

SOSYAL VE FEN EĞİTİMİNDE GÜNCEL ARAŞTIRMALAR III

Editörler

Prof. Dr. İlbilge DÖKME

*Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi,
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü*

Doç. Dr. Ahmet Volkan YÜZÜAK

*Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü*



© Copyright 2026

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN	Sayfa ve Kapak Tasarımı
978-625-362-167-4	Akademisyen Dizgi Ünitesi
Kitabın Adı	Yayıncı Sertifika No
Sosyal ve Fen Eğitiminde Güncel Araştırmalar III	47518
Editör	Baskı ve Cilt
İlilge DÖKME	Vadi Matbaacılık
ORCID iD: 0000-0003-0227-6193	Bisac Code
Ahmet Volkan YÜZÜAK	EDU000000
ORCID iD: 0000-0002-4712-0259	DOI
Yayın Koordinatörü	10.37609/akya.4288
Yasin DİLMEN	

Kütüphane Kimlik Kartı
Sosyal ve Fen Eğitiminde Güncel Araştırmalar III / ed. İlilge Dökme, Ahmet Volkan Yüzüak.
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2026.
329 s. : tablo, şekil, grafik. ; 160x235 mm.
Kaynakça var.
ISBN 9786253621674

GENEL DAĞITIM
Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara
Tel: 0312 431 16 33
siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1	Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvar Kaygısıyla İlgili Araştırmaların İncelenmesi	1
	<i>Hüseyin TEKE</i> <i>Demet ÇETİN</i>	
BÖLÜM 2	Öğretmen Adaylarının Öğretmen Özyeterlik İnançlarına Yönelik Betimsel ve Karşılaştırmalı Bir Analiz	21
	<i>Yılmaz KARA</i>	
BÖLÜM 3	Sürdürülebilir Kalkınmada Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar	35
	<i>Zübeyde GÜNEŞ</i>	
BÖLÜM 4	Sürdürülebilir Bir Gelecek İçin Öğretmen Adaylarının Sürdürülebilir Kalkınma Farkındalıkları ve Çevresel Davranış Profillerinin İncelenmesi	51
	<i>Simgenur AŞIK</i> <i>Serkan TİMUR</i>	
BÖLÜM 5	Özel Eğitimde Öğretmenlerin Teknoloji Tabanlı Yapay Zeka (YZ) Araçlarının Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi	71
	<i>Gurbet KÜPÇÜK TANRIVERDİ</i> <i>Sevil FİLİZ</i>	
BÖLÜM 6	Kapsayıcı Eğitim Programlarının İngilizce Öğretmenlerinin Mesleki Yeterlik ve Tutumlarına Etkisi: Bir Doküman Analizi.....	101
	<i>Akif AZAK</i> <i>Sevil FİLİZ</i>	
BÖLÜM 7	Fen Eğitiminde STEM İçerikli Eğitsel Robot Kullanımına İlişkin Bir Sistematik İnceleme.....	117
	<i>Furkan CANTEZ</i> <i>İlbilge DÖKME</i>	

BÖLÜM 8	Ortaokul Fen Bilimleri Eğitiminde Sanal ve Karma Gerçeklik Teknolojisi Üzerine	135
	<i>Medya KOCA</i> <i>İlbiçe DÖKME</i>	
BÖLÜM 9	Fetemm Merkezli ÖğretimProgramı ve Fen Öğrenme-Öğretme Süreci	143
	<i>Esmâ SAÇAN</i> <i>İlke ÇALIŞKAN</i>	
BÖLÜM 10	Eğitimde Kullanılan Dijital Üretim Araçları ve Örnek Uygulamalar	181
	<i>Dilber POLAT</i> <i>Halis Emre YALDIZ</i> <i>Yasemin GÖDEK</i>	
BÖLÜM 11	Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Döneminde Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Dijital Materyalleri Kullanımı ve Bu Konudaki Görüşleri	209
	<i>Zeynep ALEMDAR ZİHNİ</i> <i>Ahmet Volkan YÜZÜAK</i>	
BÖLÜM 12	Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Etkisi	241
	<i>Özlem AFACAN</i> <i>Neslihan ÖZBEK</i>	
BÖLÜM 13	21. Yüzyılda Fen Eğitiminde Kalite Standartları	263
	<i>Ümit DEMİRAL</i>	
BÖLÜM 14	Yapay Zeka Destekli Fen Eğitimi Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yapay Zeka Okuryazarlığı ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi	289
	<i>Ruveyda IŞIK ERKARAGÜLLE</i> <i>Betül TİMUR</i>	
BÖLÜM 15	Bilim Sanat Merkezlerine Devam Eden Ortaokul Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Merkezde Uygulanan Fen Programlarına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi	309
	<i>Ruveyda IŞIK ERKARAGÜLLE</i> <i>Betül TİMUR</i>	

YAZARLAR

Prof. Dr. Özlem AFACAN

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Prof. Dr. Ümit DEMİRAL

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Prof. Dr. İlbilge DÖKME

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Prof. Dr. Sevil FİLİZ

Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü

Prof. Dr. Yılmaz KARA

Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Prof. Dr. Dilber POLAT

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Prof. Dr. Betül TİMUR

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Prof. Dr. Demet ÇETİN

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Prof. Dr. Neslihan ÖZBEK

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Prof. Dr. Serkan TİMUR

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Doç. Dr. Yasemin GÖDEK

Gençlik ve Spor Bakanlığı

Doç. Dr. Ahmet Volkan YÜZÜAK

Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Doç. Dr. İlke ÇALIŞKAN

Hacettepe Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri AD., Fen Bilgisi Öğretmenliği

Öğr. Gör. Ruveyda IŞIK ERKARAGÜLLE

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Arş Gör. Furkan CANTEZ

*Düzce Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Bölümü*

Dr. Esma SAÇAN

Şehit Ünal Olgun Bilim ve Sanat Merkezi

Akif AZAK

İngilizce Öğretmeni, Millî Eğitim Bakanlığı

Simgenur AŞIK

*Yüksek Lisans Öğrencisi, Çanakkale
Onsekiz Mart Üniversitesi*

Zübeyde GÜNEŞ

*Hacettepe Üniversitesi, Matematik ve Fen
Bilimleri AD., Fen Bilgisi Öğretmenliği,
Doktora Öğrencisi*

Medya KOCA

Gazi Üniversitesi

Gurbet KÜPÇÜK

*YL Öğrencisi, Gazi Üniversitesi Eğitim
Bilimleri Enstitüsü*

Hüseyin TEKE

Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi

Halis Emre YALDIZ

*Yüksek lisans Öğrencisi, Osmaniye Korkut
Ata Üniversitesi*

Zeynep ALEMDAR ZİHNİ

*Doktora Öğrencisi, Hacettepe Üniversitesi,
Eğitim Fakültesi*

Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvar Kaygısıyla İlgili Araştırmaların İncelenmesi ¹

Hüseyin TEKE ²
Demet ÇETİN ³

GİRİŞ

İnsanoğlu, günlük hayatının birçok aşamasında fen bilimleri derslerinin konularının yansımalarıyla karşılaşmaktadır. Yaşadığı çevreyi algılayıp anlamlandırma, yeteneklerini algılayıp bu yeteneklerini geliştirilmede, hayatta karşılaştığı problemleri çözmede fen bilimleri derslerinden faydalanmaktadır (Ceğer & Aydoğdu, 2017). Ayrıca fen bilimleri bilim ve teknolojideki ilerlemeye katkı sunmaktadır (Demir, 2016). Bu açılarından fen bilimleri insanoğlunun yaşamında önemli bir yere sahiptir (Çoşkun, 2017). Fen bilimlerinin en önemli özelliklerinden birisi de fen konularının laboratuvarında gözlem ve deneylerle işlenebilmesidir. Böylece fen bilimleri problem çözmede deneysel çıkarımlara imkân sağlar (Aydoğdu, 1999). Fen öğretim programları da bunları dikkate alarak düzenlenmiştir. Örneğin, 2018 yılı Fen öğretim programında problem çözme, proje tabanlı öğretim, argümantasyon ve iş birliğine dayalı öğrenme yöntemleriyle anlamlı ve kalıcı öğrenmede sınıf içi ve sınıf dışı öğrenme ortamları benimsenerek araştırma-sorgulama yoluyla öğretime önem verilmiştir (MEB, 2018). Bu açılarından öğrencilerin fen öğrenme sürecine aktif olarak katıldığı, yaparak ve ya-

¹ Bu çalışma birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalında yürütmekte olduğu doktora tezi kapsamında hazırlanmıştır.

² Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi, huseyintek@sdu.edu.tr, ORCID iD: 0009-0003-1131-2050

³ Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, demetcetin@gazi.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-1186-4229

nuçlarından öğrenci, öğretmen adayı ve öğretmenlerin laboratuvarla ilgili bilgi eksiklerinin deneyim eksikleriyle birlikte laboratuvarların fiziki imkânlarındaki eksikliklerin laboratuvar kaygısını artırdığı ve laboratuvardan uzaklaşılmasına sebep olduğu sonuçları çıkarılabilir. Bu açıdan, laboratuvarla ilgili laboratuvar kaygılarının düşürülmesi için daha fazla çalışmaya, özellikle nicel çalışmalar kadar nitel çalışmalara da ihtiyaç duyulduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Acar Sesen, B., & Mutlu, A. (2014). An action research to overcome undergraduates' laboratory anxiety. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 152, 546-550. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.241>
- Akış, T. (2024). *Laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar öz yeterlik ve kaygılarına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Akpullukçu, S. (2017). *Fen bilimleri öğretmenlerine uygulanan laboratuvar güvenliği mesleki gelişim seminerlerinin etkileri: Laboratuvar güvenliği bilgi düzeyleri*. (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Alkan, F. (2012). *Kendi kendine öğrenmenin kimya laboratuvarında öğrenci başarısına, öğrenme hazırbulunuşluğuna, laboratuvar becerilerine yönelik tutumuna ve endişesine etkisi*. (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Alkan, F., & Erdem, E. (2013). The effect of self-directed learning on the success, readiness, attitudes towards laboratory skills and anxiety in laboratory. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi-Hacettepe University Journal Of Education*, 44, 15-26.
- Alkan, F., & Koçak, C. (2015). Chemistry laboratory applications supported with simulation. *International Educational Technology Conference IETC*, 176, 970-976.
- Alkan, F. (2021). Examining the high school students' chemistry motivation, chemistry laboratory anxiety and chemistry laboratory self-efficacy beliefs towards different variables. *Journal for Educators Teachers and Trainers*, 12(3), 30-40.
- Alkan, F., Koyuncu, N. (2017). Analyzing The Relationship Between Chemistry Motivation With Chemistry Laboratory Anxiety Through Structural Equation Modeling. *The Eurasia Proceedings of Science, Technology, Engineering & Mathematics (EPSTEM)* 1, 83-89.
- Arslan, A. (2024). Sınıf öğretmeni adaylarının fen laboratuvarı girişimcilik becerilerinin yordayıcısı olarak fen laboratuvarı kaygıları ve öz yeterlikleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25,(1), 593-644.
- Atabek-Yigit, E. & Senoz, A. B. (2023) What does students' recognition of procedural mistakes in the chemistry laboratory tell us? *Pedagogies: An International Journal*, 18(2), 182-197. <https://doi.org/10.1080/1554480X.2021.1975544>
- Aydın, S., Diken, E. H., Yel, M. & Yılmaz, M. (2011). Fen ve teknoloji ile biyoloji öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 583-604.
- Aydoğdu, C. (1999). Kimya laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan güçlüklerin saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 30-35.
- Aydoğdu, C. (2017). The effect of chemistry laboratory activities on students' chemistry perception and laboratory anxiety levels. *International Journal of Progressive Education*, 13(2), 85-94.
- Aydoğdu, C., & Şener, F. (2016). Fen eğitiminde laboratuvar kullanım tekniğinin ve güvenliğinin

- önemi ve CLP tüzüğü'nün getirileri üzerine bir araştırma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 1(1), 39-54.
- Aydoğdu, C., & Yardımcı, E. (2013). İlköğretim fen laboratuvarlarında meydana gelen kazalar ve öğretmenlerin geliştirebilecekleri davranış tarzları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(44), 52-60.
- Azizoğlu, N., Uzuntiryaki, E. (2006). Kimya Laboratuvarı Endişe Ölçeği Chemistry Laboratory Anxiety Scale. *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 55-62.
- Azizoğlu, N., Yılmaz, E., & Avcı, Ş. N. (2018). Üniversite Öğrencilerinin Laboratuvar Güvenliği İle İlgili Algıları. *Uluslararası Necatibey Eğitim ve Sosyal Bilimler Araştırmaları Kongresi, Türkiye Bildiri Tam Metin Kitabı Cilt IV/ 257-265*.
- Barut, D. B. & Sert Çıbık, A. (2022). The effect of poe activities supported by concept networks on laboratory attitudes, anxieties and scientific process skills of pre-service science teachers. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(4), 1303-1316. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2022.453>
- Barut, D. B. (2020). *Kavram ağlarıyla desteklenmiş TGA etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar tutumlarına, kaygılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Başal, S. C. (2019). *Artırılmış gerçeklik ve karekod teknolojileri kullanılarak geliştirilen mekanik laboratuvarı deneylerinin bazı değişkenler üzerindeki etkisinin araştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Başaran Uğur, A. R. (2023). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri derslerine ve ders konularını öğrenmeye ilişkin duygularının incelenmesi: bir karma araştırma çalışması*. (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Batı, K. (2018). Türkiye'de fen eğitimi ve kimya eğitimi laboratuvar uygulamalarına genel bir bakış. *Doğu Anadolu Sosyal Bilimlerde Eğilimler Dergisi*, 2(1), 45-55.
- Berber, N. C. (2013). Developing a physics laboratory anxiety scale. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 14(1), 1-18.
- Berber, N. C. (2013). Anxieties, preferences, expectations and opinions of pre-service teachers related to physics laboratory. *Educational Research and Reviews*, 8(15), 1220-1230.
- Bowen, C., W. (1999). Development and Score Validation Of A Chemistry Laboratory Anxiety Instrument (CLAI) For College Chemistry Students. *Educational and Psychological Measurement*, 59(1), 171-185. <https://doi.org/10.1177/0013164499591012>
- Ceğer, B. & Aydoğdu, C. (2017). Beşinci sınıf fen bilimleri kitabının laboratuvar güvenliği, kazanımlar ve bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 2(2), 12-34.
- Çiltaş, A., Güler, G., & Sözbilir, M. (2012). Türkiye'de matematik eğitimi araştırmaları: Bir içerik analizi çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 565-580.
- Çoşkun, M. (2017). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgi düzeyleri*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Demir, E. (2016). *Fen laboratuvarlarının fiziki şartlarının ve fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeylerinin araştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Erökten, S. (2010). Fen bilgisi öğrencilerinde kimya laboratuvar uygulamalarının öğrenci endişeleri üzerine etkisinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 107-114.
- Güneş, İ., & Özsoy Güneş, İ. (2016). The Examination of the laboratory anxiety, state and trait anxiety of university students in high voltage laboratory. *Journal of Human Sciences*, 13(2), 3439-3445. <https://doi.org/10.14687/jhs.v13i2.3922>
- Güngör Seyhan, H. (2008). *Kimya eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenci deneylerinin geliştirilmesi*

- ve sonuçlarının tartışılması. (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Güven, G., Çam, A. ve Sülün, Y. (2015). Effectiveness Of Case-Based Laboratory Activities On Chemistry Laboratory Anxiety Of Pre-Service Science Teachers. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(18), 211-228.
- İnce Aka, E. (2017). Examination of Expection and Anxiety States in the Science Laboratory in Science Education. *World Journal of Educational Research*, 4(4), 537-550. <https://doi.org/10.22158/wjer.v4n4p537>
- Kahraman, M. & Polat, D. (2017). Anxiety scale for science teachers' laboratory work and teaching: validity and reliability analyses. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 30(2), 757-780. <https://doi.org/10.19171/uefad.369240>
- Karataş, F. Ö. & Yılmaz, P. (2016). Probleme dayalı senaryoların 9. sınıf öğrencilerinin kimya dersine olan tutumlarına, laboratuvar kaygılarına ve problem çözme algılarına etkisi. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, 1,(2) 39- 66.
- Kaya, V., & Kaltakçı Gürel, D. D. (2024). Türkiye'de fen eğitimi alanında bağlam (yaşam) temelli yaklaşım ile ilgili yapılmış lisansüstü tez ve makalelerin içerik analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (59), 532-570. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1389306>
- Kazan, M. (2021). *Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar ve öğretim sürecine ilişkin kaygı düzeylerinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kılıç, S. (2024). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen laboratuvar kaygısı ile tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kırbaşlar, F. G., Veyisoğlu, A. & Özsoy Güneş, Z. (2015). Investigating the relationships between pre-service science teachers' self- efficacy in laboratory and anxiety towards chemistry laboratory. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 43-50. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.624>
- Kırbaşlar, F. G., Özsoy Güneş, Z., & Derelioğlu, Y. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konusuna yönelik düşünce ve bilgi düzeylerinin araştırılması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(3), 801-818.
- Kolil VK, Parvathy SU and Achuthan K (2023) Confirmatory and validation studies on experimental self-efficacy scale with applications to multiple scientific disciplines. *Front. Psychol.* 14:1154310. doi: 10.3389/fpsyg.2023.1154310
- Kurbanoğlu, N. İ. & Akin, A. (2010). The relationships between university students' chemistry laboratory anxiety, attitudes, and self-efficacy beliefs. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(8), 48-59.
- Kurbanoğlu, N. İ. (2014). Development and evaluation of an instrument measuring anxiety toward biology laboratory classes among university students. *Journal of Baltic Science Education*, 13(6), 802-808. <https://doi.org/10.33225/jbse/14.13.802>
- Kurbanoğlu, N. İ. (2014). Investigation of the relationships between high school students' chemistry laboratory anxiety and chemistry attitudes in terms of gender and types of school. *Education and Science*, 39(171), 199-210.
- Kurbanoğlu, N. İ. & Takunyacı, M. (2017). Development and evaluation of an instrument measuring anxiety toward physics laboratory classes among university students. *Journal of Baltic Science Education*, 16(4), 592-598. <https://doi.org/10.33225/jbse/17.16.592>
- Kurbanoğlu, N. İ., Takunyacı, M. (2021). A Structural Equation Modeling on Relationship between Self-Efficacy, Physics Laboratory Anxiety and Attitudes. *Journal of Family, Counseling and Education*, 6(1), 47-56. <https://doi.org/10.32568/jfce.866649>
- MEB. (2018). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook 2nd ed.* Sage Publications, Inc.

- Morgil, I., Güngör Seyhan, H. & Seçken, N. (2009). Investigating the effects of project-oriented chemistry experiments on some affective and cognitive field components. *Journal of Turkish Science Education*, 6(1), 89-107.
- Ocak, G. (2025). Çok kültürlü projelere katılan fen bilimleri öğretmenlerinin dijital okuryazarlık öğrenim sürecindeki kaygı ve tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Öner Sünkür, M. (2015). An investigation into the relationship between academic risk taking and chemistry laboratory anxiety in Turkey. *Educational Research and Reviews*, 10(2), 153-160.
- Sakar, D. & Uluçınar Sağır Ş. (2018). Fen bilgisi eğitimi öğrencilerinin biliş ötesi öğrenme stratejileri, kimya laboratuvar endişeleri ve kimya motivasyon düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 0-0.
- Sahin, M., Caliskan, S., & Dilek, U. (2015). Development and validation of the physics anxiety rating scale. *International J. Sci. Env. Ed.*, 10(2), 183-200. <https://doi.org/10.12973/ijese.2015.240a>
- Seçkin, M. & Yılmaz, S. (2014). Örnek olay yönteminin öğretmen adaylarının kimya laboratuvarı dersine karşı endişelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(2), 215-227.
- Sert Çıbık, A., & İnce Aka, E. (2022). Öğrencilerin Kimya Laboratuvarı Endişelerine Yönelik Görüşleri. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 6(1), 100-120. <https://doi.org/10.35346/aod.1063085>
- Sert Çıbık, A., İnce Aka, E. (2021). Investigation of Pre-service Science Teachers' Attitudes towards Laboratory Skills and Chemistry Laboratory Anxieties According to Selected Variables. *International Journal of Progressive Education*, 17(5), 60-76. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2021.375.5>
- Sütçü K. & Kırgın, Ö. (2024). Öğretmen adaylarının fizik kaygılarını yordayan değişkenlerin C5.0 karar ağacı algoritması ile incelenmesi. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 38(1) 70-87.
- TDK. (2024). Türk Dil Kurumu Türkçe sözlük: <https://sozluk.gov.tr/> sayfasından erişilmiştir.
- Toprak, F. (2011). Fen bilgisi öğretmenliği genel kimya laboratuvarında 3E ve 5E öğretim modellerinin uygulanmasının öğrencilerin akademik başarısı, bilimsel süreç becerileri ve derse karşı tutumlarına etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Tüm, Ö. (2023). Atama bekleyen fen bilimleri öğretmenlerinin kaygı düzeyleri. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Ural, E. (2016). The effect of guided-inquiry laboratory experiments on science education students' chemistry laboratory attitudes anxiety and achievement. *Journal of Education and Training Studies*, 4(4), 217-227. <https://doi.org/10.11114/jets.v4i4.1395>
- Usta Gezer, S. (2014). Yansıtıcı Sorgulamaya Dayalı Genel Biyoloji Laboratuvarı Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Kullanımı Özyeterlik Algıları, Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi. Doktora Tezi. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Uşaklı, H., & Akpınar, E. (2015). Fen Laboratuvarı Kaygı Ölçeğinin (FLKÖ) Geliştirilmesi Improving Science Laboratory Anxiety Scale (SLAS). K. Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi, 23(3), 1241-1250.
- Ünal, A. & Kılıç, M. S. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvara yönelik kaygı durumlarının incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(14), 21-32.
- Yalçınkaya, I. (2023). Türkiye'de özel yeteneklilerin fen bilimleri eğitimi ile ilgili lisansüstü çalışmaların incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (56), 326-345. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1111554>
- Yücel, E. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar derslerine yönelik öz-yeterlik, tutum ve kaygı puanlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

Öğretmen Adaylarının Öğretmen Özyeterlik İnançlarına Yönelik Betimsel Ve Karşılaştırmalı Bir Analiz

Yılmaz KARA¹

GİRİŞ

İnsanoğlu yeryüzünde topluluklar halinde var olmaya başladığından beri topluluk içinde görev ve sorumluluk paylaşımları söz konusu olmuştur. Toplumu oluşturan bireyler özelliklerine göre ve yeteneklerine uygun olan sorumlulukları üstlenmiştir. Zamanla gelişen ve modernleşen insan topluluklarında sorumluluklar ve iş paylaşımlarının yerini meslek dalları ve bu meslekleri icra etmek için gerekli yetenekler ya da yeterlikler dizisi almıştır. Böylece meslekler tanımlanmış ve mesleği icra etmek için gerekli yeterlikler belirlenmiştir (Gabriel, Kim & Taraldsen, 2025). Meslek edindirmeye yönelik eğitimin bir sonucu olarak da eğitim sistemi günümüz toplumları tarafından arzu edilen yetenek ve yeterlikleri barındıracak biçimde düzenlenmeye çalışılmıştır. Böylece ilgili alanda meslek edindirme eğitimi alan bir bireyin mezun olduğunda mesleğine ilişkin yeterlikleri edineceği düşünülmüştür (Dilek & Gelbal, 2023).

İdeal bir sistemde bireyin aldığı meslek edindirme eğitimi doğrultusunda gerekli yetenek ve yeterlikleri sergileyerek eğitimini aldığı mesleği icra etmesi beklenir (Kaneko & Kurihara, 2022). Ancak günümüz toplumlarında eğitim politikalarının hızla değişmesi, çalışma ve emeklilik sisteminde alınan kararlar, artan iş bulma sorunu, meslek tanımlarının değişmesi ve bazı mesleklerinin ömrünü ya da popülerliğini yitirmesi gibi nedenlerle bireyler eğitimlerini aldıkları

¹ Prof. Dr., Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, yilmazkaankara@gmail.com, ORCID iD: 0000-0001-6897-3245

KAYNAKLAR

- Altın, M., & Akcanca, N. (2023). Öğrencilerin Çevre Eğitimine Dair Öz-Yeterlikleri ve Çevre Etiği Farkındalık Algılarıyla Ekolojik Vatandaşlıklarının İlişkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 179-197. <https://izlik.org/JA73RZ27WR>
- Aylu, M. (2024). Öğretmen Adaylarının Ölçme Ve Değerlendirme Okuryazarlıkları, Ölçme Ve Değerlendirmeye Yönelik Tutumları Ve Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Öz Yeterlik Algıları Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Büyüköztürk, Ş. (2025). Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı (32. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Can, K. ve Uluçınar Sağır, Ş. (2018). Sınıf öğretmenlerinin biliş ötesi öğrenme stratejileri, öz yeterlik algısı ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 4(1), 81-95.
- Cantürk Günhan, B. (2021). Türkiye'de Matematik Dersine Yönelik Özyeterlik İle Başarı İlişkisi Üzerine Yapılan Çalışmaların Meta-Analizi. *Milli Eğitim Dergisi*, 50(229), 319-335. <https://izlik.org/JA63ZG29UK>
- Creswell, J. W., & Guetterman, T. C. (2020). Educational research : planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (Sixth edition). Pearson.
- Çelik Vatan, T., & Toprakçı, E. (2025). Öğretmenlerin Genel Öz Yeterlikleri ile Cinsiyetleri Arasındaki İlişki: Bir Meta Analiz Çalışması. *Uluslararası Liderlik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 99-120. <https://izlik.org/JA22ZY57SA>
- Çolak, İ., Yorulmaz, Y. İ., & Altınkurt, Y. (2017). Öğretmen Özyeterlik İnanç Ölçeği Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 20-32. <https://doi.org/10.21666/muefd.319209>
- Dilek, H., & Gelbal, S. (2023). Reliability Generalization Meta Analysis of the Teachers' Sense of Efficacy Scale. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 1-27. <https://izlik.org/JA33HU57UP>
- Ekici, G. (2006). Meslek lisesi öğretmenlerinin öğretmen öz-yeterlik inançları üzerine bir araştırma, *Eurasian Journal of Educational Research*, 24, 87-96.
- Er, K. O., & Acar, D. (2020). Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalıkları ile STEM Uygulamalarına İlişkin Özyeterlik İnançları Arasındaki İlişki. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 14(2), 941-987. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.837613>
- Eskimen, A. D. (2019). Lise Öğrencilerinin Okur Öz Yeterliklerinin Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi. *International Journal of Languages' Education and Teaching*, 7(1), 13-22. <https://izlik.org/JA52CM57PW>
- Gabriel, U., Kim, J., & Taraldsen, J. (2025). The role of self-efficacy and social belonging in Norwegian upper secondary students' interest in gendered occupations. *Social Psychology of Education*, 28(1), Article 109. <https://doi.org/10.1007/s11218-025-10068-y>
- Hoy, W. K., & Adams, C. M. (2016). Quantitative research in education : a primer (Second edition). SAGE Publications, Inc.
- Kabaran, H. ve Buluç, B. (2024). Teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi: Meta-analiz çalışması. *International Primary Education Research Journal*, 8(3), 319-331.
- Kaçar, T. (2017). İlköğretim öğretmenlerinin öz yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. [Makale] *Elementary Education Online*, 16(4): 1753-1767 doi: 10.17051/ilkonline.2017.342988
- Kaneko, K., & Kurihara, H. (2022). The effect of college students' view toward occupation in volunteer activities on self-efficacy, career choices, and effectiveness of conflict resolution with

- friends. Bulletin of Education and Health Sciences, Uekusa-Gakuen University, 14, 5–15. https://doi.org/10.24683/uekusad.14.0_5
- Kartal, O. Y., Temelli, D. ve Şahin, Ç. (2018). Ortaokul matematik öğretmenlerinin bilişim teknolojileri öz-yeterlik düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre incelenmesi. *Journal of Theoretical Educational Sciences*, 11(4), 922-943. <https://doi.org/10.30831/akukeg.410279>
- Kaya, F., Kaya, S., Görmez, P., Coşkun, H. ve Şengezer, E. (2024). Öğretmenlerin öz-yeterlikleri ve örgütsel özdeşleşmeleri. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 11(2), 1-21. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3676217>
- Keskin, O. ve Toprakçı, E. (2024). Okul yöneticilerinin genel öz yeterlik algılarının çeşitli değişkenlere göre meta-analizi. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 15(1), 81-107. <https://www.e-ijer.com/tr/download/article-file/3938628>
- Köse, A. (2024). Öğretmenlerin konfor alanı yönelimleri ve mesleki öz yeterlikleri üzerine bir karma yöntem çalışması. [Makale], *Siirt Eğitim Dergisi*, 4(2), 36-77. DOI: 10.58667/sedder.1593251.
- McMillan, J.H., & Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence-based inquiry* (7th ed.). Pearson Education.
- Muşlu Kaygısız, G., Benzer, E., & Dilek Eren, C. (2019). Aktif Öğrenmeye Dayalı Etkinliklerin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Çevre Etiği Farkındalığı, Çevre Davranışı ve Çevre Eğitime İlişkin Özyeterliklerine Etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 50(50), 125-141. <https://doi.org/10.15285/maruaebd.542612>
- Özözü, S., Bektaş, M., Arıkan, F. ve Şimşek, H. (2007). Okul psikolojik danışmanlarının genel öz-yeterlik inançları ve örgütsel özdeşleşme algıları. *İlköğretim Online*, 16(3), 1058-1078
- Öztürk, S. ve Yıldızbaş, Y. (2019). Öğretmenlerin öz yeterlik inançları ile mesleki tükenmişlik algıları arasındaki ilişkinin analizi. *Tarih Okulu Dergisi (TOD)*, XXXVIII, 196-233. <http://dx.doi.org/10.14225/Joh1553>
- Täschner, J., Dicke, T., Reinhold, S., ve Holzberger, D. (2024). "Yes, I can!" A systematic review and meta-analysis of intervention studies promoting teacher self-efficacy. *Review of Educational Research*, 95(1), 3-52. <https://doi.org/10.3102/00346543231221499>
- Tekin, N. (2025). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Mesleki Benlik Saygıları İle Özyeterlik İnançlarının İncelenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 39-51. <https://doi.org/10.71272/debder.1754741>
- Tunca, N. ve Alkın Şahin, S. (2015). Öğretmen adaylarının bilişötesi (üst biliş) öğrenme stratejileri ile akademik öz yeterlik inançları arasındaki ilişki. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(1), 47-56.
- Yıldırım, P., & Doymuş, K. (2023). Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalık Ve Özyeterlik İnançları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *EKEV Akademi Dergisi*, 96, 199-219. <https://doi.org/10.17753/sosekev.1386221>
- Yüksel, M. (2025). Genel Öz Yeterlik Ölçeğinin Güvenirlik Genellemesi Çalışması. *Journal of Psychometric Research*, 3(2), 128-135. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16994700>

Sürdürülebilir Kalkınmada Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar

Zübeyde GÜNEŞ¹

GİRİŞ

Ekosistemin canlı ve cansız öğeleri ile insanın mevcut sistemin en önemli parçası olması, insanlığı uyumun ve etkileşimin bir aktörü haline getirmektedir. Eski çağlarda; insanların avcılık ve toplayıcılıkla uğraştığı dönemlerde doğa ile mücadelesi aynı zamanda ona uyum sağladığı ve parçası olmaya devam ettiği görülmüştür (Ergün ve Çobanoğlu, 2012). İnsanoğlunun kıt olan kaynağın kullanımına ilişkin çabası, doğa ile giriştiği mücadelesi, insanlığın geleceğini tehdit etmeye başlamaktadır. Sanayi Devriminin getirdiği teknolojik ve sanayi ilerlemeleri doğanın ihmal edilmesiyle kendini göstermiştir. Çernobil nükleer felaketi, depremler, volkanik patlamalar ve tsunami gibi pek çok doğal ya da insan eli ile gerçekleşmiş ve felaketle sonuçlanmış olaylarda gelecek neslin kullanacağı kaynağın üzerinde doğrudan tesir etmiştir. Dünya ve Türkiye özelinde yüz yüze kalınan problemlere çözüm arayışlarına ilişkin projeler, örgütlenmeler, sivil toplum kuruluşları bireylerin bilinçlenmesinde önemli işlevleri yerine getirmektedirler. Örgütlenme ve politika oluşturma süreçlerine ilişkin olarak; toplumların ortak bilinç ile hareket etmeleri, ekonomisi güçlü ülkelerin de akıllıca adımlar atması ortak gelecek inşasında gerekli hamlelerdir (Keleş, 2023). Geniş anlamda; şirketler, tüketiciler, yatırımcılar, bankalar, firmalar, işletmeler de sürdürülebilirlik kavramını kullanmaya başlamıştır. Bu anlamda sürdürülebilirlik adına gösterilebilecek çabaların her alanda yayılım göstermesi kıymetlidir. Sürdürülebilirlik

¹ Hacettepe Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri AD., Fen Bilgisi Öğretmenliği, Doktora Öğrencisi, zubeydegnss@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-2003-9637

ve tutarlı adımların atılması, kurumların, sivil toplum kuruluşlarının güçlendirilmesi ile mümkün olabilecektir (Cernev ve Fenner, 2024). Teknoloji çağının getirdiği dönüşümler, faydalı uygulamalar, yapay zekâ algoritmaları disiplinlerarası iş birlikleriyle birlikte sürdürülebilir şehirlerin ve toplulukların kurulmasında tercihler zenginleştirilebilir (Wang ve Ark., 2023). Sürdürülebilir kalkınmanın 11. Amacı olan Sürdürülebilir şehirler ve topluluklar amacı; kültürel ve doğal mirasımızın korunmasını amaçlamaktadır. Tarihi ve doğal yapıların korunması, gelecek nesillere zarar görmeden ulaştırılabilmesi toplumların kimliğinin sürdürülmesinde önemlidir. Aynı zamanda; dezavantajlı grupların kent yaşamına etkin katılım sağlayabilmesinin de kapsayıcı şehir politikaları ile gerçekleştirileceği bir gerçektir.

KAYNAKLAR

- Adel, A. & Alani, N.H.S.(2024). Akıllı şehirler ve topluluklarda insan odaklı işbirliği ve endüstri 5.0 çerçevesi: toplum 5.0 'da sürdürülebilir kalkınma hedefleri 3, 4, 9 ve 11'in geliştirilmesi. *Akıllı Şehirler*, 7(4), 1723-1775. <https://doi.org/10.3390/smartcities7040068>
- Agyemang, F.(2024). Güney Afrika'nın yasal ve politika çerçevelerinin, geleneksel liderliğin sürdürülebilir kalkınma hedefi 11'e ulaşılmasına katkıda bulunmasını ne ölçüde desteklediği. *Şehir ve Bölge Planlaması*, 58, 19-58. <https://doi.org/10.38140/trp.v85i.8528>
- Akgümüş, Ö.(2024).Sürdürülebilir kalkınma konusunda argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin eleştirel düşünme ve akademik başarıları üzerine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Altunel, Z.T.(2024). STEM yaklaşımına dayalı sürdürülebilir kalkınma eğitiminin 5.sınıf öğrencilerinin tutum ve davranışlarına etkisinin incelenmesi. Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Altuntaş, A. (2013). Sürdürülebilir Topluluklar ve Metropoliten Baskılarından Kurtulmak İçin Alternatif Bir Yol: Sürdürülebilir Kentler. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 135-148. <https://izlik.org/JA23YL97RN>
- Ateş, Y.T.(2025). Fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının sanal gerçeklik teknolojisi yardımıyla sürdürülebilir kalkınma niyetlerinin incelenmesi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Aydın, M.E. ve Güllü, G. (2025).Deprem, Kentsel Dönüşüm ve Sürdürülebilir Şehirler/Depremler, Kentsel Dönüşüm ve Sürdürülebilir Şehirler. Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları.
- Bostancı, S.H. ve Yıldırım, S. (2019). Sürdürülebilir Topluluklar ve Ekolojik Vatandaşlık Üzerine Kavramsal Bir İnceleme. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Ek Sayı, 203-218. <https://izlik.org/JA52EZ99JC>
- Bostancı, S.H. ve Yıldırım, S. (2019). Sürdürülebilir Topluluklar ve Ekolojik Vatandaşlık Üzerine Kavramsal Bir İnceleme. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Ek Sayı, 203-218.
- Cenberlitaş, D.D.(2024). Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Alan Çevre Konularının Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ve Bilimsel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun.
- Cernev, T. & Fenner, R.(2024).2030Sonrası:sürdürülebilir kalkınmayı gerçekleştirmek için yapılar.

- İklim Alanındaki Sınırlar*, 6, 1-10. <https://doi.org/10.3389/fclim.2024.1453366>
- Çetin, G. (2025). Fen bilgisi eğitiminde sürdürülebilir kalkınmaya yönelik modül uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin farkındalık düzeyine etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Dursun, B. (2022). 8.Sınıf fen bilimleri dersi sürdürülebilir kalkınma ünitesinin yaratıcı drama yöntemi ile öğretiminin öğrencilerin fen tutumu ve sosyal becerilerinin gelişimine etkisi, Bartın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Eker Çelebi, M., & Taşkın Ekici, F. (2025). Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinde Fen Bilimleri Öğretim Programında Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ile İlişkisi. Denizli İl Millî Eğitim Müdürlüğü Bilim ve Eğitim Dergisi, 1(1), 29-39. <https://izlik.org/JA83SS39GF>
- Engin, E. ve Akgöz, B. (2013). Sürdürülebilir Kalkınma Ve Kurumsal Sürdürülebilirlik Çerçevesinde Kurumsal Sosyal Sorumluluk Kavramının Değerlendirilmesi. *Selçuk İletişim*, 8 (1), 85-94. <https://doi.org/10.18094/si.78508>
- Ergün, T. (2012). Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre Etiği. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3(1), 97-123. Doi: 10.1501/sbder_00000000041
- Gedik, Y. (2020). Sosyal, Ekonomik ve Çevresel Boyutlarla Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma. *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan Ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 3 (3), 196-215. <https://izlik.org/JA94FY76EF>
- Gedik, Y. (2020). Sosyal, Ekonomik ve Çevresel Boyutlarla Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma. *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan Ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 3 (3), 196-215. <https://izlik.org/JA94FY76EF>
- Gürlük, S. (2010). Sürdürülebilir kalkınma ve gelişmekte olan ülkelerde Uygulanabilir mi?. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 5(2), 85-99.
- İbrahim, V. & Eltanbouly, M. (2024). Mimari ve sürdürülebilirlik: Kahire şehir merkezi ve Nubia-Aswan'dan örnek olaylar: BM sürdürülebilir kalkınma hedefine ulaşma yolunda. *JES:Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 52(3), 291-311. <https://doi.org/10.21608/jesaun.2024.251635.1291>
- İnam, B.Ö. (2024). Öğretmen Adaylarına yönelik sürdürülebilir kalkınma için eğitim programı geliştirme. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Kaman, D. & Bozkurt, Y. (2025). Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Geleceği Şekillendirecek Stratejiler. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 83, 299-316. <https://doi.org/10.51290/dpusbe.1581194>
- Karasu, C.B. (2024). Biyomimikriye dayalı tasarım uygulamalarının 8.sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınma konusundaki problem çözme algılarına ve sürdürülebilir çevreye yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Kaya, H.E. ve Susan, A.T. (2020). Sürdürülebilir Bir Kentleşme Yaklaşım Olarak, Ekolojik Planlama ve Eko-Kentler. *Kent Araştırmaları Dergisi*, (30), 11, 909-937.
- Kayar, İ. ve Kutlu, S.Z. (2022). Kentsel Dirençlilik ve Çevresel Sürdürülebilirlik İlişkisi Üzerine Bir Değerlendirme. *İnternational Journal Of Social Sciences*, 7(2), 178-204.
- Keleş, R. (2023). Dünyada ve Türkiye'de Çevre Politikaları ve Sürdürülebilir Kalkınma. *Çevre Şehir ve İklim Dergisi*, 2(3), 24-30. <https://izlik.org/JA77TF69XK>
- Mahmud, Ş., Iqbal A., Alhussan, A.A., & El-Kenawy, M.(2025). Siyasi istikrar ve iyi yönetim, sürdürülebilir şehirler, temiz enerji ve sorumlu tüketimin sağlanmasında katalizör görevi görüyor: Gelişmekte olan bir ekonomiden elde edilen kanıtlar. *Beşeri ve Sosyal Bilimler İletişimi*, 12(1), 1-16. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-06219-3>
- MEB (2025). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Öğretim Programları Ortak Metni.
- Murteza, Z.U.(2025). 2024 yılı fen bilimleri dersi öğretim programının sürdürülebilir kalkınma amaçları çerçevesinden incelenmesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Ozmehmet, D.E. (2008). Dünyada ve Türkiye'de Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları. *Yaşar Üni-*

- versitesi E-Dergisi*, 3(12), 1853-1876. <https://doi.org/10.19168/jyu.48930>
- Partigöç, N. S. (2023). Sürdürülebilir Kentsel Planlama Süreçlerinde Akıllı Şehir Yaklaşımının Rolü. *Çevre Şehir ve İklim Dergisi*, 2(3), 174-189. <https://izlik.org/JA38JC58FB>
- Şahinöz, A. (2019). Sürdürüleemeyen “Sürdürülebilir Kalkınma”. *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 77-101. <https://izlik.org/JA98UY43WK>
- Şehirler ve İklim Eylemi Dünya Şehirleri Raporu (2024). 12 Nisan 2026 tarihinde <https://unhabitat.org/wcr/#:~:text=1.,The%20increasing%20concentration%20of%20people%20in%20hazard%2Dprone%20urban%20areas,policy%20choices%20and%20emission%20scenarios>. adresinden erişilmiştir.
- Torun, K.T. (2024). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıklarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Wang, P., Song, W., Zhou, J., Tan, Y. & Wang, H.(2023). Sürdürülebilir Kentsel Gelişimin Sağlanmasında Yapay Zekâ Tabanlı Çevresel Renk Sistemi. *Sistemler*, 11(3), 135. <https://doi.org/10.3390/systems11030135>
- Yapıcı, M. (2003). Sürdürülebilir Kalkınma ve Eğitim. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 223-229.

Sürdürülebilir Bir Gelecek İçin Öğretmen Adaylarının Sürdürülebilir Kalkınma Farkındalıkları ve Çevresel Davranış Profillerinin İncelenmesi¹

Simgenur AŞIK²

Serkan TİMUR³

GİRİŞ

İnsanlar, adeta birer ekosistem tasarımcısı gibi hareket ederek; kontrolsüz ağaç kesimi, tarımsal genişleme, baraj inşaatları ve sera gazı emisyonları gibi müdahalelerle doğal çevreyi temelden sarsmaktadır (Morales-Jasso & Badano, 2024). Yapay çevre inşası sürecinde doğal ekosistemlerde meydana gelen bu ekolojik deformasyon; ormansızlaşma, biyoçeşitlilik kaybı ve iklim değişikliği gibi küresel ölçekli sorunları tetikleyerek hem bugünün hem de geleceğin yaşam koşullarını riske atmaktadır (Çimen & Benzer, 2019; Erten, 2004). Nitekim başlıca insan kaynaklı bu olumsuz hareketlerin doğal dengeyi bozması (DuNann Winter & Koger, 2004; Gardner & Stern, 2002; Steg & Vlek, 2009), sürdürülebilirlik ekseninde derin bir kaygı uyandırmış ve bireyler üzerinde ekolojik ayak izini minimize edecek etik ve davranışsal bir dönüşüm sürecini başlatmıştır.

¹ Bu çalışma Simgenur Aşık isimli kişinin henüz yayınlanmamış “Öğretmen Adaylarının Sürdürülebilir Kalkınma Farkındalıklarının ve Çevre Dostu Davranış Düzeylerinin Belirlenmesi” isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, asiksimgenur4@gmail.com, ORCID iD: 0009-0003-2488-8630

³ Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, serkantimur42@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-4949-2275

Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında bazı öneriler:

Daha önceden sürdürülebilirlik veya çevre bilimi ile ilgili bir ders alan öğretmen adaylarının çevre dostu davranışları ve sürdürülebilir kalkınma farkındalıkları daha yüksek olduğundan, eğitim fakültesi lisans öğretim programlarında sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma ve çevre bilimiyle ilgili teorik ve uygulamalı dersler eklenebilir. Hatta sürdürülebilir kalkınma ayrı bir ders olarak eğitim fakültesi öğretim programlarına konabilir. Ayrıca mevcut ders içerikleri incelenerek sürdürülebilir kalkınmaya daha çok vurgu yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Acar, B., & Aksoy, F. (2021). Öğretmen adaylarının çevre kulübü üyeliği ve sürdürülebilir kalkınma farkındalığı. *Journal of Teacher Education Research*, 12(3), 55–67.
- Akgül, U. (2010). Sürdürülebilir kalkınma: Uygulamalı antropolojinin eylem alanı. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Antropoloji Dergisi*, 24, 133–164.
- Aksoy, B., & Demir, S. (2022). Participation in environmental activities and sustainable development awareness among pre-service teachers. *Journal of Environmental Education Studies*, 15(1), 55–64.
- Alkış, S. (2007). Coğrafya eğitiminde yükselen paradigma: Sürdürülebilir bir dünya. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 15, 55–64.
- Alp, E., Ertepinar, H., Tekkaya, C., & Yılmaz, A. (2008). A survey on Turkish elementary school students' environmental friendly behaviours and associated variables. *Environmental Education Research*, 14(2), 129–143. <https://doi.org/10.1080/13504620801951717>
- Alshehri, S. Z. (2024). Exploring students' pro-environmental knowledge and the knowledge-behavior gap. *Turkish Studies in Education*.
- Altuntaş, A. (2012). Sürdürülebilir toplumlar ve metropollerin baskılarından kurtulmak için alternatif bir yol: Sürdürülebilir kentler. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 135–148.
- Arijeniwa, V. F., Akinsemolu, A. A., Chukwugozie, D. C., Onawo, U. G., Ochulor, C. E., Nwauzoma, U. M., Kawino, D. A., & Onyeaka, H. (2024). Closing the loop: A framework for tackling single-use plastic waste in the food and beverage industry through circular economy—A review. *Journal of Environmental Management*, 359, Makale 120816. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120816>
- Arslan, A. (2025). Green prospective teachers: Awareness and sustainable practices among pre-service teachers. *SAGE Open*.
- Atmaca, A. C. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıklarının belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Basiago, A. D. (1999). Economic, social, and environmental sustainability in development theory and urban planning practice. *The Environmentalist*, 19(2), 145–161. <https://doi.org/10.1023/A:1006697118620>
- Braşler, M., & Sprenger, S. (2021). Fostering sustainability knowledge, attitudes, and behaviours through a tutor-supported interdisciplinary course in education for sustainable development. *Sustainability*, 13(6), Makale 3494. <https://doi.org/10.3390/su13063494>

- Chen, C., An, Q., Zheng, L., & Guan, C. (2022). Sustainability literacy: Assessment of knowingness, attitude and behavior regarding sustainable development among students in China. *Sustainability*, 14(9), Makale 4886. <https://doi.org/10.3390/su14094886>
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4. baskı). Pearson.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4. baskı). SAGE Publications.
- Çelikkbaş, A. (2016). *Sürdürülebilirliği temel alan çevre eğitiminin ortaokul öğrencilerinin çevresel davranışlarına ve sürdürülebilir çevre tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Çevre ve Orman Bakanlığı. (2004). *Türkiye çevre atlası*. Çevre ve Orman Bakanlığı Yayınları.
- Çimen, H., & Benzer, S. (2019). Fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının sürdürülebilir çevreye yönelik tutumlarının incelenmesi. *İnsan & İnsan*, 6(21), 525–545. <https://doi.org/10.29224/insanveinsan.475471>
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları* (2. baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çokmutlu, M. E. (2019). *Sürdürülebilir kalkınma temelinde döngüsel ekonomi performansı* (Yüksek lisans tezi). Karabük Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karabük.
- DuNann Winter, D., & Koger, S. M. (2004). *The psychology of environmental problems* (2. baskı). Lawrence Erlbaum Associates.
- Elmassah, S., Biltagy, M., & Gamal, D. (2022). Framing the role of higher education in sustainable development: A case study analysis. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(2), 320–355. <https://doi.org/10.1108/ijsh-05-2020-0164>
- Erdoğan, M., Kostova, Z., & Marcinkowski, T. (2009). Components of environmental literacy in elementary science education curriculum in Bulgaria and Turkey. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(1), 15–26.
- Erol, G. H., & Gezer, K. (2006). Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının çevreye ve çevre sorunlarına yönelik tutumları. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(1), 65–77.
- Erten, S. (2004). Çevre eğitimi ve çevre bilinci nedir, çevre eğitimi nasıl olmalıdır? *Çevre ve İnsan Dergisi*, 65(66), 1–13.
- Fortner, R. W., & Teates, T. G. (1980). Baseline studies for marine education: Experiences related to marine knowledge and attitudes. *The Journal of Environmental Education*, 11(4), 11–19. <https://doi.org/10.1080/00958964.1980.9941385>
- Gardner, G. T., & Stern, P. C. (1996). *Environmental problems and human behavior*. Allyn and Bacon.
- Gardner, G. T., & Stern, P. C. (2002). *Environmental problems and human behavior* (2. baskı). Pearson Custom Publishing.
- Gherheş, V., Fărcaşiu, M. A., & Para, I. (2022). Environmental problems: An analysis of students' perceptions towards selective waste collection. *Frontiers in Psychology*, 12, Makale 782414, 1–16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.782414>
- Gündoğan, S., & Demir, A. (2024). *Sürdürülebilir kalkınma ve çevre: Geleceği şekillendirecek stratejiler*. Dumlupınar Üniversitesi İİBF Kamu Yönetimi Bölümü.
- Gürses, D. (2009). “İnsani gelişme” ve Türkiye. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(21), 340–350.
- Hayta, A. B. (2006). Çevre kirliliğinin önlenmesinde ailenin yeri ve önemi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 7(2), 359–376.
- Hungerford, H. R., & Volk, T. L. (1990). Changing learner behavior through environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 21(3), 8–21. <https://doi.org/10.1080/009589>

64.1990.10753743

- Kahn, M. (1995, 27–28 Mart). *Concepts, definitions, and key issues in sustainable development: The outlook for the future* [Açılış bildirisi]. 1995 International Sustainable Development Research Conference, Manchester, İngiltere.
- Kaya, R., & Yıldız, M. (2023). The effect of participation in environmental projects on university students' sustainability awareness. *Sustainability in Higher Education Research*, 8(2), 23–34.
- Khazen, M., Asli, S., Basheer, A., & Hugerat, M. (2025). The impact of a sustainability education initiative on pre-service teachers: Changes in environmental attitudes, willingness to act, and ecological footprint. *Sustainability*, 17(12), Makale 5621. <https://doi.org/10.3390/su17125621>
- Koçulu, A. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıkları ile çevre sorunlarına yönelik tutum ve davranışları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Longhurst, J., Bellingham, L., Cotton, D., Isaac, V., Kemp, S., Martin, S., & et al. (2014). *Education for sustainable development: Guidance for UK higher education providers*. Quality Assurance Agency for Higher Education (QAA).
- McKeown, R. (2002). Progress has been made in education for sustainable development. *Applied Environmental Education & Communication*, 1(1), 21–23. <https://doi.org/10.1080/15330150280221142>
- Michelsen, G., & Fischer, D. (2017). Sustainability and education 1: Sustainable development policy. Routledge içinde (ss. 135–158).
- Morales-Jasso, G., & Badano, E. I. (2024). Environment: A key concept for science development and decision making. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-01677-2>
- Oghenekohwo, J. E., & Frank-Oputu, E. A. (2017). Literacy education and sustainable development in developing societies. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 5(2), 126–131. <http://dx.doi.org/10.7575/aiac.ijels.v5n.2p.126>
- Özçağ, M., & Hotunoğlu, H. (2015). Kalkınma anlayışında yeni bir boyut: Yeşil ekonomi. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 304–324.
- Özdemir, F., & Arslan, H. (2022). The effect of environmental and sustainability courses on pre-service teachers' awareness of sustainable development. *Journal of Environmental Education Research*, 16(3), 44–53.
- Özsoy, F. N. (2015). *Sanayileşme olgusunun kirlilik sığmağı hipotezi ve çevresel vergiler açısından yeniden değerlendirilmesi* (Doktora tezi). Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- Öztürk, A., & Demir, S. (2023). Üniversite öğrencilerinin çevre derneklerine katılımının sürdürülebilirlik farkındalığı üzerine etkisi. *Sustainability in Higher Education Research*, 7(1), 34–46.
- Raven, P. H., & Berg, L. R. (2006). *Environment* (5. baskı). John Wiley & Sons.
- Rodriguez, M., Boyes, E., Stanisstreet, M., Skamp, K., Malandrakis, G., Fortner, R., Kılınç, A., Taylor, N., Chhokar, K., Dua, S., Ambusaidi, A., Cheong, I., Mijung, K., & Hye-Gyoung, Y. (2011). Can science education help to reduce global warming? *The International Journal of Science in Society*, 2(3), 89–100.
- Sandel, K., Öhman, J., & Östman, L. (2006). *Education for sustainable development: Nature, school and democracy*. Studentlitteratur.
- Sarıçoban, K. (2011). *Türkiye'de uygulanan çevre politikalarının sürdürülebilir kalkınma üzerine etkileri* (Yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Shafiei, A., & Maleksaeidi, H. (2020). Pro-environmental behavior of university students: Application of protection motivation theory. *Global Ecology and Conservation*, 22, Makale e00908. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e00908>
- Steg, L., & Vlek, C. A. J. (2009). Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative re-

- view and research agenda. *Journal of Environmental Psychology*, 29(3), 309–317. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.10.004>
- Strange, T., & Bayley, A. (2008). *Sustainable development: Linking economy, society, environment*. OECD Publishing.
- Sütgibi, S., & Zafer, N. (2025). The effect of education programs on students' attitudes towards environmental problems: A case study at Ege University. *International Journal of Research and Scientific Innovation (IJRSI)*.
- Tandoğan, D., & Özyurt, H. (2013). Bankacılık sektörünün ekonomik büyüme ve ekonomik kalkınma üzerine etkisi: Türkiye ekonomisi üzerine nedensellik testleri (1981-2009). *Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi*, 35(2), 49–80.
- Tanık, N. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının çevre kimliklerinin ve çevre dostu davranışlarının belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Teksöz, G., Şahin, E., & Ertepinar, H. (2010). Çevre okuryazarlığı, öğretmen adayları ve sürdürülebilir bir gelecek. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 307–320.
- Timur, S., & Yılmaz, M. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutumları ve çevresel davranışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2), 651–668.
- Timur, S., Timur, B., & Karakaş, A. (2014). Investigating pre-service teachers' knowledge and behaviors toward environment. *The Anthropologist*, 17(1), 25–35.
- Timur, S., Yılmaz, Ş., & Timur, B. (2013). İlköğretim öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutumlarının belirlenmesi ve farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14(2), 191–203.
- Türk, M. S. (2022). *Okul öncesi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma ile ilgili farkındalıklarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Uludağ, G., Karademir, A. H., & Cingi, M. A. (2017). Okul öncesi öğretmen adaylarının sürdürülebilir çevreye ilişkin davranış düzeylerinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 120–136.
- UNESCO. (1980). *Environmental education in the light of Tbilisi Conference*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- UNESCO. (2006). *United Nations decade of education for sustainable development 2005-2014: International implementation scheme*. UNESCO.
- United Nations Environment Programme, & World Tourism Organization. (2005). *Making tourism more sustainable: A guide for policy makers*. UNEP and WTO.
- Ünal, A. (2017). *Çevre eğitimi ve çevre bilinci*. Eğitim Yayınevi.
- Yeni, Ö. (2014). *Sosyal politika*. Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Yıldız, M., & Kaya, R. (2021). The impact of environmental education courses on university students' sustainability awareness. *Sustainability in Higher Education Research*, 7(2), 27–36.
- Yüksel, Y., & Yıldız, B. (2019). Lise öğrencilerinin sürdürülebilirlik bilinci. *İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 222–243.
- Yüzüak, A. V. (2022). Teachers' views on Turkey's Zero Waste Project (TZWP). *Turkish Journal of Education Sciences*.

Özel Eğitimde Öğretmenlerin Teknoloji Tabanlı Yapay Zeka (YZ) Araçlarının Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi

Gurbet KÜPÇÜK TANRIVERDİ¹
Sevil FİLİZ²

GİRİŞ

İnsanlık tarihi boyunca yaşamı kolaylaştırma çabası teknolojinin sürekli gelişmesini sağlamıştır. Tekerleğin icadıyla başlayan bu süreç, endüstri devrimi ve dijitalleşmeyle hız kazanmış; bilgi teknolojileri, siber-fiziksel sistemler ve insan-robot etkileşimi gibi alanlarda önemli dönüşümler ortaya çıkmıştır (Bağır, 2022; Şen, 2021). Yapay zekâ, sanal gerçeklik ve nesnelerin interneti gibi teknolojilerin gelişmesiyle birlikte insanların yaşam biçimleri, iletişim yöntemleri ve sosyal ilişkileri değişmiş; bu dönüşüm eğitim alanında da öğretim süreçlerinin yeniden şekillenmesine ve bireysel gereksinimlere duyarlı uygulamaların gelişmesine katkı sağlamıştır.

Yapay zekâ, süreçleri hızlandırma, kolaylaştırma ve verimliliği artırma potansiyeline sahip disiplinlerarası bir teknoloji alanıdır. Genel olarak yapay zekâ; insan zekâsına benzer şekilde düşünebilen, öğrenebilen ve problem çözebilen bilgisayar sistemleri olarak tanımlanmaktadır (Yılmazsoy, 2020). Kurzweil'e (1992) göre yapay zekâ, zekâ gerektiren görevleri insanlar adına yerine getirebi-

¹ YL Öğrencisi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, kupcukgurbet@gmail.com, ORCID iD: 0009-0002-4570-1188

² Prof. Dr. Öğr. Üyesi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, sevilb@gazi.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-4955-4405

KAYNAKLAR

- Adıgüzel, O. C. (2019). *Eğitim programlarının geliştirilmesinde ihtiyaç analizi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Akçamete, A. G. (2015). *Genel eğitim okullarında özel gereksinimi olan öğrenciler ve özel Eğitim* (2. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Akgün, S., & Greenhow, C. (2022). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. *AI and Ethics*, 2(3), 431-440. <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7>
- Arslan, K. (2017). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- Aşık, F., Yıldız, A., Kılınç, S., Aytekin, N., Adalı, R., & Kurnaz, K. (2023). Yapay zekânın eğitime etkileri. *Uluslararası Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırma Dergisi*, 10(98), 2100-2107.
- Atalay, M., & Çelik, E. (2017). Büyük veri analizinde yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamaları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(22), 155-172.
- Ayanwale, M. A., Sanusi, I. T., Adelana, O. P., Aruleba, K. D., & Oyelere, S. S. (2022). Teachers' readiness and intention to teach artificial intelligence in schools. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100099. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100099>
- Bağır, M. (2022). *Fen bilimleri öğretmenlerinin eğitimde yapay zekâ kullanımı ile ilgili görüşleri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi.
- Baker, T., & Smith, L. (2019). *Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges*. Nesta. https://media.nesta.org.uk/documents/Future_of_AI_and_education_v5_WEB.pdf
- Barakova, E. I., Bajracharya, P., Willemsen, M., Lourens, T., & Huskens, B. (2015). Long-term LEGO therapy with humanoid robot for children with ASD. *Expert Systems*, 32(6), 698-709. https://www.researchgate.net/publication/268335102_Long
- Baz, F. Ç., & Tetik, E. (2015). The use of blended teaching model with adaptive online learning environment and student expectations. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 1(4), 22-26.
- Baz, F. Ç. (2016). *Web tabanlı bir uyarlanabilir çevrimiçi öğrenme ortamının harmanlanmış öğretim modeline uygun olarak tasarlanması ve öğrenci başarısına etkisi* (Doktora tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi.
- Bulut, M. A., Davarcı, M., Bozdoğan, N. K., & Sarpkaya, Y. (2024). Yapay zekanın eğitim üzerindeki etkileri. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 4(3), 976-986.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2022). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pagem Akademi.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Clements, D. H., Swaminathan S., Hannibal, M. A. Z., Sarama, J. (1999). *Küçük çocukların şekil kavramları. Matematik Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 30, 192-212.
- Crawford, K. (2021). *Atlas of AI: Power, politics, and the planetary costs of artificial intelligence*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Çetin, M. & Aktaş, A. (2021). Yapay zekâ ve eğitimde gelecek senaryoları. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 18, 4225-4268.
- Dağlı, S. K. (2024). Eğitimde yapay zekâ uygulamalarının çocuk haklarına etkisi ve öğretmenin rolü. In M. E. Deniz & Ü. Polat (Eds.), *X. Uluslararası TURKCESS Eğitim ve Sosyal Bilimler Kongresi*. Ankara, Türkiye: Vize Yayıncılık.
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Palo Alto, CA: Learning Policy Institute. Retrieved from <https://learningpolicyinstitute>.

- org/product/teacher-prof-dev-report
- Diken, İ. H. (2021). *Özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler ve özel eğitim*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ekici, M., & Ertem, İ.S., (2019). Çocuk kitaplarında engelliler ve sorunlarının incelenmesi. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 3(3), 250-264.
- Gezgin D.M., Günşen O., Yeşiltaş E., & Mihci C. (2014). Özel Gereksinimli Bireylere Saat Öğretimi Amaçlı Bir Mobil Öğrenme Yazılımı. 24. *Ulusal Özel Eğitim Kongresi*, Edirne, Türkiye.
- Good, J. (2021). Serving students with special needs better: How digital technology can help. In *OECD digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with artificial intelligence, blockchain and robots* (p. 123). OECD Publishing.
- Harkins-Brown, T., vd. (2025). Generative AI and IEP goal development: *Implications for special education teacher preparation*. <https://ciddl.org/>
- Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 57(4), 542-570. <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Boston, MA: Center for Curriculum Redesign. Retrieved from <https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AIED-Book-Excerpt-CCR.pdf>
- Hopcan, S., Polat, E., Öztürk, M. E., & Öztürk, G. (2023). Artificial intelligence in special education: A systematic review. *Interactive Learning Environments*, 31(8), 1-15. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2067186>
- How, M. L., & Hung, W. L. D. (2019). Educating AI-thinking in science, technology, engineering, arts, and mathematics (STEAM) education. *Education Sciences*, 9(3), 184. <https://doi.org/10.3390/educsci9030184>.
- Huang, L. (2023). Ethics of artificial intelligence in education: Student privacy and data protection. *Science Insights Education Frontiers*, 16(2), 2577-2587. <https://doi.org/10.15354/sief.23.re202>
- Humble, N., & Mozelius, P. (2022). The threat, hype, and promise of artificial intelligence in education. *Discover Artificial Intelligence*, 2(1), 22. <https://doi.org/10.1007/s44163-022-00039-z>
- Ismail, L. I., Verhoeven, T., Dambre, J., & Wyffels, F. (2019). Leveraging robotics research for children with autism: A review. *International Journal of Social Robotics*, 11(3), 389-410.
- İşler, B., & Kılıç, M. (2021). Eğitimde yapay zekâ kullanımı ve gelişimi. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, 5(1), 1-11.
- Karsenti, T. (2019). Artificial intelligence in education: The urgent need to prepare teachers for tomorrow's schools. *Formation et profession*, 27(1), 105-111. <https://doi.org/10.18162/fp.2019.a166>
- Kasneci, E., Seřler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., ... Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Kharbat, F. F., Alshawabkeh, A., & Woolsey, M. L. (2021). Identifying gaps in using artificial intelligence to support students with intellectual disabilities from education and health perspectives. *Aslib Journal of Information Management*, 73(1), 101-128. <https://doi.org/10.1108/AJIM-02-2020-0054>
- Kurzweil, R. (1992). *The age of intelligent machines*. MIT Press.
- Luckin, R., & Holmes, W. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education. <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>
- Luckin, R., & Cukurova, M. (2019). Designing educational technologies in the age of AI: A learning sciences-driven approach. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 2824-2838. <https://doi.org/10.1111/bjet.12861>

- Mıhçı, C., & Gezgın, D. M. (2023). Özel eğitimde yapay zekâ kullanımı üzerine bir inceleme. *4th International Istanbul Current Scientific Research Congress*, 1(2), 223–230.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Özel eğitim hizmetleri yönetmeliği*. Mevzuat Bilgi Sistemi. Erişim adresi: <http://mevzuat.meb.gov.tr>.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Mubin, O., Stevens, C. J., Shahid, S., Al Mahmud, A., & Dong, J. J. (2013). A review of the applicability of robots in education. *Journal of Technology in Education and Learning*, 1, 1–7.
- Ninaus, M., Greipl, S., Kiili, K., Lindstedt, A., Huber, S., Klein, E., ... & Moeller, K. (2019). Increased emotional engagement in game-based learning—A machine learning approach on facial emotion detection data. *Computers & Education*, 142, 103641.
- OECD. (2021). *Digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with artificial intelligence, blockchain and robots*. Paris, France: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>
- OECD. (2023). *Leveraging artificial intelligence to support students with special education needs*. Paris, France: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/1e3dffa9-en>
- Ohene-Djan, J., & Sen, B. (2007). Maths adaptive tutorial system for learners with disabilities. In *proceedings of the Seventh IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*.
- Ok, M. W., & Kim, W. (2017). Use of iPads and iPods for academic performance and engagement of PreK–12 students with disabilities: A research synthesis. *Exceptionality*, 25(1), 54–75
- Papakostas, G. A., Sidiropoulos, G. K., Papadopoulou, C. I., Vrochidou, E., Kaburlasos, V. G., Papadopoulou, M. T., ... & Dalivigkas, N. (2021). Social robots in special education: A systematic review. *Electronics*, 10(12), 1398. <https://doi.org/10.3390/electronics10121398>
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Robins, B., Dautenhahn, K., Te Boekhorst, R., & Billard, A. (2005). Robotic assistants in therapy and education of children with autism: Can a small humanoid robot help encourage social interaction skills? *Universal Access in the Information Society*, 4(2), 105–120.
- Sağdıç, Z. A., & Sani-Bozkurt, S. (2020). Otizm spektrum bozukluğu ve yapay zekâ uygulamaları. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırma Dergisi*, 6(3), 92–111.
- Sarıbaş, S., & Babadağ, G. (2015). Temel eğitimin temel sorunları. *Anadolu Eğitim Liderliği ve Öğretim Dergisi*, 3(1), 18–34.
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Cambridge, UK: Polity Press. Retrieved from <https://research.monash.edu/en/publications/should-robots-replace-teachers-ai-and-the-future-of-education/>
- Subakan, Y., & Koç, M. (2019). Özel eğitim gereksinimli bireylerin gelişim ve eğitimlerinde kullanılan mobil cihazlar ve yazılımlar. *Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 3(2), 51–61.
- Şahbaz, Ü. (Ed.). (2021). *Özel eğitim ve kaynaştırma*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şanlı, A., Ateş, E., Bayburtlu, N., Bektaş, M., & Özdemir, K. (2023). Yapay zeka kullanımında öğretmen eğilimleri. *Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(28), 240–255. <https://doi.org/10.52096/usbd.7.28.15>
- Şen, N. (2021). Özel eğitimde insansı robotlar. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 32(Özel Sayı), 832–842.
- Tekindal, S. (2023). *Nicel, nitel, karma yöntem araştırma desenleri ve istatistik: Tasarımı ve yürütülmesi eğitim, psikoloji ve sosyoloji alanları için*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Tondeur, J., van Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development*, 65(3), 555–575. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2>

- Trust, T., Whalen, J., & Mouza, C. (2023). Editorial: ChatGPT: Challenges, opportunities, and implications for teacher education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 23(1), 1-23. Retrieved from <https://citejournal.org/volume-23/issue-1-23/editorial/editorial-chatgpt-challenges-opportunities-and-implications-for-teacher-education/>
- Tuna, G., & Öztürk, A. (2015). Zeki ve uyarlabilir e-öğrenme ortamları. In *International Distance Education Conference, St. Petersburg, Russia* (pp. 2-4).
- Uerz, D., Volman, M., & Kral, M. (2018). Teacher educators' competences in fostering student teachers' proficiency in teaching and learning with technology: An overview of relevant research literature. *Teaching and Teacher Education*, 70, 12-23. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.11.005>
- UNESCO. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers*. Paris, France: UNESCO Publishing. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
- Uygun, Y., Teke, A. K., & Gezgın, D. M. (2018). İşitme engelli öğrencilerin Türkçe eğitiminde bilgisayar destekli eğitim yazılımı kullanımının incelenmesi. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 7(1), 36-45.
- Vural, S. (2024). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri: Nicel, nitel ve karma yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223-235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2001). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Akademik ve Mesleki Yayınlar.
- Yılmazsoy, B. (2020). Yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde kullanılmasının önemi (editöre mektup). *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırma Dergisi*, 6(2), 3-6.
- Zhao, Y., & Watterston, J. (2021). The changes we need: Education post COVID-19. *Journal of Educational Change*, 22(1), 3-12. <https://doi.org/10.1007/s10833-021-09417-3>
- Zdravkova, K. (2022). The potential of artificial intelligence for assistive technology in education. In *Handbook on intelligent techniques in the educational process: Vol. 1. Recent advances and case studies* (pp. 61-85). Springer International Publishing.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39), 1-27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Kapsayıcı Eğitim Programlarının İngilizce Öğretmenlerinin Mesleki Yeterlik ve Tutumlarına Etkisi: Bir Doküman Analizi

Akif AZAK¹
Sevil FİLİZ²

GİRİŞ

Günümüz eğitim sistemleri, öğrenci profillerindeki giderek artan çeşitlilik nedeniyle önemli bir dönüşüm sürecinden geçmektedir. Bu çeşitlilik; kültürel, dilsel, sosyoekonomik farklılıkların yanı sıra özel eğitim gereksinimlerini, göçmen ve mülteci statüsünü, farklı öğrenme stillerini ve bireysel farklılıkları da kapsamaktadır (UNESCO, 2017). Tüm bu farklılıkları bir arada barındıran sınıflarda etkili öğretim yapabilmek, öğretmenlerden geleneksel pedagojik yaklaşımların ötesinde bir anlayış ve beceri gerektirmektedir. Bu bağlamda kapsayıcı eğitim, yalnızca özel eğitim gereksinimi olan öğrencileri değil, her türlü farklılığa sahip tüm öğrencileri eğitimin merkezine alan bir felsefe olarak öne çıkmaktadır (Florian & Spratt, 2013).

İngilizce öğretmenleri, bu çeşitliliğin en yoğun yaşandığı alanlardan birinde görev yapmaktadırlar. Çünkü yabancı dil sınıfları, doğası gereği öğrencilerin dilsel yeterlik düzeyleri arasında büyük farklılıklar barındırmakta, ayrıca farklı kültürlerden gelen öğrenciler İngilizce öğrenirken kendi ana dillerinin etkisini de sınıfa taşımaktadır (Banegas, 2019). Bu durum, İngilizce öğretmenlerinin sadece

¹ İngilizce Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, akifazakelt@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-1564-3485

² Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, sevilfil@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-4955-4405

KAYNAKLAR

- Acar-Erdol, T., & Yıldırım, A. (2022). Inclusive practices in EFL classrooms: A case study of Turkish teachers. *International Journal of Inclusive Education*, 26(4), 388-405.
- Ainscow, M. (2020). Promoting inclusion and equity in education: Lessons from international experiences. *Prospects*, 49(1), 7-11.
- Arslan, S. (2023). *Kapsayıcı eğitim programının İngilizce öğretmenlerinin yeterlik ve tutumlarına etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Avramidis, E., & Norwich, B. (2002). Teachers' attitudes towards integration/inclusion: A review of the literature. *European Journal of Special Needs Education*, 17(2), 129-147.
- Banegas, D. L. (2019). Teacher resilience and inclusive pedagogy in English language teaching. *TESOL Journal*, 10(3), e00422.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40.
- Can, A., & Dağ, N. (2024). İngilizce öğretmenlerinin kapsayıcı eğitim programına ilişkin görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 12(1), 125-148.
- Corbin, J., & Strauss, A. (2008). *Basics of qualitative research* (3rd ed.). Sage.
- Çelik, E. (2021). *Kapsayıcı eğitim programının İngilizce öğretmenlerinin tutum ve öz-yeterliklerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Demir, F., & Uysal, H. (2024). The impact of an inclusive education program on EFL teachers' differentiated instruction skills. *Journal of Language and Education*, 10(2), 109-124.
- Florian, L., & Spratt, J. (2013). Enacting inclusion: A framework for teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 30, 30-42.
- Gökçe, S., & Polat, İ. (2023). Kapsayıcı eğitim programlarının öğretmen inançlarına etkisi. *Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(3), 48-63.
- Karakaya, M. (2021). Kapsayıcı eğitim programlarının İngilizce öğretmenlerinin sınıf yönetimi yeterliklerine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 46(208), 195-212.
- Korkmaz, S., & Mede, E. (2021). Inclusive education training for English teachers: Effects on differentiated instruction. *Journal of Teacher Education and Lifelong Learning*, 3(2), 41-57.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024). *Öğretmen Strateji Belgesi 2024-2028*. Ankara: MEB Yayınları.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Sage.
- Öztürk, M., & Aydın, B. (2023). Kapsayıcı eğitim programlarının öğretmen tutumlarına etkisi: Bir karma yöntem çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 48(215), 75-98.
- Sakız, H. (2018). Students learning disabilities within the context of inclusive education: issues of identification and school management. *International Journal of Inclusive Education*, 22(3), 285-305.
- Şimşek, D. (2020). *Kapsayıcı eğitim programının İngilizce öğretmenlerinin dil destek stratejilerini kullanma düzeyine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Boğaziçi Üniversitesi.
- UNESCO. (2017). *A guide for ensuring inclusion and equity in education*. Paris: UNESCO.
- Yavuz, B. (2022). *Kapsayıcı eğitim programının İngilizce öğretmenlerinin mesleki yeterlik ve tutumlarına etkisinin boylamsal incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Yılmaz, A., & Şahin, M. (2023). Kapsayıcı eğitim programı sonrası öğretmen tutumlarındaki değişimin kalıcılığı. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 198-215.

Fen Eğitiminde STEM İçerikli Eğitsel Robot Kullanımına İlişkin Bir Sistematik İnceleme

Furkan CANTEZ¹
İlbilge DÖKME²

GİRİŞ

Fen eğitiminde STEM yaklaşımının benimsenmesiyle birlikte, öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme ve mühendislik tasarım becerilerini destekleyen öğretim araçlarına olan ilgi artmıştır. Bu bağlamda eğitsel robotlar, soyut fen ve matematik kavramlarının somutlaştırılmasına, disiplinler arası öğrenme deneyimlerinin tasarlanmasına ve öğrencilerin aktif katılımının sağlanmasına olanak tanıyan önemli bir öğrenme aracı olarak öne çıkmaktadır. Son yıllarda fen eğitiminde eğitsel robot kullanımına ilişkin çok sayıda ampirik çalışma gerçekleştirilmiş; bu çalışmalarda farklı robot türleri, öğretim yaklaşımları, eğitim kademeleri ve araştırma desenleri kullanılmıştır. Bununla birlikte, söz konusu çalışmaların büyük bir kısmı belirli bir robot türüne, belirli bir fen konusuna ya da sınırlı bir katılımcı grubuna odaklanmakta; elde edilen bulguların bütüncül bir çerçeve içinde değerlendirilmesine yeterince olanak tanımamaktadır. Ayrıca literatürde, fen eğitiminde STEM içerikli eğitsel robot kullanımının hangi tematik alanlarda yoğunlaştığı, çalışmaların metodolojik açıdan hangi özellikleri taşıdığı ve mühendislik tasarım sürecinin bu çalışmalarda nasıl ele alındığına ilişkin kapsamlı ve sistematik bir sentezin sınırlı olduğu görülmektedir. Bu durum hem araştırmacılar hem de uygulayıcılar açısından alanın mevcut durumunu bütüncül biçimde ortaya koyan sistematik incelemelere duyulan ihtiyacı artırmaktadır. Bu gerekçeler doğrultusunda, fen eğitiminde STEM içerikli eğitsel robot kullanı-

¹ Arş. Gör., Düzce Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, furkancantez@duzce.edu.tr, ORCID iD: 0009-0002-3891-2091

² Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, ilbilgedokme@gazi.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-0227-6193

bu inceleme, eğitsel robotların fen eğitiminde STEM yaklaşımını destekleyen etkili bir pedagojik araç olarak değerlendirildiğini ve bu alana yönelik akademik ilginin giderek arttığını ortaya koymaktadır.

ÖNERİLER

Bu çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda, fen öğretiminde eğitsel robotların mühendislik tasarım sürecini merkeze alan, problem çözmeye dayalı ve müfredatla uyumlu etkinliklerle bütünleştirilerek kullanılması önerilmektedir. K-12 düzeyinde robotik uygulamaların öğrencilerin yaş ve gelişim özelliklerine uygun öğretim senaryoları içinde yapılandırılması; öğretmen yetiştirme programlarında ise STEM pedagojisi ve eğitsel robot kullanımına yönelik uygulamalı ders ve etkinliklere daha fazla yer verilmesi önem taşımaktadır. Gelecek araştırmalarda eğitsel robot uygulamalarının etkilerini daha güçlü biçimde ortaya koymak için uzun süreli, kontrol gruplu ve deneysel desenlere dayalı çalışmalar artırılmalıdır. Ayrıca bu uygulamaların yalnızca bilişsel öğrenme çıktıları değil, öğretmen yeterlikleri, pedagojik yaklaşımlar ve sınıf içi etkileşimler üzerindeki yansımaları da incelenmelidir. Farklı robot türleri, öğretim yöntemleri ve disiplinler arası STEM bağlamlarını karşılaştırmalı olarak ele alan çalışmaların alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978–988. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006>
- Mubin, O., Stevens, C. J., Shahid, S., Mahmud, A. A., & Dong, J.-J. (2013). A review of the applicability of robots in education. *Technology for Education and Learning*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.2316/Journal.209.2013.1.209-0015>
- İNCELENEN ÇALIŞMALAR**
- Alex Gegely, Cory Gleasman, & Tammi Kolski. (2024). Evaluating Educational Robotics as a Maker Learning Tool for Pre-Service Teacher Computer Science Instruction. *Educational Technology Research and Development*, 72(1), 133–154. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10273-6>
- Araceli Martinez Ortiz, Beth Bos, & Shaunna Smith. (2015). The Power of Educational Robotics as an Integrated STEM Learning Experience in Teacher Preparation Programs. *Journal of College Science Teaching*, 44(5), 42–47. https://doi.org/10.2505/4/jcst15_044_05_42
- Aristawati, F. A., Budiyo, C., & Yuana, R. A. (2018). Adopting Educational Robotics to Enhance Undergraduate Students' Self-Efficacy Levels of Computational Thinking. *Journal of Turkish Science Education*, 15, 42–50.
- Cervera, N., Diago, P. D., Orcos, L., & Yáñez, D. F. (2020). The Acquisition of Computational Thin-

- king through Mentoring: An Exploratory Study. *Education Sciences*, 10.
- Chen, T.-I., Lin, S.-K., & Chung, H.-C. (2023). Gamified Educational Robots Lead an Increase in Motivation and Creativity in STEM Education. *Journal of Baltic Science Education*, 22(3), 427–438.
- Chiriac, T. (2019). Promoting robotics in education: Towards a systemic integration of digital innovations in the school curriculum (Moldova initiatives). *E-Learning: Unlocking the Gate to Education Around the Globe*, 179–191.
- Coufal, P. (2022). Comparison of face-to-face and online computer science education in high school. *International Journal of Education and Information Technologies*, 16, 148–153. <https://doi.org/10.46300/9109.2022.16.17>
- Cross, J., Hamner, E., Zito, L., & Nourbakhsh, I. (2016). Engineering and computational thinking talent in middle school students: A framework for defining and recognizing student affinities. *Proceedings of the IEEE Frontiers in Education Conference*.
- De Cristoforis, P., Pedre, S., Nitsche, M., Fischer, T., Pessacq, F., & Di Pietro, C. (2013). A Behavior-Based Approach for Educational Robotics Activities. *IEEE Transactions on Education*, 56(1), 61–66. <https://doi.org/10.1109/TE.2012.2220359>
- Dorotea, N., Piedade, J., & Pedro, A. (2021). Mapping K–12 computer science teachers' interest, self-confidence, and knowledge about the use of educational robotics to teach. *Education Sciences*, 11(8), 443. <https://doi.org/10.3390/educsci11080443>
- Dökme, I., & Hancioğlu, Z. (2025). Three-stage robotic STEM program ignites secondary school students' interest in STEM career and attitudes toward science. *Education and Information Technologies*, 30(9), 12079–12100. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13318-w>
- Fatma Keskinkiliç. (2024). The Effect of STEM Training with Educational Robotics Applications Designed for Classroom Teachers on the STEM Awareness and Attitudes of Teachers. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 6(3).
- Jung, S., & Won, E. (2018). Systematic review of research trends in robotics education for young children. *Sustainability*, 10(4), 905. <https://doi.org/10.3390/su10040905>
- Kamini Jaipal-Jamani. (2024). Educational Robotics and Preservice Teachers: STEM Problem-Solving Skills and Self-Efficacy to Teach. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 50(4).
- Kim, C., Yuan, J., Vasconcelos, L., Shin, M., & Hill, R. (2018). Debugging during block-based programming. *Instructional Science*, 46(5), 767–787. <https://doi.org/10.1007/s11251-018-9453-5>
- Koerei, A., Szilagyi, S., & Vaiciulyte, I. (2024). An educational robotics approach to drawing and studying central trochoids at the university level. *Sustainability*, 16(22), 9684. <https://doi.org/10.3390/su16229684>
- Luo, W., Wei, H.-R., Ritzhaupt, A. D., Huggins-Manley, A. C., & Gardner-McCune, C. (2019). Using the S-STEM Survey to Evaluate a Middle School Robotics Learning Environment: Validity Evidence in a Different Context. *Journal of Science Education and Technology*, 28(4), 429–443. <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09773-z>
- Merkouris, A., & Chorianopoulos, K. (2018). Programming touch and full-body interaction with a remotely controlled robot in a secondary education STEM course. *Proceedings of the 22nd Pan-Hellenic Conference on Informatics*, 225–229. <https://doi.org/10.1145/3291533.3291537>
- Pöhner, N., & Hennecke, M. (2019). *Educating future scientists, engineers, makers and inventors: Influence of students' participation in educational robotics competitions on their career choices in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*. <https://doi.org/10.1145/3364510.3366151>
- Rafael Herrero-Álvarez, Rafael Arnay, Eduardo Segredo, Gara Miranda, & Coromoto Leon. (2025). Using RoblockLLy in the Classroom: Bridging the Gap in Computer Science Education through Robotics Simulation. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 18, 39–52. <https://doi.org/10.1109/TLT.2024.3520329>

- Shaw, F., Kshirsagar, K., Wendell, K., Danahy, E., Bernstein, D., Puttick, G., & Cassidy, M. (2020). Characterizing student artifacts in a multi-disciplinary biomimicry and robotics unit. *Proceedings of FabLearn 2020*, 34–39. <https://doi.org/10.1145/3386201.3386213>
- Stein, G., Jean, D., & Lédeczi, A. (2021). Demo abstract: Distributed virtual CPS environment for K12. *Proceedings of the 20th ACM/IEEE Conference on Information Processing in Sensor Networks*, 394–395. <https://doi.org/10.1145/3412382.3458780>
- Stein, G., Jean, D., Kittani, S., Dewese, M., & Ledeczi, A. (2025). A novice-friendly and accessible networked educational robotics simulation platform. *Education Sciences*, 15(2), 198. <https://doi.org/10.3390/educsci15020198>
- Suárez-Gómez, A.-D., & Pérez-Holguín, W. J. (2020). Physical Visualization of Math Concepts Using Lego Mindstorms. *Journal of Technology and Science Education*, 10(1), 72–86.

Ortaokul Fen Bilimleri Eğitiminde Sanal ve Karma Gerçeklik Teknolojisi Üzerine

Medya KOCA ¹
İlilge DÖKME ²

|GİRİŞ

Fen bilimleri eğitiminde soyut, karmaşık ve doğrudan gözlemlenmesi zor olan olguların öğretimi, eğitimciler için temel zorluklardan biri olmaya devam etmektedir. Geleneksel sınıf ortamlarında teorik düzeyde kalan bu kavramlar, öğrencilerin bilimsel olayları somutlaştırmasını güçleştirmektedir. Son yıllarda, Başa Takılan Ekranlar (HMD) ve Masaüstü Sanal Gerçeklik (Desktop VR) sistemleri gibi teknolojilerin fen eğitimine entegrasyonu, bu sınırlılıkları aşmada bir pedagojik araç olarak öne çıkmaktadır (Hay vd., 2000). Öğrencileri doğrudan sanal bir ortamın içine yerleştiren bu teknolojiler, kavramları yalnızca görselleştirmekle kalmaz, aynı zamanda çıplak gözle görülmesi imkânsız olan olaylarla etkileşime girmelerine olanak tanır. Örneğin, sanal bir goril modellemesi projesinde öğrencilerin, hayvan davranışlarının biyomekaniğini modellemeleri, bilimsel gözlem becerilerini artırmada etkili olmuştur (Hay vd., 2000).

Eğitim teknolojileri literatüründe Sanal Gerçeklik (VR) uygulamalarının öğrenme üzerindeki etkisine dair geniş bir araştırma birikimi bulunmaktadır. Ancak, okullarda, özellikle ortaokul düzeyinde, sürükleyici VR ile öğrenme üzerine yapılan araştırmaların çoğunlukla içerik bilgisi edinimini ölçmeye odaklandığı, buna karşın öğrencilerin sanal ortamlarda gerçekte ne yaptıklarına yönelik araş-

¹ Gazi Üniversitesi, mediakoca@gmail.com, ORCID iD: 0009-0006-5446-5219

² Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, ilbilgedokme@gazi.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-0227- 6193

KAYNAKLAR

- Aloni, O., Zion, M., & Spektor-Levy, O. (2024). Students' voices- the dynamic interactions between learning preferences, gender, learning disabilities, and achievements in science studies. *Instructional Science*, 52(5), 711-742. <https://doi.org/10.1007/s11251-024-09666-8>
- Ates, H., & Polat, M. (2025). Leveraging augmented reality and gamification for enhanced self-regulation in science education. *Education and Information Technologies*, 30(12), 17079-17110. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13481-0>
- Baberowski, D., Leonhardt, T., Buchner, J., & Bergner, N. (2025). Comparing interaction modalities in VR serious games: A study on presence and enjoyment. *Games and Learning Alliance, Gala 2024*, 15348, 343-348. https://doi.org/10.1007/978-3-031-78269-5_33
- Brenner, C., DesPortes, K., Hendrix, J. O., & Holford, M. (2020). Work-in-progress-geoforge: Integrating virtual reality and a personalized website to foster collaboration in middle school science. *Proceedings of 2020 6th International Conference of the Immersive Learning Research Network (ilrn 2020)*, 351-354.
- Cai, S., Li, H., & Wu, S. (2026). The impact of AR tools on collaborative inquiry in secondary biology education: An embodied cognition perspective. *Research in Science & Technological Education*, 1-23. <https://doi.org/10.1080/02635143.2026.2644978>
- Christodoulou, S. P., Garyfallidou, D. M., Ioannidis, G. S., & Papatheodorou, T. S. (2008). Interactive education based on haptic technologies and educational testing of an innovative system. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 3(2), 4-19.
- Ding, A. C. (2024). Çok dilli öğrencilerin fen bilimleri öğrenimini çok modlu perspektiften desteklemek: VR ile geliştirilmiş bir fen bilimleri ünitesi örneği. *Eğitimde Teknoloji Araştırmaları Dergisi*, 56(6), 788-808. <https://doi.org/10.1080/15391523.2023.2221871>
- Hay, K. E., Crozier, J., Barnett, M., Allison, D., Bashaw, M., Hoos, B., & Perkins, L. (2000). Virtual Gorilla Modeling Project: Middle school students constructing virtual models for learning. B. Fishman & S. O'Connor- Divelbiss (Ed.), *Fourth International Conference of the Learning Sciences* içinde (s. 212-213). Erlbaum.
- Hwang, G. J., Chien, S. Y., Chen, T. W., & et al. (2025). From analogy to reflective thinking: An observation- identification-analogy-based virtual learning approach. *Education Tech Research Dev*, 73, 2305- 2331. <https://doi.org/10.1007/s11423-025-10479-w>
- Jagodzinski, P., & Wolski, R. (2015). Assessment of application technology of natural user interfaces in the creation of a virtual chemical laboratory. *Journal of Science Education and Technology*, 24(1), 16-28. <https://doi.org/10.1007/s10956-014-9517-5>
- Janecky, D., Kucera, E., Haffner, O., & Hricková, L. (2025). Development of an interactive VR application using Unity: Its impact on learning and performance. *2025 Cybernetics & Informatics, K&I*, 273-278. <https://doi.org/10.1109/KI64036.2025.10916426>
- Kumar, P., Sahani, J., Rawat, N., Debele, S., Tiwari, A., Mendes Emygdio, A. P., Abhijith, K. V., Kukadia, V., Holmes, K., & Pfautsch, S. (2023). Using empirical science education in schools to improve climate change literacy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 178, Article 113232. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113232>
- Lindgren, R., Tscholl, M., Wang, S., & Johnson, E. (2016). Enhancing learning and engagement through embodied interaction within a mixed reality simulation. *Computers & Education*, 95, 174-187. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.01.001>
- Liu, R., Wang, L., Lei, J., Wang, Q., & Ren, Y. (2020). Effects of an immersive virtual reality-based classroom on students' learning performance in science lessons. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 2034-2049. <https://doi.org/10.1111/bjet.13028>
- Liu, Y., Liu, Y., & Yue, K. (2021). Investigating the factors that influence technology acceptance of an educational game integrating mixed reality and concept maps. *IEEE 21st International*

- Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT).*
- Metcalf, S. J., Sommi, A., Haddadin, S., Scianna, J., & Gagnon, D. (2021). Work-in-progress-game design informed by learning progressions for science practices. *2021 7th International Conference of the Immersive Learning Research Network (ilrn)*, 108-110.
- Nersesian, E., Vinnikov, M., Ross-Nersesian, J., Spryszynski, A., & Lee, M. J. (2020). Middle school students learn binary counting using virtual reality. *2020 9th IEEE Integrated Stem Education Conference (isec 2020)*. <https://doi.org/10.1109/ISEC49744.2020.9397810>
- Sak, R., Şahin Sak, İ. T., Öneren Şendil, Ç. ve Nas, E. (2021). Bir araştırma yöntemi olarak doküman analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4(1), 227-250. <https://doi.org/10.33400/kuje.843306>
- Shin, Y.-S. (2002). Virtual reality simulations in Web-based science education. *Computer Applications in Engineering Education*, 10(1), 18-25. <https://doi.org/10.1002/cae.10014>
- Shin, Y.-S. (2003). Virtual experiment environments design for science education. *Proceedings of the 2003 International Conference on Cyberworlds*, 388-395. <https://doi.org/10.1109/CYBER.2003.1253480>
- Shyu, H. Y., Chou, Y. H., & Lin, H. R. (2019). Immersive or desktop virtual reality: Which one is better on learning science for junior high school students in taiwan. *12th International Conference of Education, Research and Innovation*, 7357-7362.
- Southgate, E. (2020). Using screen capture video to understand learning in virtual reality. *2020 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW)* içinde (s. 418-421). IEEE. <https://doi.org/10.1109/VRW50115.2020.00089>
- Xie, T., Li, Y., & Tang, Y. (2023). Effects of using immersive virtual reality for science education on learning outcomes: A randomized controlled pilot study. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 16(6), 1045-1056. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3263587>
- Yang, Q. F., Lin, H., Hwang, G. J., Su, P. Y., & Zhao, J. H. (2024). Anexploration-based svVR approach to promote students' chemistry learning effectiveness. *Interactive Learning Environments*, 32(5), 2003-2027. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2135106>
- Zulhilmi, A., Hayakawa, Y. S., & Newman, D. R. (2025). *Usability and motivational impact of a fast-paced immersive virtual reality lecture on international middle school students in geoscience education* [Preprint]. EGUsphere. <https://doi.org/10.5194/egusphere-2025-129>

Fetemm Merkezli Öğretim Programı ve Fen Öğrenme-Öğretme Süreci

Esma SAÇAN¹
İlke ÇALIŞKAN²

| FETEMM EĞİTİMİ ÖĞRENME DÖNGÜSÜ

Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik; ekonomik kalkınmanın, toplumsal refahın ve kültürel gelişimin temel belirleyicileri arasında yer almaktadır (National Research Council, 2011). FeTeMM eğitimi, öğrencilerin karşılaştıkları problemlere disiplinler arası bir perspektifle yaklaşımlarını ve bütüncül bir eğitim anlayışı çerçevesinde bilgi ile beceri kazanmalarını amaçlayan bir eğitim yaklaşımıdır (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014). Bu yaklaşım, öğrencileri öğrenme sürecinin aktif bir parçası hâline getirerek onların tasarladıkları fikirleri somut ürünlere dönüştürmelerine ve edindikleri bilgileri farklı problem durumlarında kullanabilmelerine olanak tanımaktadır. FeTeMM alanlarında kariyer yapmayı hedefleyen öğrenci sayısının artırılabilmesi için öğrencilerin bu disiplinlerin bütünleşik olarak ele alındığı öğrenme ortamlarında eğitim almaları önem taşımaktadır. Böyle bir eğitim sürecinden geçen bireyler, enerji verimliliği, çevresel sürdürülebilirlik ve sağlık gibi günümüzün temel sorunlarına çözüm üretebilecek yeterliliklere sahip olabilmektedir. Bybee'ye (2010) göre, yirmi birinci yüzyılın karmaşık problemlerinin çözümünde FeTeMM uzmanlarının daha bütüncül ve entegre stratejiler geliştirmeleri gerekmektedir.

¹ Dr., Şehit Ünal Olgun Bilim ve Sanat Merkezi, esma193@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0002-4541-3226

² Doç.Dr., Hacettepe Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri AD., Fen Bilgisi Öğretmenliği, ilkeonal@hacettepe.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-4413-8514

yapma, gerekçelendirme ve akıl yürütme becerilerinin gelişimi açısından önemli katkılar sağlamaktadır. Bu bağlamda fen defterleri, öğrencilerin deney raporu hazırlama, gözlem ve verileri sistemli biçimde kaydetme, öğrenme süreçlerini değerlendirme ve kendi düşünceleri üzerine yansıtıcı değerlendirmeler yapma becerilerini destekleyen etkili bir öğrenme aracı olarak öne çıkmaktadır.

Süreç boyunca gerçekleştirilen değerlendirme etkinliklerinin günlük yaşamla ilişkilendirilmiş problem durumlarına dayanması, problem çözme odaklı olması ve fen bilgisinin okul dışındaki kullanım alanlarını vurgulaması öğrencilerin öğrenmelerini güçlendirmektedir. Alanyazındaki araştırmalar da bu bulguları desteklemektedir. Şahin ve arkadaşları (2014), STEM kapsamında yürütülen okul dışı öğrenme etkinliklerinin iş birliğine dayalı öğrenmeyi desteklediğini ve öğrencilerin yaratıcılık becerilerinin gelişimine önemli katkılar sağladığını belirtmiştir.

Uygulama sürecinde öğrencilere gerçek yaşamdan alınan çeşitli problem durumları sunulmuş ve bu problemlere yönelik çözüm önerileri geliştirmeleri istenmiştir. Etkinlikler planlanırken öğrencilerde kariyer farkındalığının geliştirilmesine ve bilim insanlarının çalışma süreçlerinin deneyimlenmesine özellikle önem verilmiştir. Araştırma bulguları, öğrencilerin süreç boyunca bilim insanlarının araştırma ve problem çözme yaklaşımlarını benimsemeye çalıştıklarını, bu durumu hem görüşlerinde hem de hazırladıkları görsel çalışmalarda yansıttıklarını göstermektedir. Benzer şekilde Gencer (2015), öğrencilerin mühendislik tasarım sürecinde prototip geliştirme, modelleri test etme ve yeni tasarımlar oluşturma deneyimlerinin kariyer farkındalıklarının gelişimine önemli katkılar sağladığını ifade etmektedir.

KAYNAKLAR

- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi?* İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Akinoğlu, O. (2001). *Fen bilgisi dersine yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması*.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education: An introduction to theories and methods* (5th ed.). Pearson Education.
- Bonk, C. J., & Khoo, E. (2014). *Adding some TEC-VARIETY: 100+ activities for motivating and retaining learners online*. OpenWorldBooks.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (11. bs.). Pegem Akademi.
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329(5995), 996. <https://doi.org/10.1126/>

- science.1194998
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. (2013). *STEM project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach* (2nd ed.). Sense Publishers.
- Carroll, M. P. (2015). *Shoot for the moon! The mentors and the middle schoolers explore the intersection of design thinking and STEM*. Information Age Publishing.
- Carroll, M. P. (2016). Design thinking and STEM learning.
- Cho, H., & Lee, J. (2013). Development of STEAM educational program based on Rube Goldberg activities and its effects on creativity and learning interest. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 33(4), 737–748.
- Cotabish, A., Dailey, D., Robinson, A., & Hughes, G. (2013). The effects of a STEM intervention on elementary students' achievement and STEM conceptions. *School Science and Mathematics*, 113(5), 215–226.
- Çorlu, M. S. (2013). *FeTeMM eğitimi ve Türkiye için önemi*.
- Çorlu, M. S., & Aydın, E. (2016). Evaluation of integrated STEM education on 21st century skills.
- Çorlu, M. S., & Çallı, E. (2017). FeTeMM eğitimi ve bütünlük öğretmenlik çerçevesi.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 74–85.
- Demirel, Ö. (2015). *Eğitimde program geliştirme: Kuramdan uygulamaya* (21. bs.). Pegem Akademi.
- Dugger, W. E. (2010). *Evolution of STEM in the United States*.
- Erdoğan, İ. (2013). STEM eğitimi üzerine değerlendirmeler.
- Gencer, A. S. (2015). Fen eğitiminde mühendislik tasarım temelli uygulamaların öğrencilere etkileri.
- Gökbayrak, S., & Karışan, D. (2016). STEM etkinliklerinin öğrenci motivasyonu ve ilgisi üzerindeki etkileri.
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (Eds.). (2014). *STEM integration in K–12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. National Academies Press.
- Houston, M., & Lin, L. (2012). Humanizing the classroom by flipping the homework versus lecture equation. In *Proceedings of SITE 2012* (pp. 1177–1182).
- Jon, Y., & Chung, Y. (2013). STEM career interest study.
- Kızılay, E. (2016). Öğretmen adaylarının FeTeMM alanları ve eğitimi hakkındaki görüşleri.
- Knezek, G., Christensen, R., Tyler-Wood, T., & Periathiruvadi, S. (2013). Impact of environmental power monitoring activities on middle school student perceptions of STEM. *Science Education International*, 24(1), 98–123.
- Lee, I., Capraro, R. M., & Bicer, A. (2015). Affective factors and STEM achievement.
- Marulcu, İ., & Sungur, K. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mühendislik ve mühendislik tasarımına ilişkin görüşleri.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2016). *STEM eğitimi raporu*. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- Morrison, J. (2006). *TIES STEM education monograph series: Attributes of STEM education*.
- National Research Council. (2011). *Successful K–12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. National Academies Press.
- OECD. (2012). *Education at a glance 2012: OECD indicators*. OECD Publishing.
- Öner, T., & Capraro, R. M. (2016). STEM education and career awareness.
- Özdemir, S. (2016). STEM eğitimi üzerine güncel değerlendirmeler.
- Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and Engineering Teacher*, 71(8), 1–5.

- Scott, C. (2009). *A conceptual framework for STEM education*.
- Scott, C., & Martin, A. (2012). STEM curriculum integration model.
- Sungur Gül, K., & Marulcu, İ. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM ve mühendislik tasarımına yönelik görüşleri.
- Şahin, A., Ayar, M. C., & Adıgüzel, T. (2014). STEM related after-school program activities and associated outcomes on student learning. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 309–322.
- TÜSİAD. (2014). *STEM alanında eğitim almış iş gücüne yönelik ihtiyaç ve beklentiler araştırması*.
- Watkins, J., & Mazur, E. (2013). Retaining students in science, technology, engineering, and mathematics majors. *Journal of College Science Teaching*, 42(5), 36–41.
- Yalçın, S., Ateş Sönmezoğlu, Ö., Akın, A., & Sönmezoğlu, U. (2014). Mühendislik tasarım temelli öğrenme uygulamalarının etkileri.
- Yıldırım, B. (2016). STEM uygulamalarının öğrencilerin motivasyonları üzerindeki etkisi.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM eğitimi üzerine bir değerlendirme.
- Young, V. M., House, A., Wang, H., Singleton, C., & Klopfenstein, K. (2011). *Inclusive STEM schools: Early promise in Texas and unanswered questions*. RAND Corporation.

Eğitimde Kullanılan Dijital Üretim Araçları ve Örnek Uygulamalar

Dilber POLAT¹
Halis Emre YALDIZ²
Yasemin GÖDEK³

GİRİŞ

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, bireylerden beklenen bilgi, beceri ve yeterlilikleri önemli ölçüde değiştirmiştir. Günümüzde öğrencilerin yalnızca bilgiye ulaşabilen bireyler olmaları yeterli görülmemekte; aynı zamanda bilgiyi üreten ve bilinçli olarak tüketen bireyler olmaları da beklenmektedir. Fen eğitimi açısından değerlendirildiğinde, bilimsel bilginin yalnızca teorik düzeyde öğrenilmesi yeterli görülmemekte; bilimsel süreç becerilerini aktif olarak kullanmaları beklenmektedir. Bu doğrultuda dijital teknolojiler, öğrenme ortamlarını zenginleştiren ve öğrencilerin aktif katılımını destekleyen önemli araçlar hâline gelmiştir (National Research Council, 2012). Son yıllarda eğitim alanında yaşanan önemli değişimlerden biri de öğrencilerin teknolojiyi yalnızca tüketen bireyler olmaktan çıkarılarak teknolojiyi tasarlayan, geliştiren ve üreten bireyler olarak yetiştirilmelerine yönelik anlayışın yaygınlaşmasıdır. Bu bağlamda dijital üretim araçları; kodlama, robotik, mikrodenetleyiciler, üç boyutlu tasarım, artırılmış gerçeklik, yapay zekâ, sanal laboratuvarlar ve dijital içerik üretimi gibi birçok alanı kapsayan geniş bir ekosistem oluşturmaktadır. Bu araçlar, öğrencilerin bilgiyi pasif olarak alan bireyler yerine, kendi öğrenme süreçlerini yapılandıran, ürün geliştiren ve gerçek yaşam problemlerine çözüm üreten bireyler olmalarına

¹ Prof. Dr., Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, dilber.polat@ahievran.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-5931-0626

² Yüksek lisans Öğrencisi, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi h_e_y@outlook.com, ORCID iD: 0009-0007-7886-6663

³ Doç. Dr., Gençlik ve Spor Bakanlığı, ygodek@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0001-9908-5208

koyma süreci öğrenciler için somut bir başarı deneyimi sunmaktadır. Sonuç olarak maker hareketi, eğitimde öğrenmeyi üretim temelli bir sürece dönüştüren yenilikçi bir yaklaşımdır. Öğrencilerin aktif katılımını sağlayarak problem çözme, yaratıcılık ve mühendislik becerilerini geliştirmektedir. Fen bilimleri eğitimi ile bütünleştirildiğinde maker yaklaşımı, öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmalarına ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine önemli katkılar sunmaktadır.

KAYNAKLAR

- Ashton, K. (2009). That 'Internet of Things' thing. *RFID Journal*, 22(7), 97–114.
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787–2805. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Banzi, M., & Shiloh, M. (2022). *Getting started with Arduino* (4th ed.). Maker Media.
- Barr, M., & Massa, A. (2006). *Programming embedded systems: With C and GNU development tools* (2nd ed.). O'Reilly Media.
- Bell, T., Alexander, J., Freeman, I., & Grimley, M. (2009). Computer science unplugged: School students doing real computing without computers. *New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, 13(1), 20–29.
- Bell, T., Witten, I. H., & Fellows, M. (2005). Computer Science Unplugged: An enrichment and extension programme for primary-aged children. *Computer Science Unplugged*.
- Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978–988. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006>
- Bers, M. U. (2018). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315398942>
- Blikstein, P. (2013). Digital fabrication and 'making' in education: The democratization of invention. In J. Walter-Herrmann & C. Büching (Eds.), *FabLabs: Of machines, makers and inventors* (pp. 1–21). Transcript Verlag.
- Brinson, J. R. (2015). Learning outcome achievement in non-traditional (virtual and remote) versus traditional laboratories: A review of the empirical research. *Computers & Education*, 87, 218–237. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.07.003>
- Brown, T., Bock, D., & Weisberg, D. (2020). *Generative design: Artificial intelligence for design optimization*. Autodesk Research Reports.
- Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology*. Wiley.
- Cross, N. (2011). *Design thinking: Understanding how designers think and work*. Berg.
- de Jong, T., Linn, M. C., & Zacharia, Z. C. (2013). Physical and virtual laboratories in science and engineering education. *Science*, 340(6130), 305–308. <https://doi.org/10.1126/science.1230579>
- Eguchi, A. (2014). Educational robotics for promoting 21st century skills. *Journal of Automation, Mobile Robotics and Intelligent Systems*, 8(1), 5–11.
- Ford, S., & Minshall, T. (2019). Where and how 3D printing is used in teaching and education. *Additive Manufacturing*, 25, 131–150. <https://doi.org/10.1016/j.addma.2018.10.028>
- Gershenfeld, N. (2005). *Fab: The coming revolution on your desktop—from personal computers*

- to personal fabrication. Basic Books.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645-1660. <https://doi.org/10.1016/j.future.2013.01.010>
- Halverson, E. R., & Sheridan, K. (2014). The maker movement in education. *Harvard Educational Review*, 84(4), 495-504. <https://doi.org/10.17763/haer.84.4.34j1g68140382063>
- Hatch, M. (2013). *The maker movement manifesto*. McGraw Hill.
- Hussin, A. A. (2018). Education 4.0 made simple: Ideas for teaching. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 6(3), 92-98.
- Jordan, M. I., & Mitchell, T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*, 349(6245), 255-260. <https://doi.org/10.1126/science.aaa8415>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Lodi, M., & Martini, S. (2021). Computational thinking, between Papert and Wing. *Science & Education*, 30(4), 883-908. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00202-5>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 41, 51-61. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.012>
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). The Scratch programming language and environment. *ACM Transactions on Computing Education*, 10(4), 1-15. <https://doi.org/10.1145/1868358.1868363>
- Marwedel, P. (2018). *Embedded system design: Embedded systems foundations of cyber-physical systems and the Internet of Things (4th ed.)*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-93515-3>
- Martin, L. (2015). The promise of the maker movement for education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 5(1), 30-39. <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1099>
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.
- Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29-40. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033>
- Miorandi, D., Sicari, S., De Pellegrini, F., & Chlamtac, I. (2012). Internet of Things: Vision, applications and research challenges. *Ad Hoc Networks*, 10(7), 1497-1516. <https://doi.org/10.1016/j.adhoc.2012.02.016>
- Mubin, O., Stevens, C. J., Shahid, S., Al Mahmud, A., & Dong, J.-J. (2013). A review of the applicability of robots in education. *Journal of Technology in Education and Learning*, 1, 1-7. <https://doi.org/10.2316/Journal.209.2013.1.209-0015>
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: A meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18, 1533-1543. <https://doi.org/10.1007/s00779-013-0747-y>
- Razzouk, R., & Shute, V. (2012). What is design thinking and why is it important? *Review of Educational Research*, 82(3), 330-348. <https://doi.org/10.3102/0034654312457429>
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). *Scratch: Programming for all*.

- Communications of the ACM, 52(11), 60–67. <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>
- Robin, B. R. (2008). Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st century classroom. *Theory Into Practice*, 47(3), 220–228. <https://doi.org/10.1080/00405840802153916>
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Rutten, N., van Joolingen, W. R., & van der Veen, J. T. (2012). The learning effects of computer simulations in science education. *Computers & Education*, 58(1), 136–153. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.07.017>
- Sentance, S., Waite, J., Hodges, S., MacLeod, E., & Yeomans, L. (2017). “Creating cool stuff”: Pupils’ experience of the BBC micro:bit. *Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium*, 531–536. <https://doi.org/10.1145/3017680.3017749>
- Sheridan, K., Halverson, E. R., Litts, B., Brahms, L., Jacobs-Priebe, L., & Owens, T. (2014). Learning in the making: A comparative case study of three makerspaces. *Harvard Educational Review*, 84(4), 505–531. <https://doi.org/10.17763/haer.84.4.brr34733723j648u>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.
- Upton, E., & Halfacree, G. (2014). *Raspberry Pi user guide* (3rd ed.). Wiley.
- Van Rossum, G., & Drake, F. L. (2009). *Python 3 reference manual*. CreateSpace.
- Wieman, C. E., Adams, W. K., & Perkins, K. K. (2008). PhET: Simulations that enhance learning. *Physics Teacher*, 46(9), 498–504. <https://doi.org/10.1119/1.2887328>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 366(1881), 3717–3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>
- Wing, J. M. (2017). Computational thinking’s influence on research and education for all. *Italian Journal of Educational Technology*, 25(2), 7–14. <https://doi.org/10.17471/2499-4324/922>
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41–49. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>

Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Döneminde Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Dijital Materyalleri Kullanımı ve Bu Konudaki Görüşleri ¹

Zeynep ALEMDAR ZİHNİ²
Ahmet Volkan YÜZÜAK³

|GİRİŞ

Eğitimin temel yapısı, sistematik ve en basit haliyle, şu sorulara cevap aranarak ortaya çıkarılabilir: Kim, kimi, hangi amaçla ve nasıl eğitiyor? (Grunert & Krüger, 2006). Bu sorulara cevap aranırken, tarih boyunca eğitimle ilgili pek çok tanım yapılmıştır. Bu tanımlar dönemin ihtiyaçlarına ve koşullarına göre farklılık gösterse de, kesin olan bir şey vardır ki oda eğitim kavramının hiçbir zaman önemini yitirmemiş olmasıdır. Eğitim kavramını insanlardan ayrı düşünmek mümkün olmadığı gibi, eğitim tarihini de insanlık tarihinden ayrı düşünmek mümkün değildir. Tarih sahnesinde önemli bir yere sahip medeniyetlere baktığımızda, bunların kendilerine özgü bir eğitim anlayışı olduğunu görürüz. Ülkelerin eğitim yönelimleri coğrafi konumları, kültürel yapıları, tarihi kökenleri gibi birçok sebepten dolayı farklılık gösterse de, küresel çapta gerçekleşen olayların ortak etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır. Tarihin farklı dönemlerinde

¹ Bu bölüm birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalında yürütmekte olduğu yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

² Doktora öğrencisi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, alemdar.zeynep@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0002-7029-0934.

³ Doç. Dr., Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, volkanyuzuak@bartin.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-4712-0259.

sından zor fakat geliştirici bir süreç olduğunu söylemek yanlış olmaz. Bu sürecin etkilerini günümüze hala görmek mümkündür. Bu çalışma uzaktan eğitim sürecinin sona ermesi ile tekrar yapılarak süreç içerisindeki değişimler göz önüne koyulabilir. Bu sayede hangi değişimlerin kalıcı hangilerinin sadece süreç içerisinde etkili olduğu ortaya konabilecektir.

KAYNAKLAR

- Alkan, C. (1974). Eğitim teknolojisi. *Ankara Üniversitesi Eğitim bilimleri fakültesi eğitim bilimleri dergisi (JFES)*, 7(1), 339-344.
- Bacanak, A., Karamustafaoğlu, O. & Köse, S. (2003). Yeni bir bakış: eğitimde teknoloji okuryazarlığı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 191-196.
- Baki, A., & Gökçek, T. (2012). Karma yöntemler araştırmalarına genel bir bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi (elektronik)*, 11(42), 1-21.
- Bakırcı, H., Kayar, S., Cancan, M., & Tozlu, İ. (2022). Türkiye’de COVID-19 Koşullarında Uzaktan Fen Eğitimi ile İlgili Bir Meta-Sentez Çalışması. *Eğitim Bilim ve Araştırma Dergisi*, 3(2), 353-377.
- Bardakcı, S., & Keser, H. (2017). *Bilgi teknolojilerinin eğitime entegrasyonu*. Ankara. Nobel yayınları.
- Bayra, E. (2025). Fen Bilgisi Öğretmenlerinin ve Öğretmen Adaylarının Web 2.0 Araçlarını Kullanım Yetkinlikleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 13(1), 42-63.
- Birhan, H. & Doğru, M. (2022). Uzaktan eğitim yoluyla yürütülen fen dersinin etkinliği hakkında öğretmenlerin görüşleri. *Anadolu Öğretmenler Dergisi*, 6(1), 121-147.
- Bozkurt, A. (2017). Türkiye’de uzaktan eğitimin geçmişi, bugünü ve geleceği. *Açık Eğitim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 85-124.
- Creswell, J.W. (2006). Understanding mixed methods research, (Chapter 1). Available at: http://www.sagepub.com/upm-data/10981_Chapter_1.pdf
- Çiftçi, B., & Aydın, A. (2020). Eğitim bilişim ağı (EBA) platformu hakkında fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, 5(2), 111-130.
- Elitaş, T. (2017). *New communication technologies in the distance education undergraduate process: Atatürk University distance education center* (Doctoral dissertation, Doctoral Thesis, Institute of Social Sciences, Marmara University, İstanbul).
- Gelişli, Y. (2015). Teacher training practices in distance education: history and development. *Journal of Education and Training Research*, 4(3), 313-321.
- Graf, K. D., Keil, K. A., Löthe, H., & Winkelmann, B. (1981). Computer use in mathematics education—present situation, intentions, and problems in the Federal Republic of Germany. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 12(5), 503-523.
- Grunert, C., & Krüger, H. H. (2006). *Kindheit und Kindheitsforschung in Deutschland: Forschungszugänge und Lebenslagen*. Verlag Barbara Budrich.
- Herand, D., & Hatipoğlu, Z. A. (2014). Comparison of distance education and distance education platforms. *Çukurova University Journal of the Faculty of Economics and Administrative Sciences*, 18(1), 65-75.
- İşman, A. (2001). Bilgisayar ve eğitim. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (2), 1-34.
- İşman, A. (2015). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı (5. baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Köçer, M., Koçoğlu, E., & Öner, G. (2020). *Eğitim Tarihi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Kumas, A., & Kan, S. (2022). The Comparison of Distance Physics Education Applications and

- Practices and Determining the Problems. *Science Education International*, 33(3), 296-305.
- Li, Y. D., & Wu, J. H. (2025). Enhancing students' achievement and scientific literacy through technology-enhanced learning in science education: a meta-analysis. *Research in Science & Technological Education*, 1-24.
- Mason, R., & Rennie, F. (2006). *Elearning: The key concepts*. Routledge.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning (2nd ed.)*. Cambridge University Press.
- MEB. (2020) <http://covid19.meb.gov.tr/covid19.html?cat=rapor>
- Mercan, M., Filiz, A., Göçer, İ., & Özsoy, N. (2009). Bilgisayar destekli eğitim ve bilgisayar destekli öğretimin dünyada ve Türkiye'de uygulamaları. *Şanlıurfa: Akademik Bilişim*, 369-372.
- Namlu, A. G. (1999) Teknoloji Öğrenmede Ne Kadar Etkili? *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 9 (1-2)1-7
- Özer, Ü., & Özer, E. A. (2017). Sosyal bilgiler ile bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmeni adaylarının eğitimde web 2.0 kullanımına yönelik görüşleri. *ICPESS (International Congress on Politic, Economic and Social Studies)* (Vol. 3, pp. 106-118).
- Polat, M., & Koç, M. (2024). Dijital ortamlarda fen eğitimi: dijital öğrenme platformları üzerine fen bilgisi öğretmen görüşleri. *Hakkari Review*, 8(1), 32-55.
- Roblyer, E., Havriluk, M. D., Edwards, J., & Havriluk, M. A. (1997). *Integrating Educational Technology Into Teaching*. Merrill, Upper Saddle River, Nj.
- Saka, E. (2019). New Media Studies V-Turkey Internet History. *Alternative Informatics Association, I*.
- Saklan, H., & Ünal, C. (2018). Teknoloji dostu fen bilimleri öğretmenlerinin eğitim bilişim ağı (EBA) hakkındaki görüşleri. *Necatibey Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)* 12(1), 493-526.
- Sultana, S., & Jony, M. S. (2026). Challenges of Using Digital Content in Science Classrooms: Perceptions of Secondary School Teachers. *International Journal of Research in Education and Science*, 12(1), 177-191.
- TUIK (2020) <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=İstatistiklerle-Gençlik-2020-37242>
- Uşun, S. (2004). *Bilgisayar destekli öğretimin temelleri*. Nobel yayınları .
- Uşun, S. (2006). *Uzaktan Eğitim*. Nobel yayınları.
- Walan, S. (2020). Embracing digital technology in science classrooms—secondary school teachers' enacted teaching and reflections on practice. *Journal of Science Education and Technology*, 29(3), 431-441.

Anket soruları

Kişisel ve Mesleki Bilgiler

1. Ankete gönüllü olarak mı katılıyorsunuz?

- ☐ EVET ☐ HAYIR

2. Yaşınız

- ☐ 20-25 ☐ 25-30 ☐ 35-40 ☐ 40-45 ☐ 45-50 ☐ 50-...

3. Cinsiyetiniz

- ☐ KADIN ☐ ERKEK

4. Meslekte kaçınıcı yılınız?

- ☐ 0-5 ☐ 5-10 ☐ 10-15 ☐ 15-20 ☐ 20-25 ☐ 25-...

5. Öğretmenlik yaptığınız il neresidir?

.....

6. Çalıştığınız kurum

- ☐ DEVLET ☐ VAKIF/ÖZEL

Mezun Olunan Okula Yönelik Sorular

7. Kaç yılında üniversiteden mezun oldunuz?

.....

8. Üniversitede materyal tasarım dersi aldınız mı?

- ☐ EVET ☐ HAYIR

9. Üniversite eğitiminiz boyunca dijital bir materyal tasarladınız veya kullandınız mı?

- ☐ EVET ☐ HAYIR

10. Üniversite eğitiminiz boyunca derslerde sıklıkla dijital materyaller kullanılıyor muydu?

- ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ DAHA SIK KULLANILABİLİRDİ

11. Meslek ve eğitim hayatınız boyunca dijital materyallerle alakalı kurs veya hizmet içi eğitim aldınız mı?

- ☐ EVET ☐ HAYIR

Dijital Materyallere İlişkin Sorular

Bu kısımdaki soruları cevaplarırken (1) kesinlikle katılmıyorum (2) katılmıyorum (3) kararsızım (4) katılıyorum (5) kesinlikle katılıyorum seçeneklerinden size uygun olanı işaretleyiniz.

12. Fen bilgisi öğretmenlerinin teknoloji okur-yazarlık düzeyi çok yüksek olmalı, teknolojik gelişmeleri takip ederek dersine mutlaka entegre etmelidir.

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

13. Teknoloji okur-yazarlık düzeyimin çok iyi olduğunu düşünüyorum.

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

14. Dijital materyallerin fen bilgisi dersi için mutlaka gerekli olduğunu düşünüyorum.

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

15. Dijital materyallerin fen bilgisi dersinde öğrencilerin dersi anlaması için faydalı olacağını düşünüyorum.

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

16. Dijital materyallerin fen bilgisi dersinde öğrenilen konunun kalıcılığını arttıracığını düşünüyorum.

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

17. Dijital materyallerin fen bilgisi derslerinde yeterince kullanılmadığını düşünüyorum.

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sürecinde Dijital Materyal Kullanımına İlişkin Sorular

Bu kısımdaki soruları cevaplarken (1) kesinlikle katılmıyorum (2) katılmıyorum (3) kararsızım (4) katılıyorum (5) kesinlikle katılıyorum seçeneklerinden size uygun olanı işaretleyiniz.

18. Web tabanlı uzaktan eğitim sürecinde dijital materyallere karşı bakış açım tamamen değişti.

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

19. Web tabanlı eğitim sürecinde dijital materyaller hakkında çok daha fazla bilgi edindim.

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

20. Web tabanlı uzaktan eğitim sürecinde dijital materyalleri çok daha fazla kullanmaya başladım.

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

21. Web tabanlı uzaktan eğitim sürecinde kullandığım bütün materyalleri kendim hazırladım.

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

22. Web tabanlı uzaktan eğitim sürecinde dijital materyaller öğrencilerin derse katılımını arttırmıştır.

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

23. Web tabanlı uzaktan eğitim döneminde dijital materyal kullanımı öğrencilerin derse karşı motivasyonunu arttırmıştır.

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

24. Web tabanlı uzaktan eğitim sürecinde dijital materyal kullanmak öğretmenlerin motivasyonunu arttırmıştır.

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

25. Web tabanlı uzaktan eğitim sürecinde aşağıdaki dijital materyallerden hangilerini daha sık kullanmayı tercih ettiniz?

- ☐ Video'lar-Animasyonlar-Filmler
☐ Sanal laboratuvarlar- Simülasyonlar
☐ Oyunlar
☐ Sunumlar
☐ İnteraktif çalışma yaprakları
☐ Bilgisayar destekli kitaplar
☐ Diğer.....

Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Etkisi

Özlem AFACAN¹
Neslihan ÖZBEK²

GİRİŞ

Bilgi toplumunun bir parçası olan günümüz bireyinden, toplumsal hayata hızla uyum sağlaması, edindiği bilgileri günlük yaşamına aktarabilmesi ve stratejik kararlar alarak varlığını sürdürebilmesi beklenmektedir (Dede, 2010). Bu beklentinin temelinde; bilim ve teknolojiye yaşanan hızlı gelişmelerin, bireylerin yalnızca hazır bilgiye sahip olmasını değil, aynı zamanda bu bilgiyi sorgulayan, eleştirel bir süzgeçten geçiren ve karşılaştığı problemlerin çözümünde bilimsel kanıtlardan yararlanan özneler olmasını zorunlu kılması yatmaktadır. Bu doğrultuda çağdaş eğitim sistemlerinin öncelikli hedeflerinden biri; bilimsel kavramları içselleştiren, araştırma-sorgulama süreçlerini etkili bir şekilde kullanan ve küresel gelişmeleri toplumsal yaşamla ilişkilendirebilen ‘bilim okuryazarı’ bireyler yetiştirmektir (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2019).

Bilim okuryazarlığı, yalnızca temel kavramların bilinmesini değil; verileri yorumlama, ampirik kanıtları değerlendirme, araştırma sonuçlarını eleştirel bir bakış açısıyla inceleme ve bu birikimi bireysel ile toplumsal karar alma süreçlerinde işlevsel kılma yeterliklerini de kapsamaktadır (National Research Council

¹ Prof. Dr., Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, oakocabas@ahievran.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-6067-2456

² Prof. Dr., Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, nozbek@ahievran.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-7106-4763

Bu doğrultuda, öğretmen yetiştirme programlarında Bilimin Doğası ve Öğretimi dersinin yalnızca kuramsal içerikle sınırlandırılmaması; bilim tarihi, bilim felsefesi, sosyobilimsel konular, argümantasyon, modelleme ve sorgulamaya dayalı öğretim uygulamalarıyla desteklenmesi önerilmektedir. Ayrıca bilimin doğasına ilişkin kazanımların yalnızca bu ders kapsamında değil, fen alan bilgisi dersleri ve öğretmenlik uygulaması süreciyle ilişkilendirilmesi, öğretmen adaylarının bu anlayışı sınıf içi uygulamalara aktarmalarını kolaylaştıracaktır.

Sonuç olarak bu araştırma, Bilimin Doğası ve Öğretimi dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerini anlamlı düzeyde geliştirdiğini ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular, öğretmen yetiştirme programlarında bu dersin önemini bir kez daha göstermekte ve içeriğinin güncel bilim eğitimi yaklaşımları doğrultusunda sürekli geliştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Bilimin doğasına ilişkin çağdaş bir anlayış geliştiren öğretmen adaylarının yetiştirilmesi, yalnızca fen öğretiminin niteliğini artırmakla kalmayacak; aynı zamanda bilimsel düşünme becerilerine sahip, eleştirel değerlendirme yapabilen ve bilim okuryazarı bireylerin yetişmesine de önemli katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Abd-El-Khalick, F. (2014). The evolving landscape related to assessment of nature of science. In *Handbook of Research on Science Education* (Vol. 2, pp. 621-650). Taylor and Francis. <https://doi.org/10.4324/9780203097267>
- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665-701. <https://doi.org/10.1080/09500690050044044>
- Akerson, V. L., Carter, I. S., Pongsanon, K., & Nargund-Joshi, V. (2019). Teaching and learning nature of science in the early years: Research and practice. In M. S. Khine (Ed.), *Nature of science for social justice* (pp. 17-38). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-08208-4_2
- American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for science literacy*. Oxford University Press.
- Brickhouse, N. W. (1990). Teachers' beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practice. *Journal of Teacher Education*, 41(3), 53-62.
- Büyükoztürk, Ş. (2007). DeneySEL Desenler: Öntest-Sontest Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi (2. baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Creswell, J.W., & Creswell, J.D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage, Los Angeles.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*. AERA (American Educational Research Association). <https://www.sfu.ca/~palys/Campbell&Stanley-1959-Exptl&QuasiExptlDesignsForResearch.pdf>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Dede, C. (2010). Comparing frameworks for 21st century skills. In J. Bellance, & R. Brandt (Eds.), 21st century skills: Rethinking how students learn (pp. 51-76). Bloomington, IN:Solution Tree Press.
- Erduran, S., & Dagher, Z. R. (2014). *Reconceptualizing the nature of science for science education: Scientific knowledge, practices and other family categories*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9057-4>
- Fraenkel, J.R., Wallen, N.E., & Hyun, H.H. (2012). How to design and evaluate research in education (8th ed.). McGraw-Hill.
- Hodson, D. (2014). Learning science, learning about science, doing science: Different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, 36(15), 2534-2553. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.899722>
- Howell, E. L., & Brossard, D. (2021). (Mis)informed about what? What it means to be a science-literate citizen in a digital world. *Proceedings of the National Academy of Sciences, (PNAS)* 118(15), e1912436117. <https://doi.org/10.1073/pnas.1912436117>
- Höttecke D., & Allchin D. (2020). Reconceptualizing nature-of-science education in the age of social media. *Science Education*, 104, 641–666. <https://doi.org/10.1002/sce.21575>
- Irzik, G., & Nola, R. (2011). A family resemblance approach to the nature of science for science education. *Science & Education*, 20(7-8), 591-607. <https://doi.org/10.1007/s11191-010-9293-4>
- Khishfe, R. and Abd-El-Khalick, F. (2002), Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *J. Res. Sci. Teach.*, 39: 551-578. <https://doi.org/10.1002/tea.10036>
- Lederman, N. G. (2007). Nature of Science: Past, Present, and Future. In S. K. Abell, & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 831-879). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2014). Research on teaching and learning of nature of science. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education* (2nd ed., pp. 600–620). Routledge.
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., & Abd-El-Khalick, F. (2020). Avoiding de-natured science: Integrating nature of science into science instruction. In w. F. McComas (Ed.), *Nature of science in science instruction: Rationales and strategies* (pp. 295–326). Springer.
- Matthews, M. R. (2014). *Science teaching: The contribution of history and philosophy of science* (2nd ed.). Routledge.
- McComas, W. F. (2020). *Nature of science in science instruction: Rationales and strategies*. Springer.
- National Research Council. (2012). *A framework for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing.
- Özgelen, S. (2013). Bilimin Doğası Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2), 711-736.
- Partnership for 21st Century Learning. (2019). *Framework for 21st Century Learning*.
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference. Boston: Houghton Mifflin.
- Zeidler, D. L. (2014). Socioscientific issues as a curriculum emphasis: Theory, research and practice. In: N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education* (Vol. 2, pp. 697–726). New York: Routledge.
- URL-1.chrome-extension://efaidnbmninnibpcapcglclefindmkaj/https://egitim.yok.gov.tr/documentFiles/17683031271.Fen_Bilgisi_Ogretmenligi_Lisans_Programi.pdf

21. Yüzyılda Fen Eğitiminde Kalite Standartları

Ümit DEMİRAL¹

|GİRİŞ

Bilim ve teknolojik ilerleme, insanlığın başlangıcından beri uygar toplumların gelişiminde temel bir itici güç niteliği taşımıştır. Teknolojik gelişmeler ve buna bağlı olarak bilim dünyasında yaşanan hızlı değişimler, bireylerden beklenen bilgi, beceri ve yetkinlikleri de önemli ölçüde farklılaştırmıştır (Sima ve diğ., 2020). Günümüzün gelişmiş toplumlarında, devlet ve özel sektörün bireylerden sadece bilimsel bilgiye sahip olmalarını değil, aynı zamanda bu bilgiyi eleştirel bir süzgeçten geçirebilmelerini, kanıta dayalı kararlar verebilmelerini, problem çözebilmelerini ve değişen koşullara uyum sağlayabilmelerini beklediği görülmektedir (Gibbons ve diğ., 1994). Küreselleşme çağında rekabet güçlerini korumak ve 21. yüzyılın getirdiği zorlukların üstesinden gelebilmek adına, bireylerin bu çağın gerektirdiği temel becerilerle donatılması stratejik bir önem arz etmektedir (Turiman ve diğ., 2012). Bu bağlamda fen eğitimi, bireylerin bahsi geçen 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarında ve çağdaş toplumun ihtiyaç duyduğu yeterlikleri geliştirmelerinde merkezi bir role sahiptir (Bybee, 2010).

Çağdaş fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri bireylerin bilimsel okuryazar olarak yetiştirilmelerini sağlamaktır (Turiman ve diğ., 2012). Birçok gelişmiş ülkenin öğretim programında temel bir amaç olarak yer alan “bilimsel okuryazarlık”, bireylerin bilimsel bilgi ve süreçleri anlamaları, bilimsel kanıtları değerlendirebilmeleri, bilim ve teknolojiyle ilişkili toplumsal konularda bilinçli kararlar verebilmeleri ve günlük yaşamda karşılaştıkları sorunlara bilimsel bakış

¹ Prof. Dr., Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, udemiral@ahievran.edu.tr, ORCID iD: 0009-0001-0226-3723

nasıl yönettiklerini ortaya koyabilmesidir (Shepard, 2000). Ayrıca dijital teknolojilerin eğitim ortamlarına yaygın biçimde girmesiyle birlikte, e-portfolyolar, çevrim içi değerlendirme sistemleri, öğrenme analitikleri ve yapay zekâ destekli değerlendirme uygulamaları da fen eğitiminde giderek daha fazla kullanılmaya başlanmıştır (Acar, 2025). Ancak bu uygulamaların geçerlik, güvenilirlik, etik kullanım ve veri güvenliği ilkeleri doğrultusunda yürütülmesi önem taşımaktadır (Luckin ve diğ., 2016).

Kaliteli bir ölçme ve değerlendirme sisteminin temel göstergeleri arasında geçerlik, güvenilirlik, şeffaflık ve adalet ilkeleri bulunmaktadır. Bunun yanında, değerlendirme sonuçlarının öğretim kararlarını destekleyecek şekilde kullanılması, geri bildirim kültürünün geliştirilmesi ve elde edilen verilerin sürekli iyileştirme süreçlerine yansıtılması gerekmektedir. Böylece değerlendirme, öğrenmenin sonunda yapılan bir işlem olmaktan çıkarak fen eğitiminin niteliğini artıran stratejik bir araç hâline gelmektedir (Gürsoy, 2017).

KAYNAKLAR

- Acar, S. B. (2025). *Erken çocukluk eğitiminde e-portfolyo kullanımının öğretmenlerin deneyimleri ve uygulamaları açısından incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.
- Afwanni, T., Alim, R. N., & Cholimah, N. (2024). The role of parenting in cultivating environmental attitudes in early childhood in digital era. *JPUD-Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 18(2), 389-397.
- Ainscow, M., Dyson, A., Goldrick, S., & West, M. (2012). Making schools effective for all: rethinking the task. *School leadership & management*, 32(3), 197-213.
- Ak, B. S., & Köse, M. (2024). 2024 fen bilimleri dersi öğretim programı hakkında öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Akademik Platform Eğitim ve Değişim Dergisi*, 7(2), 132-169.
- Aksoy, G., & Taşkın, G. (2019). Öğretim programlarının değişmesini etkileyen faktörlerin, sosyal bilgiler ve fen bilimleri dersi müfredatlarını etkileme boyutu. *Milli Eğitim Dergisi*, 48(224), 75-99.
- Alexander, R. (2020). *A dialogic teaching companion*. Routledge.
- Altınöz, İ. (2005). Kalite yolculuğu ve ISO 9000. *Arşiv Dünyası*, (5), 21-23.
- Alzaabi, S., Alshehhi, A., Qablan, A., Opoku, M., Tairab, H., Hussain, H., & Alkaabi, M. (2026). Exploring changes in grade 4 science attitudes and performance before and after the COVID-19 pandemic. *International Journal of Educational Research Open*, 10, 100550.
- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2012). Science aspirations, capital, and family habitus: How families shape children's engagement and identification with science. *American educational research journal*, 49(5), 881-908.
- Balbağ, M. Z., & Karaer, G. (2016). Fen bilgisi öğretmenlerinin fen eğitiminde karşılaştıkları sorunlara yönelik öğretmen görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 1-11.
- Bingle, W. H., & Gaskell, P. J. (1994). Scientific literacy for decisionmaking and the social construction of scientific knowledge. *Science Education*, 78(2), 185-201.

- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74.
- Bozan, S., & Öztürk, S. (2025). Öğretmenlik mesleğinde yükselmenin okul iklimi ve öğretmen performansını açısından analizi. *Milli Eğitim Dergisi*, 54(248), 1905-1950.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Heinemann.
- Bybee, R. W. (2010). *The teaching of science: 21st century perspectives*. NSTA press.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
- Büyüktokatlı, N., & Bayraktar, Ş. (2014). Fen eğitiminde alternatif ölçme değerlendirme uygulamaları. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 4(1), 103-126.
- Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*, 138, 107468. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468>
- Cheng, Y. C., & Tam, W. M. (1997). Multi-models of quality in education. *Quality Assurance in Education*, 5(1), 22-31. <https://doi.org/10.1108/09684889710156558>
- Çetin, A., Ünsal, S., & Hekimoğlu, E. (2021). 2018-2019 Öğretim yılında güncellenen öğretmen yetiştirme lisans programının incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (52), 337-358.
- Çubukçu, Z., & Girmen, P. (2006). Ortaöğretim kurumlarının etkili okul özelliklerine sahip olma düzeyleri. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(16), 121-136.
- Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement: A review of state policy evidence. *Education Policy Analysis Archives*, 8(1), 1-44. <https://doi.org/10.14507/epaa.v8n1.2000>
- Deming, W. E. (1986). *Out of the crisis*. MIT Press.
- Deniz, S., & Bağçeçi, B. (2025). Kavramdan sınıfa: Yapay zekânın keşfi ve eğitime yansımaları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(1), 576-596.
- Deng, F., Zhang, L., Zhu, J., Dou, B., & Lan, W. (2025). Chemistry teachers' pedagogical content knowledge: A review of empirical research published in SSCI Journals from 1986 to 2024. *Teaching and Teacher Education*, 165, 105109.
- Detert, J. R., Schroeder, R. G., & Cudeck, R. (2003). The measurement of quality management culture in schools: development and validation of the SQMCS. *Journal of Operations Management*, 21(3), 307-328.
- Duschl, R. (2008). Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. *Review of Research in Education*, 32(1), 268-291.
- Epstein, J. L. (2018). *School, family, and community partnerships: Preparing educators and improving schools (3rd ed.)*. Routledge.
- Eren, E., & Dökme, İ. (2022). Fen eğitiminde kullanılan STEM uygulamalarının değerlendirilmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 669-681.
- Esmer, Y., & Özdaşlı, K. (2023). Bilimsel araştırmalarda etik: Kavramlar ve ilkeler. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 13(3), 397-409.
- European Commission. (2013). *Supporting teacher competence development for better learning outcomes*. European Commission.
- Feldman-Maggor, Y., Blonder, R., & Alexandron, G. (2025). Perspectives of generative AI in chemistry education within the TPACK framework. *Journal of Science Education and Technology*, 34(1), 1-12.
- García-Carmona, A. (2025). Scientific thinking and critical thinking in science education: Two distinct but symbiotically related intellectual processes. *Science & Education*, 34(1), 227-245.
- Gibbons, M., Limoges, C., Scott, P., Schwartzman, S., & Nowotny, H. (1994). The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies.
- Görtzen, J. J. H., Stollman, S. H. M., Schellings, G. L. M., Vermunt, J. D., & Nieveen, N. M. (2025).

- Promoting students' reflection through process-oriented feedback: Teachers' conceptions, practices and learning needs. *Studies in Educational Evaluation*, 86, 101483.
- Güneş, G. (2025). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli ve öğretmen yetiştirme süreci: Karşılaştırmalı bir değerlendirme. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (19), 168-194.
- Gürsoy, G. (2017). Ölçme ve değerlendirme okuryazarlığı: Kavramsal bir analiz. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 281-316.
- Harvey, L., & Green, D. (1993). Defining quality. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 18(1), 9-34. <https://doi.org/10.1080/0260293930180102>
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hesapçıoğlu, M. (2006). Eğitim kurumlarında kalite olgusu ve kalite güvence sistemleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 23(23), 143-160.
- International Organization for Standardization. (2015). *ISO 9001:2015 quality management systems—Requirements*. ISO.
- Jeynes, W. H. (2012). A meta-analysis of the efficacy of different types of parental involvement programs for urban students. *Urban Education*, 47(4), 706-742.
- Juran, J. M. (1988). *Juran on planning for quality*. Free Press.
- Kalinowski, S. T., & Pelakh, A. (2024). A hypothetico-deductive theory of science and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 61(6), 1362-1388.
- Kaplan, K., & Gülden, B. (2025). Türkçe öğretmenlerinin Milli Eğitim Bakanlığı ölçme ve değerlendirme yönetmeliğindeki değişikliklere yönelik görüşleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (63), 61-80.
- Karaaslan, O., Yoldaş, Z., Beklen, C., Öztarhan, H., & Karakut, R. (2023). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini uygulamadaki yeterlilikleri. *Uluslararası Akademik Yönetim Bilimleri Dergisi*, 9(13), 26-99.
- Karatop, B., & Kubat, C. (2018). Ahiliğin Türk kalite yönetim sistemine etkisi. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 13(1), 351-368.
- Kaya, G., & Yılmaz, S. (2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 300-318.
- Kind, V. (2014). Science teachers' content knowledge. H. Venkat, M. Rollnick, J. Loughran, M. Askew (Ed.), *Exploring mathematics and science teachers' knowledge* içinde (ss. 15-27). Routledge.
- Leithwood, K., Harris, A., & Hopkins, D. (2020). Seven strong claims about successful school leadership revisited. *School Leadership & Management*, 40(1), 5-22. <https://doi.org/10.1080/13632434.2019.1596077>
- Livingstone, S., & Helsper, E. J. (2008). Parental mediation of children's internet use. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 52(4), 581-599.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- Magnusson S., Krajcik J. and Borko H., (1999), Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. J. GessNewsome, N.G. Lederman (Ed.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* içinde (ss. 95-132). Kluwer.
- Maltese, A. V., & Tai, R. H. (2010). Eyeballs in the fridge: Sources of early interest in science. *International Journal of Science Education*, 32(5), 669-685.
- MEB (2024). *Fen bilimleri dersi öğretim programı* (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli. Ankara. <https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programfen345678Onayli.pdf> adresinden erişilmiştir.

- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Mishra, P., Warr, M., & Islam, R. (2023). TPACK in the age of ChatGPT and generative AI. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 39(4), 235–251. <https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2247480>
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards*. National Academies Press.
- National Research Council. (2009). *Learning science in informal environments: People, places, and pursuits*. National Academies Press.
- National Research Council. (2012). *A framework for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.
- Neher-Asylbekov, S., & Wagner, I. (2023). Effects of out-of-school STEM learning environments on student interest: A critical systematic literature review. *Journal for STEM Education Research*, 6(1), 1–44.
- OECD. (2023). *PISA 2022 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.
- Oakland, J. S. (2003). *Total quality management: Text with cases*. Routledge.
- OECD. (2023). *PISA 2022 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing.
- Osborne, J. (2010). Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse. *Science*, 328(5977), 463–466.
- Özdemir, S. M. (2005). Eğitim kurumlarında toplam kalite uygulamalarını olumsuz etkileyen etmenler. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 1–23.
- Özdemir, G., & Ünal, İ. (2025). Fen eğitiminde sanal laboratuvar kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi: Meta-analiz çalışması. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 11(1), 66–86.
- Rindermann, H., & Baumeister, A. E. (2015). Validating the interpretations of PISA and TIMSS tasks: A rating study. *International Journal of Testing*, 15(1), 1–22.
- Sadler, T. D. (2011). *Socio-scientific issues in the classroom: Teaching, learning and research*. Springer.
- Saykal, A., & Sağır, Ş. U. (2021). Türkiye’de öğretmen yeterlikleri ve teknolojik pedagojik alan bil-gisi araştırmaları. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 115–137.
- Scheerens, J. (2016). *Educational effectiveness and ineffectiveness: A critical review of the knowledge base*. Springer.
- Setioko, W., & Ding, L. (2023). Influence of parents’ views about science on parent–child science talk at home. *International Journal of Science Education, Part B*, 13(3), 195–215.
- Shepard, L. A. (2000). The role of assessment in a learning culture. *Educational Researcher*, 29(7), 4–14.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Sima, V., Gheorghe, I. G., Subić, J., & Nancu, D. (2020). Influences of the industry 4.0 revolution on the human capital development and consumer behavior: A systematic review. *Sustainability*, 12(10), 4035.
- Smart, J. B., & Marshall, J. C. (2013). Interactions between classroom discourse, teacher questioning, and student cognitive engagement in middle school science. *Journal of Science Teacher Education*, 24(2), 249–267.
- Şenyapar, H. N. D., & Bayındır, R. (2025). Sürdürülebilir kalite güvencesi için sistematik bir sürekli iyileştirme aracı: Gazi Üniversitesi kalite iyileştirme planı. *Journal of University Research*, 8(2), 253–270.

- Şenyapar, H. N. D., & Bayındır, R. (2024). Quality assurance in higher education in the 21st century: strategies and practices for new generation universities. *Higher Education Governance and Policy*, 5(2), 115-133.
- Şimşek, N. (2011). Sosyal bilgiler dersinde alternatif ölçme değerlendirme araçlarının kullanılması: nitel bir çalışma. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(1), 149-168.
- Taşcı, D., & Lapçın, H. T. (2023). Yükseköğretimde kalite güvencesi sistemi: Kurumsal akreditasyon raporları üzerinden bir değerlendirme. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(1), 1-16.
- Tomlinson, C. A. (2014). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners* (2nd ed.). ASCD.
- Topal, M., Topal, N., Görgel, A., Kama, H., & Yağız, N. (2025). Probleme dayalı öğrenme ve kuramsal dayanakları: öğrenme sürecine yeni bir yaklaşım. *Socrates Journal of Interdisciplinary Social Researches*, 11(49), 46-64.
- Topçubaşı, T. (2025). Sınıf öğretmeni adaylarının yapay zekânın eğitim ortamlarında kullanımına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Uluslararası Temel Eğitim Çalışmaları Dergisi*, 6(2), 43-55.
- Toulmin, S. E. (1958). *The uses of argument*. Cambridge University Press.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st century skills through scientific literacy and science process skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 59, 110-116.
- Türkoğlu, D. (2025). Fen bilimleri dersinde tercih edilen ölçme değerlendirme yaklaşımları üzerine bir meta-sentez çalışması. *EDUCATIONE*, 4(1), 81-106.
- UNESCO. (2020). *Education for sustainable development: A roadmap*. UNESCO Publishing.
- Vieira, R. M., & Tenreiro-Vieira, C. (2016). Fostering scientific literacy and critical thinking in elementary science education. *International Journal of science and mathematics education*, 14(4), 659-680.
- Vescio, V., Ross, D., & Adams, A. (2008). A review of research on the impact of professional learning communities on teaching practice and student learning. *Teaching and Teacher Education*, 24(1), 80-91. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2007.01.004>
- Von Glasersfeld, E. (1987). Learning as a constructive activity. *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics*, 3(17), 83-90.
- Yıldırım, B. (2020). Öğretmen yetiştirme üzerine bir model önerisi: STEM öğretmen enstitüleri eğitim modeli. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (50), 70-98
- Yükseköğretim Kurulu. (2018). *Öğretmen yetiştirme lisans programları*. YÖK.
- Yüce, S. G., & Koç, Y. (2019). Fen öğretiminde düşünme kültürünün geliştirilmesi: Kuramdan uygulamaya ilişkin öneriler. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 3(2), 142-159.
- Yükseköğretim Kurulu. (2023). *Yükseköğretim Kurulu 2024-2028 stratejik planı*. <https://www.yok.gov.tr/documents/documents/6880e6bfa8cdf.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Yükseköğretim Kalite Kurulu. (2024). *Yükseköğretimde kalite güvencesi sistemi ve kurumsal değerlendirme yaklaşımı*. YÖKAK.
- Zeichner, K. (2010). Rethinking the connections between campus courses and field experiences in college- and university-based teacher education. *Journal of Teacher Education*, 61(1-2), 89-99. <https://doi.org/10.1177/0022487109347671>

Yapay Zeka Destekli Fen Eğitimi Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yapay Zeka Okuryazarlığı ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

Ruveyda IŞIK ERKARAGÜLLE¹
Betül TİMUR²

|GİRİŞ

Eğitim sistemleri, dijital teknolojilerin hızlı gelişimiyle birlikte öğretme ve öğrenme süreçlerini yeniden yapılandırmaktadır. Geçmişten günümüze kadar olan sürece bakıldığında eğitimde teknoloji kullanımı başlarda daha çok bilgisayar, internet, akıllı tahta, mobil uygulamalar gibi Web 2.0 araçlarında yoğunlaşırken, günümüzde yapay zeka araçları, içerik üretme, öğrenme sürecini kişiselleştirme, öğretim materyalleri geliştirme, ölçme-değerlendirme süreçlerini destekleme, geri bildirim sağlama ve problem çözme süreçlerini yapılandırma gibi farklı işlevleriyle eğitim ortamlarında daha fazla görünür hale gelmektedir (Kutlucan, Seferoğlu, 2024). Bu durum, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının teknolojiye ilişkin yeterliklerini yalnızca teknolojik araçları kullanma becerisi düzeyinde değil, pedagojik ve eleştirel bir kapsamda yeniden ele almayı gerekli kılmaktadır.

Yapay zekanın eğitimde kullanılmaya başlanması öğretmenlerden beklenen yeterlikleri de etkilemektedir. Öğretmenlerden artık yalnızca dijital araçları kullanmaları değil, bu araçları öğretim amaçlarına uygun biçimde seçmeleri,

¹ Öğr. Gör., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, ruveyda.isik@comu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-3255-131X

² Prof. Dr., Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, betultmr@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-2793-8387

KAYNAKLAR

- Aktay, S., Gök, S., & Uzunoğlu, D. (2023). ChatGPT in education. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi*, 7(2), 378-406. <http://dx.doi.org/10.29329/tayjournal.2023.543.03>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2013). Bilimsel araştırma yöntemleri. Pegem Akademi.
- Canbazoglu Bilici, S., Tanrısevdi, M., Yıldız Durak, H., & Çakıroğlu, J. (2024, August 25-26). Yapay zeka teknolojik pedagojik alan bilgisi (YZ-TPAB) ölçeğinin Türkçeye uyarlaması [Paper presentation]. 5th International Conference on Engineering and Applied Natural Sciences, Konya, Türkiye.
- Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*, 138, Article 107468. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468>
- Cooper, G. (2023). Examining science education in ChatGPT: An exploratory study of generative artificial intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32, 444-452. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>
- Çelebi, C., Demir, U., & Karakuş, F. (2023a). Yapay zeka okuryazarlığı konulu çalışmaların sistematik derleme yöntemiyle incelenmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 535-560. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2023.67>
- Çelebi, C., Yılmaz, F., Demir, U., & Karakuş, F. (2023b). Artificial intelligence literacy: An adaptation study. *Instructional Technology and Lifelong Learning*, 4(2), 291-306. <https://doi.org/10.52911/itall.1401740>
- Demir, U., & Çelebi, C. (2025). Sınıf öğretmenleri adaylarının yapay zekâ okuryazarlık ve yapay zekâ kaygı düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(Özel Sayı), 142-166. <https://izlik.org/JA63SP39HF>
- Erdoğan, F., & Çakır, O. (2024). Öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlıklarının ve yapay zekâyâ ilişkin algılarının belirlenmesi. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 63-95. <https://doi.org/10.55107/turksosbilder.1594635>
- Ergun, M., & Arslan, M. A. (2026). Exploring preservice science teachers' AI-TPACK competencies and perceptions of artificial intelligence in education. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(2), 404-425. <https://doi.org/10.16986/hunefd.1770828>
- George, D., & Mallery, P. (2010). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*, 17.0 update (10th ed.). Pearson.
- Hacıömeroğlu, G., Şahin, Ç., & Arcagök, S. (2014). Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisini değerlendirme ölçeğinin Türkçeye uyarlama çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2), 297-315.
- Holmes, W., & Miao, F. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO Publishing.
- Karaoğlu Yılmaz, F. G., & Yılmaz, R. (2023). Yapay zeka okuryazarlığı ölçeğinin Türkçeye uyarlanması. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 5(2), 172-190. <https://doi.org/10.53694/bited.1376831>
- Karataş, F., & Ataç, B. A. (2024). When TPACK meets artificial intelligence: Analyzing TPACK and AI-TPACK components through structural equation modelling. *Education and Information Technologies*, 30, 8979-9004. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13164-2>
- Lee, G.-G., & Zhai, X. (2024). Using ChatGPT for science learning: A study on pre-service teachers' lesson planning. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.01674>
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-16). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>

- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, Article 100041. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Temur, S. (2025). Eğitimde yapay zekâ kullanımı: Etik sorunlar ve çözümler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 74, 568-595. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.1516576>

Bilim Sanat Merkezlerine Devam Eden Ortaokul Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Merkezde Uygulanan Fen Programlarına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi

Ruveyda IŞIK ERKARAGÜLLE¹
Betül TİMUR²

GİRİŞ

Bilim ve teknolojiadaki hızlı ilerlemeler ile bilginin sürekli olarak üretilip güncellendiği bu dönemde, toplumların sürdürülebilir kalkınması artık sadece ekonomik kaynaklarla değil, aynı zamanda nitelikli insan gücüyle de doğrudan bağlantılıdır. Bilgi tabanlı ekonomilerin önem kazandığı bu süreçte, eğitim sistemleri için yaratıcı düşünen, araştıran, sorgulayan ve yeni şeyler üretebilen bireyler yetiştirmek başlıca önceliklerden biri haline geldi. Özellikle bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi alanlardaki hızlı değişim, öğrencilerden sadece var olan bilgiyi öğrenmelerini değil; aynı zamanda bilgiyi analiz edip, farklı alanlar arasında bağlantı kurabilen ve karşılaştıkları sorunlara özgün çözümler üretebilen bireyler olmalarını gerekli kılıyor. Buna göre eğitim sistemlerinin, öğrenci-

¹ Öğr. Gör., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, ruveyda.isik@comu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-3255-131X

² Prof. Dr., Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, betultmr@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-2793-8387

KAYNAKLAR

- Akkaş, E., & Eker, C. (2013). Achievement conditions of highly gifted students attendance at Science and Art Centres. *Journal of Gifted Education Research*, 1(1).
- Ataman, A. (2012). Üstün yetenekli çocuk kimdir. *Geleceğin Mimarları Üstün Yetenekliler Sempozyumu*, 4-15.
- Avcı Doğan, G., & Tamul, Ö. F. (2024). Türkiye'de üstün yetenekli öğrencilerin tanılanması ve eğitimi. *Ordu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1).
- Aydın Selliog, D. (2025). Türkiye'de özel yetenekli öğrencilerin fen eğitimine yönelik yapılan tezlerin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(2).
- Bircan, M. A., & Köksal, Ç. (2020). Özel yetenekli öğrencilerin STEM tutumlarının ve STEM kariyer ilgilerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Primary Education*, 5(1), 16-32.
- Erdoğan, E., & Uyan-Semerci, P. (2021). Toplumsal araştırma yöntemleri için bir rehber: Gereklikler, sınırlılıklar ve incelikler. *İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları*.
- Keskin, M. Ö., Samancı, N. K., & Aydın, S. (2016). Bilim ve sanat merkezleri: Mevcut durumları, sorunları ve çözüm önerileri. *Üstün Yetenekliler Eğitimi ve Araştırmaları Dergisi*, 1(2).
- Maker, C. J., & Schiever, S. W. (2010). Curriculum development and teaching strategies for gifted learners (3rd ed.). PRO-ED.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2022). Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2026). Bilim ve Sanat Merkezleri. <https://bilsem.meb.gov.tr/>
- National Research Council. (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. The National Academies Press.
- Renzulli, J. S. (1978). What makes giftedness? Reexamining a definition. *Phi Delta Kappan*, 60(3), 180-184.
- Sak, U. (2011). Üstün yetenekliler eğitim programları modeli (ÜYEP) ve sosyal geçerliği. *Eğitim ve Bilim*, 36(161).
- Tereci, H., Aydın, M., & Orbay, M. (2008). Bilim ve sanat merkezlerine devam eden öğrencilerin fen tutumlarının incelenmesi: Amasya BİLSEM örneği.
- Ülger, B. B., Uçar, S., & Özgür, İ. (2014). İdareci, öğretmen ve öğrencilerin bakış açısından Bilim Sanat Merkezlerinde uygulanan fen eğitimi programları. *İlköğretim Online*, 13(3).