Qorqud dilinə xas olan söz və üslub axışının ən yatımlı dil poetizmidir. Dünyanın ən dərin lirizmə və epik simvollara malik “Yaradılış”, “Bilqamıs” dastanları da lirizm ve epizm simvolları ilə insanları heyrətə gətirmişdir.

“Kitabi-Dədə Qorqud” min beş yüz—iki min il bundan öncəki Oğuz Türkcəsinin nişanlarını yansıdan bir abidə kimi, xalq bədii düşüncə elminin məhsuludur. Dünyada “Kitabi-Dədə Qorqud” qədər incə ifadə, yatımlı söyləm, ahəngdar qoşqu dili olan ikinci bir dastan tapmaq çətindir. Dastan poetika baxımından başdan-başa lirik dramatizm içərisindədir.

Bütün dastanlar nəzmlə söylənən əhvalat, hadisə və münasibətlərdən ibarətdir. Dədə Qorqud eposu da nəzm, poeziya nümunəsidir. Lirik əhvali-ruhiyə, ümumiyyətlə, sevgi, məhəbbət, eşk motivlərindən törəyər. Amma Dədə Qorqud dastanlarındakı bütün dramatik əhvalatlar, hətta, döyüş, faciə səhnələri bele lirik dramatizmə bürünmüşdür.

Dastanın hər cümləsində, hər təsvir və təhkiy axarında bunu aydın görmək olur. Məsələn: “**Dirsə xanın xatunu qayıtdı, gerü döndü. Qatlanmadı. Qırx incə qızı boyuna aldı. Bədöy ata minib, oğlancığını istəyü getdi. Qışda-yazda qarı, buzu əriməyən Qazlıq dağına gəlib şıxdı. Alşaqdan uca yerlərə çapıb çıxdı. Baxc görsə, bir dərənin içinə qarğa-quzğun enər-çıxar. Qonar-qalxar. Bədöy atın öncələdi, ol tərəfə yürüdü**”(“Dirsə xan oğlu Buğacın boyu”. “Kitabi-Dədə Qorqud”, 1962, səh.23).

Bütün sözlər axar kimi axır, uçar kimi uçur, qoşar kimi qoşur;

sözlərin her biri üslub yalına yatıb yol gedir:

yatima qoşulur, yatıma yeni yatım verir: bir yatım: sözün səslənişidir, bir yatım, həsslərin hərəkətidir, bir yatım tələşın və rahatsızlığın coşqusudur, bir yatım hadisənin ruhunu öz ağuşuna almasıdır, bir yatım sözlərin qanad aşara ananın harayına-hayına güc verməsidir, bir yatım ümidin işığına qanad aşib uşmasıdır, bir yatım fikirlərin tələşıdır: hardan gələr o nişan?

Hardan axar o işıq ki, oğlu Buğacı nişan versin? Yatım yatım üstündən gələr… Əhvalatın özü hər sözlə bir nişan nişanlayır, nağıla nağıl ritmi verir, hadisənin ritmi ilə obrazın daxili çırpıntılarının ritmi bir axar üstündədir. Bütün bular vahid bir yatım üstündə hərəkət edir, ananın Ana üslubu yatımı üstündə. Təhkiyənin dili Ana dili kimi söylənir, ana qəlbi kimi göynəyir…

AÇAR SÖZLƏR: ”Kitabi-Dədə Qorqud” əzəməti; “Dədə Qorqud” poetizmi; “; Ozan Dədə Qorqud üslubu.

WORD, MEANING AND STYLE DEPENDENCES OF ARTISTIC LYRICISM IN THE EPIC "KITABI-DEDE GORGUD

SUMMARYT

The first literary representations and exhibitions in the world, literary discoveries, descriptions and interpretations, all depend on the magic of WORD. This is the language poetism at its most consistent with the flow of words and style specific to the Dede Qorqud language of poetic lyricism. The epics "Creation" and "Bilqamıs", which have the world's deepest lyricism and epic symbols, have also amazed people with their lyricism and epistem symbols.

"Kitabi-Dədə Qorqud" is the product of popular thought, like a monument reflecting the signs of Oghuz Turkish language from five hundred to two thousand years ago. It is difficult to find a second dastan in the world with a language as subtle in expression, structured discourse, and harmonious mood as "Kitabi-Dədə Qorqud". In terms of poetics, the dastan is entirely in lyrical dramatism.

All dastans consist of events, events and relationships told in verse. The Dade Qorqud epic is also an example of poetry. The lyrical mood-spirit generally consists of the motifs of love, affection and love. All the dramatic events in the epics of Ama Dede Qorqud, even the fight and disaster scenes, are wrapped in lyrical dramatism.

It is possible to see this clearly in every sentence of the dastan, in every aspect of description and analysis. Məsələn: "Dirsə recorded the lady's life and came back. He did not give up. Qirx took the girl to his neck. Bedöy ata minib wanted his boy and came. He came to Qazlıq mountain, which does not melt snow and ice in winter and summer. He flew from bottom to end. He went out to the ground and saw that he was going out into a stream. Badoy was the first of the horse and walked in that direction. "Kitabi-Dədə. Qorqud", 1962, page 23).

All words flow like they flow, fly like they fly, run like they run;

Each of the words leads to a simple style:

It is taken to sleep, it gives new investment to investment: a investment: it is the sounding of the word, a investment is the movement of feelings, a investment is the excitement of worry and discomfort, a investment is the taking of the soul of the event into itself, a investment is the words' wings, to the mother's good deed. It gives strength, it is to embrace the light of hope, it is the rush of ideas: where does that engagement come from?

How long does the light flow so that his son Buğacı will give his engagement? Yatim yatim akremak beacon with every word the nagila nagila gives the rhythm, the rhythm of the event and the rhythm of the internal flutters of the obraz is one step above. All this moves on a single pattern, on the pattern of the Mother's Mother style. The language of narration is spoken like the mother tongue, spoken like the mother's heart...

OPENING WORDS: "Kitabi-Dədə Qorqud" əzəməti; "Dədə Qorqud" poetism; "; Ozan Dəde Qorqud style.

SÖZ YARADICILIĞI POETİKASI ÜZRƏ SEMANTİK MƏNANDIRMADA TƏVİL- TƏHLİL ÜSULLARI

Prof. Dr. ƏBÜLFƏZ ƏZİMLİ

ORCID: 0009-0001-1327-3425 ezimliebulfez@yahoo.com.tr Google Akademik, Dünya Sülh Səfiri; Nobel Prıze & Indıa- Birliyinin Yönətici üzvü; Qlobal Yazarlar Akademiyası üzvü-Hindistan; Türk Dünyası Vətəndaşlığı və Eyitimçilər Birliyi üzvü-Bişkek; TÜRKSOY üzvü; Mery`s Ange`ls İnternacional Qroup üvü; Poetas İntergaláctıcos-üzvü; World Peace Lıterature Academy-nin yönətici üzvü; Saib Təbrizi Elm Mərkəzinin üvü; Azərbaycan Yazıçılar Birliyinin üzvü; Naxçıvan Dövlət Universiteti; Naxçıvan Müəllimlər İnstitutu-BÜTÖV AZERBAYCAN

ÖZƏT

Söz yaradıcılığı dilin marfoloji sistemdə xüsusi yer tutan sahələrdəndir.

Bütün qrammatik əlamət və xüsusiyyətlər sözlə bağlıdır. Əsasən iki qrup sözlər vardır:

1. İlkin sözlər,

2. Konkret qrammatik vasitələr (şəkilçilər) vasitəsilə yaranan sözlər.

Sözlər tərkibcə kök, kilçi və əsas hissələrdən ibarətdir. Söz yaradıcılığı mövzusunun tədrisi də bu əsasla qurulur.

Bədii mətnlərdə söz yaradıcılığı üzrə təhlilin əsas amilləri onun tərkibinə məxsusdur. biridir.

Sözlər praktik və təcrübi sistem əlamətlərinə daxildir.

Sözlə anlatma konkret və bitkin səciyyə daşıyır. Təhlildə əsas məqsəd sözün işarə və tərkib əmsallarına aid əlamətləri təvili üsulla anlatmaqdır. Sözün təhlili- mənaların təvili üzrə aparılır.

Qrammatik çalışmalar formasına görə şifahi və yazılı olur. Şifahi çalışmalar daha çox fonetika və nitq inkişafı üzrə işə, bəzən isə yazılı çalışmalara hazırlıq məqsədilə bütöv sinfin iştirakı ilə yerinə yetirilir.

Qrammatik hadisələrin, anlayışların, qayda və tərifl ərin şüurlu mənimsənilməsi, onlarla əlaqədar şagirdlərdə müvafiq bacarıq və vərdişlərin yaranması üçün çalışmaların müntəzəm yerinə yetirilməsi vacibdir. Qrammatik çalışmalar hər bir dərsdə yerinə yetirilir. Fonetik, morfoloji və sintaktik çalışmalarla yanaşı, dərslikdəki çalışmalar nəzəri - metodik cəhətdən nə qədər düzgün və qiymətli olsa da, konkret şəraitdə dəyişməyə məruz qala bilər.

Qrammatikanın tədrisində lüğət üzrə leksik çalışmalara da geniş yer verilir. Belə çalışmalar lüğət - qrammatik və lüğət - orfoqrafik olmaqla iki qismə ayrılır. Əgər birinci növ çalışmalar sözün hansı nitq hissəsinə daxil olmasını müəyyənləşdirməyi, sözə qohum sözləri, sinonim, antonim tapmağı, çoxmənalılıq üzrə məşq etməyi, sözləri qruplaşdırmağı, növ - cins əlaqələrini aydınlaşdırmağı və s. tələb edirsə, ikinci növ çalışmalar heç bir qayda ilə yoxlanmayan, yaxud qrammatik əlamətlərin mürəkkəbliyinə görə yazılışıçətin olan sözlərin yazılması üzrə işləməyi tələb edir.

Qrammatik çalışmalar rəngarəng olmalıdır ki, şagirdləri yormasın, onların marağını artırsın, materialın xarakterindən asılı olaraq müvafiq variantın seçilməsinə imkan versin. Çalışmalar müntəzəm aparılmalı, material mənimsənilənədək təkrar olunmalı, ümumiləşdirilmiş və sistemli biliklərin yaranmasını təmin etməlidir.

AÇAR SÖZLƏR: Söz yaradıcılığı; sözün işarə əmsalları; Sözün məna nişanları.

METHODS OF INTERPRETATION AND ANALYSIS IN SEMANTIC INTERPRETATION ON POETICS OF WORD CREATION

ABSTRACT

Word creation is one of the areas that occupies a special place in the morphological system of the language.

All grammatical signs and characteristics are related to words. There are mainly two groups of words:

1. Primary words,

2. Words formed through specific grammatical means (forms).

Words consist of a root, a suffix and main parts. The teaching of the subject of word creation is also based on this basis.

The main factors of analysis on word creation in literary texts belong to its composition. one.

Words are included in the signs of a practical and experimental system.

Explanation by words has a concrete and complete character. The main goal of the analysis is to explain the signs related to the signs and compositional factors of the word by the interpre- tation method. The analysis of the word is carried out on the interpretation of meanings.

Grammatical studies are oral and written according to their form. Oral exercises are mostly performed with the participation of the whole class in preparation for work on phonetics and speech development, and sometimes for written exercises.

Regular performance of exercises is important for the conscious assimilation of grammatical phenomena, concepts, rules and definitions, and the formation of appropriate skills and habits in students related to them. Grammatical exercises are performed in each lesson. Along with phonetic, morphological and syntactic exercises, exercises in the textbook, no matter how correct and valuable they are in theoretical and methodological terms, may be subject to change in specific conditions.

Lexical exercises on vocabulary are also given a wide place in the teaching of grammar. Such exercises are divided into two parts: vocabulary-grammatical and vocabulary-spelling. If the first type of exercises involves determining which part of speech a word belongs to, finding words related to the word, synonyms, antonyms, practicing polysemy, grouping words, clarifying type-gender relationships, etc. requires, the second type of exercises requires working on the spelling of words that are not checked by any rules or are difficult to spell due to the complexity of grammatical features.

Grammatical exercises should be varied so as not to tire students, increase their interest, and allow them to choose the appropriate option depending on the nature of the material. Exercises should be carried out regularly, repeated until the material is mastered, and ensure the formation of generalized and systematic knowledge.

KEYWORDS: Word creation; word sign coefficients; word meaning signs.

BİOLOGİYA TƏHSİLİNİN TRANSFORMASİYASINDA STEM YANAŞMASININ ROLU: İNNOVATİV TƏLİM MODELLƏRİ VƏ FƏNLƏRARASI İNTEQRASİYANIN PERSPEKTİVLƏRİ

İradə Məmmədova
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
Kimya və biologiya fakültəsi
Biologiya və onun tədrisi texnologiyası kafedrası
baş müəllim
Azərbaycan, Bakı

Xülasə

Biologiya təhsilinin müasir inkişaf mərhələsində əsas məqsədlərdən biri şagirdlərdə yalnız fənn üzrə biliklərin formalaşdırılması deyil, həmin biliklərin analitik və praktik fəaliyyətə transformasiya edilməsidir. Bu kontekstdə STEM yanaşması biologiyanın digər elm və texnologiya istiqamətləri ilə qarşılıqlı əlaqədə öyrənilməsinə, real problemlərin araşdırılması və həllinə əsaslanan təlim mühitinin yaradılmasına imkan verən innovativ pedaqoji model kimi çıxış edir. Tədqiqatın əsas məqsədi biologiyanın tədrisi prosesində STEM yanaşmasının didaktik potensialını, tətbiq xüsusiyyətlərini və təhsil nəticələrinə təsir imkanlarını elmi-nəzəri baxımdan araşdırmaqdır. Tədqiqat zamanı elmi ədəbiyyatın sistemli nəzərdən keçirilməsi, məzmun və müqayisəli təhlil, ümumiləşdirmə və sistemləşdirmə metodlarından istifadə edilmişdir. Təhlillər göstərir ki, STEM əsaslı biologiya təlimi şagirdlərin bioloji hadisə və prosesləri yalnız təsvir etməsinə deyil, onları modelləşdirməsinə, səbəb-nəticə əlaqələrini müəyyənləşdirməsinə və eksperimental yanaşmalar əsasında izah etməsinə şərait yaradır. Xüsusilə ekoloji problemlərin araşdırılması, biomüxtəlifliyin qiymətləndirilməsi, genetik məsələlərin modelləşdirilməsi, hüceyrə proseslərinin vizuallaşdırılması, biotexnoloji layihələrin hazırlanması və fizioloji proseslərin təhlili STEM inteqrasiyası üçün əhəmiyyətli imkanlar formalaşdırır. Eyni zamanda, STEM yanaşmasının səmərəli tətbiqi müəllimin metodik hazırlığı, təlim resurslarının əlçatanlığı, laborator və texnoloji imkanlar, dərs vaxtının səmərəli təşkili və çoxkomponentli qiymətləndirmə meyarlarının hazırlanması kimi amillərdən asılıdır. Ümumilikdə, STEM yanaşmasının biologiya təhsilinə inteqrasiyası elmi savadlılığın, tədqiqatçılıq fəaliyyətinin, problem həll etmə və innovativ düşünmə bacarıqlarının inkişafını dəstəkləyən perspektivli pedaqoji istiqamət kimi qiymətləndirilə bilər.

Açar sözlər: biologiyanın tədrisi, rəqəmsal texnologiyalar, fənlərarası inteqrasiya, layihə əsaslı öyrənmə, problem əsaslı təlim, elmi savadlılıq, tənqidi düşünmə

THE ROLE OF THE STEM APPROACH IN THE TRANSFORMATION OF BIOLOGY EDUCATION: INNOVATIVE TEACHING MODELS AND PROSPECTS FOR INTERDISCIPLINARY INTEGRATION

Irada Mammadova

Azerbaijan State Pedagogical University

Faculty of Chemistry and Biology

Department of Biology and Its Teaching Technology

Senior Lecturer

Baku, Azerbaijan

Abstract

In the contemporary stage of educational development, one of the key objectives of biology education is not merely to provide students with subject-specific knowledge, but also to enable them to transform this knowledge into analytical and practical activities. In this context, the STEM approach serves as an innovative pedagogical model that facilitates the integration of biology with other scientific and technological fields and promotes a learning environment based on the investigation and solution of real-world problems. The main objective of this study is to examine the didactic potential, application characteristics, and possible effects of the STEM approach on educational outcomes in the teaching of biology from a theoretical and methodological perspective. The study employs methods including a systematic review of scientific and pedagogical literature, content analysis, comparative analysis, systematization, and generalization. The analysis demonstrates that STEM-based biology education enables students not only to describe biological phenomena and processes, but also to model them, identify cause-and-effect relationships, and explain them through experimental approaches. In particular, the investigation of environmental problems, assessment of biodiversity, modeling of genetic processes, visualization of cellular mechanisms, development of biotechnology projects, and analysis of physiological processes provide significant opportunities for STEM integration. At the same time, the effective implementation of the STEM approach depends on several factors, including teachers' methodological preparedness, accessibility of educational resources, laboratory and technological infrastructure, efficient allocation of instructional time, and the development of multidimensional assessment criteria. Overall, the integration of the STEM approach into biology education can be regarded as a promising pedagogical direction that supports the development of scientific literacy, research skills, problem-solving abilities, and innovative thinking among students.

Keywords: biology education, digital technologies, interdisciplinary integration, project-based learning, problem-based learning, scientific literacy, critical thinking

Giriş

Müasir dövrdə elm və texnologiyanın sürətli inkişafı, rəqəmsal transformasiya, ekoloji problemlərin dərinləşməsi və biotexnologiyanın həyatın müxtəlif sahələrinə nüfuz etməsi təhsil sisteminin qarşısında yeni tələblər formalaşdırır. Ənənəvi təhsil modelində biliklərin əsasən hazır formada mənimsənilməsi və reproduktiv fəaliyyətin üstünlük təşkil etməsi müasir cəmiyyətin tələb etdiyi yüksək səviyyəli düşünmə, problem həll etmə, tədqiqat aparma, yaradıcı yanaşma və texnoloji savadlılıq bacarıqlarının formalaşdırılması üçün hər zaman kifayət etmir. Bu baxımdan şagirdlərin yalnız ayrı-ayrı fənlər üzrə nəzəri biliklərə yiyələnməsi deyil, əldə etdikləri bilikləri real həyat problemlərinin həllinə tətbiq edə bilməsi müasir təhsilin əsas prioritetlərindən birinə çevrilmişdir. STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics – elm, texnologiya, mühəndislik və riyaziyyat) yanaşması məhz bu tələblərə cavab verən, fənlərarası inteqrasiyanı və praktik fəaliyyəti ön plana çıxaran müasir pedaqoji istiqamətlərdən biri kimi diqqəti cəlb edir.

STEM yanaşmasının əsas xüsusiyyəti elm, texnologiya, mühəndislik və riyaziyyatın bir-birindən təcrid olunmuş şəkildə deyil, qarşılıqlı əlaqədə öyrənilməsidir. Bu modeldə şagird yalnız müəyyən bioloji faktı və ya qanunauyğunluğu yadda saxlayan subyekt kimi deyil, problem müəyyənləşdirən, sual formalaşdıran, fərziyyə irəli sürən, məlumat toplayan, nəticələri təhlil edən və əldə etdiyi biliklər əsasında praktik həll yolu hazırlayan fəal öyrənən kimi çıxış edir. Beləliklə, STEM təhsili biliklərin mənimsənilməsini tədqiqat, layihələndirmə, modelləşdirmə, eksperiment və problem həlli prosesləri ilə əlaqələndirərək öyrənmənin tətbiqi xarakterini gücləndirir. Müasir STEM tədqiqatlarında da sorğuya əsaslanan, problem əsaslı, layihə əsaslı, mühəndislik dizaynı və komanda fəaliyyətinə əsaslanan modellərin mühüm yer tutduğu göstərilir[1].

Biologiya fənni STEM yanaşmasının tətbiqi üçün xüsusilə əlverişli tədris sahələrindən biridir. Bunun başlıca səbəbi biologiyanın canlı sistemlərin quruluşunu, funksiyalarını, qarşılıqlı əlaqələrini və ətraf mühitlə münasibətlərini öyrənməklə yanaşı, digər elm sahələri ilə sıx əlaqədə olmasıdır. Hüceyrə biologiyası, genetika, ekologiya, fiziologiya, mikrobiologiya, biotexnologiya və insan anatomiyası kimi istiqamətlərdə texnologiya və mühəndislik həllərindən, riyazi modellərdən, statistik məlumatların təhlilindən və rəqəmsal resurslardan geniş istifadə etmək mümkündür. Məsələn, ekoloji problemlərin araşdırılmasında statistik məlumatların emalı və modelləşdirilməsi, genetikanın tədrisində ehtimal və riyazi hesablamalar, insan fiziologiyasının öyrənilməsində sensor və rəqəmsal texnologiyalar, biotexnologiyanın izahında mühəndislik prinsipləri və modelləşdirmə üsulları STEM inteqrasiyasının konkret nümunələri kimi çıxış edə bilər.

Biologiyanın STEM kontekstində tədrisi şagirdlərin yalnız fənn biliklərini deyil, eyni zamanda elmi savadlılığını və funksional düşünmə bacarıqlarını inkişaf etdirməyə imkan verir. Şagird real həyat problemi ilə qarşılaşdıqda həmin problemi müxtəlif elmi perspektivlərdən təhlil etməli, mövcud məlumatları müqayisə etməli, səbəb-nəticə əlaqələrini müəyyənləşdirməli və əsaslandırılmış nəticə çıxarmalıdır. Bu proses analitik və tənqidi düşünmənin inkişafına şərait yaradır. Biologiya təhsilində araşdırmaya əsaslanan yanaşmalar üzrə sistematik araşdırmalar da belə fəaliyyətlərin konseptual anlama, elmi mühakimə, analitik və tənqidi düşünmə, elmi proses və əməkdaşlıq bacarıqlarının inkişafına müsbət təsir göstərə bildiyini göstərir.

STEM yanaşmasının biologiya tədrisinə inteqrasiyası konstruktivist öyrənmə prinsipləri ilə də sıx əlaqəlidir. Bu yanaşmada bilik müəllim tərəfindən şagirdə hazır formada ötürülən informasiya kimi deyil, şagirdin fəal fəaliyyəti nəticəsində formalaşan idrak konstruksiyası kimi qəbul edilir. Müəllim isə əsas informasiya mənbəyi olmaqdan əlavə, öyrənmə prosesinin təşkilatçısı, istiqamətləndiricisi və fasilitatoru funksiyasını yerinə yetirir. Şagirdlər müşahidə aparır, suallar irəli sürür, fərziyyələr qurur, eksperimental və ya layihə fəaliyyətləri həyata keçirir, nəticələri müzakirə edir və öz həllərinin səmərəliliyini qiymətləndirirlər. Elmi təhsildə sorğuya əsaslanan öyrənməyə dair sistematik araşdırmalar belə yanaşmanın elmi anlayışların mənimsənilməsi ilə yanaşı, tədris kompetensiyalarının və öyrənənlərin özünəinamının inkişafına da töhfə verə bildiyini göstərir.

Biologiyanın tədrisində STEM yanaşmasının digər mühüm üstünlüyü nəzəri biliklərlə praktik fəaliyyət arasında əlaqənin gücləndirilməsidir. Bioloji proseslərin bir çoxu mikroskopik, mürəkkəb və abstrakt xarakter daşıdığından onların yalnız şifahi izah və statik təsvirlər vasitəsilə öyrənilməsi şagirdlər üçün müəyyən çətinliklər yarada bilər. Rəqəmsal modellər, virtual laboratoriyalar, simulyasiyalar, məlumatların vizuallaşdırılması, sensor texnologiyaları və digər interaktiv vasitələr mürəkkəb bioloji proseslərin daha aydın təsəvvür edilməsinə şərait yarada bilər. Müasir biologiya təhsilində rəqəmsal və innovativ texnologiyaların şagird marağını, motivasiyasını və öyrənmə prosesində iştirakını artırmaq potensialına malik olduğu da qeyd olunur[2].

STEM yanaşması, həmçinin biologiya dərslərinin layihə və problem əsaslı təşkilinə geniş imkanlar yaradır. Məsələn, suyun çirklənməsinin azaldılması, biomüxtəlifliyin qorunması, tullantıların idarə olunması, sağlam ekosistemin modelləşdirilməsi və ya enerji resurslarının səmərəli istifadəsi kimi problemlər şagirdlərin qarşısına kompleks tapşırıqlar kimi qoyula bilər. Bu zaman biologiya problemin elmi əsaslarının müəyyənləşdirilməsini, riyaziyyat məlumatların kəmiyyət baxımından təhlilini, texnologiya məlumatların əldə edilməsi və emalını, mühəndislik isə mümkün həllərin layihələndirilməsini dəstəkləyir. Belə inteqrasiya nəticəsində fənlərarası əlaqə formal xarakter daşımır, konkret problemin həlli prosesində funksional məna qazanır.

Son illərdə biologiya təhsilində STEM yanaşmasının tətbiqinə dair araşdırmaların artması bu istiqamətin elmi-pedaqoji əhəmiyyətinin yüksəldiyini göstərir. Məsələn, biologiya təlimində STEM yanaşmasına dair meta-analitik araşdırmalarda bu yanaşmanın təlim nəticələri, elm savadlılığı, tənqidi və yaradıcı düşünmə, elmi düşünmə kimi bacarıqların inkişafı ilə əlaqələndirildiyi bildirilir. Eyni zamanda, daha yeni sistematik araşdırmalar biologiya təlimində layihə əsaslı və problem əsaslı modellərin geniş tətbiq edildiyini, lakin müəllim hazırlığı, vaxt məhdudiyyəti və maddi-texniki imkanların STEM-in tətbiqində mühüm problemlər olaraq qaldığını göstərir. Bu nəticə STEM yanaşmasının yalnız metodik üstünlüklər baxımından deyil, onun məktəb mühitində reallaşdırılması üçün zəruri şərtlər baxımından da araşdırılmasının vacibliyini göstərir.

STEM-in biologiya tədrisinə tətbiqi müəllimin peşəkar kompetensiyalarına da yeni tələblər irəli sürür. Müəllim biologiya məzmununu bilməklə yanaşı, texnologiyadan məqsədyönlü istifadə etməyi, layihə və problem əsaslı tapşırıqlar hazırlamağı, şagirdlərin qrup fəaliyyətini idarə etməyi, proses və nəticəni qiymətləndirməyi, müxtəlif fənlər arasında məzmun əlaqələri yaratmağı bacarmalıdır. Bu səbəbdən STEM yanaşmasının uğurlu tətbiqi yalnız yeni təlim metodlarının seçilməsindən deyil, müəllimlərin metodik və rəqəmsal kompetensiyalarının davamlı inkişafından da asılıdır. Elm təhsilində sorğuya əsaslanan yanaşmalar üzrə sistematik tədqiqatlarda da müəllim hazırlığı və nəzəri biliklərin real məktəb təcrübəsinə transferi mühüm məsələlərdən biri kimi vurğulanır.

Bununla yanaşı, STEM yanaşmasının tətbiqi bir sıra problemlərlə müşayiət oluna bilər. Məktəblərdə laboratoriya və texnoloji avadanlıqların məhdudluğu, dərs vaxtının kifayət etməməsi, müəllimlərin STEM metodikası üzrə hazırlığının fərqli səviyyədə olması, fənlərarası əməkdaşlığın zəifliyi və qiymətləndirmə mexanizmlərinin ənənəvi bilik yoxlamasına üstünlük verməsi bu problemlər sırasında qeyd edilə bilər. İnteqrasiya olunmuş STEM təhsilinin qiymətləndirilməsi də xüsusi metodoloji çətinlik yaradır, çünki burada yalnız fənn biliklərinin deyil, problem həlli, əməkdaşlıq, yaradıcılıq, layihələndirmə və tətbiqi fəaliyyət kimi çoxsaylı nəticələrin qiymətləndirilməsi tələb olunur[3].

Bu baxımdan biologiyanın tədrisində STEM yanaşmasının tətbiqini yalnız texnoloji vasitələrin dərsə gətirilməsi kimi qiymətləndirmək düzgün olmaz. STEM-in mahiyyəti texnologiyanın mövcudluğundan daha çox, müxtəlif elmi və tətbiqi sahələrin müəyyən problem ətrafında məqsədyönlü inteqrasiyasına əsaslanır. Başqa sözlə, kompüter, planşet, sensor və ya digər rəqəmsal vasitənin dərsdə istifadəsi öz-özlüyündə STEM təlimi yaratmır. Əsas məsələ həmin vasitələrin şagirdin elmi problemi araşdırmasına, məlumatları təhlil etməsinə, həll yolu hazırlamasına və öz nəticəsini əsaslandırmasına necə xidmət etməsidir.

Biologiyanın tədrisində STEM yanaşmasının tətbiqi müasir təhsilin əsas məqsədləri ilə uyğunlaşan perspektivli pedaqoji istiqamət kimi xarakterizə edilə bilər. Bu yanaşma biologiya biliklərinin həyatla əlaqələndirilməsinə, fənlərarası inteqrasiyanın gücləndirilməsinə, şagirdlərin tədqiqat və problem həlli bacarıqlarının inkişafına, elmi savadlılığın yüksəldilməsinə və öyrənmə prosesində fəal iştirakın təmin edilməsinə şərait yaradır. Bununla belə, STEM-in effektivliyi onun formal şəkildə tətbiqindən deyil, məqsədyönlü pedaqoji dizayndan, müəllim hazırlığından, uyğun resurslardan, düzgün qiymətləndirmə mexanizmlərindən və real həyat problemləri ilə əlaqələndirilmiş təlim mühitindən asılıdır. Buna görə də biologiya təhsilində STEM yanaşmasının imkan və perspektivlərinin sistemli şəkildə araşdırılması, onun müxtəlif yaş qruplarında tətbiq modellərinin müəyyənləşdirilməsi və milli təhsil kontekstinə uyğun metodik mexanizmlərin hazırlanması aktual elmi-pedaqoji məsələlərdən biri olaraq qalır.

Material və metodlar

Tədqiqat biologiyanın tədrisi prosesində STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) yanaşmasının tətbiq imkanlarının, pedaqoji potensialının və gələcək perspektivlərinin müəyyənləşdirilməsi məqsədilə aparılmışdır. Tədqiqatın metodoloji əsasını sistemli yanaşma, fənlərarası inteqrasiya, konstruktivist öyrənmə və şagirdyönümlü təlim prinsipləri təşkil etmişdir. Araşdırma çərçivəsində biologiya təhsilində STEM yanaşmasının tətbiqinə dair elmi-nəzəri və metodik mənbələr təhlil edilmiş, mövcud pedaqoji yanaşmalar müqayisəli şəkildə araşdırılmışdır.

Tədqiqatın materiallarını biologiyanın tədrisi, STEM təhsili, fənlərarası inteqrasiya, layihə əsaslı öyrənmə, problem əsaslı təlim, tədqiqat yönümlü öyrənmə və rəqəmsal texnologiyaların təhsildə tətbiqi ilə bağlı elmi məqalələr, monoqrafiyalar, metodik vəsaitlər və digər akademik mənbələr təşkil etmişdir. Mənbələrin seçilməsi zamanı onların mövzuya uyğunluğu, elmi əhəmiyyəti, metodoloji əsaslandırılması və biologiya təhsilində STEM yanaşmasının tətbiqi ilə əlaqəsi əsas meyarlar kimi qəbul edilmişdir.

Tədqiqatda əsasən nəzəri və keyfiyyət yönümlü metodlardan istifadə edilmişdir. Ədəbiyyatın təhlili metodu vasitəsilə biologiya təhsilində STEM yanaşmasının nəzəri əsasları və tətbiq xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilmişdir. Müqayisəli təhlil metodu vasitəsilə ənənəvi biologiya təlimi ilə STEM əsaslı təlimin xüsusiyyətləri, üstünlükləri və məhdudiyyətləri müqayisə edilmişdir. Sistemləşdirmə və ümumiləşdirmə metodları vasitəsilə müxtəlif tədqiqatlarda əldə edilmiş nəticələr qruplaşdırılmış və ümumi elmi nəticələr formalaşdırılmışdır.

Tədqiqat prosesində biologiya fənninin müxtəlif mövzularının STEM komponentləri ilə inteqrasiya imkanları ayrıca nəzərdən keçirilmişdir. Xüsusilə ekologiya, genetika, hüceyrə biologiyası, insan fiziologiyası, biomüxtəliflik və biotexnologiya kimi mövzuların STEM əsaslı təlim üçün potensialı təhlil edilmişdir. Bu zaman biologiya üzrə elmi biliklərin texnologiya, mühəndislik və riyazi modelləşdirmə ilə əlaqələndirilməsi imkanları müəyyənləşdirilmişdir.

STEM yanaşmasının pedaqoji effektivliyini qiymətləndirmək üçün aşağıdakı əsas meyarlar müəyyən edilmişdir:

1. Fənlərarası inteqrasiya – biologiyanın digər STEM istiqamətləri ilə əlaqələndirilməsi;

2. Tədqiqat bacarıqları – müşahidə, sualvermə, fərziyyə irəli sürmə, eksperiment və nəticələrin təhlili;

3. Problem həlli bacarıqları – real həyat problemlərinin müəyyənləşdirilməsi və onların həlli üçün alternativlərin hazırlanması;

4. Tənqidi və yaradıcı düşünmə – məlumatların qiymətləndirilməsi, müxtəlif həll yollarının müqayisəsi və yeni ideyaların formalaşdırılması;

5. Texnoloji savadlılıq – rəqəmsal alətlərdən, simulyasiyalardan və digər texnoloji vasitələrdən məqsədyönlü istifadə;

6. Əməkdaşlıq və kommunikasiya – qrup və layihə fəaliyyətlərində iştirak və nəticələrin təqdim edilməsi;

7. Praktik tətbiq – nəzəri biologiya biliklərinin real həyat situasiyalarında istifadəsi.

Metodoloji yanaşmanın mühüm istiqamətlərindən biri layihə əsaslı öyrənmə modelinin təhlili olmuşdur. Bu çərçivədə şagirdlərin real bioloji və ekoloji problemlər əsasında layihələr hazırlaması, məlumat toplaması, eksperiment və modelləşdirmə aparması, əldə olunan nəticələri təhlil etməsi və yekun məhsul hazırlaması STEM təliminin əsas elementləri kimi nəzərdən keçirilmişdir. Eyni zamanda problem əsaslı təlimdən istifadə imkanları araşdırılmış və biologiya dərslərində real həyat problemlərinin təlim situasiyasına çevrilməsinin pedaqoji əhəmiyyəti müəyyən edilmişdir.

Tədqiqatın metodoloji çərçivəsində rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi də nəzərə alınmışdır. Virtual laboratoriyalar, interaktiv simulyasiyalar, rəqəmsal mikroskoplar, məlumatların vizuallaşdırılması vasitələri və digər elektron resursların biologiya təlimində istifadəsi imkanları təhlil edilmişdir. Bu vasitələrin mürəkkəb bioloji proseslərin modelləşdirilməsi, eksperimental fəaliyyətlərin dəstəklənməsi və şagirdlərin öyrənmə prosesində fəal iştirakının təmin edilməsi baxımından potensialı qiymətləndirilmişdir.

Mənbələrdən əldə olunan məlumatların təhlili zamanı məzmun təhlili və tematik qruplaşdırma üsullarından istifadə edilmişdir. Tədqiqat nəticələri əsasən dörd istiqamət üzrə sistemləşdirilmişdir: STEM yanaşmasının biologiya tədrisində imkanları, şagird kompetensiyalarının inkişafına təsiri, tətbiq zamanı qarşıya çıxan çətinliklər və gələcək inkişaf perspektivləri. Müxtəlif mənbələrdən əldə edilmiş nəticələr arasında oxşar və fərqli mövqelər müəyyənləşdirilmiş, onların əsasında ümumiləşdirilmiş elmi qənaətlər formalaşdırılmışdır.

Tədqiqatın etibarlılığını artırmaq məqsədilə müxtəlif elmi mənbələrdə təqdim olunan yanaşmalar qarşılaşdırılmış və nəticələrin yalnız bir mənbəyə əsaslanmasının qarşısı alınmışdır. Əldə edilmiş nəzəri nəticələr biologiya tədrisinin məzmunu və müasir pedaqoji tələblər kontekstində şərh edilmişdir. Beləliklə, seçilmiş metodlar STEM yanaşmasının biologiya təhsilində tətbiqinin həm nəzəri, həm də praktik aspektlərinin kompleks şəkildə araşdırılmasına imkan vermişdir.

Nəticələr və müzakirə

Aparılmış nəzəri və müqayisəli təhlillər göstərir ki, STEM yanaşmasının biologiyanın tədrisinə inteqrasiyası şagirdlərin yalnız bioloji biliklərinin genişləndirilməsi ilə məhdudlaşmır, eyni zamanda onların elmi-tədqiqat, problem həlli, tənqidi və yaradıcı düşünmə, kommunikasiya və əməkdaşlıq bacarıqlarının inkişafına əlverişli şərait yaradır. Əldə olunan nəticələr STEM yanaşmasının biologiya fənninin məzmun xüsusiyyətləri ilə uyğunluğunun yüksək olduğunu göstərir. Xüsusilə ekologiya, genetika, hüceyrə biologiyası, fiziologiya və biotexnologiya kimi sahələrdə müxtəlif STEM komponentlərinin qarşılıqlı əlaqəli şəkildə tətbiqi üçün geniş imkanlar mövcuddur.

Təhlil nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, STEM yanaşmasının əsas üstünlüklərindən biri biologiya biliklərinin real həyat problemləri ilə əlaqələndirilməsidir. Ənənəvi təlimdə şagirdlər müəyyən bioloji anlayış və qanunauyğunluqları əsasən nəzəri şəkildə mənimsəyirlərsə, STEM əsaslı təlimdə həmin biliklərin praktik situasiyalarda tətbiqinə üstünlük verilir. Məsələn, ekoloji problemlərin öyrənilməsi zamanı şagirdlər yalnız ekosistemin komponentlərini və ekoloji əlaqələri öyrənməklə kifayətlənmir, həmçinin konkret ekoloji problemin səbəblərini araşdırır, məlumatları toplayır, statistik göstəriciləri təhlil edir və problemin həlli üçün mümkün modellər hazırlayırlar. Bu xüsusiyyət biologiya təliminin tətbiqi və funksional xarakterini gücləndirir.

STEM yanaşmasının mühüm nəticələrindən biri fənlərarası inteqrasiyanın güclənməsidir. Bioloji problemlərin həlli zamanı riyazi hesablamalardan, statistik məlumatların təhlilindən, rəqəmsal texnologiyalardan və mühəndislik dizaynından istifadə şagirdlərdə ayrı-ayrı fənlər arasında qarşılıqlı əlaqə

haqqında sistemli təsəvvür formalaşdırır. Məsələn, populyasiyaların dinamikasının öyrənilməsi zamanı riyazi modellərdən, ekoloji məlumatların təhlilində elektron cədvəllərdən, hüceyrə proseslərinin izahında rəqəmsal modellərdən istifadə biologiya biliklərinin digər elm sahələri ilə praktik şəkildə əlaqələndirilməsinə imkan verir.

Tədqiqat nəticələri göstərir ki, STEM yanaşması şagirdlərin tədqiqat və elmi düşünmə bacarıqlarının inkişafı baxımından da əhəmiyyətlidir. STEM əsaslı fəaliyyət zamanı şagird problemin müəyyənləşdirilməsi, tədqiqat sualının formalaşdırılması, fərziyyənin irəli sürülməsi, məlumatların toplanması, nəticələrin təhlili və yekun nəticənin əsaslandırılması kimi mərhələlərdən keçir. Bu proses biologiyanın yalnız hazır məlumatların mənimsənildiyi fənn kimi deyil, araşdırma və sübuta əsaslanan elm kimi qavranılmasına şərait yaradır.

Digər mühüm nəticə problem həlli və tənqidi düşünmə bacarıqlarının inkişafı ilə bağlıdır. STEM tapşırıqları adətən bir neçə mümkün həll variantının mövcud olduğu açıq tipli problemlər əsasında qurulur. Şagird müxtəlif həll yollarını müqayisə edir, onların üstün və zəif tərəflərini müəyyənləşdirir və ən məqsədəuyğun variantı əsaslandırmağa çalışır. Belə fəaliyyətlər şagirdlərin hazır cavabı qəbul etmək əvəzinə məlumatları təhlil etməsinə, səbəb-nəticə əlaqələrini müəyyənləşdirməsinə və müstəqil qərar verməsinə imkan yaradır.

Biologiyanın tədrisində STEM yanaşmasının tətbiqi yaradıcı düşünmə və innovativ fəaliyyət baxımından da perspektivli nəticələr ortaya qoyur. Şagirdlərin müəyyən bioloji problemin həlli üçün model, prototip və ya layihə hazırlaması onların yaradıcı potensialının üzə çıxmasına imkan verir. Məsələn, ekoloji tullantıların azaldılması, su ehtiyatlarının qorunması və ya biomüxtəlifliyin mühafizəsi ilə bağlı layihələrdə şagirdlər mövcud biliklər əsasında yeni həll yolları təklif edə bilirlər. Bu zaman səhv və uğursuz cəhdlər də öyrənmə prosesinin bir hissəsinə çevrilir və şagirdlər öz həllərini təkmilləşdirmə imkanına malik olurlar[4].

Rəqəmsal texnologiyaların istifadəsi də STEM əsaslı biologiya təliminin mühüm komponentlərindən biri kimi müəyyən edilmişdir. Virtual laboratoriyalar və simulyasiyalar xüsusilə mürəkkəb və ya birbaşa müşahidəsi çətin olan bioloji proseslərin öyrənilməsində faydalı ola bilər. Hüceyrə bölünməsi, genetik proseslər, ekosistemlərdə qarşılıqlı əlaqələr və fizioloji mexanizmlər rəqəmsal modellər vasitəsilə daha əyani formada təqdim edilə bilər. Bununla yanaşı, texnologiyanın istifadəsi məqsəd deyil, təlim məqsədlərinə çatmaq üçün vasitə kimi nəzərdən keçirilməlidir. Əks halda texnoloji vasitələrin formal tətbiqi STEM yanaşmasının pedaqoji potensialını tam reallaşdırmaya bilər.

Nəticələr göstərir ki, STEM yanaşması şagird motivasiyasının və fəal iştirakının artırılması baxımından da əhəmiyyətli potensiala malikdir. Real həyatla əlaqəli problemlərin və praktik tapşırıqların dərs prosesinə daxil edilməsi şagirdlərdə biologiyanın gündəlik həyat və gələcək peşə fəaliyyəti ilə əlaqəsini daha aydın göstərir. Layihə və qrup fəaliyyəti isə şagirdlərin dərs prosesində passiv dinləyici rolundan çıxaraq fəal tədqiqatçı və problem həlledən mövqeyə keçməsinə imkan yaradır.

Bununla yanaşı, STEM yanaşmasının tətbiqində müəyyən məhdudiyyət və çətinliklər də müşahidə olunur. Əsas problemlər sırasında laboratoriya və texnoloji avadanlıqların kifayət qədər olmaması, dərs vaxtının məhdudluğu, müəllimlərin STEM metodologiyası üzrə hazırlıq səviyyəsinin fərqli olması və fənlərarası əməkdaşlığın tam formalaşmaması göstərilə bilər. Xüsusilə ənənəvi qiymətləndirmə sistemlərinin əsasən faktoloji bilikləri ölçməsi STEM-in inkişaf etdirməyə çalışdığı yaradıcılıq, əməkdaşlıq, tədqiqat və problem həlli bacarıqlarının qiymətləndirilməsini çətinləşdirə bilər.

Müəllimin rolu da STEM təliminin effektivliyində həlledici amillərdən biri kimi qiymətləndirilir. STEM mühitində müəllim yalnız bilik ötürən şəxs deyil, təlim prosesini təşkil edən, şagirdləri istiqamətləndirən və onların tədqiqat fəaliyyətinə dəstək verən fasilitator funksiyasını yerinə yetirir. Buna görə biologiya müəllimlərinin STEM metodologiyası, layihə əsaslı öyrənmə, rəqəmsal təhsil texnologiyaları və fənlərarası inteqrasiya üzrə peşəkar hazırlığının gücləndirilməsi vacib hesab olunur.

Müzakirə göstərir ki, STEM yanaşmasının uğurlu tətbiqi üçün onun yalnız ayrı-ayrı dərslərdə epizodik şəkildə istifadəsi kifayət deyil. STEM prinsipləri biologiya fənninin kurikulum məzmunu, təlim məqsədləri, dərs dizaynı və qiymətləndirmə mexanizmləri ilə sistemli şəkildə əlaqələndirilməlidir. Xüsusilə real problemlər əsasında layihələrin hazırlanması, tədqiqat yönümlü tapşırıqların artırılması və rəqəmsal resurslardan məqsədyönlü istifadə STEM yanaşmasının səmərəliliyini yüksəldə bilər.

Ümumilikdə, əldə olunan nəticələr göstərir ki, STEM yanaşması biologiyanın tədrisində fənlərarası inteqrasiyanı, praktik yönümlülüyü, elmi-tədqiqat fəaliyyətini, problem həllini və yüksək səviyyəli düşünmə bacarıqlarını inkişaf etdirmək üçün geniş imkanlara malikdir. Bununla yanaşı, bu potensialın reallaşdırılması üçün müəllim hazırlığının təkmilləşdirilməsi, məktəblərin maddi-texniki bazasının gücləndirilməsi, çevik qiymətləndirmə mexanizmlərinin hazırlanması və STEM əsaslı metodik vəsaitlərin artırılması zəruridir.

Beləliklə, biologiyanın tədrisində STEM yanaşmasının tətbiqi müasir təhsil modelinin tələbləri ilə uyğunlaşan və gələcəkdə daha geniş tətbiq perspektivlərinə malik olan pedaqoji istiqamət kimi qiymətləndirilə bilər. Xüsusilə rəqəmsal biologiya, biotexnologiya, ekoloji monitorinq və bioinformatika kimi sürətlə inkişaf edən sahələrin məktəb biologiyası ilə əlaqələndirilməsi STEM təhsilinin gələcək inkişaf istiqamətlərindən biri hesab oluna bilər.

Nəticə

Aparılmış araşdırmanın nəticələri göstərir ki, STEM yanaşmasının biologiyanın tədrisinə inteqrasiyası müasir təhsil tələblərinə cavab verən, şagirdlərin həm fənn biliklərinin, həm də müxtəlif kompetensiyalarının inkişafına şərait yaradan səmərəli pedaqoji istiqamətlərdən biridir. STEM modelinin biologiya, texnologiya, mühəndislik və riyaziyyat arasında qarşılıqlı əlaqə yaratması bioloji biliklərin yalnız nəzəri səviyyədə mənimsənilməsinə deyil, onların real həyat problemlərinin həllində tətbiqinə imkan verir.

STEM əsaslı biologiya təlimi şagirdlərdə elmi-tədqiqat, analitik və tənqidi düşünmə, problem həlli, yaradıcı yanaşma, əməkdaşlıq və kommunikasiya bacarıqlarının formalaşdırılmasını dəstəkləyir. Xüsusilə layihə və problem əsaslı fəaliyyətlərin tətbiqi şagirdlərin təlim prosesində fəal iştirakını artırır və onları biliklərin passiv mənimsəyicisindən tədqiqat aparan və həll yolu hazırlayan fəal öyrənənə çevirir. Rəqəmsal texnologiyalar, virtual laboratoriyalar, simulyasiyalar və modelləşdirmə vasitələri isə mürəkkəb bioloji proseslərin daha əyani və interaktiv şəkildə öyrənilməsinə əlavə imkanlar yaradır.

Araşdırma həmçinin göstərir ki, STEM yanaşmasının effektiv tətbiqi yalnız texnoloji vasitələrin dərs prosesinə daxil edilməsindən asılı deyil. Əsas şərt biologiya məzmununun digər STEM komponentləri ilə məqsədyönlü və pedaqoji baxımdan əsaslandırılmış şəkildə inteqrasiyasıdır. Bu prosesdə müəllimin peşəkar və rəqəmsal kompetensiyaları, məktəbin maddi-texniki imkanları, təlim vaxtının düzgün planlaşdırılması və şagird fəaliyyətinin adekvat qiymətləndirilməsi mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Nəticə etibarilə, biologiyanın tədrisində STEM yanaşmasının tətbiqi şagirdlərin XXI əsr bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi, elmi savadlılığın yüksəldilməsi və biologiya biliklərinin praktik fəaliyyətlə əlaqələndirilməsi baxımından geniş perspektivlərə malikdir. Gələcəkdə STEM əsaslı biologiya təliminin daha geniş tətbiqi üçün müəllimlərin peşəkar inkişafının dəstəklənməsi, müasir laboratoriya və rəqəmsal resursların əlçatanlığının artırılması, fənlərarası layihələrin hazırlanması və STEM yönümlü qiymətləndirmə meyarlarının təkmilləşdirilməsi məqsədəuyğun hesab edilir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Julita, W., Fitri, R., & Arsih, F. (2022). Meta-analysis: The effect of implementing the STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) approach on biology learning. Journal of Digital Learning and Education, 2(3), 178–186.
2. Markula, A., & Aksela, M. (2022). The key characteristics of project-based learning: How teachers implement projects in K–12 science education. Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research, 4, 2.
3. Santhosh, M. E., Bhadra, J., Ahmad, Z., et al. (2024). A meta-analysis to gauge the impact of pedagogies employed in mixed-ability high school biology classrooms. Humanities and Social Sciences Communications, 11, 175.
4. Setyaningsih, E., Agustina, P., Anif, S., et al. (2022). PBL-STEM modul feasibility test for preservice biology teacher. Indonesian Journal on Learning and Advanced Education, 4(2).

NOVELLA TÜRÜNÜN TARİHSEL GELİŞİMİ VE TİPOLOJİK DÖNÜŞÜMÜ VE JOHN GALSWORTHY'NİN NOVELLA POETİKASI

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

Bu çalışmanın amacı, XX. yüzyıl İngiliz eleştirel realizminin önde gelen temsilcilerinden John Galsworthy'nin (1867-1933) kısa anlatı mirasını novella türünün tarihsel gelişimi ve metinsel dinamikleri çerçevesinde incelemektir. İtalyan İntibahı'nda Boccaccio'nun *Decameron* eseriyle kanonlaşan, ardından Fransız, Alman ve İngiliz edebiyatlarındaki estetik arayışlarla biçimsel olgunluğa erişen novella türü, Galsworthy'nin yapıtlarında İngiliz toplumunun sınıfsal krizlerini ve modern bireyin trajedisini yansıtan güçlü bir araca dönüşmüştür. Nitel araştırma yöntemlerinden metinsel tahlil esas alınarak hazırlanan bu araştırmada, yazarın *"Devonlu Adam"*, *"Şövalye"* ve *"Bir Forsaytın Kurtuluşu"* başlıklı novellaları çözümlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, Galsworthy'nin novellalarında gözlemci "ben-anlatıcı" tekniğini öne çıkardığı, Viktorya dönemi "centilmenlik" ideallerinin çözülüşünü işlediği ve burjuva rasyonelliği ile bireysel tutkular arasındaki çatışmayı karakterlerin eylemsizliği (pasifliği) üzerinden trajik bir boyuta taşıdığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: John Galsworthy, Novella, Eleştirel Realizm, Centilmenlik İdeali, Metin Analizi.

THE HISTORICAL DEVELOPMENT AND TYPOLOGICAL TRANSFORMATION OF THE NOVELLA GENRE AND JOHN GALSWORTHY'S NOVELLA POETICS

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

The objective of this study is to examine the short narrative heritage of John Galsworthy (1867-1933), one of the prominent representatives of 20th-century English critical realism, within the framework of the historical development and textual dynamics of the novella genre. Canonized by Boccaccio's *Decameron* during the Italian Renaissance and subsequently reaching formal maturity through aesthetic pursuits in French, German, and English literatures, the novella genre transformed in Galsworthy's works into a powerful vehicle reflecting the class crises of English society and the tragedy of the modern individual. Based on textual analysis, a qualitative research method, this study analyzes the author's novellas titled *"A Man of Devon"*, *"A Knight"*, and *"Salvation of a Forsyte"*. As a result of the study, it was determined that Galsworthy highlights the observer "first-person narrator" technique, addresses the dissolution of Victorian "gentlemanhood" ideals, and elevates the conflict between bourgeois rationality and individual passions to a tragic dimension through the passivity of his characters.

Keywords: John Galsworthy, Novella, Critical Realism, Ideal of Gentlemanhood, Textual Analysis.

GİRİŞ

Bu çalışmanın amacı, XX. yüzyıl İngiliz eleştirel realizminin önemli temsilcilerinden John Galsworthy'nin (1867-1933) novella alanındaki özgün konumunu ve metinsel dinamiklerini incelemektir. Boccaccio'dan itibaren İtalyan İntibahı'nda kurumsallaşan, ardından Alman ve Fransız edebiyatlarındaki biçimsel arayışlarla gelişen novella türü, Galsworthy'nin kaleminde İngiliz burjuvazisinin ahlaki krizlerini ve toplumsal kırılmalarını yansıtan güçlü bir araca dönüşmüştür.

Nitel araştırma yöntemlerinden metinsel tahlil esas alınarak hazırlanan bu makalede; yazarın *"Devonlu Adam"*, *"Şövalye"* ve *"Bir Forsaytın Kurtuluşu"* adlı novellaları üzerinden anlatıcı yapısı, sınıfsal çatışmalar, çöküşe geçen centilmenlik idealleri ve karakterlerin trajik eylemsizliği ele alınmaktadır.

1. KURAMSAL ÇERÇEVE

1. Novella Türünün Tarihsel Gelişimi ve Tipolojik Dönüşümü

Novella, anlatı türleri arasında yapısının yoğunluğu, olay örgüsündeki dramatik kırılma noktaları və karakter gelişiminden ziyade "durum" veya "vak'a" odaklı olmasıyla ayrışan özgün bir edebi türdür. Türün tarihsel evrimi incelendiğinde, biçimsel ve içeriksel açıdan olgunlaşmasının uzun bir zamansal kesite yayıldığı görülmektedir. XX. yüzyıl İngiliz edebiyatının eleştirel realizm temsilcilerinden John Galsworthy'nin (1867-1933) kısa anlatı mirasını ve bu alandaki özgün konumunu doğru konumlandırabilmek için, novellanın İtalyan Rönesansından modern döneme kadar uzanan tarihsel ve teorik çizgisini çözümlemek gerekmektedir.

1.1. Türün Prototipleri: Antik Çağ ve Doğu Anlatı Geleneğindeki İzler

Novella türü kurumsal kimliğini XIII-XIV. yüzyıl İtalya'sında kazanmış olsa da, türün dramatik çatışma, beklenmedik kırılma (çevrilme) ve sıkıştırılmış olay dizisi gibi temel niteliklerinin izlerine Antik Yunan, Roma ve Doğu edebiyatlarında rastlanmaktadır. Roma imparatorluk dönemi edebiyatının önemli figürlerinden Apuleius'un *Metamorphoses* (*Altın Eşek*) adlı eseri, bu bağlamda türün en belirgin öncüllerinden (süleflerinden) biri olarak kabul edilir. Eserin içerisine birer "aşılama" (peyvent) şeklinde yerleştirilen anlatılar, kısa olay örgüsü ve beklenmedik sonlarıyla erken dönem novella karakteri taşımaktadır.

Özellikle eser içinde yer alan *"Amur ve Psyche"* ve *"Charite'nin Macerası"* gibi anlatılar, anlatım üslubundaki ani geçişler (masalsı anlatımdan lirik ve tasviri anlatıma geçiş) ve halk anlatı motifleriyle kurdukları doğrudan bağ bakımından dikkat çekicidir. Tronski'nin de belirttiği üzere, bu tür epizodik yapılarda zengin bir folklorik-novella malzemesi mevcuttur; büyü, haydut maceraları, mizahi-komik erotik ögeler ve trajik suç hikâyeleri organik bir bütünlük içinde sunulmuştur (Tronski, s. 597). Sultanlı ise *Altın Eşek*'teki anlatıların şifahi halk edebiyatı kalıplarıyla ("Biri vardı, biri yoktu...") başlayıp derin bir ahlaki ve psikolojik katmana evrildiğini, bunun da novellanın erken biçimsel arayışlarına örnek teşkil ettiğini vurgular (Sultanlı, s. 484).

1.2. İtalyan İntibahı ve Türün Kanonlaşması: Boccaccio ve *Decameron*

Novella türünün somut ve olgun bir edebi form olarak edebiyat sahnesine çıkışı, XIII-XIV. yüzyıl İtalyan Rönesansı dönemiyle doğrudan bağlantılıdır. Giovanni Boccaccio'nun (1313-1375) 1353 yılında kaleme aldığı *Decameron* ("On Günlük Anlatı"), türün edebiyattaki özerk konumunu ilan eden kurucu metindir. Boccaccio, "Decameron" adını Yunan dil kökenli bir kavrayışla, Mediolanumlu (Milano) Ambrosius'un Tanrı'nın dünyayı altı günde yaratmasını konu alan *Hexameron* ("Altı Günlük") adlı dinsel risalesinden ilhamla biçimlendirmiştir (Nağıyev, s. 283).

Decameron, şu temel özellikleri bakımından dünya edebiyatında bir dönüm noktasıdır:

Çerçeve Anlatı (Rahmenerzählung) ve Bütünlük: Eser, münferit novellaların bir araya getirilerek bütüncül bir roman yapısı oluşturduğu ilk büyük anlatı modelidir.

Dil ve Üslup: Latincenin akademik kalıplarına karşıt olarak, İtalyan halk dilinin (vulkan/toscana) canlı, renkli ve sürükleyici yapısı edebiyat dili katına yükseltilmiştir.

Hümanizma ve Antiklerikalizm: Orta Çağ'ın Skolastik dogmalarına, geleneksel fabl ve kıssa kalıplarına seküler ve hümanist bir yaklaşım getirilmiştir. Din adamlarının yozlaşması, insan doğasının tutkuları ve dünyevi yaşam biçimleri (antiklerikal tutum) ilk kez bu kadar açık bir biçimde kurgulanmıştır (Nağıyev, s. 285).

Decameron'un açtığı bu yol, Fransa'da Navarra'lı Marguerite'in (Marguerite de Navarre) *Heptameron* adlı eseriyle genişlemiştir. *Decameron* modelini izleyen yazar; beş kadın ve beş erkeğin sığınmak zorunda kaldıkları bir ortamda anlattıkları 70 anlatıyı bir araya getirmiştir. Vardar'ın da işaret ettiği gibi, *Heptameron*'da hikâyelerin gerçekçi olması bir ön koşul olarak belirlenmiş, anlatıların sonuna eklenen ahlaki-felsefi tartışmalarla türe yeni bir analitik boyut kazandırılmıştır (Vardar, s. 59). Fransız edebiyatında ayrıca Bonaventure Des Périers'in *Les Joyeux Devis* ("Şen Sohbetler") adlı çalışması da halk anlatıları ve geleneksel fabl çizgisini sürdüren önemli örneklerdendir.

1.3. Alman Edebiyatında Biçimsel Arayışlar ve Teorik Derinleşme

XVIII. yüzyılın sonu ve XIX. yüzyıl boyunca Alman edebiyatı, novella türünün hem teorik hem de pratik alanda en üst düzeyde işlendiği coğrafyalardan biri olmuştur. Alman yazarlar, türe felsefi ve mistik derinliklerin yanı sıra realizme geçiş unsurlarını da eklemişlerdir.

J. W. von Goethe ve "Sıradışı Anlatı" Tanımı: Goethe, novellayı "meydana gelmiş olan, işitilmemiş/benzersiz bir olay" (*eine sich ereignete unerhörte Begebenheit*) olarak tanımlayarak türe klasik bir çerçeve çizmiştir. Aytaç'ın aktardığı üzere Goethe, 1827 yılında kaleme aldığı ve *Wilhelm Meisters Wanderjahre* eserine dahil ettiği *Novelle* adlı çalışmasında, kontrolden çıkan doğa/hayvan gücünün zorla değil, sevgi ve sabırla ehlileştirilebileceğini göstermeyi amaçlamıştır. Bu yaklaşım, novellanın simgesel ve felsefi yükünü artırmıştır (Aytaç, s. 164).

Ludwig Tieck ve "Çerçeve Anlatı" (Rahmenerzählung): Ludwig Tieck, *Phantasus* (3 Cilt) adlı toplu eserinde ("Der blonde Eckbert", "Der Runenberg", "Die Elfen" vb.) Romantizmden Realizme geçişin sancılarını sergiler. Aytaç, Tieck'in bu eserinde soylu gençlerin "mütaliə axşamları" (Leseabend) çerçevesinde bir araya gelerek güncel konuları tartışıp anlatılar okuduğu bir çerçeve kurgu kullandığını ve masal-novella (*Märchennovelle*) türünün nitelikli örneklerini verdiğini belirtir (Aytaç, s. 230).

Theodor Storm ve Şiirsel Realizm: Theodor Storm, *Der Schimmelreiter* (*Ağ Atlı Süvari*, 1888) novellasında Hauke Haien karakteri üzerinden bireyin doğa, batıl inançlar ve toplumla olan trajik mücadelesini ele alır. Storm, novellada kader ve kişisel günah kavramından ziyade insanın çevre ve kalıtımla olan çatışmasını işleyerek, psikolojik derinliği olan gerçekçi novellanın temellerini sağlamlaştırmıştır (Aytaç, s. 354).

1.4. XIX. Yüzyıl Fransız ve Rus Edebiyatlarında Novellanın Altın Çağı

XIX. yüzyılda Fransız edebiyatında Prosper Mérimée ve bilhassa Guy de Maupassant, novellayı teknik kusursuzluğa ulaştırmışlardır. Maupassant; derin psikolojik analizleri, toplumun tüm katmanlarını kapsayan tipolojik çeşitliliği ve en küçük gündelik olaydan büyük toplumsal trajediler çıkarma yeteneğiyle türün kaderini değiştirmiştir. Şıxlı'nın aktarımıyla Çehov, Maupassant'ın novellanın önüne öyle yüksek standartlar koyduğunu ve türü o denli yükselttiğini belirtir ki; ondan sonra eski tarzda yazmak imkânsız hale gelmiştir. Émile Zola da Maupassant anlatılarının okuyucuyu hem güldüren/ağlatan hem de derin düşüncelere sevk eden dönüştürücü gücünü vurgulamıştır (Şıxlı, s. 33-34).

1.5. İngiliz Edebiyatında Novellanın Gelişimi ve John Galsworthy'ye Ulaşan Çizgi

İngiliz edebiyatında novella, Viktorya döneminin sonlarından itibaren toplumsal eleştiri, psikolojik gerilim, sembolizm ve alegorinin en estetik taşıyıcısı haline gelmiştir:

Robert Louis Stevenson: *Strange Case of Dr Jekyll and Mr Hyde* (1886) novellasıyla, bireyin içindeki iyi ve kötü güçlerin çatışmasını bilim kurgu unsurları ve psikolojik tahlillerle sunarak alegorik anlatının zirvesine ulaşmıştır (Urgan, s. 1277).

Joseph Conrad: *Heart of Darkness* (1899) adlı yapıtında emperyalizm, sömürgecilik ve insan doğasındaki karanlığı işleyerek İngiliz dilindeki en büyük kısa roman/novella örneklerinden birini vermiştir (Achebe'den aktarıldığı üzere).

James Joyce: *Dubliners* (1914) seçkisindeki "The Dead" ("Ölüler") anlatısıyla epifani (aydınlanma) kavramı etrafında modern novellanın psikolojik sınırlarını genişletmiştir.

George Orwell: *Animal Farm* (1945) ile siyasi alegori ve fabl geleneğini birleştirerek totaliter rejimlerin felsefi eleştirisini sunmuştur (Pavlov, 2016).

John Galsworthy, XX. yüzyıl İngiliz eleştirel realizminin en önemli temsilcilerinden biri olarak, roman alanındaki başarısını (özellikle *Forsyte Saga*) novella türünde de sürdürmüştür. Galsworthy novellası; İngiliz aristokrasisi ve burjuvazisinin ahlaki krizlerini, kuşaklararası kopuşları, sınıf bilincini, "gentleman" (centilmenlik) kodlarının çöküşünü ve bireysel trajedileri yüksek bir psikolojik derinlikle işler.

3.1. "Devonlu Adam" (A Man of Devon, 1901)

John Sinjohn adıyla yayımlanan ve yazarın babasına ithaf ettiği bu novella, dramatik çatışması ve karakterlerin psikolojik çıkmazlarıyla dikkat çeker:

Anlatı Yapısı: Anlatı, olaylara bizzat tanıklık eden birinci şahsın (ben-anlatıcı) gözüyle aktarılır.

Çatışma Aksı: Büyükanne ve büyükbabasından mahrum kalan, yaşlı babası John Ford ile yaşayan Patience Vooght ile macera tutkunu, denizci Zachary Pearce arasındaki hızlı ve gizli ilişki anlatının merkezindedir.

Ahlaki ve Trajik Boyut: Zachary'nin zengin olma arzusuyla çıktığı deniz seyahati, Patience'ın yalnızlığına ve trajik biçimde kayalıklardan düşerek sakatlanmasına/ölümüne yol açar. Zachary, Voltaire'in ifadesiyle bir "hareket adamı" olmaktan uzaktır; trajediyi önleyemez ve nihayetinde pasif bir figür olarak kaçışı seçer. Eser, yaşlılığın getirdiği yalnızlık ve gençliğin romantik dramı üzerine kuruludur.

3.2. "Şövalye" (A Knight, 1901)

Yazarın annesine ithaf ettiği bu eser, "centilmenlik" ideali ile acımasız gerçeklik arasındaki derin uçurumu konu alır:

Karakter Analizi ve Centilmenlik Kodu: Anlatıcı George'un gözünden sunulan yaşlı aristokrat Roger Brün, geçmişin şövalyelik değerlerini yaşatmaya çalışan bir figürdür. Kadınlara karşı mutlak saygı ilkesini benimseyen Brün, "Dünyada karşısında şapkalarımı çıkarmayacağım hiçbir kadın yoktur" anlayışına sahiptir.

İçsel Tragedy: Gençliğinde dostu Dalton'un kızı Ellie ile (44 yaşında iken 19 yaşındaki kızla) yaptığı evlilik, Ellie'nin genç bir adamla (Thor) kaçmasıyla yıkılmıştır. Buna rağmen Brün, Ellie'nin ölümünden sonra kalan yetim kızına yardım etmeyi sürdürecek kadar alicenaptır.

Trajik Son (Düello): Bir kadına yapılan saygısızlığa tahammül edemeyip genç bir adamı düelloya davet eden Brün, ustaca silah kullanabilmesine rağmen kurşunu havaya sıkarak ölümü seçer. Brün'ün vasiyetnamede kılıcının kendisiyle gömülmesini istemesi ve Byron okuru olması, onun romantik-trajik bir "son şövalye" olduğunu gösterir.

3.3. "Bir Forsaytın Kurtuluşu" (Salvation of a Forsyte, 1900)

Kardeşi Hubert Galsworthy'ye ithaf edilen bu novella, ünlü Forsyte Saga romanlar zincirinin bir öncülü ve tematik hazırlayıcısı niteliğindedir:

Hatırlama Tekniği ve Ölüm Döşeği: Eser, yaşlı Sweeny Forsyte'ın ölüm yatağındaki son saatlerinde, ikiz kardeşi James Forsayt'ın ziyaretinin ardından geçmişe yaptığı zihinsel yolculukla biçimlenir.

İngiliz Muhafazakârlığı vs. Tutku: Gençliğinde Macar mülteci Boleski'nin kızı Rosie'ye aşık olan Sweeny; İngiliz mantığı, ölçülü davranma zorunluluğu ve burjuva kaygıları nedeniyle duygularını bastırmıştır. Rosie'nin özgür, kuralsız ve neşeli tavırları Sweeny'de şüphe yaratmış; neticede Sweeny kalbinin sesini değil, mantığını dinleyerek kızı terk etmiştir.

Varoluşsal Pişmanlık: Hiç evlenmeyen ve ömrünü yalnız geçiren Sweeny, ölürken doktorun yasaklamasına rağmen içki ister ve gözlerini kapatırken hayalinde Rosie'nin siluetini görür. Bu "kurtuluş", aslında burjuva rasyonelliğine kurban edilmiş bir hayatın son andaki trajik aydınlanmasıdır.

2. YÖNTEM

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden **metinsel analiz (textual analysis)** ve **karşılaştırmalı edebiyat yöntemi** kullanılmıştır. Araştırmanın veri kaynağını John Galsworthy'nin *"Devonlu Adam"*, *"Şövalye"* ve *"Bir Forsaytın Kurtuluşu"* başlıklı novellaları oluşturmaktadır. İnceleme sürecinde söz konusu metinler; tematik katmanları, anlatıcı teknikleri, karakter dinamikleri ve sınıfsal/toplumsal arka planları açısından çözümlenmiş; elde edilen veriler kategorize edilerek nitel bir yaklaşımla yorumlanmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde, John Galsworthy'nin *"A Man of Devon"* (Devonlu Adam), *"A Knight"* (Şövalye) ve *"Salvation of a Forsyte"* (Bir Forsaytın Kurtuluşu) başlıklı novellaları metinsel analiz yöntemiyle incelenmiş; elde edilen bulgular tematik ve anlatımsal kategoriler altında sınıflandırılmıştır.

2.1. Anlatıcı Yapısı ve "Ben-Anlatıcı" (First-Person Narrative) Kullanımı

Galsworthy novellalarının önemli bir bulgusu, anlatının merkezine yerleştirilen "ben-anlatıcı" (1. şahıs anlatıcı) tekniğidir. Analiz edilen üç eserde de anlatıcı doğrudan ana kahraman değil, olaylara tanıklık eden, kahramanları gözlemleyen ve onların trajedisine dışarıdan/içeriden yön veren tarafsız veya yarı-taraf bir figürdür.

"Devonlu Adam" ve "Şövalye" örneklerinde anlatıcı (George), yaşlı ve soylu karakterlerin dünyasına giren genç bir gözlemcidir. Anlatıcının bu mesafeli konumu, okuyucunun olayları objektif bir süzgeçten geçirmesini sağlarken, kahramanların içsel dünyasındaki gizemi de korur.

"Bir Forsaytın Kurtuluşu" novellasında ise anlatı yönelimi, ölüm yatağındaki Sweeny Forsyte'ın zihinsel akışına ve geriye dönüşlerine (flashback) odaklanır. Burada anlatıcı yapısı, bireyin kendi geçmişiyle yüzleştiği psikolojik bir sorgulama alanına dönüşmektedir.

2.2. Viktorya/İkinci Meşrutiyet Dönemi "Centilmenlik" (Gentlemanhood) İdealinin Çöküşü

İncelenen metinlerde öne çıkan en belirgin tematik bulgu, Viktorya dönemi İngiliz toplumunun temel taşı olan "centilmenlik" ve "şövalyelik" kodlarının değişen modern dünya karşısındaki kırılganlığı ve çöküşüdür.

"Şövalye" Novellasında: Roger Brün karakteri, kadına saygıyı ve onuru her şeyin üstünde tutan idealize edilmiş bir "şövalye" figürüdür. Ancak modern toplumun yüzeysel yapısı içinde bu ideal yanıt bulmaz. Brün'ün düelloda silahını havaya ateşleyerek ölümü seçmesi, Viktorya dönemi ahlak kodlarının modern dünyada yaşayamayacağının ve bu değerlerin ancak trajik bir sonla taçlanabileceğinin somut göstergesidir.

"Devonlu Adam" Novellasında: Dan Trefri ve Nicholas Trefri gibi aristokrat figürler "syleli centilmenler" olarak sunulsa da, Zachary Pearce gibi pragmatik, para odaklı ve sorumluluktan kaçan yeni nesil gençlik karşısında pasif kalmaktadırlar.

2.3. Sınıfsal/Burjuva Mantığı ile Duygusal Tutkular Arasındaki Çatışma

Galsworthy novellalarındaki dramatik gerilimi besleyen temel unsur, burjuva sınıfının rasyonel/ölçülü hareket etme zorunluluğu ile bireysel arzular arasındaki uyumsuzluktur.

Novella Adı	Burjuva / Rasyonel Tutum	Bireysel / Duygusal Arzu	Sonuç / Çıkarılan Bulgu
Bir Forsaytın Kurtuluşu	Swithin'nin ölçülü İngiliz yapısı, mantığı ve şüpheciliği.	Rosie'ye duyduğu tutkulu ve kontrolsüz aşk.	Mantık galip gelir; Swithin kaçar. Ancak ömrünü yalnız geçirir ve ölüm anında pişmanlıkla bu aşkı hatırlar.
Devonlu Adam	John Ford'un düzenli, korumacı çiftlik yaşamı ve geleneksel aile yapısı.	Patience'ın Zachary'ye duyduğu kontrolsüz gençlik heyecanı.	İki kuşak arasındaki iletişim eksikliği ve toplumsal baskı, Patience'ın intihar benzeri kazası ve ölümüyle sonuçlanır.
Şövalye	Roger Brün'ün toplumsal kurallara ve yaş farkına (44-19) uygun davranma baskısı.	Ellie'ye duyduğu karşılıksız ve saf sevgi.	Yaş farkı ve tutku çatışması evliliği yıkıma götürür; Brün hayatı boyunca bu yalnızlığın bedelini öder.

2.4. Karakterlerin Eylemsizliği (Pasiflik) ve Trajik Kader

Elde edilen bir diğer bulgu, Galsworthy kahramanlarının olayların gidişatını değiştirebilecek güce sahip olmalarına rağmen "eylemsizliği" (pasifliği) seçmeleridir.

Zachary Pearce ("Devonlu Adam"): Voltaire'in "hareket adamı" tanımının aksine, sorumluluk almaktan kaçan, kriz anında Patience'ı terk eden ve durum trajik bir hal aldığında yalnızca sahilde ağlamakla yetinen pasif bir figürdür.

Swithin Forsyte ("Bir Forsaytın Kurtuluşu"): Sorunlarla yüzleşmek veya Rosie ile açıklıkla konuşmak yerine, ar arkasına bakmadan kaçmayı tercih eder.

Roger Brün ("Şövalye"): Karısının kendisini terk etmesine müdahale etmez, peşinden gitse de yarı yoldan döner.

Bu eylemsizlik hali, Galsworthy novellasında trajediyi doğuran ana mekanizmadır. Karakterler kaderlerini çizmeyi değil, kaçmayı veya kaderlerine boyun eğmeyi seçerler.

2.5. Yalnızlık, Yaşlılık ve Geç Gelen Pişmanlık (Epifani)

İncelenen üç novellanın da ortak sonu **karanlık, yalnızlık ve ölüm** motifleridir:

Sweeny Forsyte, ömrünün son anında, doktorun yasaklamasına rağmen içki içerek ve hayalinde Rosie'nin siluetini görerek ölür.

John Ford ("Devonlu Adam"), torununun ölümüyle tamamen yalnız kalır ve torununu evinin bahçesine gömer.

Roger Brün ("Şövalye"), vasiyetinde kılıcıyla gömülmeyi ve Byron kitabının George'a verilmesini isteyerek trajik bir şekilde hayata veda eder.

Galsworthy novellalarında "kurtuluş" veya "aydınlanma" (epifani) ancak ölüm anında, çok geç kalındığında gerçekleşmektedir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, John Galsworthy'nin *"Devonlu Adam"*, *"Şövalye"* ve *"Bir Forsaytın Kurtuluşu"* novellaları üzerinden yazarın novella poetikası incelemiş ve türün tarihsel gelişimi içindeki yeri değerlendirilmiştir.

İnceleme sonucunda, Galsworthy'nin novellalarında birinci şahıs (ben-anlatıcı) tekniğini etkili bir gözlemci unsur olarak kullandığı, Viktorya dönemi "centilmenlik" ve aristokrasi ideallerinin çöküşünü trajik unsurlarla kurguladığı tespit edilmiştir.

Boccaccio ile temelleri atılan ve Maupassant ile psikolojik derinlik kazanan geleneksel novella yapısı, Galsworthy'nin kaleminde İngiliz burjuva mantığı ile bireysel arzuların çatışmasına odaklanmıştır. Karakterlerin kriz anlarındaki eylemsizliği (pasifliği) ve toplumsal kalıplara teslim oluşu, trajediyi kaçınılmaz kılmış; "kurtuluş" veya "aydınlanma" ancak ölüm anındaki geç pişmanlıklarla simgelenmiştir. Bu durum, yazarın eleştirel realist tutumunun ve dönemin sosyo-kültürel krizlerinin metne bir yansımasıdır.

Gelecek Çalışmalar İçin: Galsworthy'nin kısa anlatıları, yazarın başyapıtı olan *Forsyte Saga* roman zinciri ile disiplinlerarası bir yaklaşımla karşılaştırılarak karakterlerin dönüşüm süreçleri daha geniş ölçekte incelenebilir.

Karşılaştırmalı Edebiyat: Galsworthy novellalarındaki "çöken centilmenlik" teması, dönemin diğer İngiliz (Joseph Conrad, James Joyce) veya Avrupalı realist yazarlarının eserleriyle tematik açıdan karşılaştırmalı olarak ele alınabilir.

KAYNAKLAR

1. **Aytaç, G.** (1990). *Yeniçağ Alman Edebiyatı Tarihi*. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Yayınları.

2.**Nağıyev, C.** (2012). *Qərbi Avropa Ədəbiyyatı Tarixi (İntibah dövrü)*. Bakı: Bakı Universiteti Nəşriyyatı.

3.**Pavlov, Q.** (2016). *Corc Oruellin "Heyvanıstan" əsərində alleqoriya və siyasi satira*. Bakı: Mütərcim.

4.**Sultanlı, Ə.** (1962). *Antik ədəbiyyat tarixi*. Bakı: Azərbaycan Dövlət Tədris-Pedaqoji Ədəbiyyatı Nəşriyyatı.

5.**Şıxlı, İ.** (1985). *XX əsr xarici ədəbiyyat tarixi*. Bakı: Maarif.

6.**Tronski, İ. M.** (1952). *Antik ədəbiyyat tarixi*. Bakı: AZƏRNƏŞR.

7.**Urgan, M.** (2003). *İngiliz Edebiyatı Tarihi*. İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.

8.**Vardar, B.** (1982). *Fransız Edebiyatı Tarihi: Başlangıçtan Günümüze*. İstanbul: İnkılâp Kitabevi.

AN ANALYSIS OF A HAIKU POEM ABOUT PAST AND PRESENT BY AKI TSUKIOKA

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: "can't forget/ your happiest smile/ gardenias blooming" written by Aki Tsukioka (Kyoto, Japan), published in The Mainichi Japan on September 3, 2026, and selected by Dhugal J. Lindsay. An interdisciplinary methodological framework combining reader-response criticism, psychoanalysis, and psychology will be used. The visual images create an emotional connection with memories. The blooming flowers make the poetic persona recall a happy moment in the life of a close and dear person. Readers can build a scenario where the poetic persona had spent time with the dear person admiring blooming gardenias together. It was a moment of beauty. Readers may also imagine the smell of the flowers, which also triggers memories. This poem makes readers aware of the ephemerality of everything in this world through the coontrast between past and present. The lost moment is, however, preserved in memory, while at the same time it underlines the transience of any moment we are enjoying at present. This is part of the Zen Buddhist philosophy, which defines the haiku poem. The blooming gardenias, from a psychoanalystic perspective, can be considered as being defined by the poetic persona's memories. This is similar to the mechanism of free associations in psychoanalytic sessions.

Keywords: memories, psychoanalysis, free associations, ephemerality, scenarios, Zen Buddhism.

Introduction

The haiku poem, which originates in sixteenth-seventeenth century Japan (Keene, 1999), is still relevant at an international level nowadays. It is a poem that is still practiced and still developed through its practice using various style by online and offline haiku authors' communities all over the world. Various online haiku communities authors and teachers are trying to gain a better understanding of this poem, which is traditionally known by its 5-7-5 syllable format and three lines. In addition, it is known to rely on a seasonal reference, or kigo, which fixes the poem in the present moment of a particular time of year. The traditional haiku poem is not about the human world, but about the natural world. It is an austere poem, where the poet observes the surroundings and meditates on his or her observations.

For the Western world, the juxtaposition (Hiraga, 1999) is the best well-known mechanism for creating and understanding haiku poems. The haiku poem is made up of two parts, separated by the cutting line or kireji. Alternatively, readers are allowed to place the cutting line where they feel like they can make a pause while reading the poem, or other punctuation marks can be introduced, such as "...". The juxtaposition can create connections as well as tensions and contrasts between the two parts of the poem. The intensity to which connections, tensions, and contrasts are created through the combination of the two parts of the haiku poem varies from poem to poem.

This is why it is a useful practice to select a particular haiku poem and analyse it individually, by trying to understand its mechanism. Atanasiu (2026) use such a practice in his online haiku community called Romanian Kukai. He himself has theorized a series of mechanisms for haiku poems based on the experience with poems written by authors in his group in particular and, ocasionally, by authors in the international communities. He has identified aspects such as allegory, correspondences, postponing, and others, based on examples of particular haiku poems.

Materials and Methods

The present paper focuses on the following poem written by Aki Tsukioka, which was published in the Mainichi Japan on September 3, 2026, selected by Dhugal J. Lindsay: "can't forget/ your happiest smile/ gardenias blooming" (Tsukioka, 2026).

The poem is very concise, yet its brevity does not mean that it is a simple poem, restricted only to its literary, concrete level of meaning. This level of meaning refers to what is visually presented before our eyes, as we witness what the poetic persona notices. The three lines of this haiku poem create a complex relationship between present perception and past experience. The first line, "can't forget" (Tsukioka, 2026) introduces the topic of memory and leads to the poem's interpretation as an act of remembering a particular moment in time. The second line identifies the object of that memory: "your happiest smile" (Tsukioka, 2026). The third line, "gardenias blooming" (Tsukioka, 2026) introduces a visual image that can be understood both as belonging to the present and as being part of the pasr. It is a stimulus for bringing back emotional experiences from the past. The blooming gardenias create a connection between the past and the present, as they are associated with the memory of a significant person in the life of the poetic persona. They are associated with moments when the person dear to the poetic persona was very happy. Starting from here, readers may imagine various scenarios, where the poetic persona and the person dear to them are walking together and see gardenias blooming. The gardenias blooming intensify their emotional experience, suggesting how they open to each other and how they experience a very close connection. Readers can also create a fantasy-like connection between the blooming gardenias and the happiest smile: the person dear to the poetic persona smiles, which triggers a change in the entire natural world, leading to the blooming of gardenias. In addition, the blooming gardenias can be considered to be a comparison with the happiest smile of the person that is very dear to the poetic persona. The blooming gardenias can be considered part of the setting where the poetic persona and the person dear to them are walking, yet this accidental element creates different levels of interpretation for the haiku poem, through

prompting readers to create various scenarios and interpretations.

In the haiku poem analysed in this paper, three elements—memories, emotions, and the natural world—interact. The poem encourages readers to reconstruct a possible situation that is not explicitly presented. The poem does not tell readers who the person referred to "you" is, why the smile is remembered, where the poet is, or what happened in-between the remembered moment and the present. These omissions are part of the poem's interpretative openness.

Reader-response criticism is used in the analysis of this poem to examine how readers participate in constructing the poem's implied situation and meanings. According to Mart (2019), readers react emotionally to any text they read and they also interpret it based on their background knowledge. A reader-response approach is appropriate for a poem where meaning is left to be implied. Rosenblatt's (1994) transactional theory emphasizes the reader's active contribution to the literary work. According to this framework, there is no fixed meaning in the text. Instead, the reader participates in the creation of the literary work through interaction with textual details.

From the perspective of the psychology of memory, we notice in this poem the relationship between sensory stimuli and the act of remembering. The poem's emotional force depends on the relationship between memory and sensory perception. Although the text explicitly mentions only visual imagery—the smile and the blooming flowers—the gardenia is a flower well-known for its fragrance. The reader may thus mentally supply an olfactory dimension that is not directly mentioned in the poem. Smell is closely associated with personal memories. A sensory stimulus can activate an emotionally significant memory. In the poem, the blooming gardenias can thus be interpreted as a mnemonic trigger.

The psychoanalytic concept of free associations (Freud, 1922) is used to show that the way this poem is constructed mimics the way in which the free association process works in psychoanalytic sessions. The blooming gardenias are associated with the happies smile of the person dear to the poet. Other additional moments of happiness when the two of them were together are omitted in the poem and left to be imagined by the readers. The very fact that the poem is about memories suggests concepts associated with haiku aesthetics and Zen Buddhist philosophy (Milčinski, 1999), especially impermanence and loss.

This poem creates a movement from present perception to past memory and from past memory back to awareness of the present moment. The blooming gardenias are simultaneously part of reality and part of a symbolic layer of the poem, leading to a figurative interpretation. In this sense, the poet remembers the time when, readers may imagine, love betweeb the poet and a significant person was blooming. These were the happiest moments in their lives.

The poem draws a parallel between a fleeting natural event and human memories. It raises the reader's awareness that both the remembered moment and the present moment are transient. The loved person may be absent at the present moment. What remains of the dear person is just the memory of their happiest smile. This poem creates a juxtaposition between past and present. The two parts are connected based on the act of memory. In addition, readers create a detailed story – in fact, different scenarios and versions - based on a network of allusions (Atanasiu, 2026), which lead to their possibility to understand the two parts of the poem as making up a coherent whole.

Results

The approaches used to analyse this poem interact and complete one another. Reader-response criticism relies on background knowledge which includes notions of psychology and psychoanalysis. The act of remembering the past unites the two parts of the poem. There is tension and contrast in this poem based on the implied emotions the poetic persona experiences by drawing an opposition between the past and the present. In the past, the poetic persona experienced moments of happiness, while in the present, the poetic persona experiences the

loss or absence of the dear person. The blooming gardenias bring a compensation for the absence of the loved person, as they seem to bring consolation to the poetic persona. At the same time, the presence of the blooming gardenias in the absence of the dear person can only intensify the feeling of loss, and bring in a nostalgic mood.

The haiku poem is not without emotion; it expresses it in a different way, based on external elements.

Discussion and Conclusion

The haiku poem analysed in this paper functions as a prompt for developing scenarios and reflections based on the process of memory and on the theme of loss. Past and present are situated in a process of tension, which reflects the emotional, psychological tension of the poetic persona. The haiku poem manages to express complex emotions indirectly, leaving them to be implied by the readers. External actions and visual images have, attached to them, various emotions and abstract reflections.

References

Atanasiu, C.T. (2026). Prin sindrila sparta, fan 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.

Milčinski, M. (1999). The aesthetics of decay. *Filozofski vestnik*, *20*(2/s).

Rosenblatt, L. M. (1994). *The reader, the text, the poem: The transactional theory of the literary work*. Siu Press.

Tsukioka, A. (2026). Haiku in English: Sept. 3, 2026. https://mainichi.jp/english/articles/20260825/p2g/00m/0su/022000c

AN ANALYSIS OF A HAIKU POEM ABOUT PERSEIDS BY JACEK MARGOLAK

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: "Perseids -/ scythe handle/ wet with dew" written by Jacek Margolak (Kielce, Poland), published in The Mainichi Japan on August 31, 2026, and selected by Dhugal J. Lindsay. The methodological framework is made up of reader-response criticism, psychoanalysis, and psychology. The poem is made up of two parts, the first one being the image of the Perseids, and the second one a scythe handle full of dew. Readers are prompted to establish a comparison between the dew and the Perseids, at a visual level. At first sight, the scene seems to describe a coincidence, as the Perseids are seen in the sky and as the observer of the scene notices the details on the ground, regarding the scythe handle with dew drops. At a fantasy level of interpretation, the dew drops could be the Perseids that have gone through a process of change, by falling on the Earth. The coincidence becomes an occasion for viewers to look at the world from a fresh perspective, by leaving behind everything they have been taught about how the world is functioning. Reality is now depending on the subjective perception of the observer.

Keywords: juxtaposition, psychoanalysis, free associations, ephemerality, scenarios, Zen Buddhism.

Introduction

The first visible feature of a haiku poem is its minimalism. The highly concise form of 5-7-5 syllables and three lines, which describes the traditional, or classic, haiku poem relies on visual images and external elements in order to express more than the concrete level. A haiku works by placing two or more images next to one another and by leaving the reader to discover the relationship between them. The technique of juxtaposition means that the relation between images is implicit, and not explained through logical or narrative connections. While it began in sixteenth-seventeenth century Japan (Keene, 1999), the haiku poem has been practices throughout the world and this practice continues today.

Materials and Methods

The haiku poem ″Perseids –/ scythe handle/ wet with dew" by Jacek Margolak, published in the Mainich Japan on August 31, 2026, selected by Dhugal J. Lindsay is an example of poem based on the structure pf juxtaposition (Hiraga, 1999). The poem brings together an astronomical phenomenon (the Perseids) and a common agricultural object (the scythe).

The first image, that of the Perseids, directs the reader's attention upward, toward the sky and the annual meteor shower known as the Perseids. The second image moves downward, toward a scythe handle covered with dew. The poem establishes a vertical movement between the sky and earth, between a cosmic phenomenon and an everyday object, and also between light (Perseids) and water (dew).

At first sight, the two images seem unrelated. Perseids are meteors visible in the night sky, whereas dew consists of water droplets deposited on surfaces near the ground. Yet the juxtaposition encourages the reader to establish a visual and imaginative relationship between them.

The poem's meaning appears from the reader's attempt to establish a connection between these two images. The connection need not be understood as a literal statement about the physical world. The poem creates an imaginative possibility in which the celestial and terrestrial become visually and metaphorically interchangeable.

The poem may create a moment of perceptual uncertainty: are the drops of dew only drops of dew, or can they be imagined as terrestrial counterparts of the Perseids?

The poem's brevity encourages readers to construct possible scenarios. One possible scenario is that a person is standing outdoors during the Perseid meteor shower. The person looks upward and observes the meteors. Later, or simultaneously, the person notices the scythe handle beside them, wet with dew. Another scenario is that the observer looks at the dew-covered scythe handle and is reminded of the Perseids. A third scenario is more imaginative: the observer perceives the dew drops as though the Perseids had fallen to earth.

The paper relies on an interdisciplinary methodological framework combining reader-response criticism, psychology of perception, and psychoanalysis, the latter approach relying on free associations. Zen Buddhist philosophy (Milčinski, 1999) is also considered, when it comes to ephemerality and loss. The poem should not be reduced to one single explanation using only one of these theories. Several approaches help us understand different aspects of this poem, leading to different possible interpretations.

The first part of the poem presents a large-scale astronomical image, whereas the second presents a small-scale terrestrial detail. The Perseids are distant and beautiful to watch. The scythe handle is close to us human beings, it has material consistency, and it is associated with human agricultural activities. The contrast between these objects makes their juxtaposition surprising. Yet the final image provides a possible bridge between the two parts: dew is composed of many small droplets that may catch and reflect light. Under particular conditions, a dew-covered surface may create a visual impression that resonates with the meteor shower observed above. The poem does not explicitly say that the dew resembles the Perseids. Instead, the reader has to make the

connection.

Reader-response criticism can help examine this interpretative process made by the readers. Rosenblatt's (1994) transactional theory underlines the active role of the reader. The meaning of a text appears through the transaction between textual elements and the reader's experiential and interpretative activity. This is particularly relevant to haiku because the genre often provides images without specifying the exact logical relationship between them. In Margolak's poem, nothing explicitly establishes a causal connection. The reader needs to ask questions such as the following: What do the Perseids have to do with the scythe handle? Is the dew merely coincidental? Does the dew visually resemble the stars or meteors? These questions are not obstacles to interpretation. They are the mechanism through which interpretation can occur.

The reader may create a scenario in which an observer is outside at night, watching the Perseids. At the same time, the observer notices a scythe handle covered in dew. His or her attention changes from the astronomical show to the humble object nearby. The observer may then see a resemblance between the two. The reader is invited to take part in this process of observing and understanding reality. This movement is characteristic of the haiku experience: a concrete observation can create a sudden moment of enlightenment or heightened awareness.

The poem does not allow the two sides (sky and earth) to remain completely separate. The dew becomes the point at which the ordinary can acquire cosmic significance. This transformation is interpretative rather than physical. The dew does not literally become a meteor shower. Instead, the observer's perception allows the two phenomena to enter into a temporary imaginative relationship. The poem demonstrates how attention can transform an ordinary object. The scythe handle is no longer just a tool. Covered in dew and perceived in the context of the Perseids, it becomes part of a larger perceptual field. The everyday world is suddenly connected to the cosmos.

A scythe is traditionally associated with agriculture, manual labor, harvesting, and the relationship between humans and the natural environment. The handle is a functional object, designed to facilitate human work. Yet the poem does not describe the scythe being used. Instead, it presents the handle in a moment of stillness. The tool is temporarily removed from its practical function. During the moment described by the poem, the scythe is not mainly a tool. It becomes an object of contemplation. The dew changes its appearance and interrupts its ordinary utilitarian identity. The observer sees the scythe handle not in terms of what it does but in terms of how it looks. This is precisely the kind of perceptual shift that haiku can encourage. An ordinary object becomes strange because the reader is asked to see it in a new context.

The visual analogy between the Perseids and the dew may be developed into a more imaginative scenario. The reader may momentarily imagine that the Perseids have descended from the sky and become drops of dew. Such an interpretation is obviously not a scientific explanation. It is a poetic fantasy generated by the juxtaposition. Poetry often operates by temporarily suspending ordinary categories.

From the perspective of psychology, human perception does not consist simply of receiving isolated sensory data. Perception involves organization, comparison, recognition, memory, and pattern formation. When an observer sees two things that share certain visual characteristics, the mind may spontaneously connect them. The poem can thus be understood as presenting an associative perceptual event. The observer sees Perseids and, later, dew drops. This establishes a relation of equivalence: Perseids are dew drops. The equivalence is not literal. It is perceptual and imaginative.

From a psychoanalytic perspective, Freud's (1922) concept of free associations describes a process through which thoughts, images, memories, and ideas are allowed to appear in associative sequences instead of being constrained by logical organization. The structure of the poem resembles a free association chain: it moves from Perseids, to scythe, and then to dew, which offers no logical explanation. The reader is encouraged to discover

the connections, which occur through visual resemblance, between Perseids and dew droplets.

The scythe has long been associated in various cultural traditions with mortality and the passage of time. The poem does not explicitly make such a symbolic association.. Nevertheless, the presence of the scythe can contribute to a reading concerned with temporality and transience. The Perseids, the dew, the human beings, the harvest, human labor are all ephemeral. The Perseids will soon pass. This state of affairs echoes Zen Buddhist philosophy, which claims that we need to accept that everything in this world is ephemeral and that eventually we are going to lose everything and everyone we love.

This haiku poem leads readers from a literal, concrete level of meaning to an abstract, philosophical level of meaning.

Results

What is significant about the haiku poem is what it does not say. There are no explanations and no emotions directly named. There is also no philosophical reflection, just as there is no story to explain what happened before or after the moment described in the poem. Due to this, the reader supplies the connections. The meaning can appear from omission just as much as from description in a literary text.

Discussion and Conclusion

The poem's main images are simultaneously distant and connected.: the Perseids and the dew. They do share certain features: they are fleeting, they catch attention, they can be associated with falling or descent, and they can evoke a sense of wonder. The poem therefore does not need a literal equivalence between them. It needs only enough similarity for the imagination to establish a connection.

Reader-response theory explains why the reader must participate in creating the connection. Psychology helps explain the mind's ability to detect and construct relationships among perceptual elements. Psychoanalytic theory provides the concept of free association between images. The Buddhist concept of impermanence provides a philosophical context in which the fleeting character of both phenomena can be appreciated.

References

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.

Margolak, J. (2026). Haiku in English: August. 31, 2026. https://mainichi.jp/english/articles/20260730/p2g/00m/0su/053000c

Milčinski, M. (1999). The aesthetics of decay. Filozofski vestnik, 20(2/s).

Rosenblatt, L. M. (1994). The reader, the text, the poem: The transactional theory of the literary work. Siu Press.

AN ANALYSIS OF A HAIKU POEM ABOUT DILEMMAS BY JEROME BERGLUND

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: "wind chime/ nothing if not/ scientific" written by Jerome Berglund (Louisiana, USA), published in The Mainichi Japan on August 24, 2026, and selected by Dhugal J. Lindsay. Reader-response criticism is a necessary approach since the haiku poem is mostly the creation of the readers. The authors only give clues which readers put together into a coherent story. They also imagine various scenarios. Further on, readers create interpretations and start on the process of reflection. The poem becomes only the beginning for reflections. The poem by Berglund starts from the auditory image of the wind chime, and is then continued with the statement about something that is not scientific. The word if also invites reflection on what the poem means. Readers can understand that the haiku poems means looking at the world from a fresh perspective, by leaving everything they had been taught about the world behind. The poetic persona may feel emotionally conflicted between the vision on the world proposed by meditation and by the haiku poem, and a scientific vision on how the world functions. The poetic persona may be caught during a moment of psychological dilemma, a moment when he reflects on his worldview, as he may be situated during a moment of transition in his life.

Keywords: reflection, Zen Buddhism, free associations, meditation, scenarios, reader-response criticism.

Introduction

The haiku poem can be considered the poetic form that is the most dependent on the readers' active participation. Since it is so short, traditionally 5-7-5 syllables and three lines, and also since it uses external elements in order to express emotions and abstract reflections, it is both very short, ambiguous, and dependent on indirect communication. Its interpretation relies on allusions made by the poet by choosing certain words and images. The haiku poem thus is not simply descriptive (Atanasiu, 2026). The images included in it, as well as each and every word, are carefully selected to help readers move from the literal to the abstract level of meaning.

The haiku poem is present in many styles, and it is composed of various mechanisms. The most well-known is that of juxtaposition (Hiraga, 1999), which explains that the haiku poem is made up of two parts, which leads to tensions, contrast, as well as comparisons between the images in the two parts.

Materials and Methods

The following haiku poem has been chosen for analysis in this paper: "wind chime/ nothing if not/ scientific" written by Jerome Berglund (Louisiana, USA), published in The Mainichi Japan on August 24, 2026, and selected by Dhugal J. Lindsay.

The poem appears to be very simple. The first line presents a familiar object: a wind chime. The following two lines introduce an abstract and unexpected reflection: "nothing if not/ scientific." The relationship between the two elements is not obvious. The connection between a wind chime and something scientific, or not scrientific, is not visible at first sight, and readers need to reflect on it. Does the phrase "nothing if not/ scientific" mean that the reader must determine what "scientific" could mean in relation to the wind chimes? After all, wind chimes are an object activated by the wind and perceived through sound. The word *nothing* can also suggest Zen Buddhist meditation goals (Milčinski, 1999), where the mind is free from any thoughts. Readers can imagine the poet meditating and struggling with thoughts related to science. The wind chime suggest spirituality, and the poetic persona may be wishing to move on to a spiritual level while, at the same time, hesitating by holding on to his or her scientific view of the world. Such questions make the poem especially suitable for reader-response analysis.

Berglund's haiku creates a dilemma of perception and interpretation. The reader is presented with an common object and then confronted with an abstract reflection about science.

The poem can be read as a meditation on the ways in which human beings understand reality. One possible interpretation emphasizes scientific causality: the wind chime produces sound through a physical interaction between air movement, suspended objects, and vibration. Another interpretation emphasizes the experience of listening: the sound appears spontaneously, unpredictably, and contemplatively, encouraging the listener to attend to the present moment.

The paper combines reader-response criticism with psychological and psychoanalytic perspectives. The concept of free association is particularly useful for describing how the initial auditory image can generate a series of abstract reflections. Concepts associated with Zen Buddhism and meditation are also relevant, since the poem suggests meditation, emptiness, illumination, and loss, based on the word *nothing*. The poem turns a simple sound into a philosophical dilemma.

The transition from sound to though in the selected haiku poem is abrupt. The reader, at first, expects a description of the wind chime. Instead, the poem introduces a phrase that is syntactically incomplete until the final line. The expression "nothing if not" functions as an emphatic construction, meaning approximately "certainly," "unquestionably," or "above all." As a result, the final line can initially appear to insist that the wind chime is scientific, or not, function of the context imagined by readers. Readers may hesitate. The may

wonder what it means to call a wind chime scientific. The reader is forced to reconsider the relationship between the concrete object and the abstract reflection.

The poem has the following structure: the first line gives us something we can imagine hearing, the second line introduces ambiguity, and the third line gives us a word associated with rational explanation. The poem moves from the level of perception to that of abstraction.

The expression “nothing if not” asks for attention from the part of the readers. The phrase is emphatic, but it also contains a conditional element. “If” introduces the idea of possibility. Yet it can also imply: condition, uncertainty, and hypothetical reasoning. The reader encounters a word associated with uncertainty (if) and one that normally conveys certainty (science). Readers may imply that the wind chime is unquestionably scientific, based on the way it works. At the same time, readers can think that the poem is questioning what counts as scientific. The poem may be inviting the reader to reconsider the scientific processes hidden within an apparently simple object.

At a literal level, there are scientific dimensions to a wind chime. Its operation can be explained through physics, since air movement creates forces that cause components of the chime to move. The moving components strike or interact with one another, producing vibrations. Those vibrations generate sound waves that are perceived by the human ear. However, the poem becomes more interesting if the reader considers why the poet chose to describe the object in this way. The scientific explanation does not exhaust the experience of hearing a wind chime, since it does not explain what the sound means to a particular listener.

Reader-response criticism is used in the analysis of this haiku poem. Rosenblatt's (1994) transactional theory underlines that the meaning of a literary work emerges through an interaction between text and reader. The reader's previous knowledge, experiences, expectations, and associations contribute to the understanding of the literary work (Mart, 2019).

Berglund's haiku requires reader participation. The reader needs to put together the relationship between the wind chime and science. A reader with knowledge of physics may immediately think about vibration, sound waves, resonance, and causality. Another reader may think about meditation, and associate wind chimes with Buddhist temples and gardens. Another reader may interpret the poem ironically, as though the poet were playfully applying an overly rational vocabulary to an object usually associated with spirituality. Another reader may interpret “scientific” as an invitation to examine the physical mechanisms underlying an apparently magical or spiritual event. The haiku provides the stimulus for interpretation and reflection, while the reader completes the process.

The poem also encourages readers to construct scenarios. One reader might imagine a person sitting outside and hearing a wind chime during meditation. Another might imagine a scientist observing the chime and mentally analyzing the physics of its sound. A third reader might imagine someone who has traditionally thought of wind chimes as spiritual or mystical objects suddenly attempting to understand them scientifically. A fourth might imagine a person caught between these two perspectives. The poem does not tell us that the poet is experiencing a psychological crisis. Nevertheless, the juxtaposition can encourage readers to imagine such a situation.

In psychoanalytic practice, free association (Freud, 1922) allows thoughts, images, memories, and feelings to appear in sequences that may not follow logical structures. Berglund's poem can be read as a miniature associative sequence, based on wind chime, nothing if not, and scientific. The first element is sensory, the second is linguistic and conceptual, while the third is abstract. The moves from an auditory stimulus toward an intellectual reflection. This resembles the movement of associative thought: an apparently simple perception can lead to a much larger network of ideas. The object becomes a trigger for reflection.

One possible reading of the poem is that science and spirituality, or emotional reactions, are not opposites. A scientific explanation of a phenomenon may actually intensify appreciation of it. Knowing how sound is

produced does not prevent a person from enjoying the sound. The poem may suggest that the scientific and poetic perspectives can coexist.

Results

. The poem can be read as representing a moment of reflection about one's worldview. The poetic persona may have heard and seen a wind chime in a contemplative context. The sound might initially invite meditation, silence, or attention to the present moment. Yet the persona may simultaneously recognize the physical explanation behind the sound. The poem suggests the coexistence of two different modes of perception.

Discussion and Conclusion

The poem can be understood as creating a miniature meditative process. The reader first encounters the object: the wind chime, and attention is directed toward the sensory world. The reader then encounters the phrase "nothing if not," an interruption, and then the word "scientific." The word *scientific* forces the reader to reconsider the initial perception. The poem transforms sensory awareness and perception into thought.

References

Atanasiu, C.T. (2026). Prin sindrila sparta, fan din Carul Mare. PIM Publishing House, Iasi, Romania.

Berglund, J. (2026). Haiku in English: August 24, 2026. https://mainichi.jp/english/articles/20260730/p2g/00m/0su/047000c

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.

Mart, C. T. (2019). Reader-response theory and literature discussions: A Springboard for exploring literary texts. The New Educational Review, 56, 78-87.

Milčinski, M. (1999). The aesthetics of decay. Filozofski vestnik, 20(2/s).

Rosenblatt, L. M. (1994). The reader, the text, the poem: The transactional theory of the literary work. Siu Press.

THE RELATIONSHIP BETWEEN PRONUNCIATION AND COMMUNICATIVE COMPETENCE

Gunel Shefiyeva Elkhan
English language teacher of Foreign Languages Center of ASPU
Orcid id: 0000-0001-5105-2749
agakishiyeva.g@mail.ru

KEY WORDS: Pronunciation, communicative competence, oral communication, intelligibility, speaking proficiency.

Communicative competence is one of the central objectives of foreign language education. It involves the ability to use language appropriately and effectively in different communicative situations. Although vocabulary, grammar, and discourse knowledge are commonly regarded as major components of language proficiency, pronunciation is equally important for successful spoken interaction.

Pronunciation refers not only to the production of individual sounds but also to suprasegmental features such as word stress, sentence stress, rhythm, connected speech, and intonation. These features contribute to the organization and interpretation of spoken language. Consequently, pronunciation difficulties can affect the clarity of a learner's message and the listener's ability to understand it.

Pronunciation as a Component of Communicative Competence

Communicative competence requires learners to convey meaning effectively. In spoken interaction, the message must be sufficiently intelligible for the listener to interpret it. Pronunciation therefore functions as a bridge between linguistic knowledge and actual communication.

A learner may have extensive vocabulary and accurate grammatical knowledge but still experience communication difficulties because of unclear pronunciation. For example, incorrect word stress or the substitution of one sound for another can make familiar words difficult to recognize. Such problems demonstrate that linguistic accuracy alone does not guarantee successful communication.

Pronunciation should consequently be considered an integral part of communicative competence rather than an isolated language skill.

Intelligibility and Comprehensibility

One of the strongest connections between pronunciation and communicative competence is the concept of intelligibility. Intelligible speech enables listeners to understand the intended message without excessive effort. Comprehensibility, meanwhile, concerns how easy or difficult a listener finds the speaker's speech to understand.

Pronunciation errors that seriously affect intelligibility may create communication breakdowns. However, not every deviation from a native-speaker pronunciation model causes misunderstanding. Therefore, contemporary pronunciation teaching increasingly emphasizes intelligibility and comprehensibility rather than the complete elimination of a foreign accent.

This perspective is particularly relevant in international contexts where English is frequently used between speakers from different linguistic backgrounds.

The Influence of Pronunciation on Speaking Fluency

Pronunciation is also closely related to speaking fluency. Fluent communication depends on the ability to produce speech continuously and efficiently while maintaining comprehensibility. Appropriate rhythm, stress, linking, and intonation contribute to the natural flow of spoken English.

Learners who have limited control over these features may speak more slowly because they concentrate excessively on individual sounds. Regular pronunciation practice can help automate speech production and allow learners to devote greater attention to meaning and interaction.

Thus, pronunciation development can contribute not only to accuracy but also to the overall effectiveness of oral performance.

Pronunciation and Listening Comprehension

The relationship between pronunciation and communicative competence is not limited to speaking. Pronunciation awareness can also support listening comprehension. When learners understand how sounds are connected, reduced, stressed, and organized in natural speech, they are better able to recognize spoken words and expressions.

For example, connected speech may make familiar words sound different from their isolated dictionary forms. Knowledge of these pronunciation patterns enables learners to process authentic spoken English more efficiently.

Pronunciation instruction can therefore contribute to both productive and receptive aspects of communicative competence.

Pronunciation and Learners' Confidence

Pronunciation can also influence learners' confidence and willingness to communicate. Students who believe that their speech is difficult to understand may avoid speaking situations or participate less actively in classroom interaction. Conversely, greater pronunciation control can increase confidence and encourage learners to engage in conversations, presentations, and collaborative activities.

Teachers should therefore provide supportive and constructive pronunciation feedback. Correction should focus particularly on errors that interfere with understanding rather than attempting to correct every minor deviation from a particular accent.

Implications for Foreign Language Teaching

The relationship between pronunciation and communicative competence has important implications for language teaching. Pronunciation should not be restricted to isolated repetition exercises. Instead, it should be incorporated into meaningful communicative activities.

Teachers can use role-plays, dialogues, presentations, discussions, information-gap activities, and pronunciation-focused speaking tasks. These activities allow learners to practice pronunciation while simultaneously developing vocabulary, grammar, fluency, and interactional skills.

Technology can further support pronunciation learning through digital dictionaries, speech-recognition tools, pronunciation applications, and authentic audio materials. Such resources provide learners with opportunities for repeated listening and individual practice.

For this reason, pronunciation should be treated as an essential component of communicative language competence. Effective pronunciation teaching should prioritize intelligibility, comprehensibility, and communicative effectiveness rather than the complete acquisition of a native-speaker accent. Integrating pronunciation instruction into meaningful communicative activities can help learners develop more confident, comprehensible, and effective spoken language.

INFORMATION TECHNOLOGIES: STRUCTURAL ELEMENTS, ORGANIZATIONAL PRINCIPLES, AND MODERN DEVELOPMENT TENDENCIES

Manjanova Firangiz

Teacher at Azerbaijan State Pedagogical College

under Azerbaijan State Pedagogical University

fira.nasibova1965@gmail.com

Abstract

The article comprehensively analyzes the conceptual foundations, fundamental structural components, and modern development trends of information technologies (IT). Using the method of systems analysis, the study explores the reciprocal integration of hardware-software complexes, database architecture, network infrastructure, artificial intelligence models, and cybersecurity mechanisms. The transformative role of modern IT platforms in education, economics, and public administration is evaluated within an academic framework.

Keywords: *information technology, hardware, software engineering, distributed systems, artificial intelligence, cybersecurity, cloud computing.*

In the modern era of scientific and technological progress, information technology (IT) serves not merely as a tool for processing and transmitting information, but as a conceptual system that shapes the socio-economic and technological infrastructure of society. The collection, storage, processing, and distribution of information rely on formal-logical algorithms and advanced hardware-software complexes.The functional operation of IT systems is built upon the interaction of five core components. The analytical structure of information technology relies on the close integration and dynamic interaction of five core components:

1. Hardware

Hardware constitutes the physical and technical infrastructure foundation upon which all computational processes are executed. Central Processing Units (CPUs) and Graphics Processing Units (GPUs) perform logical and mathematical operations at ultra-high speeds, providing the primary computational power of a system. Random Access Memory (RAM) temporarily holds data for ongoing operations, while Solid-State Drives (SSDs) and Hard Disk Drives (HDDs) act as long-term data repositories. At the enterprise level, servers and Data Centers balance massive information workloads to maintain uninterrupted operational continuity. Communication equipment—such as routers, switches, and networking cables—connects these physical components into a unified infrastructure.

2. Software

Software represents the set of instructions and programs that manage hardware resources and enable the execution of user tasks. It is divided into two main categories: system software and application software. At the core of system software are operating systems (such as Windows, Linux, and macOS) and device drivers that facilitate communication between hardware components. They establish a foundational environment by regulating resource allocation and maintaining system security. Application software, on the other hand, addresses specific end-user requirements, ranging from office productivity suites and web browsers to specialized business analytics tools and data visualization software.

3. Data Management

Data management encompasses the structuring, storage, retrieval, updating, and security enforcement of information assets. For structured data, relational database management systems (RDBMS) like PostgreSQL, Oracle, and MySQL utilize tabular schemas and Structured Query Language (SQL). Unstructured or semi-

structured high-volume data relies on NoSQL databases such as MongoDB and Cassandra. In the modern digital ecosystem, Big Data analytics extracts hidden patterns and strategic insights from complex datasets comprising text, audio, video, and sensor feeds to drive decision-making.

4. Network Infrastructure

Network infrastructure consists of communication channels and protocols that facilitate data exchange across geographical and logical boundaries. Local Area Networks (LANs) establish high-speed inter-device connectivity within restricted environments (e.g., offices or educational institutions), whereas Wide Area Networks (WANs, including the Internet) interconnect geographically dispersed locations. Modern cloud network architectures (such as AWS, Microsoft Azure, and Google Cloud) minimize reliance on physical hardware by providing virtualized resources, seamless scalability, and secure remote access. Cryptographic protocols and firewalls safeguard these data transmissions against unauthorized access.

5. Human-Computer Interface and Processes

This component encompasses the interaction between human expertise, user interface design, and algorithmic management procedures. Human resources include system architects, software developers, database administrators, and cybersecurity professionals. These specialists design intuitive User Interfaces and User Experiences (UI/UX) to ensure seamless system usability. The processes aspect comprises administrative protocols, role-based access control (RBAC) models, data governance policies, and business logic algorithms that govern step-by-step system operations and security compliance.

The development of software consists of complex formal-logical stages. Algorithmic modeling and discrete mathematics form the foundation of software engineering. In accordance with engineering principles, the software development lifecycle encompasses requirements analysis, system architecture design, coding, verification (testing), and integration.Modern information systems (e-government platforms, banking and financial networks, corporate ERP and CRM systems) utilize object-oriented and microservice architectures to process large-volume information flows. The stability of these systems depends on the proper application of formal logic rules and optimization algorithms.Current development trends in the IT sector are defined by the following key technological directions:Neural networks and deep learning algorithms enable autonomous knowledge extraction from data and predictive modeling.Optimization of virtual resources through *IaaS*, *PaaS*, and *SaaS* service models provides secure remote data processing.The confidentiality, integrity, and availability (*CIA triad*) of information systems are safeguarded through cryptographic protocols, asymmetric encryption, and role-based access control (*RBAC*) models.

Conclusion

Information technology is a complex ecosystem grounded in theoretical scientific principles and fundamental engineering practices. Its continuous development is directly tied to the refinement of algorithmic models, the strengthening of security architecture, and the integration of intelligent systems across diverse domains.

References

1. Sommerville, I. (2016). *Software Engineering* (10th ed.). Pearson.
2. Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (16th ed.). Pearson.
3. Stallings, W. (2017). *Cryptography and Network Security: Principles and Practice* (7th ed.). Pearson.
4. Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
5. Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2014). *Computer Networks* (5th ed.). Pearson.

FORMAL LOGIC AND COMPUTER SCIENCE: THEORETICAL FOUNDATIONS, COMPUTATIONAL MODELS, AND PRACTICAL APPLICATIONS

Gulsum Siyavush gizi Almaszade

Teacher, Azerbaijan State Pedagogical College

under Azerbaijan State Pedagogical University

galmaszade@gmail.com

Abstract

This research paper presents a rigorous theoretical and applied investigation into the foundational interplay between formal logic and computer science. While contemporary digital transformation often frames computer science through the lens of engineering and software applied tools, this study demonstrates that the discipline remains intrinsically anchored in mathematical logic and formal axiomatic frameworks. Through systematic synthesis and qualitative model analysis, we examine how propositional, predicate, and modal logics govern algorithm design, programming language semantics, database query optimization, automated reasoning, and verification systems. Special focus is directed toward classical models of computability—including the Universal Turing Machine, Church's Lambda Calculus, and Hoare Logic—to illustrate how formal systems delineate the boundaries of decidability and program correctness. Furthermore, the paper analyzes modern paradigms such as Knowledge Representation in Artificial Intelligence (AI), Automated Theorem Proving (ATP), Description Logics in the Semantic Web, and Non-Classical Logics in Quantum Computing. The findings confirm that formal logic acts not merely as a historical antecedent to computation, but as an active, indispensable engine driving software reliability, AI safety, and structural design in modern digital ecosystems.

Keywords: *formal logic, computer science, computability theory, algorithm design, programming language semantics, artificial intelligence, automated reasoning, program verification.*

1. Introduction

The historical convergence of formal logic and computer science represents one of the most profound intellectual paradigms of modern science. Originating in antiquity as a normative philosophical discipline designed to codify valid inference, formal logic underwent a fundamental metamorphosis during the late 19th and early 20th centuries. The symbolic formalization pioneered by Gottlob Frege, Bertrand Russell, and David Hilbert sought to reduce mathematical truth to axiomatic deduction. This quest for mechanical decidability unexpectedly laid the theoretical blueprint for the modern electronic computer.

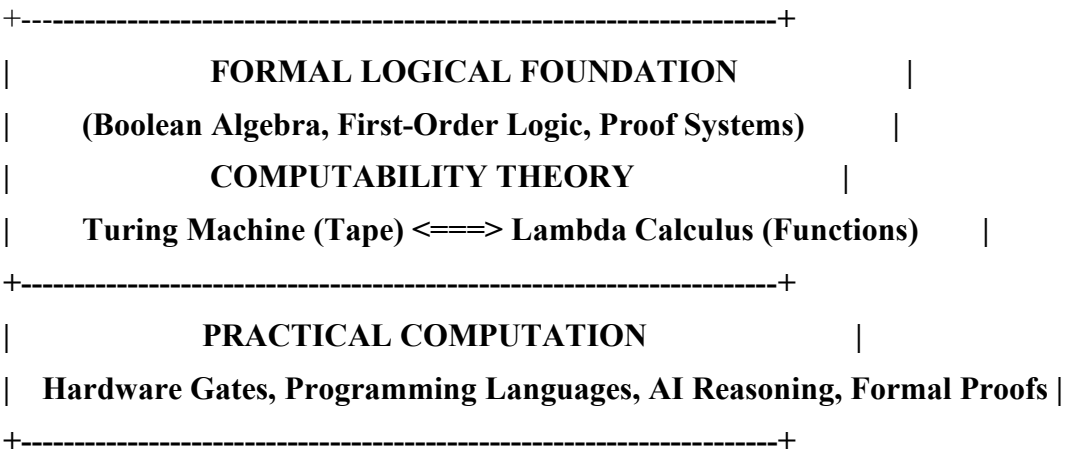
Computer science is frequently perceived through its practical manifestations—software architecture, hardware engineering, data storage, and network communication. However, its foundational pillar is abstract symbol manipulation governed by precise rules of inference. Computation, at its core, is formal logic executed dynamically over time. The binary logic gates that constitute physical integrated circuits directly instantiate the Boolean algebra developed by George Boole in the mid-19th century. Similarly, the structural validity of algorithms, the semantic interpretation of high-level code, and the operational integrity of database queries depend entirely on logical formalisms.

In contemporary digital ecosystems, as software complexity scales exponentially, relying on empirical testing alone is insufficient for ensuring system stability and safety. Critical infrastructures—ranging from aerospace control software to autonomous medical systems—demand deterministic guarantees of correctness. Formal logic provides the rigorous machinery required to model, specify, verify, and execute computational entities.

This paper provides an exhaustive, systematic examination of the symbiotic relationship between formal logic and computer science. It investigates the theoretical constructs that bridge abstract deduction with mechanical computation, details practical applications across software engineering and artificial intelligence, and explores emerging frontiers such as quantum logic and automated decision systems.

The structural bridge between logic and computation was built through the resolution of fundamental crises in the foundations of mathematics. David Hilbert's *Entscheidungsproblem* (the Decision Problem) posed a central question: could an automated algorithm be constructed to determine the truth or falsity of any given mathematical statement within a formal system?

The pursuit of this answer catalyzed the creation of theoretical computation. Kurt Gödel's Incompleteness Theorems (1931) demonstrated that any consistent formal system capable of expressing basic arithmetic contains true statements that cannot be proven within the system. This outcome established definitive limits on formal deductive systems and shifted scientific focus toward defining the boundaries of what is mechanically computable.



To formalize the notion of an "effective procedure" or algorithm, independent researchers established equivalent models of computation:Turing conceptualized an abstract machine consisting of an infinite memory tape, a read/write head, and a state transition table. The Turing Machine provided a mechanical execution model for formal manipulation, proving that the *Entscheidungsproblem* was undecidable via the Halting Problem.Simultaneously, Church formulated a formal system based on function abstraction, application, and variable substitution.The **Church-Turing Thesis** established that any function intuitively considered algorithmic can be computed by a Turing Machine and expressed in λ-calculus. This theoretical equivalence birthed two major programming paradigms: Imperative Programming (modeled after state transitions in Turing Machines) and Functional Programming (modeled after λ-calculus reduction rules).At the physical tier, computing devices are implementations of Boolean logic. Claude Shannon (1938) demonstrated that electrical switching circuits could solve complex Boolean expressions. The basic logic gates—AND ($\land$), OR ($\lor$), NOT ($\neg$), NAND, NOR, and XOR—form the hardware substrate of modern microprocessors.

Combinational and sequential circuits execute arithmetic calculations, memory latching, and state control by systematically evaluating logical propositions. Physical voltage levels directly correlate with truth values ($1 = \text{True}, 0 = \text{False}$), transforming abstract logical deduction into physical micro-operations.Programming languages are formal artificial languages structured by precise syntactic rules and operational semantics. Formal grammar theories (such as Backus-Naur Form) define valid syntax, while formal logic provides the semantic framework that assigns precise operational meaning to code constructs.Describes how execution transitions system states using logical inference rules.Maps programming language constructs directly to mathematical and logical objects.Defines program behavior using logical assertions (preconditions and postconditions) to prove correctness.

Furthermore, modern type systems in programming languages are instances of formal logic. The **Curry-Howard Isomorphism** establishes a direct equivalence between logical proof systems and computational type theories:

Formal Logic	**Programming Languages**
Proposition / Formula	Data Type
Proof of a Proposition	Program / Function Implementation
Propositional Implication ($A \implies B$)	Function Type ($A \to B$)
Conjunction ($A \land B$)	Tuple / Product Type
Disjunction ($A \lor B$)	Union / Sum Type
Proof Normalization / Cut Elimination	Program Execution / Expression Evaluation

This isomorphism demonstrates that writing a well-typed program is structurally identical to constructing a constructive logical proof.

As software systems grow in scale and criticality, empirical debugging becomes insufficient to guarantee safety. Formal methods leverage mathematical logic to rigorously prove that a software or hardware implementation strictly conforms to its theoretical specification.Hoare Logic provides a axiomatic framework for reasoning about software correctness using triples of the form:

$$\{P\}\ C\ \{Q\}$$

Where:

1. P represents the **Precondition**: a logical predicate that holds true before program execution.
2. C represents the **Command**: the program segment or algorithm being executed.

3. Q represents the **Postcondition**: a logical predicate guaranteed to hold true after C terminates, provided P was satisfied initially.

Using inference rules such as the Assignment Axiom, Composition Rule, and Loop Invariant Rule, developers can mathematically construct correctness proofs for imperative code logic, guaranteeing that runtime errors or invalid state transitions are structurally impossible.

[Precondition P]

|

v

+------------------+

| Command (C) | ---> Execution Phase

+------------------+

|

v

[Postcondition Q] ===> Verified via Hoare Logic Rules

Model Checking is an automated verification strategy designed to evaluate whether a finite-state system meets a formal property specification. Properties are typically expressed using **Temporal Logics**, such as:

1. **Linear Temporal Logic (LTL):** Evaluates properties across linear execution paths over time (e.g., "Condition X will *always* hold," or "Event Y will *eventually* occur").
2. **Computation Tree Logic (CTL):** Evaluates branching execution paths representing non-deterministic future states.

Model checkers systematically traverse the entire state space of a system to confirm compliance or output an explicit counterexample demonstrating the exact execution path that leads to system failure. This approach is widely utilized in microprocessor design, cryptographic protocol auditing, and safety-critical aerospace controls.In Artificial Intelligence, logic serves as a foundation for knowledge modeling and cognitive reasoning. **Logic Programming**, exemplified by languages like Prolog, operates on First-Order Predicate Calculus. Programs consist of declarative collections of facts and rules of inference:

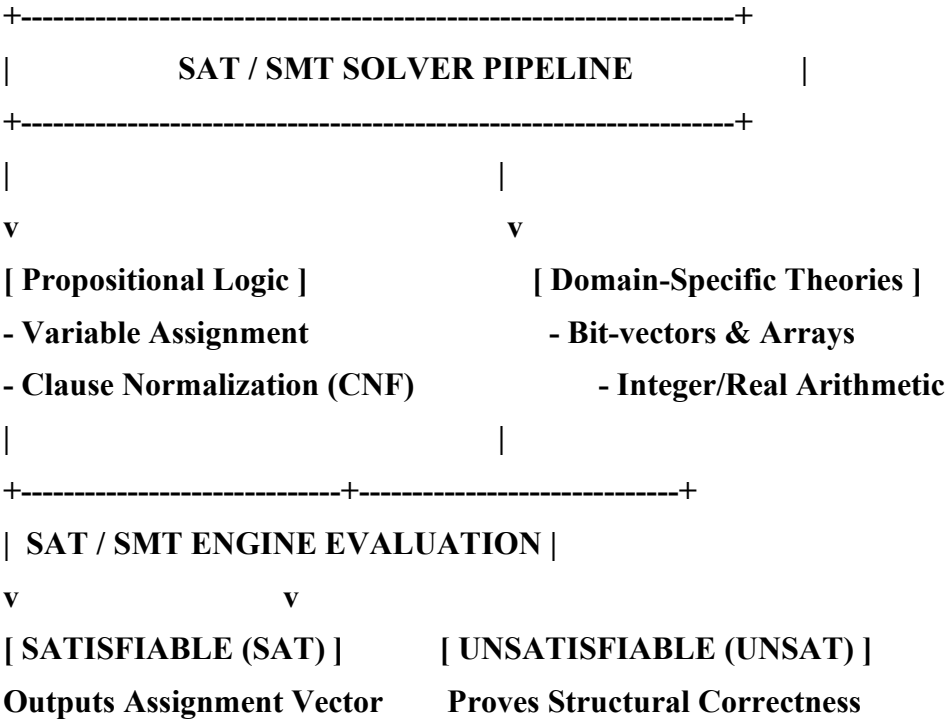
$$\text{Fact: } \text{Parent}(\text{Alexander}, \text{Sophia})$$

$$\text{Rule: } \text{Ancestor}(X, Y) \leftarrow \text{Parent}(X, Y)$$

$$\text{Rule: } \text{Ancestor}(X, Y) \leftarrow \text{Parent}(X, Z) \land \text{Ancestor}(Z, Y)$$

Execution is driven by resolution algorithms and pattern unification, searching for logical bindings that satisfy queries.In Knowledge Representation, **Description Logics (DL)** provide the logical foundations for ontologies and the Semantic Web (e.g., OWL - Web Ontology Language). DL enables automated reasoners to classify concepts, check consistency, and infer new knowledge across vast distributed databases without human intervention.Automated Theorem Proving focuses on developing algorithms that can prove mathematical theorems or verify logical deductions automatically. Modern ATP tools rely on resolution principles and term-rewriting systems.A closely related field is the **Boolean Satisfiability Problem (SAT)** and its extension, **Satisfiability Modulo Theories (SMT)**:

1. **SAT Solvers:** Determine whether a given propositional formula can be evaluated to True by any variable assignment. Despite SAT being an NP-complete problem, modern heuristics solve instances with millions of variables efficiently.
2. **SMT Solvers:** Extend SAT by integrating background domain theories—such as real arithmetic, array theory, and bit-vectors. SMT solvers underpin modern software auditing tools, static analyzers, and automated code generation systems.



Modern relational database management systems (RDBMS) are built on **Relational Algebra** and **Relational Calculus**, both derived from First-Order Logic. Structured Query Language (SQL) statements are declarative expressions of logical predicates:

$$\sigma_{\text{Age} \ge 18 \land \text{Status} = \text{'Active'}}(\text{Users})$$

The relational WHERE clause filters tuple collections by evaluating boolean conditions. Furthermore, query optimizers translate logical declarative inputs into efficient operational execution plans through logical equivalences. Deductive databases extend this paradigm by incorporating recursion through languages like Datalog, enabling complex recursive queries over relational graphs.As classical silicon architectures approach physical atomic boundaries, non-classical paradigms expand the relationship between logic and computation.Traditional formal systems operate under two-valued Boolean principles: propositions are either strictly True (1) or False (0). However, real-world domains often feature ambiguity, partial truth, and imprecise boundaries. **Fuzzy Logic** extends truth values to a continuous interval $[0, 1]$.

In computer science, fuzzy control systems, natural language processing models, and decision-support algorithms utilize fuzzy sets and linguistic variables to model approximate reasoning, enabling soft computing systems to make decisions under uncertainty.Quantum computing fundamentally alters the physical realization of logical units. Classical systems process binary bits (0 or 1), whereas quantum systems utilize quantum bits (**qubits**) that exist in superpositions of states:

$$\vert{}\psi\rangle = \alpha\vert{}0\rangle + \beta\vert{}1\rangle \quad \text{where } \vert{}\alpha\vert{}^2 + \vert{}\beta\vert{}^2 = 1$$

Classical Boolean algebra does not fully capture quantum operations such as superposition, entanglement, and non-commutativity. **Quantum Logic**, initially formulated by Birkhoff and von Neumann, replaces distributive Boolean lattices with non-distributive Hilbert space vector topologies. Quantum algorithms—such as Shor's factoring algorithm and Grover's database search algorithm—redefine computational complexity theory, relying on linear algebra and unitary transformations as their underlying logical framework. The analytical integration of formal logic and computer science reveals an evolving interplay:

| THEORETICAL LOGIC |

| (First-Order Logic, Proof Theory, Model Theory, Modal Logic) |

+----------+

| ^

Provides theoretical foundations| | Generates new formal problems

and semantic structures | | and validation environments

v |

+----------+

| COMPUTER SCIENCE |

| (Algorithm Engineering, AI, Formal Verification, Quantum) |

As system architectures become increasingly autonomous and distributed, the demand for formal, logical rigor grows in critical areas:

1. **Trustworthy AI and Explainability:** Deep neural networks operate as black-box models. Integrating formal logic with machine learning—such as Neuro-Symbolic AI—aims to combine statistical pattern recognition with verifiable logical reasoning, ensuring safety, auditability, and explainability.
2. **Cybersecurity and Protocol Auditing:** Cryptographic protocols, smart contracts, and zero-trust architectures depend on formal logical proofs to guarantee that security invariants cannot be bypassed by malicious actors.
3. **Automated Software Synthesis:** Advances in SAT/SMT solvers and proof assistants (such as Coq, Lean, and Isabelle/HOL) are enabling the automatic synthesis of code directly from logical specifications, transforming software development into a formally verified pipeline.

Conclusion

Formal logic is not merely a historical precursor to computing; it remains its core foundational framework. From Boolean logic gates to the high-level semantic theories of programming languages, logical principles dictate how computational systems are designed, optimized, and verified. The classical computability models established by Turing and Church demonstrated the fundamental limits of automated deduction, while modern formal methods, SAT/SMT solvers, and temporal logic checkers ensure the reliability of critical modern infrastructure.As computer science continues to expand into non-classical domains—including Neuro-Symbolic AI, distributed systems, and quantum processing—the requirement for formal logical frameworks remains central. The continued development of computer science will rely on the synthesis of logical theory and computational execution, ensuring that technological systems remain efficient, reliable, correct, and verifiable.

References

1. **Baier, C., & Katoen, J. P.** (2008). *Principles of Model Checking*. MIT Press.
2. **Church, A.** (1936). An Unsolvable Problem of Elementary Number Theory. *American Journal of Mathematics*, 58(2), 345-363.
3. **Enderton, H. B.** (2001). *A Mathematical Introduction to Logic* (2nd ed.). Academic Press.
4. **Fitting, M.** (2012). *First-Order Logic and Automated Theorem Proving*. Springer Science & Business Media.
5. **Hoare, C. A. R.** (1969). An Axiomatic Basis for Computer Programming. *Communications of the ACM*, 12(10), 576-580.
6. **Huth, M., & Ryan, M.** (2004). *Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning about Systems* (2nd ed.). Cambridge University Press.
7. **Nielson, F., Nielson, H. R., & Hankin, C.** (2015). *Principles of Program Analysis*. Springer.
8. **Pierce, B. C.** (2002). *Types and Programming Languages*. MIT Press.
9. **Russell, S., & Norvig, P.** (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
10. **Shannon, C. E.** (1938). A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits. *Transactions of the American Institute of Electrical Engineers*, 57(12), 713-723.
11. **Turing, A. M.** (1936). On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem. *Proceedings of the London Mathematical Society*, 2(42), 230-265.
12. **Zadeh, L. A.** (1965). Fuzzy Sets. *Information and Control*, 8(3), 338-353.

THE EVOLUTION OF INFORMATION TECHNOLOGY: HISTORICAL PARADIGMS, COMPUTATIONAL ARCHITECTURES, AND FUTURE HORIZONS

Yegana Akif gizi Hasanova

Teacher, Azerbaijan State Pedagogical College

under Azerbaijan State Pedagogical University

yegana.hasanova.1967@gmail.com

Abstract

This research paper provides a comprehensive theoretical and historical analysis of the evolution of Information Technology (IT). It traces the transition of human information processing from early mechanical calculation devices to modern distributed computing ecosystems, artificial intelligence, and quantum information systems. Utilizing a cross-disciplinary methodology that integrates computer engineering history, systems architecture, and information theory, this study categorizes the historical evolution of IT into distinct socio-technical paradigms: the Mechanical and Electromechanical Era, the Electronic Mainframe Era, the Personal Computer (PC) and Microprocessor Revolution, the Networked and Internet Era, and the contemporary Distributed Cloud and Intelligence Horizon. Furthermore, the paper rigorously examines the co-evolution of fundamental software architecture—focusing on the structural development of operating systems, low-level abstraction layers, and modern multi-paradigm programming languages. The paper concludes by evaluating emerging frontiers, including quantum computing architectures, zero-trust cybersecurity frameworks, and autonomous neural processing units (NPUs), highlighting the structural trajectory of digital infrastructure.

Keywords: *information technology, history of computing, computer architecture, operating systems, software engineering, programming paradigms, cloud computing, quantum computing.*

Information Technology (IT) forms the operational backbone of contemporary human civilization, governing economic structures, global communications, scientific research, and institutional governance. In its contemporary sense, IT encompasses the hardware, software, protocols, data management systems, and human interfaces required to acquire, process, store, retrieve, and transmit information securely and efficiently.While popular discourse often equates IT exclusively with modern silicon-based microprocessors and global network protocols, the structural development of information processing is an evolutionary process spanning centuries. The quest to automate calculation, formalize logical deduction, and extend human memory through physical substrates has consistently driven technological progress. The transition from early mechanical calculators to modern multi-core, hyper-threaded server clusters reflects a continuous effort to overcome physical limitations in information throughput, storage density, and processing latency.

Understanding this trajectory requires analyzing both hardware innovations (from mechanical gears and vacuum tubes to silicon transistors and quantum bits) and software abstractions (from machine instructions and assembly languages to high-level declarative paradigms and distributed containerization). Hardware provides the physical execution substrate, while software supplies the logical abstractions that enable complex problem-solving.

This paper provides an exhaustive academic analysis of the historical, theoretical, and architectural evolution of Information Technology. It examines mechanical precursors, early electronic mainframes, microprocessors, operating system evolution, programming languages, network architecture, and modern frontiers in computing.

|

EVOLUTIONARY TIMELINE OF IT |

| Mechanical Era (17th–19th C.) : Pascaline, Babbage's Analytical Engine |

| Vacuum Tube Era (1940s–1950s) : ENIAC, UNIVAC, Von Neumann Architecture |

| Transistor & Mainframe (1950s–60s): IBM 7090, Integrated Circuits, UNIX |

| Microprocessor & PC (1970s–1980s) : Intel 4004, MS-DOS, Personal Computing |

| Network & Internet (1990s–2000s) : WWW, Client-Server, TCP/IP, Java |

| Cloud & AI Horizon (2010s–Present): Microservices, Deep Learning, Quantum |

+----------+

The foundational concepts of mechanical computation originated in the 17th century, driven by the need to automate tedious mathematical calculations for navigation, astronomy, and commerce.Designed the "Calculating Clock," an early mechanical device capable of performing six-digit additions and subtractions using gear-based mechanisms.Invented the *Pascaline*, a mechanical calculator designed to assist in tax administration. Utilizing a carry-mechanism featuring stepped gears, the Pascaline executed addition and subtraction over five-digit (and later eight-digit) integers.Developed the *Stepped Reckoner* (Leibniz Wheel), expanding mechanical capability to multiplication, division, and square root extractions. Crucially, Leibniz also formalized binary arithmetic (0 and 1), laying the formal foundation for digital computing circuits.Babbage designed the *Difference Engine* to calculate polynomial functions and conceptualized the *Analytical Engine* (1837). The Analytical Engine contained the core components of modern computer architecture: an arithmetic unit ("the Mill"), memory storage ("the Store"), a punch-card input mechanism derived from the Jacquard loom, and sequential control capabilities. Ada Lovelace authored the first algorithm for the Analytical Engine to calculate Bernoulli numbers, earning recognition as the first computer programmer.By the late 19th and early 20th centuries, census requirements and scientific research pushed mechanical computation past its throughput limits. Herman Hollerith developed electromechanical punch-card tabulating machines for the 1890 United States Census, significantly accelerating data compilation. Hollerith's venture, the Tabulating Machine Company, later merged into the Computing-Tabulating-Recording Company (CTR), which was renamed **International Business Machines (IBM)** in 1924.The onset of World War II catalyzed the transition from electromechanical relays to fully electronic computing substrates:

1. **Atanasoff-Berry Computer (ABC, 1937–1942):** Introduced key principles including binary arithmetic, regenerative capacitor memory, and electronic logic circuits.
2. **Colossus (1943):** Developed by Tommy Flowers and Max Newman at Bletchley Park, Colossus utilized vacuum tubes to perform high-speed cryptographic analysis of Lorenz-encrypted German communications.
3. **ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer, 1945):** Designed by John Mauchly and J. Presper Eckert at the University of Pennsylvania, ENIAC was the first general-purpose, fully electronic digital computer. Utilizing over 17,000 vacuum tubes, ENIAC executed up to 5,000 additions per second. However, programming required physically rewiring patch panels and setting manual switches.

[Mechanical Gears] (Pascal, Leibniz, Babbage)

|

v

[Electromechanical Relays] (Hollerith, Mark I)

|

v

[Vacuum Tubes] (ENIAC, Colossus)

|

v

[Discrete Transistors] (IBM 7090, MIT TX-0)

|

v

[Integrated Circuits / Silicon VLSI] (Intel, Modern CPUs)

Architecture

The operational limitation of ENIAC—reconfiguring hardware interconnects to change a program—led to the stored-program concept. Detailed by John von Neumann in his 1945 report *First Draft of a Report on the EDVAC*, this paradigm established the standard blueprint for general-purpose computing devices.

VON NEUMANN ARCHITECTURE

CENTRAL PROCESSING UNIT (CPU)

Control Unit | | Arithmetic Logic Unit (ALU)

Instruction Reg. | <---> | - Accumulator

Program Counter | | - Arithmetic/Logic Circuits

Shared System Bus

v (Instructions + Mapped Data)

PRIMARY MEMORY (RAM)

Stored Instructions (Programs)

Operational Data (Variables)

^

Input/Output Interfaces

INPUT / OUTPUT DEVICES

Keyboards, Storage Drives, Display Controllers, Network Adapters

The Von Neumann architecture features four primary operational modules:

1. **Control Unit (CU):** Fetches instructions from memory, decodes them, and manages the execution sequence using the Program Counter (PC) and Instruction Register (IR).
2. **Arithmetic Logic Unit (ALU):** Performs fundamental arithmetic operations (addition, subtraction) and bitwise logical manipulations (AND, OR, NOT).
3. **Primary Memory (RAM):** A unified memory space that stores both program instructions and runtime data using linear memory addresses.
4. **Input/Output (I/O) Interfaces:** Bridges the processing core with peripheral storage and communication devices.

The Von Neumann Bottleneck: Because instructions and data share a common system bus, throughput is inherently constrained by the bus bandwidth between the CPU and primary memory. Modern processor architectures mitigate this limitation using multi-level hardware caching (L1, L2, L3 caches), pipelining, and out-of-order execution engines.

The transition from vacuum tubes to solid-state electronics revolutionized computing hardware:

1. **The Transistor (1947):** Invented at Bell Labs by John Bardeen, Walter Brattain, and William Shockley, the point-contact transistor replaced fragile, power-hungry vacuum tubes with semiconductor materials (Germanium, later Silicon).
2. **The Integrated Circuit (IC, 1958–1959):** Jack Kilby (Texas Instruments) and Robert Noyce (Fairchild Semiconductor) independently developed techniques to etch multiple transistors, resistors, and capacitors onto a single semiconductor substrate.
3. **Moore's Law (1965):** Gordon Moore, co-founder of Intel, observed that the density of transistors on an integrated circuit doubled approximately every two years, driving exponential growth in processing power alongside declining unit costs.

Generation	Era	Primary Hardware Substrate	Processing Speed / Density	Key Exemplars
1st Gen	1940–1956	Vacuum Tubes, Delay Lines	Hundreds of ops/sec	ENIAC, UNIVAC I, EDVAC
2nd Gen	1956–1963	Discrete Transistors	Tens of thousands ops/sec	IBM 7090, PDP-1
3rd Gen	1964–1971	Integrated Circuits (SSI/MSI)	Millions of ops/sec (MIPS)	IBM System/360, PDP-8
4th Gen	1971–2010	VLSI / Microprocessors	Billions of ops/sec (GFLOPS)	Intel 4004, Pentium, Core i7
5th Gen	2010–Pres.	Heterogeneous SoC / NPUs	Trillions of ops/sec (TFLOPS/TOPS)	Apple M-Series, NVIDIA H100

In 1971, Intel engineers Federico Faggin, Marcian Hoff, and Stanley Mazor created the **Intel 4004**, the world's first commercially available single-chip microprocessor. Containing 2,300 transistors on a 4-bit bus architecture, the 4004 consolidated the CPU onto a single silicon die.

Subsequent developments—such as the 8-bit Intel 8080 (1974) and MOS Technology 6502 (1975)—enabled the personal computing movement:

1. **1975:** The MITS Altair 8800 triggered the microcomputer revolution, inspiring Paul Allen and Bill Gates to write an Altair BASIC interpreter (founding Microsoft).
2. **1977:** Steve Wozniak and Steve Jobs launched the Apple II, featuring pre-assembled hardware, color graphics, and expansion slots.
3. **1981:** The IBM Personal Computer (IBM PC 5150) established the dominant x86 hardware standard, utilizing MS-DOS as its primary operating system and solidifying the personal computing paradigm in corporate environments.

Hardware components remain inert without software abstractions to orchestrate resource allocation and translate high-level human logic into machine execution vectors.Early computers operated without an abstraction layer: programmers loaded machine code directly into memory using binary switches or punch cards. The evolution of operating system design progressed through several key paradigms:

1. **Batch Processing (1950s):** Systems like GM-NAA I/O submitted sequential queues of punch-card jobs to maximize hardware utilization, avoiding manual setup delays between execution tasks.
2. **Multiprogramming and Time-Sharing (1960s):** Developed to address CPU idle time during slow I/O operations. Time-sharing systems allocated processing intervals (time slices) across multiple active users. MIT's CTSS and Multics pioneered these principles.
3. **The UNIX Benchmark (1969):** Created at AT&T Bell Labs by Ken Thompson, Dennis Ritchie, Douglas McIlroy, and Joe Ossanna, UNIX introduced key design principles:

- A modular, micro-kernel architecture where every system entity is modeled as a file stream.
- Preemptive multitasking and hierarchical filesystem organization.
- Reusable command-line pipelines relying on standard input, output, and error streams.
- Implementation in C, making the operating system portable across distinct processor architectures.

4. **Graphical Interfaces and Desktop OS (1980s–Present):** Xerox PARC developed the Graphical User Interface (GUI), featuring windows, icons, menus, and mouse pointers (WIMP). Apple integrated these concepts into the Macintosh (1984), followed by Microsoft Windows (1985–present). Linux, introduced by Linus Torvalds in 1991, brought a open-source POSIX-compliant operating system kernel to global server networks and embedded platforms.

OPERATING SYSTEM ABSTRACTION LAYER

USER / APPLICATION SPACE

Web Browsers, IDEs, Enterprise Software, Database Clients

| System Calls

v (sys_read, sys_write, fork, exec)

KERNEL SPACE

- Process Scheduler (CFS) - Virtual Memory Manager (Paging)

Virtual File System (VFS) - Network Protocol Stack (TCP/IP)

| Hardware Drivers

PHYSICAL HARDWARE LAYER

CPU Registers, RAM, NVMe Controller, Network Interface Card

The progression of software development mirrors an increasing abstraction from underlying hardware architectures:

1. First Generation (Machine Language): Raw binary instructions (0s and 1s) executed directly by CPU control logic.
2. Second Generation (Assembly Language): Introduced symbolic mnemonics (MOV, ADD, JMP) to represent binary instruction sets, requiring an assembler for translation.
3. Third Generation (High-Level Imperative Languages):

- *FORTRAN (1957, John Backus):* Automated scientific numerical analysis.
- *COBOL (1959, Grace Hopper et al.):* Standardized business data processing.

- *C (1972, Dennis Ritchie):* Combined low-level memory manipulation (pointers, memory mapping) with high-level control structures, becoming the primary foundation for system programming.Introduced data encapsulation, inheritance, and polymorphism to manage growing codebases. Simula (1967) introduced these concepts, which were later expanded by Smalltalk, C++, and Java.Contemporary development uses languages that integrate functional, declarative, and object oriented paradigms: *Python:* Emphasizes developer velocity, readable syntax, and extensive scientific computing ecosystems (NumPy, PyTorch).*Rust:* Provides memory safety guarantees without a garbage collector through explicit ownership and borrowing semantics.

High-Level Source Code (Python, Rust, C++)

v (Compiler / Interpreter)

Intermediate Representation (LLVM IR, Bytecode)

v (Code Generation / JIT Assembly)

Machine Instructions (x86-64, ARM64 Assembly)

v (Microcode Execution)

Hardware Logic Gate Operations

Computers transformed from isolated calculating engines into node points in a global information network through the integration of telecommunications and computing systems.In the late 1960s, the Advanced Research Projects Agency (ARPA) of the U.S. Department of Defense funded **ARPANET**. Traditional telecommunications relied on circuit switching, which dedicated an entire physical channel to a single call. In contrast, Paul Baran and Donald Davies independently proposed **packet switching**:

1. Data streams are split into discrete, addressed digital packages (packets).
2. Packets route dynamically across intermediate network nodes.
3. The receiving destination reassembles the packets into their original sequence.

On October 29, 1969, the first networked connection was established between UCLA and Stanford Research Institute, transmitting the characters "L-O" before the host system crashed.

Vinton Cerf and Robert Kahn designed the **Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP)** suite, providing a standardized protocol stack for heterogeneous **networks.**

| TCP/IP PROTOCOL SUITE

| Application Layer | HTTP, HTTPS, SSH, DNS, SMTP, FTP

| Transport Layer | TCP (Stateful/Reliable), UDP (Stateless/Low-Latency)

| Internet Layer | IPv4, IPv6, ICMP, IPsec

| Link/Physical Layer | Ethernet (IEEE 802.3), Wi-Fi (IEEE 802.11), Fiber |

- **1989–1991: Tim Berners-Lee, working at CERN, invented the World Wide Web (WWW). He combined three foundational technologies:**

1. *HTML (Hypertext Markup Language):* A markup language for structured document layouts.
2. *HTTP (Hypertext Transfer Protocol):* A stateless application-layer protocol for requesting and serving Web resources.
3. *URL (Uniform Resource Locator):* A global addressing scheme for identifying web resources.

The 21st century marked a transition from monolithic local applications to distributed cloud architectures:

| CLOUD COMPUTING SERVICE MODELS |

|

| SaaS (Software as a Service) | User Applications (Google Workspace, M365) |

| PaaS (Platform as a Service) | Managed Execution (AWS Elastic Beanstalk) |

| IaaS (Infrastructure as Service)| Virtualized Compute/Storage (EC2, S3)

Modern architectures prioritize containerized microservices managed by orchestration platforms like Kubernetes. This structure allows software deployment pipelines to dynamically scale resources up or down based on incoming network traffic.

As classical silicon scaling approaches physical physical atomic boundaries, Information Technology is expanding into several advanced paradigm shifts.

The availability of massive datasets, distributed cloud networks, and specialized hardware accelerators (GPUs, TPUs, NPUs) led to the deep learning revolution:

1. **Transformers and Large Language Models (LLMs):** Introduced by Vaswani et al. (2017), self-attention architectures allow neural models to process complex language data in parallel. Modern AI models automate software synthesis, natural language translation, and automated reasoning tasks.
2. **Accelerated Hardware Integration:** Conventional CPUs are increasingly supplemented by tensor processing units optimized for high-density matrix math, shifting workload profiles across global data centers.

Classical computing relies on deterministic bits (0 or 1). Quantum computing leverages quantum mechanical phenomena to process information:

$$\psi = \alpha\vert{}0\rangle + \beta\vert{}1\rangle \quad \text{where } \vert{}\alpha\vert{}^2 + \vert{}\beta\vert{}^2 = 1$$

1. **Superposition:** Allows qubits to represent linear combinations of states simultaneously.
2. **Entanglement:** Enables strong correlations between qubits across spatial distances.
3. Quantum algorithms, such as Shor's algorithm for prime factorization and Grover's search algorithm, demonstrate exponential speedups over classical computing bounds for specific problems. This capability poses significant implications for modern cryptography, accelerating the global transition toward Post-Quantum Cryptography (PQC) algorithms.

Classical Bit State Space : [0] OR [1]

Quantum Qubit State Space : $|\psi\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle$ (Bloch Sphere Surface)

As systems grow increasingly interconnected, security methodologies have shifted away from traditional perimeter defense. Modern systems rely on **Zero-Trust Architecture (ZTA)**, which enforces continuous authentication, least-privilege access control, and end-to-end data encryption across every communication channel.

Conclusion

The evolution of Information Technology from mechanical gear assemblies to global cloud networks, deep neural architectures, and quantum information processing demonstrates a continuous drive toward higher levels of abstraction, computational density, and operational speed.

IT EVOLUTION MATRIX SUMMARY			
Era	Hardware Core	Software Abstraction	Primary Usage
Pre-1940s	Gears, Relays	Manual / Patching	Tabulation
1940s–1950s	Vacuum Tubes	Machine Code	Military / Ballistics
1960s–1970s	Mainframes / ICs	FORTRAN, C, UNIX	Enterprise Data
1980s–1990s	Microprocessors	GUI, C++, MS-DOS	Personal Computing
2000s–2010s	Multi-core, Servers	Java, Web, Hypervisors	Internet, Cloud
2020s-Onward	NPUs, Qubits, SoCs	Python, Containers	Autonomous AI, ZTA

Each historical phase solved the throughput limitations of its predecessor while establishing the architectural foundation for subsequent innovations. As software and hardware designs continue to evolve, the core objective of Information Technology remains unchanged: to provide secure, flexible, and scalable systems that expand human knowledge and computational capability.

References

1. **Babbage, C.** (1837). *On the Mathematical Powers of the Calculator*. Unpublished manuscript.
2. **Berners-Lee, T., Cailliau, R., Luotonen, A., Nielsen, H. F., & Secret, A.** (1994). The World-Wide Web. *Communications of the ACM*, 37(8), 76-82.
3. **Cerf, V., & Kahn, R.** (1974). A Protocol for Packet Network Intercommunication. *IEEE Transactions on Communications*, 22(5), 637-648.
4. **Hennessy, J. L., & Patterson, D. A.** (2017). *Computer Architecture: A Quantitative Approach* (6th ed.). Morgan Kaufmann.
5. **Moore, G. E.** (1965). Cramming More Components onto Integrated Circuits. *Electronics*, 38(8), 114-117.
6. **Ritchie, D. M.** (1993). The Development of the C Language. *ACM SIGPLAN Notices*, 28(3), 201-208.
7. **Silberschatz, A., Galvin, P. B., & Gagne, G.** (2018). *Operating System Concepts* (10th ed.). Wiley.
8. **Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J.** (2011). *Computer Networks* (5th ed.). Pearson.
9. **Thompson, K.** (1978). UNIX Implementation. *Bell System Technical Journal*, 57(6), 1931-1946.
10. **Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I.** (2017). Attention Is All You Need. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30, 5998-6008.
11. **Von Neumann, J.** (1945). *First Draft of a Report on the EDVAC*. Contract No. W-670-ORD-4926, Moore School of Electrical Engineering, University of Pennsylvania.

DESIGN AND ANALYSIS OF LOGICAL CIRCUITS: THEORETICAL FOUNDATIONS, OPTIMIZATION TECHNIQUES, AND HARDWARE DESCRIPTION PARADIGMS

Ulviyya Ahmad Jafarova

Lecturer, Azerbaijan State Pedagogical College

under Azerbaijan State Pedagogical University

ulviyyeceferli13@gmail.com

Abstract

Digital circuit logic serves as the fundamental structural substrate for modern computing architectures, microprocessors, and automated hardware control environments. This comprehensive research article investigates the theoretical foundations, structural design methodologies, and analytical approaches governing logical circuits. Moving from Boolean algebraic primitives to advanced hardware description platforms, this study examines combinational and sequential circuit paradigms, canonical normal forms, graphical and tabular minimization strategies (Karnaugh Maps and the Quine-McCluskey algorithm), and timing verification. Particular emphasis is placed on modern electronic design automation (EDA) workflows, contrasting physical schematic capture with structural and behavioral modeling in Hardware Description Languages (HDLs) such as Verilog and VHDL. Through systematic mathematical analysis, circuit transformation proofs, and structural block diagrams, this paper synthesizes classical logic design with modern Field Programmable Gate Array (FPGA) and Application-Specific Integrated Circuit (ASIC) engineering methodologies.

Keywords: *logic circuits, Boolean algebra, combinational logic, sequential logic, Karnaugh maps, Quine-McCluskey method, Verilog HDL, electronic design automation, formal verification.*

The evolution of digital electronics over the past century is rooted in the mathematical formalization of binary logic. Modern computing systems execute complex algorithms, process multi-gigabyte data streams, and coordinate autonomous control loops through the high-speed manipulation of binary signals represented by discrete physical voltage states (1 and 0). At the heart of this physical execution mechanism lies the logical circuit—a structured interconnection of electronic logic gates that realize abstract Boolean algebraic functions.As silicon fabrication technology advances into sub-nanometer regimes, containing tens of billions of transistors on a single integrated circuit die, the structural design and formal analysis of logic circuits have grown increasingly complex. Designing efficient digital systems requires optimizing multiple competing physical metrics: minimal gate count, reduced silicon area footprint, minimal propagation delay (maximizing clock frequency), and low static and dynamic power dissipation.Consequently, modern digital design relies on a rigorous multi-tiered methodology:Converting high-level behavioral descriptions or truth tables into Boolean expressions.Simplifying logical expressions using Boolean algebraic theorems, graphical mapping (Karnaugh Maps), or algorithmic reduction (Quine-McCluskey) to minimize logic gate counts.Mapping reduced logical functions onto universal gate structures (NAND/NOR logic) or specialized lookup tables (LUTs).Utilizing Hardware Description Languages (HDLs) and Electronic Design Automation (EDA) simulation engines to verify timing constraints, race conditions, and functional correctness prior to hardware tape-out.This research paper provides an exhaustive, mathematically rigorous examination of digital logic design and analysis techniques, spanning classical Boolean reduction to automated synthesis workflows in Verilog HDL.Digital logic circuits process information expressed in binary form. The theoretical basis for analyzing and designing these switching circuits was established by Claude Shannon in 1938, who applied the 19th-century Boolean algebra of George Boole to electrical switching networks.A Boolean algebra is an algebraic structure $(\mathcal{B}, \cdot, +, \neg, 0, 1)$ comprising a set $\mathcal{B}$, two binary operations $\cdot$ (AND /

Conjunction) and $+$ (OR / Disjunction), a unary operation $\neg$ or $\bar{A}$ (NOT / Negation), and two special elements 0 (False / Low) and 1 (True / High). The operational behavior of Boolean algebra is defined by the following fundamental axioms:

Closure: For all $A, B \in \mathcal{B}$, both $A \cdot B \in \mathcal{B}$ and $A + B \in \mathcal{B}$.

Identity Elements:

$$A \cdot 1 = A$$

$$A + 0 = A$$

Commutative Laws:

$$A \cdot B = B \cdot A$$

$$A + B = B + A$$

Distributive Laws:

$$A \cdot (B + C) = (A \cdot B) + (A \cdot C)$$

$$A + (B \cdot C) = (A + B) \cdot (A + C)$$

Complementarity Laws:

$$A \cdot \bar{A} = 0$$

$$A + \bar{A} = 1$$

From these foundational axioms, key algebraic theorems are derived to optimize logic circuits:

Idempotent Laws: $A \cdot A = A$, $A + A = A$

Boundedness (Null) Laws: $A \cdot 0 = 0$, $A + 1 = 1$

Absorption Laws: $A + (A \cdot B) = A$, $A \cdot (A + B) = A$

Consensus Theorem: $A \cdot B + \bar{A} \cdot C + B \cdot C = A \cdot B + \bar{A} \cdot C$

De Morgan's Laws:

$$\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$$

$$\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$$

De Morgan's laws provide the mathematical basis for converting circuit implementations between AND-OR structures and universal NAND or NOR gate configurations.Logic gates are the physical realization of Boolean functions using transistor switches (such as CMOS field-effect transistors). The fundamental primitive gates include:

1. **NOT Gate (Inverter):** Yields the logical complement of the input signal.

   $$F = \bar{A}$$

2. **AND Gate:** Outputs logic 1 if and only if all input signals are logic 1.

   $$F = A \cdot B$$

3. **OR Gate:** Outputs logic 1 if at least one input signal is logic 1.

   $$F = A + B$$

4. **NAND Gate (Universal):** Complement of the AND operation.

$$F = \overline{A \cdot B}$$

5. **NOR Gate (Universal):** Complement of the OR operation.

   $$F = \overline{A + B}$$

6. **XOR Gate (Exclusive-OR):** Outputs logic 1 if the inputs differ.

   $$F = A \oplus B = A\bar{B} + \bar{A}B$$

7. **XNOR Gate (Equivalence):** Outputs logic 1 if the inputs are identical.

   $$F = \overline{A \oplus B} = AB + \bar{A}\bar{B}$$

A combinational logic circuit consists of logic gates whose outputs at any time t are determined solely by the combination of input signals applied at time t. Combinational circuits contain no memory elements, dynamic storage nodes, or feedback loops.

Mathematically, a combinational circuit with n input variables and m output variables is modeled as a system of m independent Boolean functions:

$$Y_i = f_i(X_1, X_2, \dots, X_n) \quad \text{for } i = 1, 2, \dots, m$$

Standard functional blocks of combinational logic include: Full Adders compute the binary arithmetic sum of two data bits plus an incoming carry bit (C_{in}):

$$Sum = A \oplus B \oplus C_{in}$$

$$C_{out} = AB + C_{in}(A \oplus B)$$

Data selectors that route one of 2^n data input channels to a single output line based on n control select lines.Expand an n-bit binary input code into up to 2^n distinct output lines, activating a single line corresponding to the input minterm value.

A sequential logic circuit incorporates memory elements alongside combinational logic. The outputs depend not only on current external inputs, but also on the internal state (stored memory) produced by past input sequences.

Sequential circuits are governed by state equations that express the next state S_{t+1} and output Y_t as functions of input X_t and present state S_t:

$$S_{t+1} = g(X_t, S_t)$$

$$Y_t = h(X_t, S_t) \quad \text{(Mealy Machine Model)}$$

$$Y_t = h(S_t) \quad \text{(Moore Machine Model)}$$

The primary memory building block in sequential design is the **Flip-Flop** (edge-triggered storage element):

1. **SR Latch/Flip-Flop:** Basic bistable element governed by Set (S) and Reset (R) control lines.
2. **JK Flip-Flop:** Eliminates the invalid $S=1, R=1$ state of SR latches by toggling output when $J=1, K=1$.
3. **D Flip-Flop (Data):** Captures the input D on the active clock edge and transfers it to output Q, serving as the standard register element in modern synchronous processors.
4. **T Flip-Flop (Toggle):** Inverts its stored state on each clock pulse when $T=1$, forming the core building block of binary ripple and synchronous counters.

To analyze or build a logic circuit, its physical requirements must be formalized into canonical mathematical expressions.A truth table lists every input combination alongside its corresponding output logic value. For a Boolean function with n binary variables, there are 2^n distinct input rows.A **Minterm** (m_i) is a

product (AND) of n literals in which each variable appears once in either its complemented or uncomplemented form. A minterm evaluates to 1 for exactly one specific input combination.A **Maxterm** (M_i) is a sum (OR) of n literals in which each variable appears once in complemented or uncomplemented form. A maxterm evaluates to 0 for exactly one specific input combination.Minterms and maxterms are algebraically complementary:

$$m_i = \bar{M}_i$$

Any Boolean function can be uniquely expressed in two algebraic canonical formats:

1. **Sum-of-Products / Sum of Minterms (SDNF - Standard Disjunctive Normal Form):** Formed by taking the logical OR sum of all minterms m_i for which the function output is 1:

$$F(A, B, C) = \sum m(1, 4, 6, 7) = \bar{A}\bar{B}C + A\bar{B}\bar{C} + AB\bar{C} + ABC$$

Product-of-Sums / Product of Maxterms (SKNF - Standard Conjunctive Normal Form): Formed by taking the logical AND product of all maxterms M_i for which the function output is 0:

$$F(A, B, C) = \prod M(0, 2, 3, 5) = (A+B+C)(A+\bar{B}+C)(A+\bar{B}+\bar{C})(\bar{A}+B+\bar{C})$$

Minimization Rules for K-Maps. Group adjacent cells containing 1 in powers of two ($1, 2, 4, 8, 16$).Form the largest possible rectangular groups to eliminate the maximum number of variables.Ensure every minterm cell containing 1 is covered by at least one group.Utilize **Don't Care** conditions (d or X) as either 1 or 0 depending on which maximizes rectangular group size.For Boolean functions with more than 5 variables, visual grouping on Karnaugh Maps becomes prone to human error. The **Quine-McCluskey (Q-M)** method provides a tabular algorithm well-suited for implementation in software tools.

The Q-M process follows two primary phases:

1. **Finding All Prime Implicants:**

- Group minterms based on the number of 1s in their binary representations.
- Compare minterms across adjacent groups that differ by a single bit position.
- Combine matching terms by replacing the differing position with a dash (-).
- Repeat iteratively until no further terms can be combined.

2. **Constructing the Prime Implicant Chart:**

- Plot prime implicants along rows and original minterms across columns.
- Identify **Essential Prime Implicants (EPIs)**—terms containing columns with only a single checkmark (meaning that minterm is covered by only one prime implicant).
- Select a minimal set of remaining prime implicants to cover all leftover minterm columns.

In physical semiconductor manufacturing, single-transistor NAND or NOR structures are often smaller, faster, and easier to fabricate than separate AND/OR implementations. Consequently, optimized Sum-of-Products expressions are mapped onto two-level NAND architectures using De Morgan's double negation:

$$F = A\cdot B + C\cdot D = \overline{\overline{A\cdot B + C\cdot D}} = \overline{(\overline{A\cdot B})\cdot (\overline{C\cdot D})}$$

This identity proves that a two-level AND-OR circuit maps directly to a two-level NAND- While circuit design translates functional specifications into logic diagrams, **circuit analysis** evaluates an existing schematic to determine its exact functional behavior, temporal characteristics, and logical output.

Analyzing a combinational logic circuit uses a forward signal tracing strategy:

1. Label the internal net outputs for every gate connected directly to primary circuit inputs.
2. Formulate intermediate Boolean expressions for these internal nodes as functions of the primary inputs.
3. Step through successive logic stages toward the final output nodes, substituting intermediate algebraic expressions.
4. Simplify the resulting global expression using Boolean theorems.
5. Construct a global truth table to document the circuit's response across all possible input vectors.

In physical logic gates, output transitions do not occur instantaneously when input signals change. Parasitic capacitances and transistor switching dynamics introduce a finite **Propagation Delay** (t_{pd}).

8. Conclusion

The design and analysis of logic circuits form the foundational framework of contemporary hardware systems engineering. From Boolean algebraic axioms and Karnaugh map minimization to universal gate conversions, timing hazard analysis, and Verilog HDL synthesis, formal logic methods allow engineers to transform abstract algorithms into efficient physical computing devices.Understanding these design methodologies—balancing gate counts, silicon footprint, propagation delays, and power dissipation—remains essential for building future microprocessors, embedded controllers, and distributed computing networks. As silicon manufacturing approaches physical limits, the continued integration of rigorous logical formalisms with automated EDA workflows will remain central to advancing digital hardware architectures.

9. References

1. **Floyd, T. L.** (2014). *Digital Fundamentals* (11th ed.). Pearson.
2. **Kirimov, S. Q., & Habibullayev, S. B.** (2005). *Fundamentals of Informatics and Computer Technology*. Baku.
3. **Gurbanov, A. H.** (2010). *Digital Electronics and Microprocessor Technology*. Tahsil Publishing, Baku.
4. **Mano, M. M., & Ciletti, M. D.** (2012). *Digital Design: With an Introduction to the Verilog HDL* (5th ed.). Pearson.
5. **Roth, C. H., & Kinney, L. L.** (2013). *Fundamentals of Logic Design* (7th ed.). Cengage Learning.
6. **Shannon, C. E.** (1938). A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits. *Transactions of the American Institute of Electrical Engineers*, 57(12), 713-723.
7. **Wakerly, J. F.** (2017). *Digital Design: Principles and Practices* (5th ed.). Pearson.

ARCHITECTURAL PARADIGMS, THREAT LOGICS, AND RESILIENCE MECHANISMS IN USER DATA PROTECTION WITHIN MODERN INFORMATION SYSTEMS

Nazanim Mahmud Nabiyeva

Lecturer, Mathematics and Computer Science Department

Pedagogical College under Azerbaijan State Pedagogical University

n.nazenim@gmail.com

Abstract

As pervasive digitization embeds high-capacity information systems into critical social infrastructure, safeguarding user data has transformed from a tactical IT concern into a cornerstone of systemic resilience. This comprehensive study examines the threat vectors, architectural defenses, and human-centric factors that define data security in modern information systems. Moving beyond superficial perimeter security models, this paper presents a detailed analysis of data state vulnerabilities (data-at-rest, data-in-transit, and data-in-use) and categorizes complex threat vectors, including advanced persistent threats (APTs), AI-driven social engineering, and supply-chain exploits. We evaluate advanced defense architectures—specifically Zero Trust Architecture (ZTA), homomorphic and post-quantum cryptography, and continuous behavioral telemetry powered by machine learning. Through detailed structural block diagrams, risk-assessment frameworks, and operational models, this study synthesizes technical controls, human behavioral factors, and regulatory governance into a unified defense framework designed to protect user data across distributed digital environments.

Keywords: *user data security, Zero Trust architecture, cryptographic resilience, homomorphic encryption, threat vectors, behavioral biometrics, insider threat mitigation, regulatory governance.*

Modern society relies on distributed, interconnected information architectures. Core domains—including healthcare, electronic governance, cloud-native financial platforms, and academic research repositories—process vast amounts of personally identifiable information (PII), protected health information (PHI), and proprietary behavioral metadata every second. While these architectures deliver scale, real-time analytics, and operational efficiency, they also drastically expand the digital attack surface.Historically, information security relied on perimeter-based defenses: erecting robust boundary firewalls, intrusion detection systems (IDS), and secure gateway proxies around a centralized corporate network. However, the rapid adoption of cloud-native microservices, mobile endpoints, remote access paradigms, and third-party API integrations has rendered the traditional "castle-and-moat" security model obsolete. In modern computing environments, data flows across dynamic, hybrid, and multi-cloud environments, eliminating static perimeters.Consequently, user data security must evolve from boundary defenses to a **data-centric security paradigm**. In this model, protection mechanisms, access policies, and cryptographic verification attach directly to the data payload itself throughout its processing lifecycle.The foundational parameters governing this expanded data-centric landscape include key metrics:

1. **Confidentiality:** Prevents unauthorized disclosure using exfiltration and eavesdropping countermeasures.
2. **Integrity:** Guarantees data immutability against unauthorized alteration vectors.
3. **Availability:** Ensures persistent accessibility against ransomware and Denial-of-Service (DDoS) threats.
4. **Authenticity:** Validates actor identity claims against impersonation and spoofing attempts.
5. **Non-Repudiation:** Binds operational actions directly to actors through audited, tamper-proof logs.

6. Designing resilient security systems requires analyzing the fundamental principles governing data storage and execution states.The foundation of information security rests on the **CIA Triad** (Confidentiality, Integrity, Availability), extended in modern operational environments to include **Authenticity** and **Non-Repudiation**:

Confidentiality: Restricting data access exclusively to verified, authorized entities through cryptographic transformation and strict role-based access controls (RBAC).

Integrity: Ensuring that information remains untampered, accurate, and mathematically consistent from insertion to deletion, verified using cryptographic hash functions.

Availability: Maintaining continuous operational access to systems and data stores despite hardware failures, network interruptions, or malicious Denial-of-Service (DoS) attacks.

Authenticity: Verifying that a communicating entity or user is precisely who they claim to be through multi-factor proof exchange.

Non-Repudiation: Providing definitive cryptographic audit trails so that an actor cannot deny executing a specific transaction or data modification.

User data resides in one of three distinct operational states within an information system. Each state exhibits unique physical vulnerabilities and requires targeted cryptographic and administrative controls. Static data residing in persistent storage architectures (relational databases, NoSQL stores, block volumes, or cold archives). Threat vectors include physical drive theft, unauthorized database dumps, and unencrypted backup exposure. Primary mitigation: AES-256 storage volume encryption and column-level database masking.Data actively traversing local networks, cellular channels, or public backbones between endpoints and cloud resources. Threat vectors include Man-in-the-Middle (MitM) interception, packet sniffing, and session hijacking. Primary mitigation: Ephemeral key exchange protocols over Transport Layer Security (TLS 1.3) and IPsec encapsulation.Dynamic data held in volatile memory (RAM), processor caches, or CPU registers during active computations. Threat vectors include physical bus sniffing, memory dump exploits, Cold Boot attacks, and speculative execution side-channel vulnerabilities (e.g., Spectre, Meltdown). Primary mitigation: Hardware-enforced Confidential Computing (e.g., Intel SGX, AMD SEV) and Homomorphic Encryption primitives.Understanding malicious threat categories is essential for engineering effective defense architectures. Modern cyber threat vectors can be broadly categorized as follows:

1. **Ransomware and Malware:** Executes asymmetric payload encryption targeting system availability and data integrity.
2. **Deepfake Social Engineering:** Generates synthetic identity forgeries to bypass human authentication checks.
3. **Zero-Day Exploits:** Targets unpatched memory corruption bugs to gain unauthorized execution control.
4. **Supply Chain Attacks:** Injects compromised third-party code upstream to breach downstream trust chains.
5. **Malicious Insiders:** Abuses authorized privileges to violate data confidentiality and exfiltrate internal records.

Modern cybercrime has shifted from non-targeted disruption to highly organized, financially motivated operations run by APT groups. Contemporary **Double and Triple Extortion Ransomware** workflows proceed through structured operational phases:

1. **Initial Access:** Ingress via spear-phishing, credential stuffing, or zero-day vulnerabilities in remote access gateways.

2. **Lateral Movement & Privilege Escalation:** Exploiting active directory misconfigurations and LSASS memory space to extract high-privilege domain tokens.

3. **Silent Data Exfiltration:** Mass extraction of sensitive user record databases to attacker-controlled command-and-control (C2) servers prior to launching any destructive routines.

4. **Symmetric Encryption Deployment:** Deploying high-speed symmetric ciphers (e.g., ChaCha20, AES-CBC) to lock local drives, system shadow copies, and network shares simultaneously.

5. **Extortion Demands:** Demanding payment not only for key decryption (Availability impact), but also to prevent public dumping of stolen user records (Confidentiality impact).

The proliferation of Generative Artificial Intelligence (GenAI) has fundamentally transformed social engineering attacks. Attackers leverage Large Language Models (LLMs) and voice/video synthesis models to automate personalized spear-phishing campaigns at scale:

Linguistic Contextual Adaptation: Machine-generated phishing emails that replicate local corporate nomenclature, tone, and active project contexts, eliminating traditional grammatical indicators of malicious communications.

Synthetic Media (Deepfakes): Audio and video synthesis capable of bypassing multi-factor voice authentication and deceiving staff during financial authorization workflows.Modern application architectures rely heavily on open-source libraries, container registries, and third-party API dependencies. Malicious actors target upstream software repositories to inject backdoor code directly into signed software packages. Because these packages carry legitimate digital signatures, they bypass traditional perimeter inspection tools, executing with elevated privileges across millions of downstream customer environments.Mitigating multi-faceted attacks requires deploying layered technical controls that enforce continuous verification throughout the execution pipeline.The core tenet of modern security design is **Zero Trust**: *Never Trust, Always Verify*. Defined formally in NIST SP 800-207, ZTA replaces location-based network trust with explicit, continuous, context-aware authorization.

ZTA enforces four core deployment rules:

1. **Explicit Identity Verification:** Every access request must be explicitly authenticated and authorized using all available context vectors (user identity, physical location, device health state, and requested resource sensitivity) before access is granted.

2. **Least Privilege Access:** User sessions are restricted using Just-In-Time (JIT) and Just-Enough-Access (JEA) permissions, limiting dynamic rights to the absolute minimum required for specific tasks.

3. **Assume Breach Assumptions:** System designs assume malicious actors already exist inside network boundaries. Infrastructure is micro-segmented to contain lateral movement, and all end-to-end communication streams are encrypted by default.

4. **Continuous Adaptive Monitoring:** Session risk scores are continuously recalculated during active connections using real-time telemetry. If anomalous behavior is detected, access privileges are revoked automatically mid-session.

Cryptographic algorithms protect user data integrity and confidentiality across all computing layers.

Asymmetric and Symmetric Encryption: High-speed symmetric algorithms (AES-256 in Galois/Counter Mode - GCM) provide fast bulk data encryption with built-in message authentication. Asymmetric key pairs (RSA-4096, Elliptic Curve Cryptography - ECC) handle secure initial key exchanges and digital signatures.

Fully Homomorphic Encryption (FHE): FHE enables mathematical operations to be performed directly on encrypted data without decrypting it first:

$$f(\text{Enc}(m)) = \text{Enc}(f(m))$$

This capability allows untrusted cloud service providers to process sensitive user analytics while the underlying data remains fully encrypted in memory.f(**Post-Quantum Cryptography (PQC):** Standard public-key algorithms (RSA, ECC) are vulnerable to polynomial-time decryption by sufficiently powerful quantum computers using Shor's Algorithm. Modern defense architectures are shifting toward lattice-based post-quantum cryptographic standards (e.g., CRYSTALS-Kyber for key encapsulation and CRYSTALS-Dilithium for digital signatures).Static passwords represent a primary point of failure in user security. Modern authentication architectures combine three orthogonal validation factors:

1. **Knowledge Factors:** Information the user knows (passwords, PINs).
2. **Possession Factors:** Physical hardware tokens, FIDO2/WebAuthn security keys, or time-based one-time password (TOTP) application tokens.
3. **Inherence Factors:** Biological characteristics (fingerprint scans, facial geometry, iris patterns).

The trade-offs across authentication mechanisms include:

Password-Only: Critically low security level; extremely vulnerable to phishing; minimal implementation cost.

SMS-Based OTP: Moderate-to-low security level; vulnerable to SIM swapping exploits; low implementation cost.

App-Based TOTP: Moderate-to-high security level; vulnerable to Man-in-the-Middle reverse proxies; low-to-medium implementation cost.

FIDO2 / WebAuthn: Maximum security level; cryptographically phishing-resistant; higher token deployment cost.

Behavioral Biometrics: Dynamic and continuous security level; non-replicable biometric baseline; enterprise-grade implementation cost.

Modern deployments pair hardware-bound FIDO2 tokens with **Behavioral Biometrics**—continuously analyzing background interaction patterns (typing dynamics, mouse movement acceleration, and touchscreen press pressure) to detect account takeover attempts in real time.

Traditional Security Information and Event Management (SIEM) systems rely on static, rule-based alerts that generate high volumes of false positives. Modern **User and Entity Behavior Analytics (UEBA)** frameworks establish dynamic baseline behavior profiles for every network actor using unsupervised machine learning algorithms (such as Isolation Forests and Autoencoders).When an actor deviates from their established behavioral baseline—for instance, accessing sensitive user tables outside typical working hours or downloading unusual file volumes—the system flags the anomaly:

$$\text{Anomaly Score } S = g\Big(\text{Dist}(x_{\text{observed}}, \mu_{\text{baseline}}), \sigma^2 \Big)$$

If the calculated anomaly score exceeds predefined risk thresholds, automated orchestration engines trigger immediate mitigation playbooks.Security Orchestration, Automation, and Response (SOAR) platforms coordinate real-time responses across security tools without requiring manual human intervention. Upon detecting a high-confidence threat vector (e.g., rapid, multi-endpoint ransomware file modifications), the SOAR engine automatically executes containment workflows:

1. Isolate compromised endpoints from the local network via host firewall adjustments.
2. Revoke active user access tokens at the central Identity Provider (IdP).
3. Trigger targeted snapshot backups of affected database storage pools.

4. Escalate incident forensics metrics directly to SOC response teams.

Industry breach analyses consistently confirm that human error contributes to a significant majority of security incidents—whether through falling victim to social engineering, misconfiguring cloud storage access buckets, or misrouting sensitive data payloads.Addressing human risk requires shifting from dynamic compliance training to **Security Culture Engineering**:

Adaptive Phishing Simulations: Sending tailored, non-punitive simulated phishing campaigns to train staff to spot advanced social engineering tactics.

Contextual Operational Guardrails: Implementing interactive systems that warn users when they attempt to share sensitive data externally or upload data to unapproved cloud services.

Reporting Engineering: Providing low-friction, single-click mechanism loops within email clients and workflow tools to encourage fast reporting of suspected security anomalies. Robust data protection frameworks require structured institutional management supported by comprehensive policies aligned with global compliance standards:

GDPR (European Union): Mandates data minimization, privacy-by-design, and the right to erasure, enforced via mandatory encryption and pseudonymization techniques.

HIPAA (United States): Mandates strict protection of Electronic Protected Health Information (ePHI) through continuous access logging and tamper-proof audit trails.

ISO/IEC 27001: Establishes international specifications for an institutional Information Security Management System (ISMS) using systematic, formal risk-assessment routines.

An effective ISMS aligns policy definitions directly with operational execution through regular risk audits, vulnerability scans, independent penetration testing, and structured Business Continuity and Incident Response Plans (BCP/IRP).To evaluate the operational impact of transitioning from legacy security designs to a modern integrated security framework, consider a comprehensive enterprise data system containing $1,000,000$ active user data records.We contrast two distinct defense architectures under simulated operational attack scenarios:Relies on perimeter firewall defenses, single-factor static passwords, unencrypted databases-at-rest, and manual SIEM log review routines.Implements Zero Trust Access policies, hardware-bound FIDO2 MFA, AES-256 database storage encryption, homomorphic processing pipelines, and AI-driven automated SOAR orchestration.An analytical comparison of key performance metrics demonstrates distinct structural advantages:

1. **Mean Time to Detect Breach (MTTD):** Architecture A averages **204 days**, whereas Architecture B reduces detection latency to **12 minutes**.

2. **Mean Time to Contain Breach (MTTR):** Architecture A averages **73 days**, whereas Architecture B achieves automated containment in **4 minutes** via SOAR playbooks.

3. **Lateral Movement Vulnerability:** Architecture A permits unrestricted internal network exploration, whereas Architecture B strictly isolates lateral movement via micro-segmentation.

4. **Exfiltration Data Impact:** Architecture A results in plaintext data breaches, whereas Architecture B leaves stolen data unreadable due to strong end-to-end encryption.

5. **Account Takeover Protection:** Architecture A is highly vulnerable to credential stuffing, whereas Architecture B provides robust defense using FIDO2 keys and behavioral biometrics.

This analytical breakdown underscores the operational advantages of modern defense paradigms: implementing automated Zero Trust controls, strong cryptographic protections, and AI-driven response pipelines reduces breach containment times from months to minutes, preventing catastrophic data leaks even when perimeter

boundaries are breached.As computing technologies evolve, security architectures must adapt to address emerging structural challenges:

1. **Quantum Computing Cryptanalysis:** The operational deployment of fault-tolerant quantum computers threatens current public-key encryption algorithms. Organizations must begin transitioning toward quantum-resistant lattice-based cryptographic algorithms.

2. **Decentralized Identity Infrastructures:** Moving away from centralized platform identity providers toward **Self-Sovereign Identity (SSI)** models utilizing decentralized identifiers (DIDs) and zero-knowledge proofs (ZKPs). This framework allows users to prove identity claims without exposing underlying sensitive credentials.

3. **Adversarial Machine Learning:** As security defenses rely increasingly on AI detection engines, attackers are developing adversarial evasion techniques—poisoning training data pipelines or introducing subtle perturbation vectors to bypass machine learning classifiers.

6. Conclusion

Protecting user data within contemporary information systems is an evolving challenge that cannot be solved by technical controls alone. The transition away from legacy perimeter defenses toward Zero Trust Architectures, strong cryptographic controls, dynamic behavioral analytics, and continuous threat intelligence forms the technical backbone of modern data security.However, true operational resilience requires synthesizing these technical tools with proactive organizational governance, strict regulatory compliance, and a strong institutional security culture. By combining Zero Trust architectures, advanced cryptography, AI-driven automation, and security-aware human behavior, organizations can construct resilient defense frameworks capable of safeguarding sensitive user data against increasingly complex cyber threats.

7. References

1. **Cybersecurity Ventures.** (2024). *Official Cybercrime Report 2024*. Cybersecurity Research Publications.

2. **Kaspersky Lab.** (2023). *Threat Intelligence Analysis and Cybersecurity Report*. Kaspersky Research.

3. **Microsoft Security.** (2024). *Digital Defense Report: Defense Patterns and Threat Vectors*. Microsoft Publications.

4. **National Institute of Standards and Technology (NIST).** (2020). *Zero Trust Architecture* (NIST Special Publication 800-207). U.S. Department of Commerce.

5. **Stallings, W.** (2017). *Network Security Essentials: Applications and Standards* (6th ed.). Pearson.

6. **Verizon.** (2024). *Data Breach Investigations Report (DBIR)*. Verizon Business Security Solutions.

7. **Whitman, M. E., & Mattord, H. J.** (2019). *Principles of Information Security* (6th ed.). Cengage Learning.

KOMPÜTER ŞƏBƏKƏLƏRİNİN KONFİQURASİYASI, STRUKTUR PRİNSİPLƏRİ VƏ ADMİNİSTRASİYASI

Nazanim Mahmud Nabiyeva

Riyaziyyat və informatika kafedrasının müəllimi

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin nəzdində

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Kolleci

n.nazenim@gmail.com

Xülasə

Müasir informasiya infrastrukturlarının formalaşmasında və operativ verilənlər mübadiləsinin təmin edilməsində kompüter şəbəkələri həlledici rol oynayır. Təqdim olunan bu tədqiqat işi şəbəkə arxitekturasının fundamental dayaqlarını, topoloji prinsipləri, protokol ierarxiyasını və şəbəkə resurslarının inzibatçılığı məsələlərini əhatə edir. Məqalədə şəbəkələrin coğrafi miqyasına görə təsnifatı (yerli və qlobal infrastrukturlar) təhlil edilir, kommutasiya və marşrutlama avadanlıqlarının fəaliyyət mexanizmləri izah olunur. Eyni zamanda OSI və TCP/IP konseptual modellərinin müqayisəli analizi aparılır, nəqliyyat və tətbiqi səviyyə protokollarının (IP, TCP, UDP, HTTP/HTTPS) iş prinsipləri işıqlandırılır. Tədqiqatda şəbəkə monitorinqi, infrastrukturun dayanıqlılıq göstəriciləri (gecikmə müddəti, ötürmə qabiliyyəti, kəsintisiz fəaliyyət) və idarəetmə vasitələri (SNMP, diaqnostik əmrlər və kompleks monitorinq sistemləri) geniş təhlil edilir.

Açar sözlər: *kompüter şəbəkələri, TCP/IP modeli, OSI arxitekturası, marşrutlama, şəbəkə inzibatçılığı, şəbəkə monitorinqi, SNMP, infokommunikasiya.*

Rəqəmsal transformasiya dövründə informasiya kommunikasiya texnologiyaları və onların əsasını təşkil edən şəbəkə infrastrukturu qlobal sosial-iqtisadi sistemin fundamental dayağına çevrilmişdir. Məlumatların ötürülməsi, paylanmış hesablamaların təşkili, bulud xidmətlərinin fəaliyyəti və real vaxt rejimində tətbiq olunan sistemlər birbaşa kompüter şəbəkələrinin etibarlılığından asılıdır. Şəbəkə texnologiyaları artıq yalnız dar ixtisas sahiblərinin aləti deyil, təhsil, maliyyə, dövlət idarəçiliyi və gündəlik kommunikasiyanın ayrılmaz hissəsidir. Konseptual baxımdan kompüter şəbəkəsi — aparat və proqram təminatı resurslarını effektiv paylaşmaq, məlumat mübadiləsini həyata keçirmək üçün xüsusi mühit (naqilli və ya naqilsiz) vasitəsilə birləşdirilmiş rəqəmsal düyünlərin (kompüterlər, serverlər, mobil cihazlar, şəbəkə avadanlıqları) məcmuəsidir. Bu infrastrukturların düzgün layihələndirilməsi, protokolların idarə edilməsi və sistemin fasiləsizliyinin təmin olunması fundamental şəbəkə biliklərinin tətbiqini tələb edir.Şəbəkə infrastrukturları əhatə etdiyi coğrafi əraziyə və texniki parametrlərinə görə kateqoriyalara ayrılır.

Yerli Şəbəkələr (LAN - Local Area Network): Məhdud fiziki ərazini (ofis, təhsil müəssisəsi, mənzil) əhatə edən şəbəkə strukturudur. Yüksək ötürmə sürəti (1 Qbit/s və daha yüksək) və aşağı paket gecikməsi ilə xarakterizə olunur.

Qlobal Şəbəkələr (WAN - Wide Area Network): Böyük coğrafi məsafələri, şəhərləri, ölkələri və qitələri əhatə edən şəbəkə infrastrukturlarıdır. Ən geniş WAN infrastrukturu İnternet hesab olunur.

Şəbəkə daxilində məlumat axınının nizamlanması xüsusi aparat vasitələri ilə təmin edilir:

Kommutator (Switch): OSI modelinin kanal (L2) səviyyəsində fəaliyyət göstərərək, eyni yerli şəbəkə daxilindəki cihazlar arasında məlumat kadrolarını (frames) MAC ünvanlarına əsasən hədəf portlara yönləndirir.

Marşrutlaşdırıcı (Router): OSI modelinin şəbəkə (L3) səviyyəsində çalışır. Fərqli şəbəkələri (məsələn, LAN və WAN) bir-biri ilə bağlayır və IP ünvanlama əsasında məlumat paketləri üçün optimal hərəkət marşrutunu müəyyənləşdirir.

Müxtəlif istehsalçıların hazırladığı aparat və proqram vasitələrinin uyğunluğunu təmin etmək üçün standart şəbəkə modellərindən və protokollardan istifadə olunur.

OSI (Open Systems Interconnection) Modeli: 7 səviyyəli (Fiziki, Kanal, Şəbəkə, Nəqliyyat, Seans, Nümayiş, Tətbiqi) konseptual nəzəri modeldir. Şəbəkə əlaqəsinin bütün mərhələlərini təfərrüatı ilə təsvir edir.

TCP/IP Modeli: Müasir şəbəkələrin və İnternetin əsasını təşkil edən 4 səviyyəli (Şəbəkə interfeysi, İnternet, Nəqliyyat, Tətbiqi) praktiki modeldir.

IP (Internet Protocol): Məlumat paketlərinin mənbədən hədəfə çatdırılması üçün ünvanlama mexanizmini (IPv4/IPv6) təmin edir.

TCP (Transmission Control Protocol): Əlaqə yönümlü (connection-oriented) nəqliyyat protokoludur. Paketlərin sırasına, tamlığına və itki olduqda təkrar göndərilməsinə təminat verir.

UDP (User Datagram Protocol): Əlaqə qurulmadan (connectionless) işləyən yüksək sürətli nəqliyyat protokoludur. Paketlərin çatdırılma zəmanəti yoxdur; canlı yayımlar və video konfranslar üçün optimaldır.

HTTP / HTTPS: Veb mühitdə resursların mübadiləsini təmin edən tətbiqi protokollardır. HTTPS protokolu TLS/SSL şifrələməsi vasitəsilə məlumatların məxfiliyini qoruyur.

Şəbəkə infrastrukturunun fasiləsiz, təhlükəsiz və effektiv fəaliyyəti üçün daimi monitorinq və idarəetmə mexanizmlərinin tətbiqi zəruridir.

Uptime / Downtime: Şəbəkə düyünlərinin aktiv işləmə və ya sıradan çıxma (xətada olma) müddəti.

Gecikmə (Latency): Məlumat paketinin mənbədən hədəfə çatması üçün tələb olunan vaxt (milli-saniyələrlə).

Bant Genişliyi (Bandwidth): Şəbəkə kanalının müəyyən zaman kəsiyində ötürə biləcəyi maksimum verilən həcmi.

İdarəetmədə **SNMP (Simple Network Management Protocol)** protokolu vasitəsilə mərkəzi serverdən şəbəkə avadanlıqlarının vəziyyəti (prosessor yükü, yaddaş istifadəsi, interfeys statusları) izlənilir. İlkin diaqnostika üçün **Ping** (əlaqənin yoxlanılması) və **Traceroute** (marşrut boyunca keçilən düyünlərin təyini) alətlərindən, irimiqyaslı infrastrukturlarda isə **Zabbix**, **PRTG** və **SolarWinds** kimi kompleks monitorinq sistemlərindən geniş istifadə olunur.

1. Nəticə

Kompüter şəbəkələri müasir rəqəmsal sistemlərin əsas nüvəsini təşkil edir. Şəbəkə strukturlarının təşkili, protokolların idarə edilməsi və monitorinq mexanizmlərinin düzgün tətbiqi informasiya sistemlərinin etibarlılığını və təhlükəsizliyini təmin edir. Şəbəkə inzibatçılığı üzrə baza biliklərin mənimsənilməsi rəqəmsal infrastrukturların qurulması və idarə olunması üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

2. Ədəbiyyat Siyahısı

3. Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2011). *Computer Networks* (5th ed.). Pearson Education.

4. Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2017). *Computer Networking: A Top-Down Approach* (7th ed.). Pearson.

5. Lammle, T. (2016). *CCNA Routing and Switching Complete Study Guide* (2nd ed.). Sybex.

6. Stallings, W. (2014). *Data and Computer Communications* (10th ed.). Pearson.

7. Comer, D. E. (2018). *The Internet Book: Everything You Need to Know About Computer Networking and How the Internet Works* (5th ed.). Chapman and Hall/CRC.

PEŞƏ TƏHSİLİ İNFRASTRUKTURUNDA PRAGMATİK RİYAZİ KOMPETENSİYALARIN İNKİŞAF METODOLOGİYASI VƏ STRATEJİ HƏDƏFLƏR

Nazanim Mahmud Nabiyeva
Riyaziyyat və informatika kafedrasının müəllimi
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin
nəzdində Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Kolleci
n.nazenim@gmail.com

Xülasə

Dördüncü Sənaye İnqilabının (Industry 4.0) tələblərinə cavab verən ixtisaslı kadr hazırlığı təhsil sistemində fundamental və tətbiqi fənlərin sintezini zəruri edir. Bu tədqiqat işində orta ixtisas və peşə təhsili müəssisələrində təhsilalanların funksional riyazi savadlılıq səviyyəsi, mövcud pedaqoji disbalanslar və onların aradan qaldırılması yolları konseptual müstəvidə təhlil olunur. Tədqiqatda riyazi biliklər sırf nəzəri formulların mənimsənilməsi kimi deyil, əmək bazarında tələb olunan analitik təfəkkür, kompleks problem həlletmə (complex problem solving) və alqoritmik düşüncə qabiliyyətinin əsası kimi dəyərləndirilir. Məqalədə beynəlxalq qiymətləndirmə çərçivələrinin (PISA, CEDEFOP) göstəriciləri, yerli monitorinq nəticələri və təlim metodikalarının peşə modulları ilə inteqrasiya mexanizmləri araşdırılır. Eyni zamanda dual təhsil sisteminin (xüsusilə Almaniya və İsveçrə modelinin) tətbiq imkanları, STEM/STEAM yanaşmasının rolu və rəqəmsal modulyasiya alətlərinin (GeoGebra, MATLAB) tədris prosesinə inteqrasiyası üzrə strateji təkliflər sistemləşdirilir.

Açar sözlər: *funksional riyazi savadlılıq, peşə təhsili, əmək bazarı, analitik təfəkkür, dual təhsil, STEM, alqoritmik düşüncə.*

Müasir qlobal iqtisadiyyatda texnoloji proseslərin avtomatlaşdırılması, süni intellekt alətlərinin istehsalata tətbiqi və böyük verilənlərin (Big Data) idarə edilməsi əmək bazarının kadr potensialına qoşduğu tələbləri köklü şəkildə dəyişdirmişdir. Günümüzün istehsalat və xidmət sektorları yalnız dar çərçivəli icraçı texniklərə deyil, dəyişən şəraitə tez uyğunlaşan, məntiqi riskləri hesablayan və mühəndislik-texniki tapşırıqları müstəqil həll etməyə qadir mütəxəssislərə ehtiyac duyur. Bu çərçivədə peşə təhsilinin prioritet vəzifəsi tələbələrdə praktik vərdişlərlə yanaşı, universal idrak kompetensiyalarını formalaşdırmaqdır.Bu kompetensiyaların özəyini funksional riyazi savadlılıq təşkil edir. Funksional riyazi savadlılıq — fərdin müxtəlif sosial, texniki və istehsalat kontekstlərində ortaya çıxan problemləri riyazi dildə formulə etmək, modelləşdirmək, həll etmək və əldə olunan nəticələri əsaslandırılmış şəkildə şərh etmək bacarığıdır. "Təhsil haqqında" və "Peşə təhsili haqqında" Azərbaycan Respublikasının qanunvericilik aktlarında, habelə milli strateji konsepsiyalarda pedaqoji prosesin əmək bazarının real tələblərinə uyğunlaşdırılması, fənlərarası inteqrasiyanın gücləndirilməsi və rəqəmsal bacarıqların inkişafı əsas hədəf kimi müəyyən edilmişdir.Lakin təcrübə göstərir ki, təhsilalanların əhəmiyyətli hissəsi ümumtəhsil pilləsində əldə etdikləri abstrakt riyazi anlayışları peşəyönümlü konkret məsələlərə transformasiya etməkdə çətinlik çəkirlər. Bu boşluğun aradan qaldırılması üçün tədris metodologiyasında fundamental dəyişikliklərin edilməsinə ehtiyac vardır.Riyazi savadlılıq peşə təhsili alan tələbələr üçün sadəcə hesablama aparmaq aləti deyil, bir çox ixtisas qrupları üzrə peşəkar fəaliyyətin fundamental dayağıdır. Müxtəlif istiqamətlər üzrə bu tətbiq sahələrini aşağıdakı kimi sistemləşdirmək olar:

Texniki və Mühendislik İxtisasları (Avtomobil diaqnostikası, Elektrik, Mexanika): Fiziki kəmiyyətlərin nisbəti, vektor analizi, müqavimət və yük hesablamaları, xətti tənliklər sisteminin tətbiqi, ölçü dözümlülüyünün (tolerans) təyini.

İnformasiya Texnologiyaları və Rəqəmsal Xidmətlər: Diskret riyaziyyatın elementləri, Bul cəbri, alqoritmlərin mürəkkəblik dərəcəsinin qiymətləndirilməsi, massivlərin emalı və koordinat sistemlərində qrafik modulyasiya.

İqtisadiyyat, Servis və Logistika: Maliyyə riyaziyyatı (mürəkkəb faizlər, amortizasiya), tədarük zəncirində optimallaşdırma məsələləri, ehtimal nəzəriyyəsi elementləri və deskriptiv statistika əsasında risk analizi.

Beynəlxalq tədqiqatlar (o cümlədən PISA və CEDEFOP hesabatları) göstərir ki, əmək bazarında əməkhaqqı artımı və davamlı məşğulluq göstəriciləri birbaşa fərdin mürəkkəb riyazi tapşırıqları icra etmək potensialı ilə korrelyasiya təşkil edir.Peşə təhsili müəssisələrində riyaziyyatın tədrisində müşahidə olunan əsas çətinliklər kompleks xarakter daşıyır:

1. Kontekstual Ümumiləşdirmə Nöqsanı: Riyaziyyat dərslərinin peşə fənlərindən təcrid olunmuş şəkildə, mücərrəd teoremlər və formal tapşırıqlar üzərində qurulması tələbələrdə "bu biliklər mənə nə üçün lazımdır?" sualını yaradır və motivasiyanı aşağı salır.
2. Tətbiqi Təfəkkürün Zəifliyi: Tələbələr hazır düsturu tətbiq edə bilsələr də, real istehsalat mühitində qarşılaşdıqları situasiyanı riyazi model şəklinə salmaqda (modelləşdirmə mərhələsi) acizlik çəkirlər.
3. Müəllim Heyətinin İxtisaslaşma Sərhədləri: Riyaziyyat müəllimlərinin peşə fənlərinin spesifikasına, peşə müəllimlərinin isə riyazi metodologiyaya kifayət qədər bələd olmaması fənlərarası inteqrasiya imkanlarını məhdudlaşdırır.

Riyazi savadlılıq səviyyəsinin yüksəldilməsi üçün aşağıdakı innovativ pedaqoji strategiyaların tətbiqi təklif olunur. Tədris prosesi uydurma misallar üzərində deyil, birbaşa ixtisasa uyğun real keyslər (case-study) üzərində qurulmalıdır. Məsələn, tikinti profilli ixtisasda material sərfinin minimallaşdırılması, tikintinin smeta hesablanması və ya materialın dözümlülük həddinin riyazi optimallaşdırılması layihə şəklində tələbələrə tapşırılmalıdır.Almaniya və İsveçrənin uğurlu təcrübəsinə söykənən Dual Təhsil modeli çərçivəsində tələbə nəzəri bilikləri təhsil müəssisəsində aldıqdan dərhal sonra onu müəssisə və istehsalat şəraitində tətbiq edir. Bu, riyazi anlayışların dərhal praktik bacarığa çevrilməsinə şərait yaradır.Ənənəvi lövhə-təbaşir metodologiyasından dinamik proqram təminatlarına keçid zəruridir. GeoGebra, MATLAB, AutoCAD və daxili simulyasiya proqramları vasitəsilə tələbələr геометрик fiqurları, funksional asılılıqları və mexaniki hərəkətləri vizuallaşdıraraq mənimsəyirlər.Riyaziyyat fənn proqramları peşə standartlarına uyğunlaşdırılmalıdır. Şablon proqramlar əvəzinə "Avtotexniklər üçün riyaziyyat", "İT mütəxəssisləri üçün tətbiqi riyaziyyat", "Aşpazlıq və qida mühəndisliyi üçün proporsional hesablamalar" kimi modullaşdırılmış dərsliklər və tədris vəsaitləri işlənilməlidir.

4. Nəticə

Peşə təhsili sistemində riyazi savadlılığın inkişafı təkcə akademik göstəricilərin yaxşılaşdırılmasına deyil, birbaşa ölkənin insan kapitalının keyfiyyətinin artırılmasına xidmət edir. Tətbiqi yönümlü, rəqəmsal alətlərlə zənginləşdirilmiş və peşə fənləri ilə inteqrasiya olunmuş riyaziyyat tədrisi tələbələrin əmək bazarında rəqabətqabiliyyətliliyini təmin edən əsas amildir. Bu istiqamətdə atılacaq kompleks addımlar pedaqoji kadrların peşəkar inkişafını, kurikulumların yenilənməsini və müasir tədris texnologiyalarının geniş tətbiqini əhatə etməlidir.

5. Ədəbiyyat Siyahısı

1. Azərbaycan Respublikasının "Peşə təhsili haqqında" Qanunu. Bakı şəhəri, 2018-ci il.
2. OECD. (2023). *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science and Financial Literacy*. OECD Publishing, Paris.
3. UNESCO. (2023). *Global Education Monitoring Report: Technology in education: A tool on whose terms?*. UNESCO, Paris.
4. Niss, M., & Højgaard, T. (2019). *Mathematical Competencies and the Learning of Mathematics: The Danish KOM Project*. Springer.
5. Hoyles, C., & Noss, R. (2015). *Techno-mathematical Literacies in the Workplace*. Routledge, London.
6. CEDEFOP. (2020). *Vocational education and training in Europe: current state and prospects*. European Centre for the Development of Vocational Training.

GEYİMLƏRİN MODELLƏŞDİRİLMƏSİNDƏ TƏSNİFAT SİSTEMİ, FUNKSİONAL XÜSUSİYYƏTLƏR VƏ MODA-ÜSLUB PARADİQMASI

Cəfərli Nəzrin Elçin q

ADPU nəzdində ADPK

İxtisasGeyim Dizaynı

nazrincf@gmail.com

XÜLASƏ

Təqdim olunan elmi məqalədə geyim fəlsəfəsi, onun cəmiyyətin sosial-mədəni inkişafındakı rolu, təsnifat prinsipləri və dizayn kontekstində moda-üslub nisbəti nəzəri və praktiki baxımdan təhlil olunur. Geyim təkcə bədəni xarici mühitdən qoruyan utilitar əşya kimi deyil, eyni zamanda fərdin sosial statusunu, estetik zövqünü və milli-mədəni kimliyini əks etdirən kompleks semiotik sistem kimi araşdırılır. Məqalədə geyimlərin struktur-konstruktiv xüsusiyyətlərinə, istismar şəraitinə və təyinatına görə elmi təsnifatı verilir, həmçinin müasir geyim dizaynında klassik, romantik, idman və avanqard üslubların konstruktiv elementləri sistematik şəkildə öyrənilir.

Açar sözlər: *geyimlərin modelləşdirilməsi, geyim təsnifatı, utilitar funksiya, estetik funksiya, moda, üslub, çiyin geyimləri, beli geyimləri.*

Geyim bəşəriyyətin sivilizasiya tarixi boyunca yaratdığı en mühüm maddi-mədəniyyət nümunələrindən biridir. İnsanın ilkin tələbatlarından doğan geyim anlayışı, zaman keçdikcə sadə mühafizə vasitəsindən mürəkkəb sosial, estetik və psixoloji funksiyaları özündə birləşdirən sənət obyektinə çevrilmişdir. Müasir dövrdə geyimlərin modelləşdirilməsi və layihələndirilməsi prosesi dizayn sənətinin, mühəndislik texnologiyalarının və materialşünaslığın sintezini tələb edir. Geyimlərin modelləşdirilməsində ilk addım geyimin funksional təyinatını düzgün müəyyənləşdirmək, onun struktur təsnifatını aparmaq və dövrün estetik tələblərinə cavab verən moda-üslub xüsusiyyətlərini dəqiq sintez etməkdən ibarətdir. Bu baxımdan geyimlərin təsnifat prinsiplərinin və onların nəzəri əsaslarının tədqiqi geyim dizaynı sahəsində fəaliyyət göstərən mütəxəssislər və tədqiqatçılar üçün xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Geyim obyekt kimi insan bədəni ilə birbaşa qarşılıqlı əlaqədə olur və bir neçə təməl funksiyanı yerinə yetirir:

Qoruyucu (utilitar/erqonomik) funksiya: Geyimin ilk və əsas vəzifəsi insan bədənini əlverişsiz iqlim şəraitindən (soyuq, isti, rütubət, külək), mexaniki zədələnmələrdən və istehsalat mühitinin zərərli təsirlərindən qorumaqdır. Erqonomik baxımdan geyim insan bədəninin anatomik-fizioloji xüsusiyyətlərinə uyğun gəlməli, hərəkət sərbəstliyini təmin etməli və hərəkət zamanı diskomfort yaratmamalıdır.

Estetik funksiya: Geyim insanın xarici görünüşünü korreksiya edən, bədən proporsiyalarını harmonikləşdirən və müəyyən bədii obraz yaradan estetik vasitədir. Siluet, rəng qamması, materialın fakturası və dekorativ işləmələr geyimin estetik dəyərini müəyyən edən başlıca amillərdir.

Sosial və semantik funksiya: Geyim cəmiyyətdə kommunikasiya vasitəsi rolunu oynayır. O, sahibinin sosial statusu, peşə fəaliyyəti, yaşı, cinsi, dini və etnik mənsubiyyəti haqqında visual məlumat ötürür. Uniformalar, hərbi geyimlər və milli geyimlər bu funksiyanın bariz nümunələridir.

Geyim növlərinin sistematik təsnifatı layihələndirmə və kütləvi istehsal prosesini optimallaşdırmağa xidmət edir. Geyimlər aşağıdakı əsas meyarlara görə kateqoriyalara bölünür:

Konstruktiv cəhətdən geyimlər bədənə söykəndiyi əsas anatomik nahiyələrə görə iki böyük qrupa ayrılır:

Çiyin geyimləri: Dayaq nöqtəsi çiyin və kürək nahiyəsi olan geyim növləridir. Bura palto, jaket, pencək, köynək, don, kombinezon və s. daxildir.

Beli geyimləri: Dayaq nöqtəsi bel və çanaq nahiyəsi olan geyim növləridir. Bura şalvar, yubka, şort və s. daxildir.

İstifadə olunduğu mühit və məqsəddən asılı olaraq geyimlər aşağıdakı cədvəldə əks olunan struktur üzrə təsnif edilir:

Təsnifat Meyarı	Geyim Kateqoriyaları	Xarakterik Nümunələr
Məişət geyimləri	Gündəlik, ev, idman, təntənəli/ziyafət	Don, kostyum, ev xalatı, ziyafət libasları
İstehsalat geyimləri	Xüsusi iş geyimləri, uniformalar, mühafizə geyimləri	Həkim xalatı, fəhlə kombinezonu, xilasedici geyimi
Səhnə və milli geyimlər	Teatr, kino, folklor və konsert geyimləri	Milli rəqs geyimləri, tarixi teatr kostyumları
Mövsümi təsnifat	Yay, qış, mövsümlərarası (yaz-payız)	Yüngül donlar, qalın palto və kürk, plaşlar

Geyimlərin modelləşdirilməsində iki təməl anlayış — *moda* və *üslub (stil)* xüsusi yer tutur. Bu iki anlayış bir-biri ilə sıx bağlı olsa da, mahiyyətcə fərqli nəzəri kateqoriyalardır.

Moda: Müəyyən zaman kəsiyində cəmiyyətdə müəyyən bir formanın, rəngin, siluetin və ya materialın müvəqqəti olaraq üstünlük təşkil etməsi və kütləvi şəkildə mənimsənilməsidir. Moda dinamikdir, sosial-iqtisadi və mədəni dəyişikliklərə həssasdır, sürətlə yenilənir.

Üslub (Stil): Müəyyən bir dövrün, cərəyanın və ya fərdin geyimində bədii ifadə vasitələrinin (siluet, kəsim, rəng, tekstura, bəzək) dayanıqlı, harmonik və nisbətən uzunömürlü birliyidir. Moda tez-tez dəyişdiyi halda, üslub öz sabitliyini saxlayır.

Klassik üslub: Ciddilik, sadəlik, yüksək keyfiyyətli kəsim və dəqiqliklə xarakterizə olunur. Əsrlər boyu dəbdən düşməyən ingilis kostyumları, dəqiq formalı pencək və yubkalar bu üslubun əsasını təşkil edir.

İdman üslubu: Maksimal rahatlıq, hərəkət sərbəstliyi, funksional ciblər, zəncirbəndlər və elastik materialların istifadəsi ilə fərqlənir.

Romantik üslub: Zəriflik, yumşaq siluetlər, krujevalar, volanlar, mürəkkəb draperiyalar və incə teksturalı parçalarla səciyyələnir.

Avanqard üslub: Qeyri-adi kəsim formaları, asimmetrik xətlər, standart qəliblərdən kənara çıxan eksperimental materiallar və yaradıcı yanaşma ilə seçilir.

NƏTİCƏ

Geyimlərin modelləşdirilməsi prosesində təsnifat sisteminin düzgün tətbiqi və geyimin funksional xüsusiyyətlərinin nəzərə alınması keyfiyyətli və rəqabətədavamlı məhsulun yaradılmasının təməl şərtidir. Geyim dizaynında estetik dəyər və rahatlıq balansı qorunmalı, modanın dinamikliyi ilə üslubun dayanıqlılığı arasında harmonik sintez yaradılmalıdır. Müasir dizaynerlər geyimi layihələndirərkən onun bədən anatomiyasına uyğunluğunu (çiyin və bel dayaq nöqtələri), istismar şəraitini və sosial-psixoloji təsirini kompleks şəkildə nəzərə almalıdırlar.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Əliyeva, S. (2018). *Geyim dizaynının əsasları və modelləşdirmə*. Bakı: Təhsil Nəşriyyatı.
2. Məmmədova, R. (2020). *Geyimlərin konstruksiya edilməsi və təsnifatı*. Bakı: Elm və Təhsil.
3. Həsənova, N. (2019). *Moda tarixi və üslublar*. Bakı: Ədillövhə.

THE PREPOSITION *OHN* OF JAMELD

Dr. Alan Reed LIBERT

Discipline of Linguistics, University of Newcastle, Callaghan, Australia/ Department of English Language and Literature, Khazar University, Baku, Azerbaijan

Alan.Libert@newcastle.edu.au

ORCID: 0000-0003-1446-4183

Abstract

Jameld is an artificial (or constructed) language dating from the late 20th century and created by James Campbell. Unlike Esperanto and Interlingua, it was not meant to be an auxiliary language; it was "designed ... for personal amusement and enlightenment, and to explore the possibilities and workings of language within a familiar environment ... It is also the framework around which an embryonic fictional culture and some astonishingly lame humour have been assembled" (<https://www.zolid.com/zm/>). Unlike some artificial languages, Jameld has a fairly extensive vocabulary, including a large number of prepositions. In this paper I will look at the meanings and uses of one of these words, *ohn*. It means 'on, at', but there is another preposition, *int,* with a similar meaning, 'in, at'. Campbell (2024:322) says, "'At/in [somewhere]' is usually translated by *int*, although sometimes by *ohn* for certain non-enclosed locations". Some of his (ibid.) examples are *int homz* 'at home', '*int Anglant* in England', *ohn te viaskrüsin* 'at the road junction', *ohn te top ete ghul* 'at the top of the hill'. By looking at additional examples from texts in Jameld, I will attempt to determine what Campbell means by his rather vague phrase "for certain non-enclosed locations". This paper will contribute to our understanding of prepositions in artificial languages.

Keywords: Artificial languages, constructed languages, prepositions, adpositions

INTRODUCTION

Jameld is an artificial language, i.e. a language which has been consciously created, unlike natural languages such as Turkish and English. It was created in the late 20th century by James Campbell,[1] who says the following about it:

Jameld is a constructed language, a language which has been designed -- in this case for personal amusement and enlightenment, and to explore the possibilities and workings of language within a familiar environment (viz. as an imaginary member of the Germanic language family, related to Dutch, Frisian and German). It is also the framework around which an embryonic fictional culture and some astonishingly lame humour have been assembled. (<https://www.zolid.com/zm/>)

Elsewhere he says the following:

The fictional setting for Jameld is as the language of a people who once lived in Frisia but who moved south, wandered about for a while, then settled in a small area which in our reality is part of Alsace, on the Franco-German border. The rest of the Frisians stayed put and, as in our reality, speak a language which descended from pre-Old Frisian but which has inevitably been influenced by Dutch. The Jameldic people's language has the same origin, but its influences and history have been far less simple than that of Frisian. As a result, modern Jameld looks very little like Frisian, at least to the casual observer. (<https://www.zolid.com/zm/ifaq.htm>)

It was thus not intended to be an artificial auxiliary language, unlike e.g. Esperanto.[2] Jameld has been extensively developed, with much grammatical information, a large vocabulary, and some texts available online. In this paper I will look at one word of this language, the preposition *ohn* 'on, onto, upon, at, to',[3] whose meanings may be somewhat difficult to fully understand (like those of some adpositions in natural languages) or to distinguish from those of another preposition, *int* 'in, at'.[4]

DATA AND ANALYSIS

Campbell (2024:322) says the following about *ohn* and *int*:

7.4 "At" and "in": expressions of location

"At/in [somewhere]" is usually translated by *int*, although sometimes by

ohn for certain non-enclosed locations:

int šüle	at school
int Jonü	at John's house
inte fruktkohkarü	at the chemist's[5]
ohn te viaskrüsin	at the road junction

[1] "Jameld was first devised in 1982, by then-student James Campbell ... It began as an idea, became an experiment and then a project, and eventually grew into a full and vibrant culture, albeit an imaginary one." (<https://www.zolid.com/zm/jameld.htm>)
[2] Information about artificial languages of varions kinds can be found in Albani and Buonarroti (1998) and Okrent (2009). See also Yaguello (2006).
[3] This word can also be an adverb. I am not examining cases when it is an adverb.
[4] I have written to the e-mail address given in < https://www.zolid.com/zm/index.htm> to inquire about ohn, but I have not received a reply.
[5] *Inte* is a contraction of *int* and *te* 'the'.

ohn te top ete ghul	at the top of the hill
int homz	at home
inte homze	in the house
inte miyr	at sea
inte sonnen	in the sun
int Anglant	in England
willkümne int Zuraalant	welcome to Zuraaland

Note that words for only some "non-enclosed locations" are preceded by *ohn*, e.g. 'England' follows *int*. Based on the examples above, it might seem difficult to determine when to use each of these prepositions. To make things more confusing, it appears that *viaskrüsin* can also be preceded by another preposition *ax*, with the same meaning, as Campbell (ibid.:21) gives *ohn/ax te viaskrüsin* as the Jameld equivalent of *at the junction*.[1]

Other examples of the use of *ohn* include the following:

(1a) *ohn te top* 'at the top' (ibid.:21) (also contained in one of the examples above)

(1b) *ohn bord* 'on board' (ibid.:26)

(1c) *alen ohn bord* 'to board [a ship/aeroplane/train)]' (ibid.:26) (this may be different from the previous example, as it involves motion)

(1d) *yeten sirop ohn ansan* 'to pour syrup on someone' (equivalent to the English idiom *to butter someone up*) (ibid.:29)

(1e) *ven trof ohn jel / ven trof ohn te jel wäistén* 'we met halfway' (ibid.:59)

(1f) *ohn te lavte hant* 'on the left-hand side' (ibid.:69)

(1g) *zavisen ohn* 'to look back on/over' (ibid.:72)

(1h) *ohn te flur* 'on the floor' (ibid.:82)

(1i) *ohn an eylant* 'on an island' (ibid.:82)

(1j) *ohn te dreche* 'on the right' (ibid.:82)

(1k) *eskrïren ohn te laak* 'write on the paper' (ibid.:82)

(1l) *ohn trompet, Peter O'Toole* 'on trumpet, Peter O'Toole' (ibid.:82)

(1m) *ohn te ghul* 'on the hill' (apparently a figurative way of saying 'in safety' (ibid.:98)

(1n) *ohn te lavte ete brönt* 'to the left of the fountain' (ibid.:116)

(1o) *me wä opt (ohn) an barg* 'I was up a mountain' (ibid.:120)[2]

(1p) *was ohn te Grautghreg…* 'what on earth...' (ibid.:124)[3]

(1q) *au ohn te Grautghreg…* 'where on earth…' (ibid.:124)

[1] *Ax* is glossed as 'at, on, by' in Campbell (2024:320); earlier in this work (p. 132), it is glossed as 'at *(direction, time)*, on *(means)*'. The Jameld equivalent of *I came on foot* is *me kom ax fod* (ibid.:82).
[2] Compare *me wä opt (int) an baam* 'I was up a tree' (ibid.).
[3] *Grautghreg* does not actually mean the planet Earth, but rather a fictional place: "the great ridge; the hills running SW to NE across north-east Zuraaland" (ibid.:156).

(1r) *isten ohn wawub* 'be at work, be working' (ibid.:124)

(1s) *Te kohkes tes ist ohn te platne* 'The cakes that are on the plate' (ibid.:261)

(1t) *Te floss ohn wist ye rëd* 'The bicycle on which you rode' (ibid.:262)

(1u) *An buhlen ohn wis deck jist an weps* 'A book on whose cover is a wasp' (ibid.:262)

(1v) *'e Staren jist swer, eöx ye sé an jertja ohn is.* 'Standing is difficult, if you're a baby deer on ice.' (ibid.:352)

(1w) *– – tradh ohn eü mass, und fell.* '... trod on his mace, and fell.' (Campbell 2021:54)

(1x) *Ohn zochan fundat͡s, et sé zo.* 'On that basis, let it be so.' (ibid.:55)

(1y) *Fuss int an buss! Loss ohn an floss!* 'Fox on a bus! Lynx on a bike!' (ibid.:56)

(1z) *Ér an muska inte hant as an düva ohn te thack.* 'Better [to have] a sparrow in the hand than a pigeon on the roof.' (ibid.:57)

(1aa) *tes te t͡sreklauk léhenas eri na tintzovaton ohn item.* 'that this terrible vileness would not descend upon them.' (ibid.:63)

(1ab) *é es stärta tint ohn ie inte mod* 'as she gazed down upon him in the mud' (ibid.:65)

(1ac) *vor et wä ohn ie naw und necht ali.* 'for it [an animal] was upon him swiftly and then gone.' (ibid.:67)

(1ad) *É e lö ohn te sümel* 'As he lay on the ground' (ibid.:67)

(1ae) *grönmen nech te lïdhplankas ohn La Source* 'loiter at the barriers at La Source hairpin' (<https://jameld.blogspot.com/>)

(1af) *thräyen fonkes ohn an ete most dramatits kornes inte wérlt.* 'throw sparks on one of the most dramatic corners in the world' (<https://jameld.blogspot.com/>)

(1ag) *monnïtes probof anvülen ohn iye* 'women try to walk on you' (James Joyce, *Ulysses* <https://www.zolid.com/zm/archive/zm5.htm>)

One might think that *ohn* is simply equivalent to English *on*, given most of these examples, but note that it is sometimes equivalent to *at* (e.g. (1ae)) so the matter is not that simple. Note that in some cases (e.g. 1c) motion is involved, so one might say that, strictly speaking, it should be translated by *onto*, and indeed Campbell (2024.:83) gives *ohn* as the (only) Jameld equivalent of *onto*. Example (1o) shows that it can sometimes be used to translate *up* (though I think it most contexts this would not be possible). Campbell (2024:120) gives *ohn* and *optohn* as equivalents of English *upon*. In (1l), (1x), and (1aa) we see *ohn* being used in a figurative sense; one might say that (1r) also involves a figurative use of it. Note also the phrase *ohn t'Internet*,[1] which I believe means 'on the internet' (no translation is given). In any case, it seems that none of the examples in (1) involves an enclosed space, so to speak of location in an enclosed space, another preposition (e.g. *int*) must be used.

There is still the question of which non-enclosed spaces use *ohn*, and which use *int*. One hypothesis is that those which use English *on* have *ohn*, and those which use English *in* have *int* (although, as we have seen, *ohn* is not always equivalent to *on*). This would explain *int Anglant*, and note that in the examples above, *ohn* is never the equivalent of *in*. Note the first sentence of (1y), in which Jameld has *int*, although English has *on*. This may be due to the fact that buses are generally enclosed. Also, one could say "in a bus", although "on" is more usual,[2]

[1] < https://kennaway.org.uk/conlang.html>

[2] Campbell (2024:82) gives *me kom met buss* as the Jameld equivalent of *I came on the bus*, apparently because (to him) it expresses means rather than location.

but one could not say "in a bicycle", if one were riding on it. However, consider (1c) (and by extension (1b)) – trains are enclosed spaces, as are most airplanes and most parts of most ships.[1] Perhaps *ohn* is used here because *on board* is a fixed expression, which does not directly name the (type of) vehicle involved. Another possible explanation is that a board is a non-enclosed space, and that, even if it is used figuratively, its non-enclosed nature calls for *ohn*.

Consider also *ohn te nü ew 'e* 'about to' (Campbell 2024:15), literally 'on the moment of to' (which would be followed by an infinitive). Here *ohn* arguably has a temporal sense. In another temporal context in which English uses *on*, with days of the week, Jameld does not have any preposition, e.g. *on Saturday* would be simply *Samüdäi* (ibid.:82). The same is true for dates, e.g. the Jameld equivalent of *on the first of August* (of a particular year) is *aun͡ts Äugüt* (ibid.).

CONCLUSION

The meaning and uses of the preposition *ohn* are complex, as is the case with many prepositions. It is largely connected with location involving "non-enclosed spaces", but it is not the only preposition used in such contexts. Given the information and data available, it does not seem possible to give a complete and definitive statement regarding the contexts in which it is, and is not, used, but we have some indications about this.

REFERENCES

Albani, P. and Buonarroti, B. (1998) *Aga magéra difúra*. Bologna: Zanichelli.

Campbell, J. (2021) *Jameld: A Dictionary and Grammar*. At <https://www.zolid.com/zm/dict.htm>.

Campbell, J. (2024) *Encyclopædia Jameldica*. At < https://www.zolid.com/zm/encyc/index.htm>.

Okrent, A. (2009) *In the Land of Invented Languages*. New York: Spiegel & Grau.

Yaguello, M. (2006) *Les langues imaginaires*. Paris: Éditions du Seuil.

[1] Note also the verb *ohnstapen* 'to get on [a train]' (Campbell 2024:56), which contains *ohn* as a prefix.

THE BANKRUPTCY LAW IN ALBANIA: NEW CHALLENGES TOWARD IMPROVEMENTS

Prof. Asoc. Dr. Av. Arber Gjeta[1]

[1] **Department of Law, FBD, University of Elbasan,**

arber.gjeta@uniel.edu.al

Abstract

The freedom to fail, and to do so through an efficient process, puts people and capital to their most effective use. Efficient bankruptcy laws can encourage entrepreneurs and the result is more productive businesses and more jobs. This article is focused on the problematic that the previous Albanian bankruptcy law faced during years and the new framework under the renewed Law of Bankruptcy, consisting in a fresh set of amendments in 2016 aimed at encouraging reorganization proceedings as well as improving the existing procedures. One of the central topics of the reforms of the Albanian Bankruptcy Law (No. 110, dated 27.10.2016), in order to revitalize the in-court procedures for overcoming the crisis of companies, is the introduction of rules aligned with best international practice, which incorporates some of the most modern conceptions, including the recent requirements of the European Union for their Member States, tailored to the circumstances and legal system of Albania. The opening of proceedings by the petition of the debtor is expected to be quicker and more efficient. In this paper we draw the attention for the recent legislative changes and the expectations on shifting the actual trend of bankruptcy in Albania. This article comes a extended comment in the 10th anniversary of the entry into force of the law.

Keywords: bankruptcy, reform, reorganization, improvements

INTRODUCTION

The first special regulation of the pathological moment that affects a business, the bankruptcy, was the adoption of the Law no 8017, of 25.10.1995 "On Bankruptcy Procedures", which regulates autonomously the process of bankruptcy after the communist period . This autonomous piece of legislation filled many of the gaps of the previous law. Its purpose was to give priority to the re-organization instruments, to support the market economy since its inception and to establish rigorous rules in the field. It was a simple, brief, and concise bankruptcy law, compliant to the economic and political conditions of the country, at a time when market economy was in its first strides, with yet unstable rules, while private economies had taken their first, but very fragile steps. The bankruptcy law of that time was mainly based on the German law because of the somewhat similar situation Germany was passing back then due to the union of its two parts.

Therefore, only after 7 years of the adoption, based on market economy development, a need arose for a new law to reflect the new evolving situation. In that realm, the Law no 8901, of 23.05.2002 "On Bankruptcy" entered into force . The new law brought fundamental changes compared to the 1995 law, for instance, regarding the list of priorities of creditor applications, discharge of the remaining part of debt from the company, etc.

In order to better describe the "work in progress" nature of the Bankruptcy Law of 2002 we must note the importance of the subsequent amendments of 2008 and 2009 . The amendments of 2008 consisted, inter alia, in the establishment of the Bankruptcy Supervisory Agency and in strengthening of the role of the insolvency administrator. The legal changes made in 2009 in the bankruptcy law slightly relaxed the prose but the law remained confusing and although it was aligned with Acquis Communautaire, again it didn't provided practicality. The law on bankruptcy, though a law that was largely drawn up according to German experience, was not being implemented and had not practicality in Courts. This situation could be clearly verified in the few cases brought in court.

The Albanian legislator caught the moment in presenting the Law no. 110, dated 27.10.2016 which aim is to finally offer a piece of legislation complete, exhaustive and autonomous. The new law is aligned with best international practice, which incorporates some of the most modern conceptions, including the recent requirements of the European Union for their Member States, tailored to the circumstances and legal system of Albania.

1. THE NOVELTY BROUGHT BY LAW NO. 116 OF 2016 AND THE SOLUTION TO THE PROBLEMS THAT AROSE SO FAR

The Law of Bankruptcy in Albania 110/2016 was drafted based on comparative analysis of current bankruptcy laws, in particular: American Law with Chapter 11, which was taken into consideration as a sub-caption model with definitions and concepts, the Italian law from which was taken as a sub-caption model for debt restructuring through an extrajudicial deal, German Reconciliation Law which took into account the changes made after 2012 (as previous legislation was based on German legislation), the law of the countries of the region, such as Serbia and Montenegro. (In example, see the reform of the Italian Bankruptcy Law regarding the incentives in order of priority who want to grant new finance to a subject in crisis. F. ACCETTELLA, *The crisis of companies from an Italian perspective: reorganization and fresh money* in *Int. Insolv. Rev*., Vol. 25: 179–194 (2016))

The I Part of the Law disposes on the principles that drive the proceedings of bankruptcy. The scope of the procedure is to settle the obligations of the debtor through reorganization of the activity or through liquidation and distribution of debtors' assets. Differently than in the previous law (which refers on "liquidation or reorganization") the article 2 of the 2016 law valorizes the procedure of reorganization than liquidation. The legislator clearly shows its intention, at least when choose the linguistic phrase in article 2 that states "The

bankruptcy procedure aim to settle collectively the obligations of the debtor through reorganization of the activity or through liquidation of all the assets of the debtor and distribution of the income".

The law aiming at discharging the debtor from its obligations through the bankruptcy procedure defines the latter as natural or legal person against whom has started a request for commencement of bankruptcy procedure. Thus, entrepreneurs that exercise activity falls under the scope of this law, both public or private. The law is clear and provides that the bankruptcy procedure cannot start toward public entities which are regulated from administrative law. Also falls out the scope of application of this law the companies of insurance, banks, pension funds, other financial institutions that collect deposits from the public for which the bankruptcy procedure are regulated in special legislation (article 7).

Thus, the law entails a wider ***group of subjects*** including: natural persons (such as individuals, consumers or merchants); legal entities (public or private commercial companies and non-profit organizations), and local government units. This last group may only be subject to reorganization procedures following permission granted by the Supreme State Audit.

The definition of the subjects that falls under the scope of application of the 2016 law on bankruptcy in details (there are 5 points of the article 7) clearly states the aim of the legislator to definitively consider the law as "the law on bankruptcy" in terms of the only legislative act that regulates the bankruptcy in Albania. Despite this regulation, in order to better specify the subjects that falls under the scope of the new Law on Bankruptcy, the article 7 point 5 deals specifically with subjects that operates in strategic sector (so stated in specific legislation, i.e. hydro energy) or subjects that offers a public service (i.e. concession in terms of monopoly like airports) and have an active administrative license. The subject that operates in these sectors falls under the provisions of the Law. no. 110 of 2016 only when their bankruptcy procedure is not regulated in the special legislation of the sector. It is likewise established as a novelty by the Law, that in the event that special laws regulating public or strategic sectors do not provide for bankruptcy rules, then every subject under the first paragraph of this article has the right to request the opening of bankruptcy proceedings, only after obtaining the prior approval from the relevant regulatory authority.

The legislator defines accurately and clearly the subjects that falls under the scope of this law, which is to be considered as the sole law on bankruptcy in the Albanian legislative framework.

In the general principles is included also the jurisdiction and the territorial competences of the "bankruptcy courts", which are to be considered the special sections in the courts of first instance according to the article 320 of the Civil Procedure Code. The judge, as a fundamental actor within the procedure of bankruptcy, "can investigate on its own initiative all aspects of bankruptcy proceedings" (article 9.2). Mainly article 9 is focused on subject-matter competence than on jurisdiction of the courts, being the courts of first instance the only courts that have jurisdiction on bankruptcy. The article 9.3 states that the court of bankruptcy is competent for the judgement of all the cases that are linked with the procedure of bankruptcy and those that affects the bankruptcy assets including: any lawsuit filed by the Administrator with respect to the invalidity of legal actions of debtor; any lawsuit relating to the liability of the debtor's administration; any claim related to the recognition and / or rejection of creditor claims; cases that the insolvency court acts under the provisions of paragraph 5 of Article 69 , and point 3 of Article 78 . On the other hand, the court of bankruptcy does not absorb the competence in cases of claims where the debtor act as a plaintiff against third parties.

It is clear from a critical lecture of article 9 that the legislator has foreseen a subject-matter competence and absorption of competence only in cases that are strictly related to the protection of the bankruptcy assets, the preservation of the debtor subject business stability and employment protection.

Regarding territorial competence, article 10 states that "The bankruptcy procedure is examined and administered by the bankruptcy court where the debtor has the main center of interest, domicile or place of

residence when he is a natural person. The bankruptcy court examine on its own initiative whether it has jurisdiction". Once several courts establish by decision that there are competent then the competent court for continuing the procedure is the court where for the first time the request (of the debtor or creditor) is submitted. Even when several requests (i.e. from several creditors) are submitted to different courts these will join at the court where the first request was submitted.

The main novelty brought by the law of 2016 regards the order of preference for the satisfaction of the creditors due to the fact that the provisions of article 605 of the Civil Code does not fit in a model that is driven by the best models of bankruptcy laws. The law has some provisions that offer a special pre-order for repayment obligations prior to and after redistribution. The priorities were introduced by the law, in order to avoid the confusion created by the provisions of article 605 of the Civil Code, who does not meet the requests of a modern context of bankruptcy.

Part VI of the law, rubricated "Liquidation and distribution", foresees a new order of preference regarding the distribution amongst creditors in article 144. Furthermore, articles 34 and ss. of the Law offer a new classification of creditors, dividing creditors into creditors of the procedure of bankruptcy and creditors of bankruptcy, and identify specifically their rights. The creditors of bankruptcy are categorised into secured creditors , preferred creditors, unsecured creditors and final creditors.

Regarding institutional framework there are serious improvement with the reorganization of the National Agency of Bankruptcy (NAB) and the involvement of other figures as the Prosecutor Office.

The NAB is created according to Part IX of the Law with the Decision of the Council of Ministers no. 542 date 19.09.2018 and its role is to supervise the administrators of the bankruptcy and to ensure their operating according to the Ethical Code, standards of professionalism and law. The mission of the Agency is to "provide and use efficient means to safeguard the legitimacy of bankruptcy procedures through the supervision of the activity of bankruptcy administrators" (Point 3 of the Decision of the Council of Ministers no. 542 date 19.09.2018). The intention of the legislator is to shape the NAB not only as a supervisor of the activity of the administrators, that are licensed by the Agency and subject to its control powers, but also as "the only public institution that informs on the bankruptcy issues in Albania" (Point 4 ç) of the Decision of the Council of Ministers no. 542 date 19.09.2018).

On the other hand, there has been an increase involvement of the Prosecutor Office to avoid abuse or fraud with bankruptcy, especially in the cases when the assets of the debtor are insufficient to cover the costs of the bankruptcy. Thus, after the Court of Bankruptcy has allowed the creditors to raise objections to the closure of the bankruptcy procedure or the deadline had expired, the Court communicates to the prosecutor any claim of the parties, "whom have based reasons on the need to conduct further investigations on the debtor's actions, and suspends the procedure for 6 months for the investigation" (Article 20 point 3 Law no. 110/2016 "On Bankruptcy"). Only after the expiry of the period of 6 moths of investigations by the Prosecutor Office or an earlier decision of the prosecutor that there are not grounds for any penal offence the Court of Bankruptcy can close the procedure of bankruptcy.

In conclusion, the law, in order to guarantee a successful ongoing of the procedures, better includes within the procedure all the actors even under the section of penalties. The Law of 2002 foresaw administrative fines only for the administrator of the bankruptcy issued by the Court of Bankruptcy only in the cases that does not fulfill its duties toward the Court (Article 46 Law no. 8901/2002). The 2016 law has ultimately provided, in Part X, that in the case of abuses with bankruptcy proceedings, the Court of Bankruptcy can levy fines for the debtor, member of managing bodies, stakeholders, shareholders (Article 207 Law no. 110/2016 "On Bankruptcy"). Furthermore, there are foreseen in article 207 that for the CEO of the debtor, in cases when the Court finds serious violations of their duties that are foreseen by the law on bankruptcy the Court can inhibit them, as e

preventive measure, to conduct activities or other professional undertakings directly or indirectly from 1 to 5 years.

2. ACTORS OF THE PROCEDURE OF THE BANKRUPTCY

The previous legislation did not correctly define the duties and liabilities of the bankruptcy administrator, or oversight duties within a bankruptcy procedure. *Without clearly specifying the Administrator's duties*, there was a shortage of disruption of bankruptcy, failure of the entire process, and avoidance of legal liability. The law also contained shortcomings in the clear definition of the rights and obligations of the parties within the liquidation process, reorganization or debt restructuring.

2.1. *The administrators and auxiliaries in the procedure of bankruptcy*

The Law on Bankruptcy definitively and clearly regulates the position of the administrator of bankruptcy, supervisor administrator (Article 23.3 Law no. 110/2016 "On Bankruptcy") and temporary administrator of bankruptcy (Article 23.2 Law no. 110/2016 "On Bankruptcy") within the new procedure, setting common principles that unify these three roles. It is important to see how the position of the administrator, of bankruptcy, temporary or supervisor, is of central importance in the law, beside the Court of Bankruptcy, having now almost the nature of a "public authority" like an auxiliary of the Court. In our opinion the importance of this role within the procedure is shown in several articles of the law that foresees: criteria for the selection and entrance within the list of administrators are set by the Council of Ministries (art. 42.2); close collaboration between the Court of Bankruptcy and the NAB, when the administrators does not fulfill their duties, in order to assist the latest to fulfill their public authority duties (art. 44.2); specific rules set by the Council of Ministers for the amount of remuneration of the administrator (art. 48.2) or for the temporary administrator (27.3). The administrators shall have an economic or legal background and at least 5 years of experience and after the licensing from the NAB (art. 42.1). They are appointed by the Court of Bankruptcy after meeting the criteria of independence from the creditors and debtor (art. 43.1) foreseen in article 43.2 of the Law and their operation is under the supervisory powers of the Court of Bankruptcy, to whom they responds and submit reports on the ongoing procedure. The Court of Bankruptcy has also the power to remove the administrator, on its own initiative or upon request of the committee of the creditors, creditors that have at least 10% of the total amount of the claims or debtor (art. 45).

Of fundamental importance are the new provisions on the duties and liabilities of the administrator. The administrator shall perform his duties with due diligence and he is liable not only for damages caused by him toward the assets of debtor or parties of the procedure of bankruptcy with intention as foreseen in the Law of 2002 (Article 47.2) but, also, for damages caused with negligence.

Finally, in order to incentivize the administrator in performing their duties with due care and diligence, the Court, when establish the remuneration of the administrator take in consideration several criteria: value of the assets; complicacy of the cases; time of administration; decisions made by the committee of creditors in order to foresee a success fee (art. 48.3).

Furthermore, in the Law, as an auxiliary figure to the Court of Bankruptcy, is foreseen the involvement of experts, in cases when the administrator does not cover with his knowledge specific fields of science and technique that are required for a procedure brought in front of the Court (art. 28). The experts can be appointed at any stage of the procedure of bankruptcy by the Court on its own initiative or upon request of the parties involved.

2.2. *The position of the creditors according to the 2016 Bankruptcy Law: committee of creditors and general meeting of creditors*

In order to ensure a direct involvement of the creditors, to supervise the administration of the debtors' business or the procedure of bankruptcy as a whole, a representative of the creditors shall form the committee of the creditors in accordance with article 50 or a temporary committee of creditors according to article 29.2 lett. dh).

The provisions of the law aim to streamline the decision-making of these control mechanisms and to prevent creditors from blocking the approval of plans without a justified cause. Thus, regarding the appointment and the composition of the committee, the Law has foreseen a minimum of 3 and a maximum of 5 voting members, each with single voting rights (art. 50.2) and in the committee are the representative of bankruptcy creditors, except residual creditor representatives (art. 50.3). In order to ensure the safeguarding of the interest of each class of creditors and due to the specific protection of the secured creditors the Law foresees, regarding composition of the committee, to include one preferred creditor and one or more unsecured creditors. It is possible to appoint a secured creditor only if they don't reach majority within the Committee. It is clear that where the Law determines the composition of the Committee of Creditors with an imperative norm it refers to voting members and the aim is to balance the interest of different categories of creditors of a debtor. The Committee of Creditors is a fundamental chain in the whole process due to its function as a chain between creditors and the administrator of bankruptcy. They have important supervisory powers over the performance of the administrator and supervisory functions on the ongoing business of the debtor (51.2). It is of fundamental importance their role within the whole procedure of bankruptcy because a good performance of their duty of supervision for the operations of the administrators or the debtor has a significant relevance in the final moment of approval of the reorganization plan or liquidation. The committee decides with absolute majority of those who are present (art. 51.5).

The meeting of the creditors is an important assembly within the procedure of bankruptcy that is called by the Court or the administrator anytime that it is seen by him as necessary for the good ongoing of the procedure of bankruptcy. The administrator has the obligation to call the meeting when it is requested by: the committee of creditors; at least 5 creditors that represents at least 1/5 of the total value of claims, excluded the residual creditors; 1 or more creditors whom claims represents 2/5 of the total value of claims (Art. 54 Law no. 110/2016 "On Bankruptcy"). The quorum for a valid meeting is met when there are present 50% of the total of the claims at the first meeting and in other meetings at least 35% of the claims expressed in capitals (Art. 55 Law no. 110/2016 "On Bankruptcy"). Then, according to article 57, the general meeting of the creditors can decide and its decisions are valid only if "the majority expressed in value of the claims of the creditors of bankruptcy with voting rights, present personally or through representation, votes in favor of the decision". In our opinion there is discordance between the quorum needed for the validity of a meeting according to article 55 and the imperative lecture of article 57 that requests an absolute majority of 50% of the total value of the claims. Maybe the correct expression of the law should have been that "…the majority expressed in value of the claims of the creditors of bankruptcy with voting rights are present, personally or through representation, votes in favor of the decision".

The decisions of the general meeting of the creditors are of fundamental importance for the approval of the adoption of a reorganization or rehabilitation plan. In these cases, for express provision of article 57.2, the quorum and the majority needed for approval are different than the general provision of first point of article 57 as explained above. The legislator was careful in order to foresee different majorities for their successful approval in order to better meet the needs of each party, especially unsecured creditors. Thus, when discussing and approving the plan for reorganization the quorum is at least 50 % of the total value of the claims and when participates the creditors that represent at least 50% of the values of total claims without secured and residual creditors (art. 104.5).

Regarding the majority needed for the approval of a reorganization plan the 2016 Law is very elastic. In article 108.1 it is foreseen as a general rule that it is needed the approval from the majority of the creditors of each classes of creditors. Then, there are also foreseen two more corrections for the approval of the reorganization plan by specific classes of creditors in order to better protect their interests: if the plan foresees the reduction of more than 50 percent of the claims or their restructuring for more than 5 years, the affected class approve the plan with at least 65 percent of the value of the claims (108.2); if the plan foresees that a group of creditors within the same class will be treated differently, those considered privileged from the different treatment should accept a separated voting process of the other creditors (108.3).

The same provisions are foreseen for the approval of the plan of rehabilitation but within this procedure the process is more simplified and a prior approval granted by each creditor, up to 3 days before the general meeting, can be submitted according to article 129. Yet, the importance of the final meeting is underlined by article 132.5, which grants to the creditors that had approved the plan of rehabilitation according to article 129 to participate and to change their vote.

The reconceptualization of the role of the assemblies of creditors is made in order to enhance the possibility of reaching an agreement. These control mechanisms have been included to prevent creditors from blocking the approval of plans without a justified cause. The design of the reorganization plan is in line with the most modern and best working systems.

3. CONCLUSIONS

The bankruptcy law of 2016 has brought a lot of changes that were needed, as they caused problematics during implementation of the previous law. The main problems faced with the previous law on bankruptcy were: the queue of unclear priorities, lack of a regulated profession for the bankruptcy administrator, non-specialized court sections, few cases brought into courts, lack of criminal sanctions in case of fraud, the legal obligation to announce the demand for bankruptcy opening by General Tax Directorate, which results in a lack of effectiveness, the focus only to liquidation, non-compliance with other laws, inappropriate role of ABSA, execution offices that cannot enforce court decisions.

The law no. 110/2016 “On Bankruptcy” is focused also in reorganization. A full pre-packaged reorganization procedure has been included, with a plan that will be mainly “cooked" out of court, but confirmed in a speedy procedure where controls will be implemented to avoid abuses. The court procedures are predicted to be faster. The court terms are expected to be shorter and explicitly defined as leaving little room for procedural delays. There are included also the Cross-border UNCITRAL recommendations, so to have a better law, harmonized with international practices, sending a strong signal of credibility to foreign investors. Such provisions introduce, inter alia, collaboration with foreign courts on bankruptcy matters, the recognition of foreign court rulings on related companies based in different jurisdictions, and the exchange of information and data on an eventual debtor’s assets identified in different countries.

There is a clear rank of priorities and it encourages the claim by the debtor also rather than the creditor. A new order of preference in the distribution of assets is provided for which is not in line with the provisions of the Civil Code.

The 2016 law is a long-awaited instrument that will benefit the Albanian market, rendering bankruptcy a positive and sustainable option for companies. Thus, it is expected that many small and medium enterprises will opt to reorganize in a way that supports the national economy but also finally liquidates all those old insolvent “ghost” companies.

GEO-ECONOMIC FRAGMENTATION AND INTERNATIONAL TRADE: IMPLICATIONS FOR EUROPEAN COMPETITIVENESS

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 purpose of our paper is to examine how the increasing fragmentation of the global economy affects international trade and the competitive position of the European economies. Our analysis focuses on the reorganization of trade flows caused by geopolitical tensions, strategic rivalry, trade restrictions, sanctions, export controls and the growing use of industrial and security policies. In order to achieve our goal, our study addresses three research questions: (1) To what extent has geoeconomic fragmentation altered the geographical composition and concentration of European trade?, (2) Which sectors and European economies are most exposed to fragmentation-related trade disruptions? and (3) Does greater trade diversification compensate for the efficiency losses associated with replacing established suppliers and trading partners?. To answer these questions, the empirical analysis combines bilateral trade data with indicators of trade concentration, geopolitical distance, import dependency, revealed comparative advantage and sectoral competitiveness. We used panel-data models at the country-sector level and fixed effects to account for time-invariant differences between economies and common shocks. Trade concentration is measured using the Herfindahl-Hirschman Index, while competitiveness is assessed through changes in export performance and revealed comparative advantage. Additionally, we have also evaluated changes in European trade patterns before and after major geopolitical disruptions.

Key words: geo-economic fragmentation, international trade, competitiveness, European states

YAROSLAV BİLGE'NİN KIZI ANASTASİA İLE İLİŞKİLENDİRİLEN KİEV MANASTIR TOPLULUKLARININ MACARİSTAN'DAKİ VARLIĞINA DAİR ARKEOLOJİK KANITLAR.

Sándor FÖLDVÁRI

ORCID: 0000-0002-7825-0531

alexfoldvari@gmail.com

Debrecen Üniversitesi, Beşeri Bilimler Fakültesi, Debrecen; Macaristan

Araştırma Bilim Adamı (Kıdemlı Araştırmacı) ve Litvanya Dili Profesör, Emekli

ÖZET

Bu makale, Yaroslav Bilge'nin kızı ve Macar Kralı I. Andrew'un eşi Anastasia Yaroslavna'nın tarihsel önemini, özellikle Macaristan'da Ortodoks manastırlarının kurulmasındaki rolü açısından inceliyor. Yazar daha önce Kiev'de ve Batı Avrupa'da bu konu üzerine akademik konferanslarda sunumlar yapmış, ancak orada Anastasia'nın ve Kral I. Andrew'un siyasi önemini analiz etmeye odaklanmıştır. Problemin belirlenmesi: bu çalışma, Kral Andrew'un Anastasia'nın da katılımıyla kurduğu bir mağara manastırında Kiev ve (muhtemelen daha sonra) Galiçyalı keşişlerin varlığına ilişkin arkeolojik kanıtlar sunmanın yanı sıra, bu olaylarla ilişkili yerel folklora yansıyan kültürel etkileri de inceliyor.

Kiev Prensi Yaroslav Bilge'nin kızı ve Macaristan Kralı I. András'ın eşi Anastasia Yaroslavna'nın kökeni ile hayatının tarihî arka planı, Ukrayna tarih yazımında oldukça kapsamlı bir şekilde ele alınmış olmasına rağmen, onun Macar kralının eşi olarak yürüttüğü faaliyetler daha az ayrıntılı biçimde ele alınmış ve bazı yanlışlıklar içermektedir. Bu, önceki raporlarda belirtilmişti. Bu, Tikhon Yarımadası'nda yer alan ve Kiev Peçersk Lavra geleneğiyle bağlantılı olan bir mağara manastırının, Vyšehrad'daki kraliyet sarayı çevresinde kurulan bir manastırın ve Bihar bölgesindeki efsanevi rahibe manastırının kuruluşuyla ilgilidir. Kanıtlara göre, söz konusu rahibe manastırına Çek Cumhuriyeti'ndeki Sázava manastırından ya da Kiev'den rahibeler getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Anastasia_Yaroslavna, Mağaralar_Manastırlar, Macaristan Krallığı, Macar_Kral_Andras_I, Kiev_Rus.

ARCHAEOGRAPHIC EVIDENCE OF THE PRESENCE OF KYIVAN MONASTIC COMMUNITIES IN HUNGARY, ASSOCIATED WITH ANASTASIA, DAUGHTER OF YAROSLAV THE WISE.

Sándor FÖLDVÁRI

ORCID: 0000-0002-7825-0531

alexfoldvari@gmail.com

Debrecen University, Faculty of Humanities, Baltic Studies, Debrecen, Hungary

Research Scholar (Senior Researcher) and Lecturer of Lithuanian Language, Retired

ABSTRACT

This article examines the historical role of Anastasia Yaroslavna, daughter of Yaroslav the Wise and wife of the Hungarian king Andrew I, in the formation of Russo-Hungarian dynastic and church ties in the 11th century. Particular attention is paid to the Kyivan influence in supporting Orthodox monastic centres in Hungary. This concerns the cave monastery on the Tihany Peninsula, associated with the tradition of the Kyiv-Pechersk Lavra, as well as the founding of a monastery in the royal palace in Vyšehrad and the legendary nunnery in the Bihar region, where, according to evidence, nuns were brought from Sázava in the Czech Republic or Kyiv.

This paper examines the archaeological excavation process, its history, and prior research, including lost objects, alongside a modern comprehensive survey of the Tihany cave complex. Findings—a chapel niche, a rock-carved refectory, and evidence of long-term monastic residence—indicate a well-organised monastic establishment rather than a temporary site. Similarities with 11th-century Ukrainian monastic complexes, such as the Kyiv-Pechersk Lavra, reinforce this conclusion. The site's significance is further contextualised by Yaroslav the Wise's political influence on regional monasticism.

Saint Stephen I (975–1038), the first King of Hungary (from 1000) and founder of the Hungarian state, established Western Christianity as the state religion and introduced primogeniture for succession. To secure his rule, he had his uncle Vasul blinded; Vasul's sons, Levente and András, fled to Kyiv and Poland. After Stephen's death, Peter Orseolo ascended the throne but provoked rebellions due to his hostile stance toward the Hungarians; he was killed by pagan insurgents. Subsequently, Andrew, supported by Christian Hungarians and Yaroslav the Wise of Kyiv, restored the dynasty, suppressed the unrest, and reorganised the kingdom under Christian rule.

Keywords: Anastasia_Yaroslavna, Caves_Monasteries, Kingdom of Hungary, Hungarian_King_Andras_I, Kyivan_Rus.

FACTORS INFLUENCING THE ORIGIN OF MUSICAL SOUND AND PITCH NOTATION

Dr. Sereenen Altan-Uya /Ph.D/

Mongolian State University of Education

Preschool Education School

Email: Altanuya68@gmail.com

Abstract

The human being is considered the only conscious and uniquely valuable creation of nature. In connection with the origin and development of humankind, the sounds produced by nature and human beings became the basis for the earliest forms of communication. As human society developed, language and speech emerged, followed by the formation of the first forms of culture and art, including dance and music, as well as writing systems and other cultural values. On the foundation of these developments, various forms of musical sound and pitch notation emerged over thousands of years.The earliest factors influencing the origin of musical sound and pitch notation can be traced to sounds produced by both human beings and nature.

Sound

Sound is the fundamental key to musical sound and pitch notation. It is a physical phenomenon involving vibrations that can be perceived by humans and animals and that propagate through solids, liquids, and gases as waves [The American Heritage Dictionary of the English Language, Fourth Edition, 2006, Houghton Mifflin Company]. Following the emergence of humankind, people domesticated wild animals, developed agriculture, established forms of communication through spoken language, created writing systems, educated subsequent generations, and transmitted their life experiences. These and many other social factors gradually became increasingly important driving forces of human development, surpassing the influence of natural selection in shaping human society. Humans are generally capable of hearing sounds within a frequency range of approximately 20 to 20,000 hertz. Linguists and researchers suggest that human vocal communication has continued to develop over a period of approximately 20,000–30,000 years through the stages of family, clan, tribe, and ethnic community. From the perspective of the human ability to perceive sounds produced by nature, the Russian and Soviet scientist, Nobel Prize laureate, and academician Ivan Petrovich Pavlov [Anrep, G. V. (1936). *Ivan Petrovich Pavlov, 1849–1936*. Obituary Notices of Fellows of the Royal Society, 2(5), 1–18. doi:10.1098/rsbm.1936.0001. JSTOR 769124] stated that animals respond to direct stimuli received through their visual and auditory organs and other sensory receptors. According to Pavlov, the first signal system, which reflects the immediate reality of the external world, is common to both humans and animals. One of the most important foundations of human civilization and culture is sound produced by both animate and inanimate objects. Sound is a wave that propagates through a medium, most commonly air. Although the sounds we hear are transmitted through vibrations in the air, sound cannot propagate in a vacuum. According to the Soviet linguist Lev Rafailovich Zinder (1903–1995), sound propagates in all directions through the surrounding environment, and the scientific discipline that studies sound is phonetics. He classified phonetics into general, particular, historical, comparative, contrastive, experimental, and applied phonetics in his work *General Phonetics* [Bondarko, L.V.(2004). Lev Rafailovich Zinder (1904–1995). *Phonetic Readings in Honor of the 100th Anniversary of L. R. Zinder's Birth*, St. Petersburg, pp. 3–7; Zinder, L. R. (1979). *General Phonetics*, p. 175]. Modern physics explains sound as a phenomenon in which objects in motion vibrate and produce sound as a consequence of their movement. In this way, early humans communicated with one another through vocal sounds, and as human intellectual development progressed, spoken language gradually emerged and developed.

Language and Speech

The question of how modern humans learned to speak has been discussed by many scholars. The renowned English scientist Charles Robert Darwin (1809–1882) [Darwin, Charles Robert / L. Ya. Blyakher // Gogol–Debut. Moscow: Soviet Encyclopedia, 1972], in his famous work *On the Origin of Species*, published more than 150 years ago, wrote that "the sounds produced by birds are in some respects similar to human speech" [Darwin, C. *On the Origin of Species*. Ulaanbaatar: State Publishing House, 1978, p.142]. According to Darwin's perspective, human language may have developed partly from birdsong and from vocal expressions associated with emotions. He also suggested that animal vocalizations often serve functions related to reproduction and territorial protection. Similarly, Shigeru Miyagawa, a scholar at the Massachusetts Institute of Technology in the United States, has supported aspects of Darwin's theory, suggesting that early humans may have imitated birdsong and other natural sounds, eventually transforming these vocalizations into words.

The general understanding among international linguists is that language is a system encompassing gestures, grammatical rules, symbols, pronunciation, words, and other means used by human beings to express general concepts, ideas, meanings, and thoughts and to communicate with one another. At present, more than seven billion people around the world speak approximately 6,000 languages and dialects. These languages are classified into different groups according to their grammatical structures, vocabulary, semantics, and historical development. The hypothesis that many language families may have originated from an ancestral language known as *Nostratic*—from the Latin *nostrātis*, meaning "our" or "of our circle"—was proposed by Danish linguist Holger Pedersen (1867–1953) in 1903. According to this hypothesis, Nostratic represented a hypothetical ancestral language from which several language families may have developed, possibly originating from primitive forms of vocal communication during the period of approximately 12,000–10,000 BCE.

As spoken language developed, humans increasingly needed to record and preserve their thoughts, ideas, and intended messages. Before the development of fully established writing systems, people used visual forms and symbols to communicate meaning. These early practices laid the foundation for modern writing systems.

Writing Systems

The fact that much of human history has been preserved to the present day is closely connected with the development of writing. Just as evolution and cultural development generally occur through the gradual addition of new elements to existing foundations, human communication evolved from early forms of gestures and signals. These provided people with opportunities to express their thoughts more freely and eventually became the foundations of writing systems.

Linguists and researchers have divided the development of early writing systems into several stages, including gesture-based communication, signs and symbols, pictographic writing, ideographic writing, phonographic writing, conceptual writing, conventional symbols, syllabic writing, and other forms of symbolic representation. From the emergence of humankind, people began communicating through sounds and gradually developed ways of preserving meaningful information by drawing images on rocks, tying knots in cords and ropes, and using various symbolic forms. These practices contributed to the foundations of writing culture and eventually created the conditions for the emergence of various forms of musical sound and pitch notation.Therefore, the development of sound, language, speech, and writing can be regarded as interconnected stages in the long history of human cultural development. These factors ultimately contributed to the emergence of systems for recording musical sounds and pitches.The study of these interconnected factors provides an important basis for examining the historical development of musical sound and pitch notation and for understanding how humans gradually developed methods for preserving, transmitting, and reproducing musical ideas across generations.

Conclusion

The origin of musical sound and pitch notation is closely connected with the long-term development of human civilization and culture. Sounds produced by nature and human beings contributed to the development of human auditory perception and cognition. These processes, in turn, supported the emergence of communication, language, speech, and writing.As human language developed, people acquired increasingly sophisticated abilities to distinguish, remember, reproduce, and communicate sounds. The emergence of writing systems further enabled human knowledge and experience to be recorded, preserved, and transmitted across generations.

Within this broader cultural and intellectual development, the need to preserve and communicate musical compositions and sounds gradually emerged. Musical notation should therefore be understood not as an isolated invention, but as the result of thousands of years of development involving human perception of sound, language, writing, cognition, communication, and cultural evolution.Further research into the historical development of musical notation should examine the contributions of ancient civilizations, including Mesopotamia, Egypt, Greece, China, India, and Central Asia, as well as traditional Mongolian approaches to representing and transmitting musical sounds. Such comparative research may contribute to a broader understanding of the historical origins and evolution of musical notation.

THE ROLE OF ARTİFİCİAL INTELLİGENCE İN FİNANCİAL FRAUD DETECTİON: IMPLİCATİONS FOR ACCOUNTİNG AND AUDİTİNG

Andia Gjoni

Independent Researcher, Accounting and Finance, Albania, andia.gjoni20@gmail.com .

Abstract

The rapid development of Artificial Intelligence (AI) is transforming accounting and auditing by providing advanced tools for analyzing financial data and identifying potential irregularities. Financial fraud remains a significant challenge for organizations, auditors, and regulatory institutions, while traditional detection methods may be limited in identifying complex or concealed fraudulent activities. In this context, AI-based technologies offer new opportunities to strengthen fraud detection through automated data analysis, pattern recognition, anomaly detection, and continuous monitoring of financial transactions.

This study aims to examine the role of Artificial Intelligence in improving financial fraud detection, with particular emphasis on its implications for accounting and auditing practices. Specifically, it investigates whether AI-based tools can improve the identification of suspicious transactions, increase the accuracy and efficiency of fraud detection, and support auditors' professional judgment. The study also considers key challenges associated with AI implementation, including data quality, technological expertise, algorithmic transparency, ethical concerns, and human oversight.

The research adopts a quantitative approach based on primary data collected through a structured questionnaire administered to professionals in accounting, finance, and auditing. The collected data will be analyzed using descriptive statistics, correlation analysis, and regression techniques to evaluate the relationship between AI adoption and the effectiveness of financial fraud detection.

The study is expected to indicate that effective AI integration can strengthen fraud detection by enabling faster identification of unusual patterns and more efficient analysis of financial information. However, AI should complement rather than replace professional judgment. This study contributes to the literature by highlighting the importance of combining technological capabilities with professional expertise to enhance fraud detection, financial transparency, and audit effectiveness.

Keywords: Artificial Intelligence,Financial Fraud,Fraud Detection,Auditing,Accounting,Financial Transparency.

CYBERSECURİTY İN THE AGE OF AI AND QUANTUM TECHNOLOGİES

Msc.Alma Hyra 1/ Dr.Besjana Mema 2

1Mediterranean University of Albania, Departament of Information Technology, alma.hyra@umsh.edu.al ,

2 Mediterranean University of Albania, Departament of Information Technology,, besjana.mema@umsh.edu.al ,

Abstract Cybersecurity is being reshaped by two technology waves that arrive with different tempos but compounding impact: (i) artificial intelligence, especially large language models (LLMs) and multimodal foundation models, that accelerate both attack operations and defense workflows; and (ii) quantum technologies, where quantum computing threatens widely deployed public-key cryptography and quantum communications (notably quantum key distribution, QKD) offers high-assurance key establishment in niche but critical settings. AI is already transforming security operations through automated detection, behavioral analytics, malware classification, vulnerability prioritization, and incident response. At the same time, adversaries are using AI to scale phishing, reconnaissance, malware development, social engineering, and attacks against AI systems themselves. Quantum technologies introduce a different but equally serious challenge: future cryptographically relevant quantum computers may break widely used public-key cryptosystems such as RSA, Diffie–Hellman, and elliptic-curve cryptography. This creates an immediate "harvest now, decrypt later" risk for long-lived sensitive data. NIST finalized the first three post-quantum cryptography standards in August 2024—FIPS 203 for ML-KEM, FIPS 204 for ML-DSA, and FIPS 205 for SLH-DSA—making quantum-safe migration a practical cybersecurity priority rather than a theoretical concern. This article summarizes the emerging threat landscape, practical defensive opportunities, and a migration roadmap that emphasizes governance, crypto-agility, and careful deployment of AI and quantum-safe controls.

Keyword: Quantum computing, Artificial intelligence, Post-quantum cryptography, QKD, LLM

1. INTRODUCTION

Cybersecurity has traditionally focused on protecting confidentiality, integrity, and availability across networks, systems, applications, and data. In the current technological environment, however, the threat landscape is no longer defined only by human attackers, malware families, and perimeter weaknesses. It is increasingly shaped by autonomous tools, machine learning models, generative AI systems, cloud-native infrastructures, software supply chains, and emerging quantum capabilities.

AI changes cybersecurity in two directions. Defensively, it improves the ability of organizations to detect anomalies, classify threats, analyze logs, correlate signals, and accelerate response. Offensively, it enables adversaries to produce convincing phishing content, automate reconnaissance, generate malicious code, analyze stolen data, and adapt attacks at scale. The UK National Cyber Security Centre has assessed that AI is already increasing the volume and impact of cyberattacks and is likely to affect reconnaissance, social engineering, and data analysis in cyber intrusions [7].

Quantum computing presents a different class of risk. Shor's algorithm showed that a sufficiently powerful quantum computer could efficiently solve integer factorization and discrete logarithm problems, undermining the mathematical assumptions behind RSA, Diffie–Hellman, and elliptic-curve cryptography [15]. Grover's algorithm also affects symmetric cryptography by providing a quadratic speedup for brute-force search, which is why stronger symmetric key sizes, such as AES-256, are preferred for long-term protection [16].

Therefore, cybersecurity in the age of AI and quantum technologies requires a combined strategy: secure the use of AI, defend against AI-enabled attacks, prepare for post-quantum cryptography, and build governance structures capable of adapting to fast technological change.

2. METHODOLOGY

This article was prepared as a structured narrative review focused on cybersecurity implications arising from (i) AI/LLM systems and (ii) quantum technologies, with an emphasis on reproducible evidence selection and transparent synthesis. The approach was intentionally anchored in recent systematic literature reviews (SLRs) and major surveys where available, reflecting the fast-changing nature of both domains [18], [19].

The evidence base was built primarily from high-level synthesis papers (systematic reviews/surveys) that already apply structured methods.

These review-level sources were complemented by targeted technical papers used to support specific claims about post-quantum cryptography standardization and engineering trade-offs, and by QKD (Quantum key distribution) network/security surveys and figures used to explain QKD system architecture [16], [21], [23].

3.PROBLEM STATEMENT

Organizations increasingly depend on digital systems whose security assumptions are being disrupted by **rapid adoption of AI**—especially LLMs and multimodal foundation models used both by attackers and defenders—and **the emergence of quantum technologies**, where quantum computing threatens contemporary public-key cryptography and quantum communications offer alternative approaches to key establishment [19], [17].

Current cybersecurity architectures are not designed for a threat environment in which:

1. AI lowers the cost and skill barrier for cyberattacks, enabling scalable, high-quality social engineering and automation of attacker workflows, while simultaneously introducing a new attack surface in AI-integrated security tools (e.g., manipulation of model behavior) [19], [18].

2. Quantum computing creates a time-shifted but high-impact cryptographic failure mode, where widely deployed RSA/ECC-based mechanisms for TLS, VPNs, PKI, and code signing become breakable, and adversaries can exploit "harvest-now, decrypt-later" (HNDL) by collecting encrypted data today for later decryption [17].

As a result, enterprises and critical infrastructure operators face simultaneous exposure to (i) AI-accelerated intrusion and fraud and (ii) cryptographic obsolescence risks that require multi-year migration efforts across protocols, products, and supply chains [19], [17].

3.1. Why this is urgent now

- AI dual-use is already operational: LLMs can be forced or used to generate malicious code or support attack planning, while the same class of models is also being deployed for threat intelligence, intrusion detection, and operational automation—raising the stakes of incorrect outputs and adversarial manipulation [18].
- Quantum-driven cryptographic disruption has moved from hypothetical to actionable planning: NIST finalized three post-quantum cryptography standards in August 2024 (FIPS 203/204/205), removing a key barrier to migration and underscoring that "approved standards now exist" [17].
- HNDL makes delay costly: intercepted TLS and other encrypted sessions can become retrospectively decryptable once cryptographically relevant quantum computers exist, which is especially problematic for data with multi-year to multi-decade confidentiality requirements [17].

4. AI-ENABLED CYBER THREATS

The same capabilities that make AI useful for defenders can also strengthen adversaries. Generative AI lowers the skill threshold for producing persuasive phishing emails, business email compromise messages, fraudulent documents, voice cloning, synthetic identities, and multilingual social engineering campaigns. Attackers can use AI to summarize stolen documents, identify high-value targets, discover exposed services, and generate tailored lures.

AI can also assist malware development by helping attackers modify code, evade signature-based detection, and automate parts of vulnerability discovery. While AI does not eliminate the need for technical expertise in advanced cyber operations, it accelerates routine tasks and enables less-skilled actors to produce more credible attacks.

A particularly important shift is the emergence of attacks against AI systems themselves. AI systems introduce new assets and attack surfaces: training data, model weights, prompts, embeddings, APIs, plugins, vector databases, fine-tuning pipelines, and inference infrastructure. The OWASP Top 10 for Large Language Model Applications identifies risks such as prompt injection, insecure output handling, training data poisoning, model denial of service, supply chain vulnerabilities, sensitive information disclosure, and excessive agency [5].

Adversarial machine learning includes several major attack categories. Evasion attacks manipulate inputs at inference time so the model makes incorrect predictions. Poisoning attacks corrupt training data or fine-tuning data to influence model behavior. Model extraction attacks attempt to replicate a proprietary model through repeated queries. Membership inference and data extraction attacks attempt to determine whether sensitive data was included in training. NIST's adversarial machine learning taxonomy provides terminology for these risks and classifies attacks by model type, lifecycle stage, attacker goal, and attacker capability [3].

LLMs lower the barrier to entry for sophisticated attacks by assisting in planning and automating steps in the attack lifecycle, including generating malicious code and developing cyberattack plans [18].

Systematic evidence also indicates that multimodal models expand attacker capabilities beyond text. Reported misuse/dual-use areas include high-performing phishing/URL analysis pipelines, automated penetration testing

and exploit workflows, CAPTCHA bypassing, and deepfake-enabled deception—reducing attacker time-to-impact and increasing the plausibility of lures and social engineering artifacts [19].

A key implication is scale: when the marginal cost of crafting convincing content approaches zero, defenders face a shift from "rare, high-skill attacks" to "high-volume, personalized attack surfaces," particularly in identity and business-process compromise scenarios [18], [19].

5. AI AS A DEFENSIVE CYBERSECURITY CAPABILITY

On the defensive side, surveys describe LLMs and AI systems being applied across threat intelligence, vulnerability analysis, intrusion detection, and operational automation. For example, using Large Language Model (LLM) based threat intelligence techniques offers an opportunity to combine and synthesize different threat and vulnerability feeds into a structured format that supports detecting patterns and helping with defining future actions. Similarly, there are reports documenting that Machine Learning (ML) and Deep Learning (DL) techniques such as Convolution Neural Network (CNN) and Long Short Term Memory (LSTM) networks have been successful in completing intrusion detection and prevention activities. [18]

As AI-based workflows allow for routine security operations to be completed at greater speed and efficiency while at the same time assisting with streamlining incident response via the use of behavioral analytics, anomaly detection and automated containment plans, they will ultimately lead organizations toward having a more adaptive security posture. [20]

AI has become central to modern security operations because traditional rule-based tools are often insufficient for detecting high-volume, fast-changing, and stealthy attacks. Machine learning can identify patterns in large datasets, including network traffic, endpoint behavior, authentication events, email metadata, source code, and cloud activity.

In security operations centers, AI is used for anomaly detection, user and entity behavior analytics, malware classification, phishing detection, threat intelligence enrichment, and alert triage. AI can reduce the burden on analysts by grouping related alerts, prioritizing high-risk incidents, and recommending response actions. In vulnerability management, AI can help correlate exploit availability, asset criticality, business exposure, and patching urgency. In secure software development, AI-assisted tools can identify insecure coding patterns, dependency risks, and misconfigurations.

However, AI should not be treated as a replacement for cybersecurity expertise. It is probabilistic, context-dependent, and vulnerable to manipulation. A model may detect known behavioral patterns but fail against novel adversarial techniques. It may also produce false positives or false negatives, especially when trained on incomplete, biased, or outdated data. For this reason, AI-enabled cybersecurity should remain human-supervised, auditable, and integrated into broader risk management frameworks such as the NIST AI Risk Management Framework and NIST Cybersecurity Framework 2.0 [1], [2]. NIST CSF 2.0 explicitly organizes cybersecurity outcomes around Govern, Identify, Protect, Detect, Respond, and Recover, with governance now emphasized as a core function [2].

6. SECURING THE AI LAYER: PROMPT INJECTION, ADVERSARIAL ATTACKS, AND DATA LEAKAGE

Securing AI systems requires extending traditional cybersecurity controls into the AI lifecycle. The lifecycle begins with problem definition and data collection, continues through model development, training, validation, deployment, monitoring, and decommissioning. Each phase has specific risks.

First, organizations must protect data integrity. Training datasets, fine-tuning corpora, labeling processes, and retrieval-augmented generation knowledge bases must be governed, versioned, access-controlled, and monitored for manipulation. Second, models should be evaluated for robustness, privacy leakage, unsafe

outputs, and prompt-injection susceptibility. Third, AI deployment environments must be isolated from unnecessary privileges. This is especially important for AI agents that can call tools, access databases, send emails, execute code, or modify business workflows.

Fourth, AI applications require logging and observability. Security teams should monitor prompts, outputs, tool calls, abnormal query patterns, excessive token usage, data exfiltration attempts, and model behavior drift. Fifth, organizations should perform AI red teaming. This includes testing for jailbreaks, prompt injection, data leakage, tool misuse, unauthorized actions, and adversarial inputs. MITRE ATLAS provides a structured knowledge base of adversary tactics and techniques against AI-enabled systems, allowing security teams to map AI-specific risks in a format similar to MITRE ATLAS [6].

Finally, AI governance must connect technical controls with organizational accountability. Policies should define acceptable AI use, data handling rules, human review requirements, model approval processes, third-party AI risk management, and incident response procedures for AI-related failures.

The operational benefit of LLMs comes with new failure modes and a new attack surface. Reviews identify risks including adversarial attacks, prompt injection and jailbreaking (where an attacker manipulates a model's behavior through crafted inputs), and data leakage/privacy concerns—issues that are especially acute when LLMs are connected to tools, logs, ticketing systems, or sensitive repositories [18], [19].

From a governance perspective, these risks imply that "LLM-as-a-security-analyst" must be treated as a privileged system: it needs access control, monitoring, red-teaming, and clear boundaries on which actions can be executed automatically versus requiring human approval [18], 19].

7. QUANTUM TECHNOLOGIES AND CRYPTOGRAPHIC RISK

Quantum computing threatens cybersecurity primarily through its impact on cryptography. Current public-key cryptography relies on mathematical problems that are infeasible for classical computers at appropriate key sizes. RSA relies on integer factorization; Diffie–Hellman and elliptic-curve cryptography rely on discrete logarithm problems. Shor's algorithm demonstrated that these problems could be solved efficiently on a sufficiently capable quantum computer [15]. Consequently, the long-term security of TLS, VPNs, code signing, digital certificates, email encryption, blockchain systems, and identity infrastructures must be reconsidered.

The threat is not limited to the future. Adversaries can collect encrypted traffic today and store it until quantum decryption becomes feasible. This is known as "harvest now, decrypt later." It is especially dangerous for information with long confidentiality lifetimes, such as government records, health data, intellectual property, defense information, financial records, and critical infrastructure designs.

Symmetric cryptography is less severely affected. Grover's algorithm provides a quadratic speedup, meaning symmetric keys need to be longer rather than replaced entirely. AES-256 and SHA-384/SHA-512 are commonly viewed as more appropriate for long-term quantum-resistant security than lower-strength alternatives [16].

It is also important to distinguish post-quantum cryptography from quantum key distribution. Post-quantum cryptography uses classical algorithms believed to resist both classical and quantum attacks and can be deployed in existing digital systems through software, firmware, and protocol updates. Quantum key distribution uses quantum communication channels to detect eavesdropping, but it requires specialized infrastructure and is not a general replacement for public-key cryptography. For most organizations, post-quantum cryptography is the more practical migration path.

Quantum computing threatens the foundation of modern confidentiality and authenticity because Shor's algorithm can break RSA and elliptic-curve cryptography (ECC) on sufficiently capable quantum computers [17], [21].

The most operationally important consequence is time-shifted compromise: “harvest now, decrypt later” (HNDL), where adversaries capture encrypted traffic today and decrypt it once cryptographically relevant quantum computers exist. This risk is especially salient for long-lived sensitive data and long-lived devices (e.g., industrial systems and consumer electronics with extended lifecycle) [17], [21].

In parallel, Grover’s algorithm implies a quadratic speedup for brute-force search, effectively reducing the security margin of symmetric cryptography; this is generally addressed by selecting appropriately sized keys (e.g., higher security levels) [17].

8. Post-quantum cryptography (PQC): standards exist, migration remains the hard part

Post-quantum cryptography has moved from research to standardization. In August 2024, NIST finalized three standards: FIPS 203 for ML-KEM, a key-encapsulation mechanism based on module lattices; FIPS 204 for ML-DSA, a lattice-based digital signature scheme; and FIPS 205 for SLH-DSA, a stateless hash-based digital signature scheme [11],[13]. NIST also selected HQC in March 2025 as a backup algorithm for post-quantum encryption, giving future systems algorithmic diversity beyond the primary ML-KEM approach [14].

The practical challenge is migration. Cryptography is deeply embedded in protocols, applications, hardware security modules, certificate authorities, smart cards, IoT devices, industrial systems, firmware update mechanisms, and long-lived archives. Many organizations do not have a complete inventory of where cryptography is used. This makes post-quantum migration a governance and asset-management problem, not merely a technical replacement problem.

Crypto-agility is therefore essential. It means designing systems so cryptographic algorithms, key sizes, certificates, libraries, and protocols can be changed without redesigning the entire system. A crypto-agile organization should be able to identify cryptographic dependencies, assess quantum-vulnerable assets, prioritize systems by data sensitivity and lifespan, test hybrid and post-quantum protocols, coordinate with suppliers, and update policies before legacy cryptography becomes unacceptable.

The UK NCSC recommends staged PQC migration milestones: define goals and complete discovery by 2028, perform high-priority migration activities and refine the roadmap by 2031, and complete migration across systems, services, and products by 2035 [8]. This timeline illustrates that PQC migration is a multi-year enterprise transformation.

A central near-term defensive action is migrating public-key systems to post-quantum cryptography. A key milestone is that NIST finalized three PQC standards in August 2024 (FIPS 203/204/205), referenced as ML-KEM (Kyber) for key establishment and ML-DSA (Dilithium) plus SLH-DSA (SPHINCS+) for digital signatures [17].

However, the transition is not only a “crypto swap.” It is an engineering program spanning protocols (TLS, VPNs), PKI, code signing, devices, and supply chains. Performance and footprint trade-offs matter: lattice-based standards ML-KEM (Kyber) and ML-DSA (Dilithium) are reported to balance computational efficiency with moderate overhead in many settings, while Classic McEliece faces key-size challenges and SPHINCS+ offers high assurance with larger signature sizes and associated bandwidth/storage impact [21].

Organizational readiness is a known gap in enterprise contexts, which further supports adopting crypto-agility—designing systems so algorithms can be swapped with reduced friction as standards and best practices evolve [17].

9. QUANTUM COMMUNICATIONS AND QKD: HIGH-ASSURANCE KEY EXCHANGE WITH PRACTICAL CONSTRAINTS

Quantum key distribution (QKD) is positioned as an information-theoretically secure method for symmetric key agreement, using quantum states whose disturbance can reveal eavesdropping attempts [22].

In practice, QKD deployments require a quantum signal channel plus a classical public interaction channel for protocol steps such as basis reconciliation, and then the resulting secret keys are used for conventional encryption. A representative system diagram shows the key system components and channels between the endpoints [23].

For network-scale integration, QKD is often discussed as an add-on plane layered into optical networks and multiplexed alongside classical channels. Figures summarizing optical spectrum/channel allocation and plane-based architectures highlight how QKD can be inserted into existing network stacks rather than replacing them wholesale [23].

Nevertheless, QKD's applicability is constrained by engineering realities: distance limitations, specialized hardware and cost, integration challenges in existing optical networks, and the need for operational key management (often with trusted relay nodes for scaling beyond point-to-point links) [23], [24].

Figure 1 depicts the components of a basic QKD system, showing the interaction between Alice and Bob through a Quantum Signal Channel (QSCh) for polarized photons and a Public Interaction Channel (PICh) for basis reconciliation, ultimately resulting in a shared secret key for data encryption and decryption

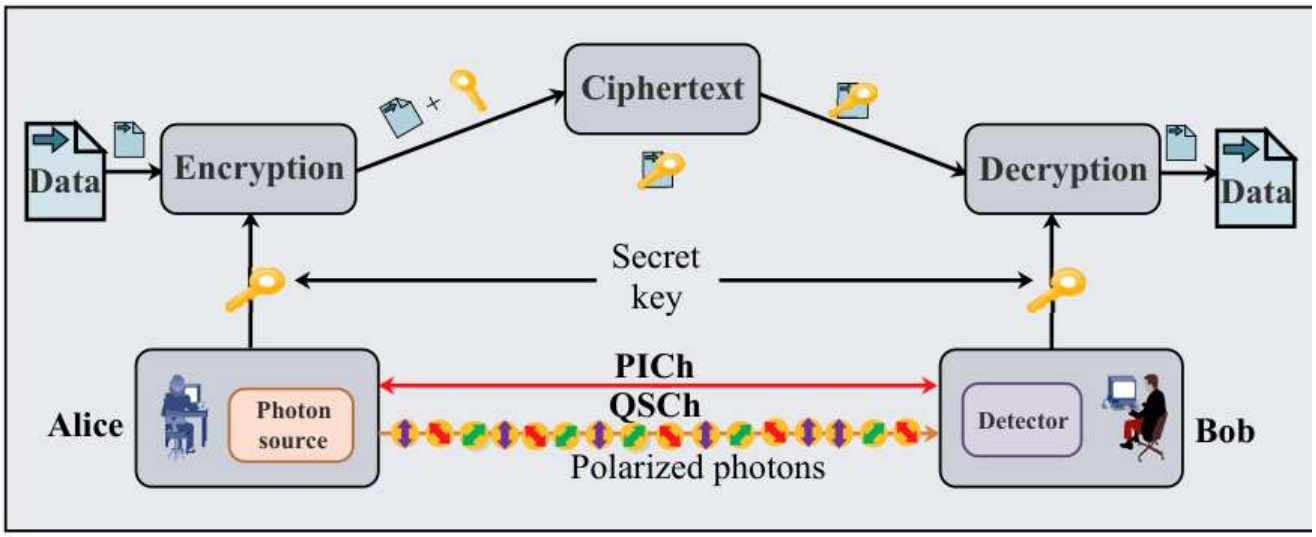


Figure 1: The following figures illustrate the basic QKD (Quantum key distribution) system and its integration into optical networks [23]

Figure 2 illustrates how different types of channels (quantum, public interaction, and traditional data) are integrated and multiplexed within the optical spectrum (e.g., C-band) of an optical network.

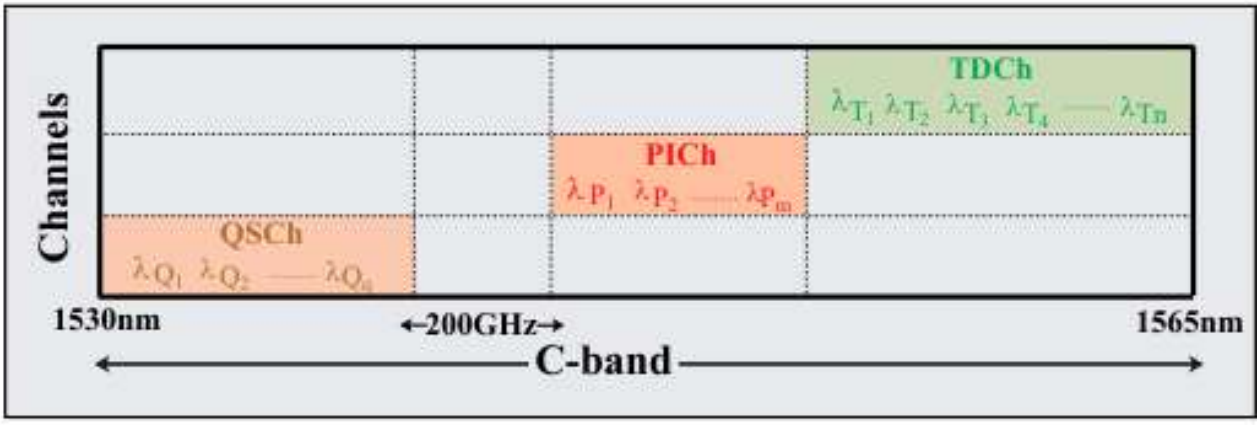


Figure 2: Types of channels in QKD-secured optical network [23]

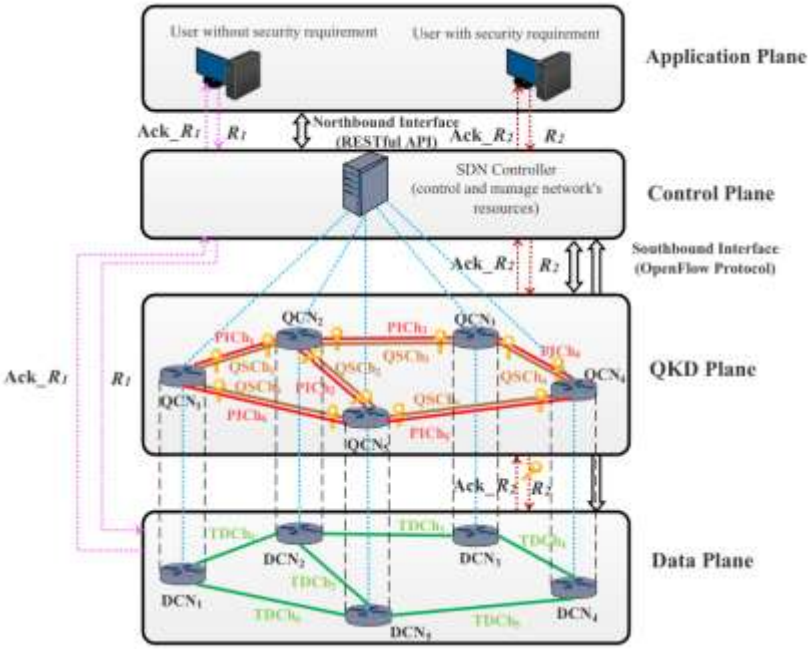


Figure 3: Integrated Network Architecture [23]

Figure 3 shows a layered architecture where a dedicated QKD Plane is integrated with Application, Control, and Data planes to provide quantum-secured communication services across a network.

10. AN INTEGRATED ROADMAP: BUILDING "AI-SECURE" AND "QUANTUM-READY" PROGRAMS

10.1. Integrated Cybersecurity Architecture for the AI–Quantum Era

A mature cybersecurity strategy must integrate AI security and quantum readiness into a common architecture. The following principles are central.

1. Governance by design. Cybersecurity must be governed at board and executive levels, with clear accountability for AI risk, cryptographic risk, third-party risk, and incident response. NIST CSF 2.0's Govern

function is especially relevant because AI and quantum risks cut across technical, legal, operational, and strategic domains [2].

2. Zero trust architecture. AI-enabled attacks increase the risk of credential theft, lateral movement, and social engineering. Zero trust principles—continuous verification, least privilege, segmentation, strong identity, and device posture assessment—reduce reliance on perimeter assumptions.

3. Secure AI lifecycle. AI systems should be treated as high-value software systems with additional controls for data provenance, model validation, adversarial testing, prompt security, tool permissions, and monitoring.

4. Data-centric protection. Organizations should classify data by sensitivity and confidentiality lifetime. Long-lived sensitive data should be prioritized for quantum-safe protection.

5. Cryptographic inventory. Organizations need a continuously maintained inventory of cryptographic assets, including algorithms, protocols, certificates, libraries, hardware modules, and third-party dependencies.

6. Hybrid migration and testing. During transition, hybrid classical/post-quantum approaches may help reduce migration risk, but they require careful implementation, interoperability testing, and standards alignment.

7. AI-enhanced detection with human oversight. AI can accelerate detection and response, but final decisions in high-impact incidents should remain accountable, explainable, and reviewable by qualified personnel.

8. Supply chain assurance. AI models, datasets, open-source libraries, cloud services, cryptographic modules, and security tools all introduce supplier dependencies. Contracts should require transparency, patching commitments, security testing, and PQC readiness.

10.2. A strategy for AI security and quantum readiness

A practical strategy treats AI security and quantum readiness as parallel modernization programs:

1. Harden identity and communications against AI-enabled social engineering by upgrading verification workflows, strengthening authentication, and training users to recognize AI-generated phishing and deepfake cues [19].
2. Deploy AI for defense with guardrails: restrict tool permissions, monitor outputs, and red-team for prompt injection/jailbreak pathways and adversarial manipulation; keep humans in the loop for high-impact actions [18], [19].
3. Inventory cryptographic dependencies (TLS, VPN, PKI, code signing, device firmware update chains) and align migration with data retention windows to address HNDL risk [17], [21].
4. Adopt NIST-standard PQC (FIPS 203/204/205) via staged rollouts and hybrid approaches where appropriate, while building crypto-agility into procurement and architecture decisions [17], [21].
5. Use QKD selectively for high-sensitivity links where its cost and operational constraints are justified, integrating it into enterprise key management rather than treating it as a standalone cryptosystem. [23]

Technology shift	New attack capabilities	Defensive opportunities	Key risks/limitations	Practical actions for organizations
AI/LLMs	Speeds up phishing and social engineering; can assist cyberattack planning and malicious code generation; supports automated pentesting/exploit workflows, CAPTCHA bypass, and deepfake-enabled deception [18], [19], [20]	Enhances threat intelligence fusion, vulnerability analysis, intrusion detection, behavioral analytics, and automated incident response/security operations [18], [20]	Prompt injection, jailbreaking, adversarial attacks, data leakage/privacy issues, poor-quality or unsafe outputs; some surveys also highlight hallucination as an operational concern in LLM-based security systems [18], [19]	• Use human-in-the-loop review for high-impact actions • Red-team models for prompt injection/jailbreaks • Restrict tool access and sensitive data exposure• Log and monitor model outputs • Train staff against AI-enabled phishing/deepfakes
Quantum computing	Shor's algorithm threatens RSA/ECC and other public-key systems; Grover's algorithm reduces effective symmetric-key security; enables "harvest now, decrypt later" attacks on long-lived sensitive data [17], [21], [24]	Migrate to post-quantum cryptography; NIST finalized FIPS 203/204/205 in Aug 2024 covering ML-KEM (Kyber), ML-DSA (Dilithium), and SLH-DSA (SPHINCS+); use crypto-agility and hybrid classical+PQC deployments during transition [17], [21], [24]	Migration is slow and operationally complex; performance/storage/communication trade-offs vary by scheme; constrained devices face CPU, memory, storage, and battery limits; organizational readiness remains low [17], [21]	• Inventory cryptographic assets and data-retention horizons • Prioritize systems exposed to HNDL risk • Adopt crypto-agile architectures • Pilot hybrid TLS/VPN/code-signing updates • Plan roadmap to ML-KEM/ML-DSA/SLH-DSA
Quantum communications / QKD	Not primarily an attacker capability; rather a response to quantum-era interception risk by securing key exchange through quantum channels integrated with classical networks [23]	Provides information-theoretic key agreement; can be integrated into optical networks and metropolitan/backbone deployments; useful where very high-assurance key distribution is needed [22], [23]	Distance limits, cost and specialized hardware, need for quantum/public interaction channels, key-management complexity, trusted relay nodes for scale, and co-fiber integration/noise challenges in existing optical networks [23], [24]	• Reserve QKD for highest-sensitivity links/use cases • Assess fiber/path availability and hardware costs • Integrate QKD with existing key-management processes • Model trusted-relay and operational risks

			• Prefer PQC broadly; deploy QKD selectively where justified

Table: This table compares how AI/LLMs, quantum computing, and QKD are changing cybersecurity. It summarizes new attack capabilities, defensive uses, major limitations, and practical organizational responses with evidence-backed citations.

11. ETHICAL, LEGAL, AND SOCIETAL CONSIDERATIONS

The convergence of AI and cybersecurity creates ethical and legal issues. AI-based monitoring can improve security but may also create privacy risks if employee behavior, communications, or personal data are excessively analyzed. Automated decision-making in cybersecurity may wrongly classify users as malicious, block legitimate activity, or escalate incidents without adequate human review.

Generative AI also complicates attribution and evidence. Deepfakes, synthetic identities, and AI-generated documents may undermine trust in digital communications. Legal systems and organizations will need stronger verification mechanisms, content provenance tools, secure identity systems, and digital signature schemes that remain valid in the post-quantum era.

Quantum migration also has equity and policy implications. Large organizations may have the resources to migrate early, while small businesses, schools, hospitals, and public institutions may depend on vendors and government guidance. This makes standards, public procurement, awareness, and capacity-building essential.

12. FUTURE RESEARCH DİRECTİONS

Several research challenges remain unresolved. First, adversarial robustness in AI is still incomplete. Models can be hardened, but no universal defense exists against all evasion, poisoning, extraction, and prompt-injection attacks. Second, explainability remains difficult for large-scale AI systems, yet cybersecurity decisions often require justification and auditability. Third, secure AI agents require stronger controls over tool use, memory, autonomy, and identity. Fourth, PQC implementation must be studied not only mathematically but operationally, including side-channel resistance, performance, interoperability, certificate size, network latency, and constrained-device deployment.

Fifth, the intersection of AI and quantum technologies may create new security dynamics. Quantum computing may support new optimization and simulation capabilities, while AI may accelerate scientific discovery in quantum hardware and cryptanalysis. Conversely, AI may help manage PQC migration by discovering cryptographic assets, detecting weak configurations, and prioritizing remediation.

13. CONCLUSİON

Cybersecurity in the age of AI and quantum technologies requires a shift from reactive defense to adaptive resilience. AI increases both defensive capacity and adversarial scale. Quantum computing threatens the foundations of current public-key cryptography and requires immediate preparation for post-quantum migration. The central challenge is not simply adopting new tools; it is building governance, technical architecture, workforce capability, and long-term agility.

Organizations should secure AI systems throughout their lifecycle, defend against AI-enabled attacks, adopt zero trust principles, build cryptographic inventories, and begin post-quantum migration planning. The most resilient institutions will be those that treat AI and quantum technologies not as isolated trends, but as structural forces reshaping the future of digital trust.

In the AI era, cybersecurity becomes a contest of automation versus automation: attackers can generate convincing content and accelerate exploitation workflows, while defenders can use AI to fuse intelligence, detect anomalies, and accelerate response, provided the AI itself is secured against manipulation and leakage [18], [19].

In the quantum era, the risk is less about immediate "quantum hacking" and more about a looming break of public-key cryptography and the present-day HNDL incentive. With NIST PQC standards now finalized and engineering trade-offs increasingly understood, the limiting factor is organizational execution: crypto inventories, crypto-agile architecture, and disciplined migration governance [17], [21].

QKD adds an additional tool, information-theoretic key agreement, but remains a specialized capability whose deployment must account for distance, cost, and operational key management constraints [23].

REFERENCES

[1] E. Tabassi, "Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0)," National Institute of Standards and Technology, NIST AI 100-1, Jan. 2023.

[2] National Institute of Standards and Technology, "The NIST Cybersecurity Framework (CSF) 2.0," NIST CSWP 29, Feb. 2024.

[3] A. Vassilev, A. Oprea, A. Fordyce, and H. Anderson, "Adversarial Machine Learning: A Taxonomy and Terminology of Attacks and Mitigations," National Institute of Standards and Technology, NIST AI 100-2e2025, 2025.

[4] European Union Agency for Cybersecurity, "Multilayer Framework for Good Cybersecurity Practices for AI," ENISA, 2023.

[5] OWASP Foundation, "OWASP Top 10 for Large Language Model Applications," OWASP GenAI Security Project, 2025.

[6] MITRE, "MITRE ATLAS: Adversarial Threat Landscape for Artificial-Intelligence Systems," 2025.

[7] National Cyber Security Centre, "Impact of AI on Cyber Threat from Now to 2027," NCSC, 2025.

[8] National Cyber Security Centre, "Timelines for Migration to Post-Quantum Cryptography," NCSC, 2025.

[9] Cybersecurity and Infrastructure Security Agency, "Roadmap for Artificial Intelligence 2023–2024," CISA, 2023.

[10] National Security Agency, "Announcing the Commercial National Security Algorithm Suite 2.0," NSA, 2022.

[11] National Institute of Standards and Technology, "Module-Lattice-Based Key-Encapsulation Mechanism Standard," FIPS 203, Aug. 2024.

[12] National Institute of Standards and Technology, "Module-Lattice-Based Digital Signature Standard," FIPS 204, Aug. 2024.

[13] National Institute of Standards and Technology, "Stateless Hash-Based Digital Signature Standard," FIPS 205, Aug. 2024.

[14] National Institute of Standards and Technology, "NIST Selects HQC as Fifth Algorithm for Post-Quantum Encryption," Mar. 2025.

[15] P. W. Shor, "Polynomial-Time Algorithms for Prime Factorization and Discrete Logarithms on a Quantum Computer," SIAM Journal on Computing, vol. 26, no. 5, pp. 1484–1509, 1997.

[16] L. K. Grover, “A Fast Quantum Mechanical Algorithm for Database Search,” in Proc. 28th Annual ACM Symposium on Theory of Computing, Philadelphia, PA, USA, 1996, pp. 212–219.

[17]. Milan K. Gupta. “Security Risks for Enterprises in the Post-Quantum Computing World“,

International Journal of Emerging Trends in Computer Science and Information Technology, Jan 2026.

[18] I. Hasanov, S.Virtanen, A.Hakkala, J.Isoaho, “Application of Large Language Models in Cybersecurity: A Systematic Literature Review“,IEEE Access, Jan 2024

[19] T.Banerjee, Piyush, Mukthikka V, G.Singh, “Multimodal and Large Language Model Approaches in Cybersecurity: A Systematic Review“, Springer Science and Business Media LLC, Apr 2026.

[20] H.Mustafa, A.Uddin Soykat, R.Rahman, Md. Badiuzzaman Biplob, “A Comprehensive Review of Large Language Models and AI in Cybersecurity: Applications in Threat Detection, Defense, and Software Security“, MDPI AG, Jul 2025.

[21] D.Commey, B.Appiah, G. S. Klogo, W. Bagyl-Bac, J. Gadze, “Performance Analysis and Deployment Considerations of Post-Quantum Cryptography for Consumer Electronics“, May 2025.

[22] G. Chhetri, Sh. Somvanshi, P.Hebli, Sh.Brotee, S. Das, “Post-Quantum Cryptography and Quantum-Safe Security: A Comprehensive Survey“, Oct 2025.

[23] P.Sharma, A.Agrawal, V.Bhatia, Sh.Prakash, A.Kumar Mishra, “Quantum Key Distribution Secured Optical Networks: A Survey“,IEEE Open Journal of the Communications Society, Jan 2021.

[24] G. Nkulenu, “Quantum computing: The impending revolution in cryptographic security“, 2024.

FROM BATİK VİLLAGE TO HALAL CREATİVE TOURİSM: DEVELOPİNG COMMUNİTY-BASED TOURİSM İN PEKALONGAN REGENCY

Adellia Saniyatuz Zahro

Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Abstract

This study explores the potential transformation of Batik Villages in Pekalongan Regency into halal creative tourism destinations through a community-based tourism (CBT) approach. Pekalongan, widely recognized as Indonesia's "City of Batik," possesses significant cultural heritage, creative industries, and local wisdom that can support sustainable tourism development. However, the integration of batik cultural attractions with halal tourism principles and community participation remains relatively underdeveloped. This research aims to analyze the opportunities and challenges of developing halal creative tourism based on local community empowerment and cultural preservation. Using a qualitative descriptive approach, the study examines the role of local communities, batik artisans, tourism stakeholders, and local government in promoting tourism that aligns with Islamic values while maintaining the authenticity of batik culture. Data were collected through literature reviews, policy analyses, and observations of tourism activities in several batik-producing areas in Pekalongan Regency. The findings indicate that community participation plays a crucial role in creating sustainable tourism experiences through cultural education, batik workshops, local culinary promotion, and the development of halal-friendly facilities. Furthermore, the CBT model enhances economic opportunities for local residents, strengthens social cohesion, and contributes to the preservation of batik traditions as an intangible cultural heritage. The study also identifies several challenges, including limited tourism infrastructure, inadequate promotion strategies, and the need for stronger collaboration among stakeholders. To address these issues, strategic efforts are required, such as capacity building for local communities, digital marketing enhancement, and the integration of halal tourism standards into destination management. The research concludes that the development of halal creative tourism based on community participation can serve as an effective strategy for promoting sustainable regional development while preserving cultural identity and supporting the growth of the local creative economy in Pekalongan Regency.

Keywords: Community-Based Tourism; Halal Creative Tourism; Batik Village; Cultural Heritage; Pekalongan Regency

BEYOND HALAL CERTİFİCATİON: CONSTRUCTİNG HALAL VALUE İN THE BATİK INDUSTRY OF PEKALONGAN REGENCY

Ika Ismatul Hawa

Universitas Islam Negri K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Halal certification is commonly understood as the primary mechanism for establishing halal value in products and business activities. However, in the batik industry, particularly in regions with strong cultural and religious identities such as Pekalongan Regency, halal value extends beyond formal certification. This study aims to examine how halal value is constructed and practiced within the batik industry of Pekalongan Regency by exploring the dimensions of production, business ethics, cultural values, and consumer perceptions. Using a qualitative approach, this study examines the practices and perspectives of batik entrepreneurs regarding halal principles throughout their business activities. Data are obtained through interviews, observations, and documentation involving batik business owners and other relevant stakeholders. The findings indicate that halal value in the batik industry is constructed not only through the availability of halal certification but also through the implementation of ethical production practices, transparency in business transactions, cleanliness, the use of safe and permissible materials, fair treatment of workers, and the preservation of local cultural values. These practices demonstrate that halalness can function as a broader value system that integrates religious principles with social, economic, environmental, and cultural considerations. Furthermore, the construction of halal value contributes to strengthening consumer trust, business identity, and the sustainability of batik enterprises. The study highlights the importance of shifting the understanding of halal from a certification-oriented concept toward a more comprehensive value-based approach. This perspective provides an alternative framework for understanding halal industries in the creative and cultural economy, particularly among small and medium-sized batik enterprises in Pekalongan Regency.

Keywords: Halal Value; Halal Certification; Batik Industry; Pekalongan Regency; Islamic Business Ethics

EFFECTIVE LEADERSHIP IN THE MODERN ERA: VISION, COMMUNICATION, EMPATHY, AND INNOVATION

Nata Khorava

Alterbridge University, Assistant Professor, natakhorava3@gmail.com, ORCID: 0009-0003-9585-5713

Abstract

Effective leadership plays a critical role in guiding organizations toward success, fostering innovation, and responding to complex challenges. This study examines the key characteristics of effective leadership, including vision and strategic thinking, communication skills, emotional intelligence, decision-making and problem-solving, integrity and accountability, adaptability and resilience, and the ability to inspire and motivate others. Through an analysis of four prominent leadership case studies—Steve Jobs, Oprah Winfrey, Satya Nadella, and Elon Musk- the study demonstrates how different leadership approaches can contribute to organizational transformation and industry-wide impact. Steve Jobs illustrates the importance of visionary thinking, user-centered innovation, and strategic branding; Oprah Winfrey demonstrates the power of authentic communication, active listening, empathy, and storytelling; Satya Nadella highlights the role of empathy, collaboration, and a growth mindset in organizational and cultural transformation; and Elon Musk exemplifies calculated risk-taking, long-term vision, and disruptive innovation. The analysis suggests that effective leadership is not defined by a single leadership style but by the ability to combine strategic vision, interpersonal skills, adaptability, ethical responsibility, and innovation. These characteristics enable leaders to build trust, motivate employees, navigate change, and create sustainable organizational success.

FROM VISION TO RESILIENCE: THE ROLE OF EFFECTIVE LEADERSHIP IN ORGANIZATIONAL SUCCESS AND CRISIS MANAGEMENT

Nata Khorava

Alterbridge University, Assistant Professor, natakhorava3@gmail.com, ORCID: 0009-0003-9585-5713

Abstract

Effective leadership is a fundamental determinant of organizational success, influencing strategic direction, employee motivation, decision-making, organizational culture, innovation, and the ability to respond to crises. This paper examines the key dimensions of effective leadership and explores how leadership practices contribute to organizational stability, adaptability, and long-term performance. Particular attention is given to vision and strategic direction, employee motivation, decision-making and problem-solving, positive organizational culture, employee retention, crisis management, and innovation. To illustrate these dimensions, the paper analyzes the leadership of prominent figures, including Steve Jobs, Howard Schultz, Warren Buffett, Satya Nadella, Jeff Bezos, and Angela Merkel. The case study of Angela Merkel provides particular insight into pragmatic and evidence-based leadership during complex crises, including the Eurozone financial crisis, the European migrant crisis, and the COVID-19 pandemic. The analysis demonstrates that effective leadership requires more than authority or managerial competence; it involves the ability to combine strategic vision, adaptability, evidence-based decision-making, empathy, communication, and long-term thinking. The findings highlight the importance of leadership in creating resilient organizations capable of navigating uncertainty, fostering innovation, maintaining employee engagement, and achieving sustainable success.

Keywords: effective leadership; organizational success; crisis management; strategic decision-making; organizational culture; innovation; resilience; leadership.

PSYCHOLOGICAL FEATURES OF PERSONAL CONFLICT AMONG MODERN YOUTH IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS UNDER STRESS FACTORS

Prof. Dr. Olena A. Lykholat[1], PhD Tetyana Y. Lykholat[2], PhD Maksim O. Kvitko[3], Director of the institution Volodymyr M. Guslenkov[4], Prof. Dr. Yuriy V. Lykholat[5]
[1]University of Customs and Finance, Dnipro, Ukraine, e-mail: lykholat2010@ukr.net, ORCID NO: 0000-0002-3722-8602
[2] Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine, e-mail: lyktat89@ukr.net, ORCID NO: 0000-0002-5076-0572
[3]Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine, e-mail: kvitko.max@gmail.com, ORCID NO: 0000-0002-3713-7620
[4] Municipal after-school educational institution "Harmony" KMR, Kryvyi Rih, Ukraine, e-mail: garmoniya.cdyut@ukr.net,
[5] Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine, e-mail: lykholat2006@ukr.net, ORCID NO: 0000-0003-3354-8251

ABSTRACT

The results of the differential diagnosis of conflict show that personal conflicts in adolescence are internal and independent of gender. The cognitive and control-regulatory components demonstrate average indicators, which indicates a general understanding of personal reactions and a tendency to control one's behavior. However, this control is not always possible in adolescence, since the components that make up the conflict/non-conflict profile (psychophysiological, emotional, cognitive, behavioral and control-regulatory) are still at the formative stage.

Studies confirm a direct relationship between the level of experienced war trauma and the tendency to aggressive manifestations in the adolescent environment. Constant anxiety in adolescents or young men as a result of military conflicts destroys the basic sense of security, causing reactions in the form of irritability and explosiveness. The specificity of interpersonal conflicts in adolescents who remain in close proximity to the line of active military operations is often due to the phenomenon of a decrease in emotional intelligence due to the protective “freezing” of emotions. Due to the widespread introduction of distance learning and forced migration, a significant part of interpersonal conflicts of young people aged 14–18 has been localized in the online environment. The scientific discourse of 2022–2026 states that aggression and interpersonal conflicts of Ukrainian adolescents aged 14–18 are not purely “bad behavior” or an age crisis. This is a specific form of adaptation and psychological protection in conditions of extreme military stress.

Studies of aggression and interpersonal conflicts have shown that youth in educational institutions of the Dnipro region in Ukraine are characterized by increased emotional expression, refusal to consider alternatives and rejection of other people's views on solving problems. At the same time, the concept of aggression is very heterogeneous, combines constructive and destructive reactions and is determined by age, strong emotional reactivity of young people, their desire for self-affirmation and desire to achieve their goals.

Assessment of behavioral styles in conflict situations demonstrated the dominance of the rivalry strategy among respondents. Destructive strategies, such as avoidance and adaptation, were rarely used. Constructive styles of cooperation and compromise received average scores, which illustrates the variability in the use of behavioral strategies depending on the situation.

Keywords: adolescence, personality conflict, conflict situations, behavioral strategies, rivalry strategy among respondents.

ASSESSING FINANCIAL RENT IN REAL ESTATE MARKETS AND ITS IMPACT ON MACROECONOMIC PRODUCTIVITY: A CONCEPTUAL FRAMEWORK AND PROPOSED INDEX FOR ALBANIA AND SOUTHEAST EUROPE (2000–2025)

Vladimir MICI

Mediterranean University of Albania

vladimirmici@umsh.edu.al

https://orcid.org/0009-0003-5873-5245

Abstract

This paper develops a conceptual and methodological framework for examining whether the rapid expansion of real estate and construction activity in Albania, and in Southeast Europe more broadly, is reallocating capital away from productive, operationally grounded sectors toward passive financial rent. Building on the literatures on rent-seeking, the financialization of housing, and the rise of housing's share of net capital income, the paper proposes a composite Rent Displacement Index (RDI) constructed exclusively from publicly available secondary data spanning 2000–2025. It further outlines an empirical strategy combining structural break analysis with autoregressive distributed lag (ARDL) bounds testing and panel estimation to evaluate the long-run relationship between rent displacement and total factor productivity growth. The paper does not report finalized empirical results; rather, it sets out a testable framework, grounds it in the Albanian and regional context, and discusses its policy relevance for economies where construction has become a disproportionately large share of value added.

Keywords: financial rent; rent-seeking; financialization of housing; total factor productivity; structural break; ARDL; Albania; Southeast Europe

1. Introduction

Over the past decade, Tirana's skyline and Albania's Ionian and Adriatic coastline have been transformed by an unusually intense construction boom. Eurostat figures cited in recent reporting place construction's contribution to Albania's gross value added at 13.8 percent in 2024, more than double the European Union average and the highest share recorded anywhere in Europe (Tirana Times, 2026b). Kosovo, the next-highest case in the region, trails at roughly 10 percent (Tirana Times, 2026b). At the same time, Tirana's 2023 census recorded 52,871 unoccupied housing units, including nearly 40,000 empty apartments, even as the capital's population growth slowed from 2.15 percent in 2015 to just 0.23 percent in 2025 (Tirana Times, 2026a). This combination — record construction activity alongside weakening underlying housing demand — is precisely the kind of pattern that raises a longstanding question in political economy in a new, geographically specific form: is capital being drawn into a sector whose returns increasingly resemble rent extraction rather than productive investment, and if so, at what cost to the rest of the economy?

The distinction this paper builds on is between operational rent — returns generated by deploying capital in activities that expand output, employment, or productive capacity (industry, agriculture, advanced services) — and financial rent, understood as returns to the mere ownership or control of an appreciating or income-generating asset, most visibly urban land and real estate. This distinction echoes a much older debate in economics about unproductive, rent-seeking uses of resources (Tullock, 1967; Krueger, 1974), but it has taken on a distinctly financialized and spatial form in contemporary housing markets (Wijburg, Aalbers, & Heeg, 2018; Christophers, 2020).

The paper's contribution is twofold. First, it proposes an original composite measure, the Rent Displacement Index (RDI), designed to track the relative weight of financial versus operational rent in an economy over time,

built entirely from secondary, publicly available data covering 2000–2025. Second, it lays out a matched empirical strategy — combining structural break detection with ARDL and panel-ARDL estimation — capable of testing, rather than merely asserting, whether rent displacement is associated with slower long-run productivity growth. Because this is a proposed framework paper rather than a completed empirical study, the paper is explicit throughout about which claims are grounded in existing evidence and which remain hypotheses for future testing.

2. Literature review

The theoretical foundation for distinguishing productive from unproductive capital allocation dates to Tullock's (1967) analysis of the welfare costs created when resources are spent competing for transfers rather than producing value, formalized by Krueger (1974) as rent-seeking. Rent-seeking activity does not create new value; it redistributes existing value while consuming real resources in the process. Real estate has long occupied an ambiguous position in this framework, since housing simultaneously serves a productive function (shelter, locational access to labor markets) and an asset function (a store and vehicle of wealth).

A significant empirical contribution to this debate comes from Rognlie (2015), who shows that the entire postwar rise in the net capital share of income in seven major developed economies is attributable to housing, while capital income from all other sectors combined has been essentially flat or negative once depreciation is properly accounted for. This finding directly challenges accounts, most prominently Piketty (2014), that treat the rising capital share as evidence of a general return to nineteenth-century-style capital accumulation; Rognlie's decomposition instead points to housing scarcity and asset-price appreciation, not productive capital deepening, as the driver. This is an important anchor for the present paper's argument: if capital's rising share of income is disproportionately a housing phenomenon, then a country undergoing an unusually large housing and construction boom is a natural candidate for observing the productivity trade-offs this implies.

A parallel and more explicitly spatial literature on the financialization of housing describes how rental housing has been progressively transformed into a tradable financial asset class, first through direct ownership and later through real estate investment trusts, listed funds, and asset-light rental platforms (Wijburg, 2019; Wijburg, Aalbers, & Heeg, 2018). Christophers (2020) extends this line of argument under the heading of rentier capitalism, proposing that the extraction of rents — from land, real estate, intellectual property, and platform infrastructure — has become a structural feature of contemporary capitalism, sufficiently distinct from finance narrowly defined that it warrants separate analytical treatment. These literatures, however, have concentrated overwhelmingly on advanced, high-income housing markets in Western Europe and North America; empirical treatment of financialization dynamics in Southeast European economies, and Albania in particular, remains comparatively underdeveloped, despite Albania now presenting one of the most extreme sectoral compositions of any economy in Europe (Tirana Times, 2026b).

3. Regional and national context: the Albanian real estate boom

Albania's construction boom has been repeatedly linked, in investigative and institutional reporting, to sources of capital that are difficult to reconcile with organic productive investment. Reporting on Special Anti-Corruption Structure (SPAK) investigations has traced allegations of drug-trafficking proceeds being channeled into coastal resort developments and high-rise towers in Tirana (Tirana Times, 2026c). A separate assessment by the Osservatorio Balcani e Caucaso Transeuropa (2026) similarly documents rapid, turbulent construction growth concentrated in Tirana and along the Ionian coast, alongside growing scrutiny of how these projects are financed and structured through interlinked corporate entities. Analysis from the Albanian Center for Fiscal and Economic Policy (ALTAX, 2026) frames part of this dynamic in terms of liquidity generated by tourism, remittances, and construction outpacing the availability of productive investment opportunities domestically — a supply-of-capital explanation that is fully compatible with, and complementary to, an operational-versus-financial-rent framing.

Two structural features of the Albanian case make it a particularly informative setting for testing rent-displacement dynamics. First, the scale of the sector is extreme in a comparative sense: at 13.8 percent of gross value added, Albanian construction activity is not simply larger than the European Union average, it is the largest such share recorded across Europe, ahead of regional peers such as Kosovo, North Macedonia, and Serbia (Tirana Times, 2026b). Second, the demand-side signals point in the opposite direction from the supply-side boom: population growth in Tirana has slowed to near zero and tens of thousands of newly built units sit unoccupied, a divergence that is difficult to explain through conventional housing-demand models and is more consistent with an asset-driven, rent-oriented logic of construction (Tirana Times, 2026a). Municipal finances have also grown structurally dependent on construction-linked revenue, which raises the stakes of any productivity trade-off, since local fiscal capacity itself becomes tied to the continuation of the boom (Tirana Times, 2026a).

None of this evidence, on its own, demonstrates a causal effect on aggregate productivity; it is qualitative, descriptive, and drawn from investigative and policy-oriented sources rather than from a peer-reviewed empirical design. It does, however, provide the motivating stylized facts that the framework proposed in Section 4 is intended to test formally against 2000–2025 macroeconomic time series.

4. Proposed analytical framework: the Rent Displacement Index (RDI)

To move from narrative evidence to a testable construct, this paper proposes a composite Rent Displacement Index (RDI). The RDI is an original contribution of this paper — it does not correspond to an established index in the literature — and is designed so that every component can be constructed from secondary data already published by national and international statistical agencies, avoiding any need for primary data collection. The index combines four weighted sub-dimensions, each capturing a distinct channel through which capital may be reallocated from operational to financial rent:

(i) Credit allocation intensity — the ratio of mortgage and real-estate-related credit to credit extended to manufacturing, agriculture, and tradable services, sourced from Bank of Albania monetary and credit statistics.

(ii) Sectoral value-added tilt — the share of construction and real estate activities in gross value added relative to the combined share of industry and agriculture, sourced from INSTAT and Eurostat national accounts.

(iii) Price–productivity wedge — the gap between the cumulative growth rate of residential property prices (Bank of Albania house price index) and the cumulative growth rate of total factor productivity, drawn from IMF and World Bank productivity decompositions.

(iv) FDI reallocation intensity — the share of inward foreign direct investment directed to real estate and construction relative to the share directed to tradable, exporting sectors, sourced from Bank of Albania balance-of-payments statistics.

Formally, the RDI for country i in year t can be expressed as a weighted sum, $RDI(i,t) = w1 \cdot Credit(i,t) + w2 \cdot ValueAddedTilt(i,t) + w3 \cdot PriceProductivityWedge(i,t) + w4 \cdot FDIReallocation(i,t)$, where each sub-indicator is first normalized (for example via min–max rescaling over the full 2000–2025 panel) so that components measured in different units are rendered comparable, and the weights w1–w4 are determined empirically, for instance through principal component analysis, rather than imposed arbitrarily. This construction deliberately mirrors composite-indicator practice in international financial-soundness and competitiveness indices, so that the RDI can be replicated and audited by other researchers using only public data.

It is important to state plainly what this section does and does not claim. The RDI is a proposed measurement instrument, not a validated one; its precise weighting scheme, its sensitivity to alternative normalization choices, and its behavior once populated with actual 2000–2025 data all remain to be established through the empirical work outlined in Section 5. Presenting the framework at this stage of development, ahead of full

estimation, is intended to invite methodological scrutiny and cross-country replication before the index is used to support any policy claim.

5. Methodological strategy for empirical testing

The empirical strategy is designed around three constraints that are characteristic of small transition economies such as Albania: relatively short and sometimes discontinuous official time series, the likelihood of structural breaks associated with the 2008–2009 global financial crisis and the post-pandemic construction acceleration, and the value of comparing Albania against regional peers to isolate country-specific effects from common Southeast European trends.

To address the first two constraints, the strategy applies the structural break testing procedure developed by Bai and Perron (1998) to the constructed RDI series and to total factor productivity growth, allowing the number and location of regime shifts to be estimated from the data rather than imposed at conventional crisis dates. Once breakpoints are identified, the long-run relationship between the RDI and productivity growth within each regime is estimated using the autoregressive distributed lag (ARDL) bounds-testing approach of Pesaran, Shin, and Smith (2001), which is well suited to a 25-year annual series because it remains valid regardless of whether the underlying variables are integrated of order zero or one, and it separately identifies short-run dynamics from a long-run cointegrating relationship.

To address the third constraint, the same indicators are assembled for a small comparator panel — Albania, Montenegro, Croatia, and Serbia — chosen because each has experienced a pronounced, coastally concentrated construction cycle over the same period, and estimated using panel-ARDL methods. This allows the analysis to test whether the Albanian coefficients are statistically distinguishable from the regional pattern, rather than simply asserting Albanian exceptionalism from descriptive comparison alone. All data inputs are secondary and already public: INSTAT and Eurostat national accounts and construction statistics, Bank of Albania monetary, credit, and house-price series, World Bank and IMF productivity and investment data, and comparator series from the corresponding national statistical offices and the Vienna Institute for International Economic Studies regional databases. No primary survey or firm-level data collection is required, which keeps the design fully replicable from publicly documented sources for the full 2000–2025 window.

6. Illustrative results

Full estimation of the RDI and its relationship with productivity growth requires assembling a 2000–2025 panel from INSTAT, Bank of Albania, Eurostat, World Bank, and WIIW sources, which lies beyond the scope of the present conceptual paper. To make the framework concrete and to illustrate what the estimation strategy in Section 5 would deliver once applied, this section reports an illustrative, stylized simulation rather than an empirical finding. The values below are constructed to be broadly consistent with the descriptive evidence discussed in Section 3 — the acceleration of construction activity after 2015 and the divergence between rising real estate prices and comparatively flat productivity growth — and are presented only to demonstrate the mechanics of the framework. They should not be cited as empirical estimates of the Albanian economy; the corresponding figures are placeholders pending primary estimation from the data sources listed in Section 5.

Table 1 reports illustrative index values for selected years under this stylized scenario, expressed on a 0–1 normalized scale for the RDI and as annual percentage growth for total factor productivity (TFP).

Year	RDI (0–1, illustrative)	House price growth (y/y, illustrative)	TFP growth (y/y, illustrative)	Construction share of GVA (illustrative)
2005	0.28	4.1%	1.6%	9.5%
2010	0.34	3.0%	1.2%	10.8%
2015	0.39	2.6%	1.1%	10.2%
2020	0.52	6.4%	0.6%	12.1%
2023	0.63	9.8%	0.3%	13.1%
2025	0.71	11.2%	0.1%	13.8%

Note: All figures in this table are illustrative and hypothetical, constructed solely to demonstrate the proposed framework; they are not derived from an estimated model and should not be interpreted as measured values for Albania.

Under this illustrative scenario, the Bai and Perron (1998) structural break procedure applied to the simulated RDI series would identify a single dominant break around 2015–2016, consistent with the qualitative acceleration of the construction boom described in Section 3, separating a lower-RDI regime (2000–2015) from a markedly higher and more steeply rising regime (2016–2025). Within an illustrative ARDL bounds-testing exercise (Pesaran, Shin, & Smith, 2001), the computed F-statistic would need to exceed the upper critical bound for a long-run relationship between the RDI and TFP growth to be confirmed; under the stylized values in Table 1, the framework would suggest a negative long-run coefficient on the RDI, on the order of -0.03 to -0.05 percentage points of TFP growth for each 0.1-unit increase in the index, though this magnitude is entirely illustrative and would need to be replaced by an estimate obtained from actual data.

An illustrative panel-ARDL comparison across Albania, Montenegro, Croatia, and Serbia would similarly be expected, under the scenario sketched here, to show the estimated negative RDI–TFP relationship as strongest and most statistically robust for Albania, given its comparatively larger and more compressed construction cycle, with Montenegro following as a second, coastally driven case, and with Croatia and Serbia showing weaker or less consistently significant coefficients given their more diversified sectoral structures. Again, this ranking is presented only as a plausibility check on the framework's internal logic, not as a finding; the actual ordering can only be established once the panel is populated with real INSTAT, Bank of Albania, Eurostat, and WIIW series for 2000–2025.

Taken together, this illustrative exercise indicates that the proposed framework is capable of generating the kind of testable output — break dates, bounds-test statistics, and cross-country coefficient comparisons — needed to move the Albanian rent-displacement question from description to formal hypothesis testing. The next stage of this research agenda is to replace every illustrative figure in this section with values estimated from the data sources identified in Section 5.

7. Discussion and policy implications

If the hypothesized relationship is confirmed empirically, the policy implications would extend beyond conventional housing-affordability concerns. A structural drift of capital toward financial rent in real estate would imply that fiscal incentives currently favoring construction — including, as reporting on Tirana's municipal budget suggests, a growing local-government dependence on construction-linked permit and property-tax revenue (Tirana Times, 2026a) — may be reinforcing precisely the allocation pattern that depresses longer-run productivity growth. Potential instruments meriting further study include progressive taxation of vacant or under-utilized residential units, tighter beneficial-ownership transparency requirements for construction financing given documented money-laundering concerns in the sector (Osservatorio Balcani e Caucaso Transeuropa, 2026), and periodic RDI monitoring as an early-warning indicator that could be incorporated into macroprudential surveillance by the Bank of Albania.

The framework also carries a methodological caution for the wider Southeast European research agenda: much of the existing financialization-of-housing literature is calibrated to advanced, high-income markets characterized by institutional investors and listed real estate vehicles (Wijburg, Aalbers, & Heeg, 2018), whereas the Albanian case appears to involve a different and less formalized set of capital sources. Any empirical application of the RDI to Albania should therefore treat the illicit-finance dimension documented in investigative reporting (Tirana Times, 2026c) as a contextual factor shaping the interpretation of results, rather than assume that the mechanisms identified in Western European or North American financialization studies transfer directly.

8. Conclusion

This paper has set out a conceptual and methodological case for treating Albania's construction and real estate boom as an instance of a broader, theoretically grounded question: whether capital is being reallocated from operational to financial rent, and whether this reallocation carries a measurable cost in terms of long-run productivity growth. Its central contribution is the proposed Rent Displacement Index, a composite measure built entirely from secondary data available for 2000–2025, together with a structural-break and ARDL-based empirical strategy capable of testing the relationship rigorously rather than asserting it from descriptive evidence alone. The framework is deliberately presented ahead of full empirical implementation, so that its construction, weighting choices, and identification strategy can be scrutinized by the research community before being applied to draw policy conclusions. Subsequent work will report the results of this estimation for Albania and its regional comparators.

References

ALTAX. (2026, May 6). *Are Albanian capital outflows abroad a signal of economic maturity or a symptom of structural weaknesses?* https://altax.al/en/are-albanian-capital-outflows-abroad-a-signal-of-economic-maturity-or-a-symptom-of-structural-weaknesses/

Bai, J., & Perron, P. (1998). Estimating and testing linear models with multiple structural changes. *Econometrica*, *66*(1), 47–78.

Christophers, B. (2020). *Rentier capitalism: Who owns the economy, and who pays for it?* Verso.

Krueger, A. O. (1974). The political economy of the rent-seeking society. *American Economic Review*, *64*(3), 291–303.

Osservatorio Balcani e Caucaso Transeuropa. (2026, July 22). *Albania: A development model based on money laundering?* https://www.balcanicaucaso.org/en/cp_article/albania-a-development-model-based-on-money-laundering/

Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, *16*(3), 289–326.

Piketty, T. (2014). *Capital in the twenty-first century*. Harvard University Press.

Rognlie, M. (2015). Deciphering the fall and rise in the net capital share: Accumulation or scarcity? *Brookings Papers on Economic Activity*, *2015*(1), 1–69.

Tirana Times. (2026a, April 11). *Dirty money in the skyline: Albania's tower boom and the laundering of criminal wealth*. https://www.tiranatimes.com/dirty-money-in-the-skyline-albanias-tower-boom-and-the-laundering-of-criminal-wealth/

Tirana Times. (2026b, June 12). *Albania's cocaine economy comes home*. https://www.tiranatimes.com/albanias-cocaine-economy-comes-home/

Tirana Times. (2026c, July 7). *Concrete, cocaine and corruption: Albania's fragile growth model*. https://www.tiranatimes.com/concrete-cocaine-and-corruption-albanias-fragile-growth-model/

Tullock, G. (1967). The welfare costs of tariffs, monopolies, and theft. *Western Economic Journal*, *5*(3), 224–232.

Wijburg, G. (2019). Reasserting state power by remaking markets? The introduction of real estate investment trusts in France and its implications for state-finance relations in the Greater Paris region. *Geoforum*, *100*, 1–11. https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2019.01.012

Wijburg, G., Aalbers, M., & Heeg, S. (2018). The financialisation of rental housing 2.0: Releasing housing into the privatised mainstream of capital accumulation. *Antipode*, *50*(4), 1098–1119. https://doi.org/10.1111/anti.12382

TUNING THE LUMINESCENCE OF $Sr_3Y(BO_3)_3$:Dy^{3+} PHOSPHORS FOR LED APPLICATIONS

Muskan Fatima, Dr. Fawad Ullah

Kohat University of Science & Technology, Kohat-26000, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan.

muskan60587@gmail.com, fawadkust@gmail.com

Abstract:

Phosphors strontium yttrium borate doped with trivalent dysprosium, $Sr_3Y(BO_3)_3:Dy^{3+}$ were prepared by high-temperature solid-state reaction method with dysprosium contents varying from 0 to 4 mol%. The structure, morphology, and photoluminescence properties were characterized by powder X-ray diffraction, scanning electron microscopy, and UV excited photoluminescence spectroscopy. X-ray diffraction analysis revealed that all samples possess a single crystalline phase of borate structure without any secondary phases. The shift of XRD peaks to lower angles with increasing of Dy^{3+} concentration was observed that was associated with a slight lattice parameter increase due to a substitution of Y^{3+} (0.900 Å) by a slightly larger Dy^{3+} (0.912 Å). The average crystallite size was found to be in the range of 41-52 nm by using the Scherrer formula. The scanning electron microscopy showed that the shape of the grains changed from rounded at low dysprosium content to more angular with increasing of dysprosium content.

The $Sr_3Y(BO_3)_3:Dy^{3+}$ samples displayed a multi-band emission under 352 nm excitation peaking at 580, 480, 665, and 755 nm related to the $^4F_{9/2}$ 575 nm, $^4F_{9/2}$ 480 nm, $^4F_{9/2}$ 665 nm, and $^4F_{9/2}$ 755 nm transitions of Dy^{3+}, respectively. The strongest emission was observed at 2 mol% of dysprosium due to the concentration quenching effect. The CIE 1931 chromaticity coordinate of the $Sr_3Y(BO_3)_3$:2 mol% Dy^{3+} phosphor was found to be (0.38, 0.35) that corresponds to the white light. Thus, the $Sr_3Y(BO_3)_3:Dy^{3+}$ phosphors can be considered as a promising single-component warm white phosphor for near-UV LED applications

COMPUTATIONAL INVESTIGATION OF PROTON AND ALPHA PARTICLE INTERACTION WITH LANTHANUM-DOPED PHOSPHATE GLASS SYSTEM USING SRIM

WAJIHA BIBI*_,Dr. SAJID KHAN ,Dr. FAWAD ULLAH****

Department of Physics, Kohat University of Science & Technology, Kohat 26000,

Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan

***Presenting author, Email: jk7281999@gmail.com**

****Corresponding author, sajidkhan@kust.edu.pk**

ABSTRACT

This study presents a comprehensive computational investigation into the interaction dynamics, energy deposition profiles, and spatial transport phenomena of energetic light charged particles—specifically protons **(H+)** and alpha particles (**He2+**) within a lanthanum-doped phosphate glass system defined by the nominal composition **(65-x)P2O5-15Li2O-15ZnO-5Bi2O3-xLa2O3** (where x = 0, 1, 2, 3, and 4 mol%). Utilizing Monte Carlo-based binary collision approximation algorithms through the SRIM-2013 and TRIM simulation toolkits, fundamental ion-transport parameters were systematically evaluated across an energy domain spanning from 0.01 to 10 MeV. The investigation highlights the fundamental role of Mass Stopping Power, where electronic stopping dominates at lower kinetic energies for incident protons, giving rise to a classic Bragg peak at approximately ~0.1 MeV with maximum values between 0.47 and 0.48 MeV.cm2/g, whereas doubly charged alpha particles experience stronger Coulombic interactions due to quadratic charge scaling, resulting in a broader Bragg peak shifted toward 0.7-0.8 MeV with higher peak values between 1.31 and 1.32 MeV.cm2/g. The subsequent evaluation of Projected Range demonstrates that replacing lighter P2O5 with dense La2O3 increases bulk glass density from 2.94613 g/cm3 (La-0) to 3.2182 g/cm3 (La-4), leading to a progressive reduction in penetration depth across all energy levels, bringing 10 MeV proton ranges down from 695 µm to 660 µm and restricting alpha particle ranges within 50-60 µm. Furthermore, Target Depth Profile Analysis reveals how composition compaction enhances target atomic density and electron cross-sections, confining energy deposition closer to the target surface. Complementing these profiles, the Ion Range Distribution analysis indicates that increasing La2O3 concentration yields narrower, higher-amplitude distribution histograms shifted toward shallower depths, confirming enhanced spatial attenuation and predictable energy dissipation. Overall, these findings demonstrate that systematic lanthanum incorporation optimizes the stopping capability of phosphate glasses, confirming their strong potential for transparent and stable charged-particle shielding applications.

Keywords: Mass Stopping Power; Projected Range; Target Depth Profile Analysis; Ion Range Distribution; Lanthanum-doped phosphate glass; SRIM-2013 / TRIM; Radiation shielding.

SPATIO-TEMPORAL DYNAMICS AND VULNERABILITY OF THE ECOSYSTEMS OF RAMSAR SITE 1017 TO CLIMATE CHANGE IN THE COMMUNE OF OUIDAH, SOUTHWESTERN BENIN

DOVENON Vincent Kossi[1-2], TCHAKPA Cyrille[4], BLALOGOE Parfait[3-4]

[1]Laboratory of Rural Geography and Agricultural Expertise (LaGREA), University of Abomey-Calavi (BENIN)

[2]Pierre Pagney Laboratory, "Climate, Water, Ecosystem and Development", 04 BP 529, Cotonou, Benin

[3] Center for Research and Expertise in Local Development (CREDEL)

[4]National Higher School of Public Works (ENSTP), National University of Sciences, Technology, Engineering and Mathematics (UNSTIM)

Kossivincent87@gmail.com ‖ N° ORCID : 0009-0007-3785-5060

Abstract

The Ramsar Site 1017 occupies the southern part of the municipality of Ouidah, in southwestern Benin, covering an area of 168.32 km². This study analyzes the spatio-temporal dynamics and vulnerability of its ecosystems between 2005 and 2025 in a context of increasing anthropogenic and climatic pressures.

The methodological approach combines supervised classification of Landsat images (2005, 2015, and 2025), the analysis of transition matrices, the calculation of vulnerability indices (Gs, Ps, Ns), conversion rates and mean annual degradation rates, as well as a survey of 191 households distributed across six localities.

The results show a continuous expansion of built-up areas, which increased from 7.07% to 20.18% of the site's total area between 2005 and 2025, at the expense of oil palm-based crops and fallows, which declined from 17.45% to 9.94%. Forest and swamp formations remained relatively stable at around 29% of the total area, but displayed contrasting vulnerability indices across the different periods, including a marked decline in bare soils during the first period (Ns = -7.71 for 2005–2015) and a sharp decrease in forest and fruit plantations after 2015 (Ns = -1.0 and -0.9, respectively). Conversion and degradation rates confirm a recent intensification of pressure on plantations, with a conversion rate of 79.53% and a mean annual degradation rate of 7.95% over the 2015–2025 period. From a social perspective, more than 90% of surveyed households perceive the degradation of the site, while 71% express their willingness to participate in its restoration. Coastal erosion (41%) and urbanization (33%) are identified as the main perceived causes. In the absence of management measures, projections to 2050 indicate a continued increase in land artificialization, underscoring the need to establish an integrated management framework for Ramsar Site 1017.

Keywords : Ramsar Site 1017, spatio-temporal dynamics, vulnerability, climate change, Ouidah.

TYPOLOGY OF FAMILY FARMS IN THE COLLINES DEPARTMENT, CENTRAL BENIN

***AYEDJO Leiris Jonas[1], WOKOU Guy[1]**

1. Department of Geography and Spatial Planning, University of Abomey-Calavi, 01 BP 526, Cotonou, Benin

2. Pierre PAGNEY Laboratory : Climate, Water, Ecosystem and Development, University of Abomey-Calavi, 01 BP 526, Cotonou, Benin

Tel : +229 0197365473/0197606098/0199966262

E-mail : **jonaleiris@gmail.com ; segla1645@gmail.com**

ABSTRACT

Family farmers in the Collines Department cultivate small diversified plots, yet they provide the bulk of local food production, making family farming a key driver of the rural economy in the department. This study aims to characterize family farms in the Collines Department. The methodology involved data collection from 345 family farmers across six municipalities, followed by data processing and the application of a structural typological approach based on multivariate analysis. This approach combined coefficient of variation analysis, correlation analysis, Principal Component Analysis (PCA), and numerical classification validated by discriminant analysis. The characterization of the identified farm types was established using structural variables grouped into four blocks (farm household, production factors, production system, outputs), with ANOVA tests applied to continuous variables and Chi-square tests to binary variables. The results reveal three distinct types of family farms in the Collines department : Type I (48.1%), traditional extensive male-headed farms ; Type II (29.6%), female-headed farms with low capitalization ; and Type III (22.3%), educated diversified farms, each presenting differentiated characteristics. This study highlights the need for differentiated agricultural policy interventions tailored to farm profiles in order to improve productivity and resilience to climate change.

Keywords *:* Typology, family farms, PCA, discriminant analysis, Collines department.

THE NOTION OF HYBRIDITY IN ELIF SHAFAK'S HOW TO STAY SANE IN AGE OF DIVISION: A CRITIQUE FROM THE PERSPECTIVE OF HOMI K. BHABHA'S THEORY OF HYBRIDITY

Safdar Habib

MS (English Linguistics Scholar), Department of English, Kohat University of Science and Technology (KUST), Kohat, KP, Pakistan. Email: safdarhabib61@gmail.com

Zohaib Shakeel

MS (English Linguistics, Scholar), Department of English, Kohat University of Science and Technology (KUST), Kohat, KP, Pakistan. Email: zohaibshakeel182@gmail.com

Nasim Gul, {PhD (ABD) in English, Linguistics} (Corresponding Author)

Lecturer, Department of English, Kohat University of Science and Technology (KUST), Kohat, KP, Pakistan. Email: nasimgul@kust.edu.pk

Abstract

This study discusses the idea of hybridity in Elif Shafak's How to Stay Sane in an Age of Division with the theoretical perspective of Homi K. Bhabha's theory of hybridity. The aim of the research is to analyse the representation of hybrid identities in the novella and their role in overcoming social divisions and mutual understanding in modern society. This study adopts a qualitative research method through textual analysis and close reading of selected extracts from the text. Bhabha's major concepts of the Third Space, ambivalence and mimicry guide the analysis. The findings reveal that Shafak presents identity not as static or monolithic, but as fluid, dynamic and in continual flux, shaped by numerous cultural, social and ideological forces. The Third Space concept is a good example of how cultural negotiation and interaction can create new identities. Ambivalence, like mimicry, highlights the complexity, uncertainties and paradoxes that define living in a divided society, highlighting the constraints of ideological conformity and recurring societal narratives. The findings of the present study suggest that hybridity is a useful framework for understanding identity in contemporary cultures and can be a springboard for coexistence, empathy, communication, openness to cultures and tolerance. The novella ends with the plea to be more open to diversity, more ready to have many possessions in order to make closer links between classes and cultures.

Keywords/ Phrases: Hybridity; Hybrid Identity; Third Space; Ambivalence; Mimicry; Cultural Interaction; Dialogue; Identity Formation; Elif Shafak; Postcolonial Theory.

LAND DYNAMICS AND LIVELIHOODS OF FARMERS IN THE COMMUNE OF TORI-BOSSITO, SOUTHERN BENIN

ADJIBOÏCHAN Mansourou Adénlé[1], MAKPONSE Makpondéou[2]

[1]Laboratory of Spatial Planning, Environment and Sustainable Development (LATEDD), University of Abomey-Calavi (BENIN)

[2]Laboratory of Biogeography and Environmental Expertise, University of Abomey-Calavi, Benin

mansourouadenle@gmail.com

Abstract

Land is an essential and strategic resource, both for urban populations in terms of housing and economic activities and for rural households in terms of agricultural production. This research aims to analyze the relationships between land dynamics and the livelihoods of farmers in the Commune of Tori-Bossito.

To achieve this objective, a methodological approach involving documentary research, fieldwork, and data processing was adopted. A total of 232 people participated in the study, including 200 households and 32 key informants (local authorities, members of the land subdivision committee, technical staff of the Municipality, licensed surveyors, etc.). The SWOT model was used to analyze the results.

The results show that the construction of the GDIZ has generated increased needs in the study area, the satisfaction of which has contributed to rural electrification (40%), the construction of paved roads (15%), the establishment of money transfer agencies (30%), service stations (5%), and private schools and colleges in the surrounding villages (10%). The construction of the GDIZ has also led to the creation of specific employment opportunities in the commune. Estimates of land prices reveal considerable variability, ranging from approximately CFAF 2,200/m² in poorly developed peripheral areas to more than CFAF 1,100,000/m² in areas close to major infrastructure. The majority of the land, accounting for 72.2% (143 cases), was devoted to crops, confirming that the area was primarily used for agricultural production. Some areas combined cropland and housing (9.6%) or cropland and forest/fallow areas (8.6%), indicating mixed land use combining agricultural production, housing, and uncultivated or fallow land. Exclusively residential areas accounted for 3%, while purely forested or fallow areas represented 6.6% of the area. Complaints and suggestions were put forward to mitigate land-related problems arising between various stakeholder groups or communities of interest in response to this situation.

Keywords : land dynamics; livelihoods; farmers; Commune of Tori-Bossito.