

Fen Eğitimi **Araştırmalarına** **Güncel Bakış - X**

Editörler
Alev DOĞAN
Abdullah AYDIN



© Copyright 2024

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 kağıt 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
978-625-399-990-2	Akademisyen Dizgi Ünitesi
Kitap Adı	Yayıncı Sertifika No
Fen Eğitimi Araştırmalarına Güncel Bakış - X	47518
Editörler	Baskı ve Cilt
Alev DOĞAN ORCID iD: 0000-0002-8907-1344 Abdullah AYDIN ORCID iD: 0000-0003-2805-9314	Vadi Matbaacılık
Yayın Koordinatörü	Bisac Code
Yasin DİLMEN	EDU001020
	DOI
	10.37609/akya.539

Kütüphane Kimlik Kartı

Fen Eğitimi Araştırmalarına Güncel Bakış - X / ed. Alev Doğan, Abdullah Aydın.
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2024.
195 s. : tablo, şekil, fotoğ. ; 160x235 mm.
Kaynakça, Ekler ve İndeks var.
ISBN 9786253999902
1. Eğitim.

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

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

www.akademisyen.com

İÇİNDEKİLER

- Bölüm 1 Çevre İle İlişkili Meslek Gruplarında Öğrenim Gören Üniversite Öğrencilerinin Çevre Etiği Farkındalıkları 1
Sude ERGÜN
Ceren BUZ
Ayşe YALÇIN-ÇELİK
- Bölüm 2 Çocuk Gelişimi Bölümü Öğrencilerinin Fen Öğretimine Yönelik Pedagojik Yapıları ve Metabolişsel Farkındalıklarının İncelenmesi..... 15
Aksel KAHRAMAN
Ali Yiğit KUTLUCA
- Bölüm 3 Doğal Afet Eğitimine Robotik Kodlama Öğretim Teknolojisinin Entegrasyonu: Uygulamalı Bir Ders Planı..... 39
Eda Nur YILDIRIM
Gökhan GÜVEN
- Bölüm 4 Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Hücre Bölünmesine İlişkin Öğrenme Düzeylerinin Belirlenmesi: Nitel Bakış Açısı ile..... 59
Sönmez GİRGİN
Burçak ATA
- Bölüm 5 Fen Eğitiminde Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Kodlama Uygulaması: Solunum Sistemi Örneği..... 77
Nevin KOZCU ÇAKIR
Suna KARLIDAĞ
- Bölüm 6 Lisans Öğrencilerinin Sıfır Atık Yaklaşımına Yönelik Algılarının İncelenmesi..... 93
Sevcan CANDAN HELVACI
- Bölüm 7 Lise Öğrencilerinin Fizik Dersine Bakış Açıları 113
İlsv AYDIN
Abdullah AYDIN
- Bölüm 8 Modelleme Yönteminin Solunum Sistemi Akademik Başarısına ve Bilgi Kalıcılığına Etkisi 127
Elif Öznur TOKGÖZ

Bölüm 9 Ortaokul Öğrencilerinin Biyoloji Kavram, Olay ve Olgularını Diyagramlarla Açıklama ve Günlük Yaşamla İlişkilendirme Düzeyleri.....	151
<i>Emine Didem SÖNMEZ</i>	
<i>Ayşe Nesibe ÖNDER</i>	
<i>Ezgi Güven YILDIRIM</i>	
Bölüm 10 Ortaokul Öğrencilerinin Kodlama Eğitime Yönelik Tutumlarının Araştırılması.....	167
<i>Hülya AYDOĞAN</i>	
<i>Alev DOĞAN</i>	
Bölüm 11 STEM Etkinlik Uygulamalarının Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Merakına Etkisinin Araştırılması.....	177
<i>Pınar EROĞLU</i>	
<i>Alev DOĞAN</i>	

YAZARLAR

Burçak ATA

Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi,
Gazi Eğitim Fakültesi

Prof. Dr. Abdullah AYDIN

Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

İlso AYDIN

Kastamonu Fen Lisesi

Hülya AYDOĞAN

Şehit Hanifi Gül Ortaokulu

Ceren BUZ

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi

Doç. Dr. Nevin KOZCU ÇAKIR

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim
Fakültesi

Prof. Dr. Ayşe YALÇIN-ÇELİK

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi

Prof. Dr. Alev DOĞAN

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi

Sude ERGÜN

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi

Uzman Öğretmen Pınar EROĞLU

Milli Eğitim Bakanlığı

Prof. Dr. Sönmez GİRĞİN

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi

Doç. Dr. Gökhan GÜVEN

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim
Fakültesi

Doç. Dr. Sevcan CANDAN HELVACI

Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Öğr. Gör. Aksel KAHRAMAN

İstanbul Aydın Üniversitesi, Anadolu Bil
Meslek Yüksekokulu

Suna KARLIDAĞ

Yüksek lisans öğrencisi, Muğla Sıtkı
Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri
Enstitüsü

Doç. Dr. Ali Yiğit KUTLUCA

İstanbul Aydın Üniversitesi, Eğitim
Fakültesi

Prof. Dr. Ayşe Nesibe ÖNDER

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi

Emine Didem SÖNMEZ

Fen Bilimleri Öğretmeni, Milli Eğitim
Bakanlığı

Dr. Elif Öznur TOKGÖZ

Sincan Şehit Abdullah Büyüksoy Bilim ve
Sanat Merkezi

Eda Nur YILDIRIM

Yüksek Lisans Öğrencisi, Muğla Sıtkı
Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri
Enstitüsü

Doç. Dr. Ezgi Güven YILDIRIM

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi

BÖLÜM 1

ÇEVRE İLE İLİŞKİLİ MESLEK GRUPLARINDA ÖĞRENİM GÖREN ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN ÇEVRE ETİĞİ FARKINDALIKLARI*

Sude ERGÜN¹
Ceren BUZ²
Ayşe YALÇIN-ÇELİK³

Giriş

İnsanoğlunun kendi ihtiyaç ve isteklerini karşılamak amacıyla doğal kaynakları fütursuz bir şekilde kullanması ekolojik sistemler üzerinde geri dönüşmez sonuçlar doğurmaya başlamıştır (Rockström vd., 2009). Bir çok canlının yaşam alanlarını değiştirmek zorunda kalması, nesillerinin tükenmesi veya tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalması, lokal veya küresel boyutta yaşanan çevre sorunları bu sonuçların birkaç örneğidir. Ekoloji açısından çevre, canlıların birbirleriyle ve abiyotik faktörlerle iletişim ve etkileşim halinde olduğu biyolojik, fiziksel ve kimyasal faktörleri içeren ortamı ifade etmektedir. Bu açıdan bakıldığında çevre en genel anlamıyla bir yaşam alanını ifade etmektedir (Özdemir, 2021). Bir diğer tanımla çevre, insanların yaşam alanını oluşturmanın yanında bize hayat veren, canlılığımızı sağlayan ve yaşamımızı sürdürebilmemiz için bize her şeyi sunan bir yapıdır.

* Bu çalışma, TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Yurt İçi Araştırma Projeleri Destekleme Programı tarafından desteklenmiştir.

² Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, sudeergun14@gmail.com, ORCID iD: 0009-0002-1012-5475

³ Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, cerenbuz@gmail.com, ORCID iD: 0009-0009-8810-0340

⁴ Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, ayseyalcin@gazi.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-0724-1355

Bu araştırmanın sonuçları birlikte değerlendirilecek olursa cinsiyet faktörü dışında bir çevre felaketini bizzat yaşamamanın veya çevre ile ilişkili bölümlerde eğitim alma çevre etiği farkındalığına istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturacak şekilde etki etmemektedir.

Öneriler

Araştırma sınırlılıklarından ve bulgularından yola çıkılarak araştırmacılar için aşağıdaki öneriler verilebilir.

- Katılımcı grubun özelliği çevre ile ilgili meslek gruplarında lisans eğitimi görmeleridir. Çevre ile doğrudan ilişkisi olmayan bölümlerde okuyan öğrencilerin de çevre etiği farkındalık düzeyleri belirlenebilir ve bu gruplar birbirleriyle kıyaslanabilir. Çünkü lisans düzeyinde çevre eğitimi ile ilişkili dersler almanın çevre etiği farkındalığına etkisini ortaya koyan çalışmalara ihtiyaç vardır.
- Çevre ile ilgili mesleki bölümlerde öğrenim gören öğrenciler ile çevre ile doğrudan ilişkisi olmayan bölümlerde okuyan öğrencilerin çevre etiği farkındalık düzeyleri karşılaştırılabilir.
- Çevre ile ilişkili meslek gruplarında öğrenim gören lisans öğrencilerinin lisans süresindeki çevre etiği farkındalık düzeylerindeki değişimi belirleyen kesitsel çalışmalar gerçekleştirilebilir.
- Katılımcı sayısı bu araştırmanın en önemli sınırlılığdır. Katılımcı sayısı artırılarak yeni araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Alpak-Tunç, G. (2016). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevreye yönelik etik yaklaşımları ile sürdürülebilir çevreye yönelik tutumlarının incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Arık, S., & Yılmaz, M. (2017). Fen bilimleri öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumları ve çevre kirliliğine yönelik metaforik algıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(3), 1147-1164.
- Atasoy, E., & Ertürk, H. (2008). İlköğretim öğrencilerinin çevresel tutum ve çevre bilgisi üzerine bir alan araştırması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 105-122.
- Benton, C., & Benton, R. (2004). Why teach environmental ethics? Because we already do. *Worldviews: Global Religions, Culture, and Ecology*, 8(2-3), 227-242.
- Bozdemir, H., & Faiz, M. (2018). Öğretmen adaylarının çevreye yönelik ekosentrik, antroposentrik ve antipatik tutumları. *Sakarya University Journal of Education*, 8(1), 61-75.

- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. (2nd Edition). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Çimen, H., & Benzer, S. (2019). Fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının sürdürülebilir çevreye yönelik tutumlarının incelenmesi. *İnsan ve İnsan*, 6(21), 525-542. <https://doi.org/10.29224/insanveinsan.475471>
- Çobanoğlu, E., Karakaya, Ç., & Türer, B. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının çevreye yönelik değerlerinin ekosentrik ve teknosentrik yaklaşımlar çerçevesinde belirlenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri*. Niğde.
- Drake, K. C., Speer, J. H., Stachewicz, M. L., Newsham, T. M., & Sheets, V. L. (2023). Environmental literacy differences based on gender identity and race: A social justice concern. *Sustainability*, 16(1), 282.
- Fraenkel, J. K., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education* (6th Edition). Mc Graw-Hill, Inc.
- Gerçek, C. (2016). Üniversite öğrencilerinin çevre etiğine yönelik algıları. *Electronic Journal of Social Sciences*, 15(59), 1100-1107.
- Goulgouti, A., Plakitsi, A., & Stylos, G. (2019). Environmental literacy: evaluating knowledge, affect, and behavior of pre-service teachers in Greece. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 15(1) <https://doi.org/10.29333/ijese/6287>
- Gökmen, A. (2021). The effect of gender on environmental attitude: A meta-analysis study. *Journal of Pedagogical Research*, 5(1), 243-257.
- Güriçin, C., & Sevinç, Ö.S. (2020). Determination of teacher candidates' awareness of environmental ethics. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 7(1), 346-361. <https://doi.org/10.33200/ijcer.643329>
- Karahan, G. (2009). *Hemşirelik öğrencilerinin ekosentrik, antroposentrik ve çevreye yönelik antipatik tutumları*. Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karakaya, F., Avgın, S. S., & Yılmaz, M. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevreye yönelik etik tutumlarının incelenmesi. *Başkent University of Education*, 5(2), 225- 232.
- Kayaer, M. (2013). Çevre ve etik yaklaşımlar. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 63-76.
- Kılıç, S. (2008). *Çevre etiği ortaya çıkışı, gelişimi ve sonuçları*. Ankara: Orion Kitabevi.
- Kılıç, S., & Tok, N. (2013). Çevrecilikte yeni bir kimlik: Ekolojizm. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 8(2), 223-250.
- Koger, S. (2013). Psychological and behavioral aspects of sustainability. *Sustainability*, 5(7), 3006-3008. <https://doi.org/10.3390/su5073006>
- Lee, E., Park, N. K., & Han, J. H. (2013). Gender difference in environmental attitude and behaviors in adoption of energy-efficient lighting at home. *Journal of Sustainable development*, 6(9), 36-50. <http://dx.doi.org/10.5539/jsd.v6n9p36>
- Orbanić, N., & Kovač, N. (2021). Environmental awareness, attitudes, and behaviour of preservice preschool and primary school teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 20(3), 373-388. <https://doi.org/10.33225/jbse/21.20.373>
- Özdamar, K. (1999). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi-1*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.

- Özdemir, O. (2012). The environmentalism of university students: Their ethical attitudes toward the environment. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 373-385
- Özdemir, O. (2021). *Ekolojik okuryazarlık ve çevre eğitimi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Özgül, E., & Yalçın-Çelik, A. (2022). Environmental literacy: Comparison between chemistry teacher candidates, chemistry teachers, and individuals in environmentally related professions. *International Journal of Educational Research Review*, 7(4), 366-379. <https://doi.org/10.24331/ijere.1172688>
- Özer, N. (2015). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre etiğine yönelik farkındalık düzeylerinin belirlenmesi*. Yüksek lisans tezi, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Özer, N., & Keleş, Ö. (2016). Çevre etiği farkındalık ölçeği geliştirme çalışması. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 4(1), 47-64.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., ... Foley, J. (2009). Planetary boundaries: Exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society*, 14(2). [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>
- Saka, M., Sürmeli, H., & Öztuna, A. (2009). Which attitudes preservice teachers' have towards environmental ethics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 2475-2479.
- Sungur, S. A. (2017). Lisans öğrencilerinin çevreye yönelik etik tutumları. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 41, 469-479.
- Sürmeli, H., & Saka, M. (2013). Preservice teachers' anthropocentric, biocentric, and ecocentric environmental ethics approaches. *International Journal of Academic Research Part B*, 5(5), 159-163.
- T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı (2004). Türkiye Çevre Atlası. Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Orman Bakanlığı ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı. <https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/turkeyecevatlas--20180514084340.pdf> adresinden 10. 05. 2024 tarihinde erişilmiştir.
- Tufan, F., & Özkoçak, Y. (2012). Çevre duyarlılığı kazandırmada özel radyo haberlerinin rolü. *İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, (42) 91-107.
- Türk Dil Kurumu (2022). <https://www.sozluk.gov.tr/> adresinden 10.05. 2024 tarihinde erişilmiştir.
- Wongchantra, P., & Nuangchalerm, P. (2011). Effects of environmental ethics infusion instruction knowledge and ethics of undergraduate students. *Research Journal of Environmental Sciences*, 5(1), 77-81.
- Yalçın-Çelik, A., K.Çoban, Ö., Koçak, E., & Akkuş, H. (2023). Çevre eğitimi dersinin üniversite öğrencilerinin çevre etik görüşlerindeki değişime etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(2), 1283-1313. <https://doi.org/10.17152/gefad.1320309>
- Yıldız, N. (2005). Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne uyum sürecinde çevre politikalarının karşılaştırmalı analizi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 6(1), 164-173.

BÖLÜM 2

ÇOCUK GELİŞİMİ BÖLÜMÜ ÖĞRENCİLERİNİN FEN ÖĞRETİMİNE YÖNELİK PEDAGOJİK YAPILARI VE METABİLİŞSEL FARKINDALIKLARININ İNCELENMESİ*

Aksel KAHRAMAN¹
Ali Yiğit KUTLUCA²

Giriş

Günümüzün sürekli değişen ve gelişen koşullarında, bilim ve teknolojiadaki hızlı ilerleme, öğrenme-öğretme teorilerinde ve yaklaşımlarında meydana gelen yenilikler ve gelişmeler, bireylerin rol ve beklentilerini doğrudan etkilemektedir. Bu değişim, bilgiyi üretebilen, onu yaşamda işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, girişimci, kararlı, eleştirel düşünebilen, etkili iletişim becerisine sahip, topluma ve kültüre katkıda bulunabilen bireyleri tanımlamaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Eğitimin en önemli amaçlarından biri bireyin çevresine dengeli bir şekilde uyum sağlamasını gerçekleştirmektir. Bu uyumun sağlanması ve sağlam temellerin oluşturması açısından bu temellerin erken çocukluk döneminde atılması gerektiği tartışılmaz bir gerçektir. Bu nedenle “Erken Çocukluk Eğitimi” hayati önem taşımaktadır (Okul Öncesi Eğitim Programı İle Bütünleştirmiş Aile Destek Eğitim Rehberi [OBADER], 2013). Bu dönemde çocuklara sunulan eğitim, tüm eğitim sistemleri arasında en önemli adım olarak kabul edilmektedir. Çünkü bu dönemde kazanılan temel beceriler, bilgi ve tutumlar, çocuğun sosyal yaşamına katkıda bulunur ve gelecekteki yaşamını şekillendirir. Bu eğitimin amaçları arasında, çocuğun düşünme, eleştirme,

* Bu çalışma, birinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

¹ Öğr. Gör., İstanbul Aydın Üniversitesi, Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu
akselkahraman@aydin.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-1568-3580

² Doç. Dr., İstanbul Aydın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, alikutluca@aydin.edu.tr,
ORCID iD: 0000-0002-1341-3432

KAYNAKLAR

- Akşam, E., & Kutluca, A. Y. (2021). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi uygulamalarının teorik ve pratik doğasının keşfedilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 386-435.
- Alisinanoğlu, F., Kahveci, G., & Özbey, S. (2017). *Okul öncesinde fen eğitimi*. (4.baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Appleton, K. (2008). Developing science pedagogical content knowledge through mentoring elementary teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 19(6), 523-545.
- Arik, S. (2018). *Erken çocukluk döneminde oyunlar ile fen eğitimi*. A.T. Orhan (Ed.), *Erken çocuklukta fen eğitimi* içinde (s. 205-233). Ankara: Eğiten Kitap.
- Aykut, Ç., Karasu, N., & Kaplan, G. (2016). Özel eğitim öğretmen adaylarının üstbiliş farkındalıklarının tespiti. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 17(03), 213-245.
- Baxter, J. A., & Lederman, N. G. (2001). Assessment and measurement of pedagogical content knowledge. Gess-Newsome, J. and Lederman, N.G. (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge*, (pp. 147-160). London: Kluwer Academics Publishers.
- Boğar, Y. (2018). Literature review on metacognition and metacognitive awareness. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2(2), 136-168.
- Borgia, L. G. (2001). *Pedagogical Content knowledge in project-based teaching*, Doctoral Dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Brown, A. L. (1980). *Metacognitive Development and Reading*. In R. J. Spiro, B. B. Bruce, & W. F. Brewer (Eds.), *Theoretical Issues in Reading Comprehension* (pp. 453-481). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Burla, L., Knierim, B., Barth, J., Liewald, K., Duetz, M., & Abel, T. (2008). From text to codings: intercoder reliability assessment in qualitative content analysis. *Nursing Research*, 57(2), 113-117.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* (2. Baskı). USA: SAGE Publications.
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Pegem Akademi.
- Çikrikci, Ö., & Odacı, H. (2013). Fen lisesi öğrencilerinin bilişötesi farkındalıkları ile öz yeterlik algılarının bazı kişisel ve akademik değişkenlere göre incelenmesi. *International Journal of Human Sciences*, 10(2), 246-259.
- Çiltaş, A., & Akilli, M. (2011). Öğretmenlerin pedagojik yeterlilikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4, 64-72.
- Dawkins, K. R., Dickerson, D. L., McKinney, S. E., & Butler, S. (2008). Teaching density to middle school students: Preservice science teachers' content knowledge and pedagogical practices. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 82(1), 21-26.
- Demirel, Ö. (1999). *Planlamadan değerlendirmeye öğretmen sanatı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Demirsöz, E. S. (2014). Bilişüstü farkındalık ve geliştirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 112-123.
- Deniz, D. (2017). Öğretmen adaylarının uyguladıkları model oluşturma etkinliklerinin onuncu sınıf öğrencilerinin üstbiliş farkındalıklarına etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 580-595.

- Denzin, N. K. (2015). *Triangulation*. The Blackwell Encyclopedia of Sociology. <https://doi.org/10.1002/9781405165518>.
- Forrest-Pressley, D. L. & Waller, T. G. (1984). *Cognition, metacognition and reading*. New York: Springer-Verlag.
- Glaser, B. & Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory*. Weidenfield & Nicolson, London, 1-19.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.
- Goodnough, K., & Nolan, B. (2008). Engaging elementary teachers' pedagogical content knowledge: Adopting problem-based learning in the context of science teaching and learning. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 8, 197-216.
- Güral, M., & Öztürk, B. M. (2016). Okul öncesi öğretmenler adaylarının bilişötesi farkındalık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*. 11/19, 107-132.
- Gündoğmuş, N. (2013). *Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ile öğrenme stratejileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kleickmann, T., Richter, D., Kunter, M., Elsner, J., Besser, M., Krauss, S., & Baumert, J. (2013). Teachers' content knowledge and pedagogical content knowledge: The role of structural differences in teacher education. *Journal of Teacher Education*, 64(1), 90-106.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Loughran, J., Mulhall, P., & Berry, A. (2004). In search of pedagogical content knowledge in science: Developing ways of articulating and documenting professional practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(4), 370-391.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., & Anddore, B. (2016). *İlköğretimde eğlendiren ve anlamayı geliştiren fen öğretimi*. (Çev: H. Türkmen, M. Sağlam ve E. Şahin Pekmez). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. Gess Newsome, J. and Lederman, N.G. (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 95-132). London: Kluwer Academics Publishers.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber* (3. Baskıdan Çeviri, Çeviri Editörü: S. Turan). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- MEB. (2013). *Okul öncesi eğitim programı*. MEB Basımevi.
- MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı* (İlkokul ve ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar). Ankara.
- Mıhladız, G., (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin araştırılması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Moritz, S., & Lysaker, P. H. (2018). Metacognition-what did James H. Flavell really say and the implications for the conceptualization and design of metacognitive interventions. *Schizophrenia Research*, 201, 20-26.

- Morse, J. M. (2015). Critical analysis of strategies for determining rigor in qualitative inquiry. *Qualitative Health Research*, 25(9), 1212-1222.
- Nacar, S., & Kutluca, A. Y. (2020). Bir okul öncesi öğretmenin fen öğretimine yönelik pedagojik alan bilgisinin keşfedilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 529-545.
- National Research Council [NRC] (2012). *A frame work for K-12 science education: Practices, cross cutting concepts, and core ideas*. Washington: National Academy Press.
- National Science Teachers Association, [NSTA] (2014). *NSTA position statement: Early child hood science education*.
- Nilsson, P., & Loughran, J. (2012). Exploring the development of pre-service science elementary teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Science Teacher Education*, 23(7), 699-721.
- Nilsson, P. (2014). When teaching makes a difference: Developing science teachers' pedagogical content knowledge through learning study. *International Journal of Science Education*, 36(11), 1794-1814.
- Okul Öncesi Eğitim Programı İle Bütünleştirmiş Aile Destek Eğitim Rehberi [OBADER] (2013). *Okul Öncesi Eğitim Programı İle Bütünleştirmiş Aile Destek Eğitim Rehberi*.
- Özsoy, G. (2008) Üstbilış. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 713-740.
- Öztürk-Yılmaztekin, E., & Tantekin-Erden, F. (2011). Early childhood teachers' views about science teaching practices. *Western Anatolia Journal of Educational Science* (Special Issue): Selected papers presented at WCNTSE. 161-168.
- Safitri, D., Irmawanty, Bachtiar, S., & Rukman, W. Y. (2018). Student's cognitive achievement, critical thinking skills, and metacognitive awareness in problem-based learning. *European Journal of Education Studies*, 5(4), 248- 258.
- Saylan, N. (2009). *Eğitim Bilimine Giriş* (3. Baskı), Ankara: Anı Yayıncılık.
- Scott, B.M. (2008). *Exploring the effects of student perceptions of metacognition across academic domains* (Yayınlanmamış doktora tezi). Indiana University.
- Schunk, D.H. (2009). *Learning theories: An educational perspectives* (5. Baskı). (Çev. M. Şahin) Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Schraw, G. (2011). Promoting general metacognitive awareness. In Hartman. H. J. (Ed.). (2001). *Metacognition in learning and instruction: theory. research and practice* (Vol. 19). Springer Science & Business Media.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4). 351-371.
- Shulman, L. (1987). *Knowledge and teaching: Foundations of the new reform*. Harvard Educational Review.
- Soysal, Y. (2018). An exploration of the interactions among the components of an experienced elementary science teacher's pedagogical content knowledge. *Educational Studies*, 44(1), 1-25.
- Soysal, Y., Radmard, S., & Kutluca, A. Y. (2018), Pedagojik inanç sistemleri ölçeğinin uygulamalı olarak uyarlama, geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 8(3), 1-17.
- Sönmez, V. (2004). *Öğretmenlik Mesleğine Giriş* (4. Baskı), Ankara: Anı Yayıncılık.
- Tunca, N., & Şahin, S. (2014). Öğretmen adaylarının bilişötesi (üst biliş) öğrenme stratejileri ile akademik öz yeterlik inançları arasındaki ilişki. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 4(1), 47-56.

- Tuzcu, D. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Uslu, Ç. (2016). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının üstbilişsel farkındalık düzeyleri ve öğretmenlik mesleğine yönelik motivasyonlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yiğit, N., & Güven, E. M. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının deneyimlerinin pedagojik alan bilgisi bağlamında incelenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(3), 1590-1607.
- World Bank. (2005). *Learning to teach in the knowledge society*, Final Report by Task Manager Juan Manuel, World Bank.
- Zohar, A., & Barzilai, S. (2013). A review of research on metacognition in science education: Current and future directions. *Studies in Science Education*, 49(2), 121-169.

BÖLÜM 3

DOĞAL AFET EĞİTİMİNE ROBOTİK KODLAMA ÖĞRETİM TEKNOLOJİSİNİN ENTEGRASYONU: UYGULAMALI BİR DERS PLANI

Eda Nur YILDIRIM¹
Gökhan GÜVEN²

Giriş

Afetler, toplumların ekonomik ve sosyal yapıları üzerinde derin etkiler bırakan ve hayatın akışını kesintiye uğratan olaylardır. Türkiye, jeolojik yapısı ve coğrafi konumu nedeniyle sıkça doğal afetlerle karşılaşan bir ülke olup, bu durum afet bilincinin ve eğitiminin önemini daha da artırmaktadır. Afetlerin yarattığı yıkıcı etkilerin en aza indirilebilmesi, toplumun her kesiminde yaygın bir afet bilincinin oluşturulması ile mümkündür. Bu bilincin kazandırılmasında en etkili yol ise eğitimidir.

Günümüz teknolojik gelişmeleri, afet eğitiminin daha etkili ve ilgi çekici hale getirilmesini sağlamakta önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle fen bilimleri eğitiminin bir parçası olarak ele alınan afet eğitimi, öğrencilere doğa olaylarını anlama ve bu olaylara karşı bilinçli ve hazırlıklı olma konusunda temel bilgiler sunar. Ancak, geleneksel eğitim yöntemleri, soyut kavramları somutlaştırmada ve öğrencilere afetlerle ilgili pratik beceriler kazandırmada yetersiz kalabilir.

Bu bağlamda, robotik kodlama, modern eğitim teknolojilerinin sunduğu imkanlar ile afet eğitiminin daha etkileşimli ve pratik hale getirilmesinde önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Robotik kodlama, öğrencilerin

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, edanuryildirim112@gmail.com, ORCID iD: 0000-0001-9189-7498

² Doç. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, gokhanguven@mu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-9204-5502

KAYNAKLAR

- Abdillah, A. J., Rany, T. D., Kuswanto, H., & Riyadi, I. (2020). Implementation of physics learning media based on android integrated earthquake disaster education to enhance problem solving abilities and natural disaster preparedness. *Journal of Physics: Conference Series*, 1440(1), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1440/1/012027>
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (2021). *KBRN terimler sözlüğü*. <https://www.afad.gov.tr/kitaplar/sayfasından/05/04/2024/> tarihinde erişilmiştir.
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (2023). *2022 yılı doğa kaynaklı olay istatistikleri*. <https://www.afad.gov.tr/afet-istatistikleri/sayfasından/05/04/2024/> tarihinde erişilmiştir.
- Açıkgöz, F. (2019). *Beşinci sınıf öğrencilerinin yıkıcı doğa olaylarına ilişkin algılarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) kullanılarak incelenmesi* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Akkaş Baysal, E., Ocağ, G., & Ocağ, İ. (2020). Kodlama ve arduino eğitimleri ile ilgili lise öğrencilerinin görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(74), 777-796.
- Akyel, R. (2007). *Afet yönetim sistemi: Türk afet yönetiminde karşılaşılan sorunların tespiti ve çözümüne ilişkin bir araştırma*. Yayımlanmamış doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Avcı, G. (2023). Afet eğitiminde afetlere hazırlık: üniversite öğrencileriyle tehlike avı. *Afet ve Risk Dergisi*, 6(1), 84-100. <https://doi.org/10.35341/afet.1149239>
- Bayar, F. M. (2017). *7E öğrenme modelinin 8. sınıf fen ve teknoloji dersi "doğal süreçler" ünitesinde öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.
- Benli Özdemir, E., & Kayabaşı, Y. (2023). 1969'dan günümüze ortaokullarda okutulan fen öğretim programlarında yer alan "doğal afetler" konusunun karşılaştırılması incelenmesi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(4), 1282-1291. <https://doi.org/10.33206/mjss.1299047>
- Bozyiğit, R., & Kaya, B. (2017). Coğrafya öğretmen adaylarının doğal afetlerle ilgili bazı kavramlar hakkındaki bilişsel yapılarının belirlenmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (35), 55-67.
- Çakır, S. (2019). *4. sınıf fen bilimleri dersi "mikroskopik canlılar ve çevremiz" ünitesinde robotik kodlama uygulamalarının öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Çakır, U. (2017). *Senaryo tabanlı eğitimin ortaokul öğrencilerinin afetlere ilişkin bilgi ve tutum düzeylerine etkisi* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gaona, R. J., & González, M. M. (2022, November). STEAM Skills Developed in Basic General Education Through the Creation of the Digital Robot Through the mBlock Platform. In *2022 Third International Conference on Information Systems and Software Technologies (ICI2ST)* (pp. 152-157). IEEE.
- Gençoğlu, S. E. (2019). *6. sınıf öğrencilerinin doğal afetlere yönelik bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (kit) yoluyla incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Niğde Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

- Gürbüz, E. İ., & Karadeniz, V. (2021). 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin doğal afetler konusu üzerine coğrafi bilgi yeterliklerinin değerlendirilmesi. *Uluslararası Sosyal Bilgilerde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 5(1), 17-45.
- Güven, E. (2020). *Ortaokul 5. sınıf fen öğretiminde arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin kullanılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Güven, G. (2022). Robotik Kodlama ve Uygulamaları. Genç, M., & Arslan, Ö.H. (Ed.). *Fen eğitiminde disiplinlerarası yaklaşımlar ve uygulamaları*, içinde (s. 241-266). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Güven, G., Kozcu-Çakır, N., Sülün, Y., Çetin G., & Güven, E. (2020). Arduino-assisted robotics coding applications integrated into the 5E learning model in science teaching. *Journal of Research on Technology in Education*, 54(1), 1-19. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1812136>
- Güven, G., & Özünel, Y. (2023). Arduino destekli robotik kodlama etkinlikleri ile ilkökul 2. sınıf doğal afetler konusunun öğretimi. *Ege Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 6(1), 28-42. <https://doi.org/10.58637/egebad.1394355>
- İçme, T., & Büyük U. (2023). Türkiye’de deprem eğitimi: fen bilimleri ders kitaplarının deprem eğitimine yönelik analizi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, (12)3, 944-958.
- İnal, E., Kaya, E., & Altıntaş, H. K. (2018). Türkiye’de örgün eğitimin afet eğitimi yeterliliği açısından incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (37), 114-127.
- Jang, J. Y., Lee, G. W., & Kim, M. J. (2015). Assessing the usefulness of object-based programming education using arduino. *Indian Journal of Science and Technology*, 8(1), 89-96.
- Johnson, L. H., Ling, G. C., & Gulley, H. K. (2013). Curriculum Recommendations for Disaster Health Professionals The Pediatric Population. <https://ncdmph.usuhs.edu/sites/default/files/media/documents/pediatriccurriculumrecommendations-201306.pdf> adresinden 05/04/2024 tarihinde erişilmiştir.
- Kara, İ. (2018). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin afet farkındalıkları: Niksar, Erbaa, Taşova ilçeleri örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Karaçayır, F. (2022). *Ortaokul sosyal bilgiler derslerinde doğal afetlerin hareketli infografikler ile öğretiminin öğrenci başarısına ve dersin tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Karagöz, M. (2019). *Coğrafya dersi deprem ve yangın afeti konularının öğretiminde ters yüz edilmiş sınıf modelinin akademik başarıya etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karakuş, U., & Önger, S. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin doğal afet ve afet eğitimi kavramını anlama düzeyleri. *Journal of History Culture and Art Research*, 6(6), 482-491. <https://doi.org/10.7596/taksad.v6i6.1247>
- Karataş, H. (2021). 21. yy. becerilerinden robotik ve kodlama eğitiminin Türkiye ve dünyadaki yeri. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum* 10(30), 693-729.
- Karışan, D., & Yurdakul, Y. (2017). Mikroişlemci destekli fen-teknoloji-mühendislik matematik (STEM) uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin bu alanlara yönelik tutumlarına etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 37-52.

- Kırıkkaya, E. B., Ünver, A. O., & Çakın, O. (2011). İlköğretim fen ve teknoloji programında yer alan afet eğitimi konularına ilişkin öğretmen görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1) 24-42.
- Kırtay, A. (2019). *Fen eğitiminde robotik uygulamaların öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fen eğitimine yönelik motivasyonlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Kısa, G. (2019). *2018 sosyal bilgiler öğretim programına uygun (4. 5. ve 7. sınıflara) doğal afetler konusunda etkinlik önerileri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Balıkesir.
- Kiraz, B. (2021). *Öğretmen adaylarının afet farkındalıklarının ve afet farkındalığı geliştirme içerikli etkinliklere yönelik görüşlerinin belirlenmesi* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Koç, H., Şeker, G., Evcı, N., & Doğan, M. (2020). Afet eğitimi konulu araştırmaların içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(2), 637-655. <https://doi.org/10.30703/cije.679526>
- Koç-Şenol, A. (2012). *Robotik destekli fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları: robotlab* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Koray, A., & Duman, G.F. (2022) Subject-oriented educational robotics applications with Arduino in science teaching: digital dynamometer activity in accordance with 5E instructional model. *Science Activities*, 59(4), 168-179. <https://doi.org/10.1080/00368121.2022.2093824>
- Kozcu Çakır, N., & Güven, G. (2019). Arduino-assisted robotic and coding applications in science teaching: pulsometer activity in compliance with the 5E learning model. *Science Activities*, 56(2), 42-51. <https://doi.org/10.1080/00368121.2019.1675574>
- Küçükylmaz, E. A. (2016). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Anagün, Ş. S. & Duban, N. (Ed.). *Fen bilimleri öğretimi*, içinde (s. 59-86). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Laçın-Şimşek, C. (2007). Children's ideas about earthquakes. *Journal of Environmental & Science Education*, 2(1), 14-19.
- MEB. (2005). *Fen ve teknoloji dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2013). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Meço, G. (2021). *Arduino ile desteklenmiş fen, mühendislik, matematik, teknoloji eğitimi: vücudumuzdaki sistemler*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Mereli, A., Niki, E., Psycharis, S., & Drinia, H. (2023). Education of students from Greek schools regarding natural disasters through steam. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(8), 1-13. Doi: 10.29333/ejmste/13437
- Numanoğlu, M. & Keser, H. (2017). Programlama Öğretiminde Robot Kullanımı- Mbot Örneği. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 497-515. Doi: 10.14686/buefad.306198
- Öcal, A., Çakır, U. ve Özelmacı, Ş. (2016). İlkokul ve ortaokul ders programlarında afetten korunma ve güvenli yaşam. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 71-83.

- Özelmacı, Ş. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin afete ve afet hazırlıklarına ilişkin algılarının incelenmesi* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özer, F. (2023). *İlkokul fen bilimleri dersinde sanal gerçeklik uygulamasının kullanılması üzerine bir durum çalışması* Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Pakman, N. (2018). *8-10 yaş grubu öğrencilerine uygulanan temel düzey kodlama, robotik, 3D tasarım ve oyun tasarımı eğitiminin problem çözme ve yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Resnick, M., Maloney, J. Hernández, M.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>
- Savaş, T. (2023). *Doğal afetlerin ikincil etkileri ve kbrn afetlerine dönüşümü arasındaki ilişkinin incelenmesi* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İskenderun Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Sever, R., & Değirmenci, Y. (2019). *Temel kavramlar*. Sever, R. (Ed.). *Afetler ve afet yönetimi*, içinde (s. 1-11). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Sezer, Ö., & Tozbey, Ş. (2023). Türkiye'de afet yönetiminin merkezi ve yerel düzeyde örgütlenmesi üzerine bir değerlendirme. *Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 8(1), 79-102.
- Sözcü, U., & Aydınöz, D. Öğretmen adaylarının doğal afet okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *International Journal of Geography and Geography Education* 40, 79-91.
- Sülün, Y., Işık, C., & Sülün, A. (2008). İlköğretim 4. ve 5. sınıflarda fen ve teknoloji dersi veren sınıf öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi. *Erzincan University Journal of Science and Technology*, 1(1), 107-120.
- Şahan, C., & Dinç, A. (2021). Simülasyon öğretim yönteminin ortaokul öğrencilerinin afetlere karşı hazırlık durumlarına etkisi. *Resilience Journal* 5(1), 21-36. <https://doi.org/10.32569/resilience.807289>
- Şahin, D. (2017). *Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Taşmış, S. (2023). *Elektrik devre elemanları ünitesinde robotik kodlama uygulamalarının 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarı, motivasyon ve fene yönelik kaygılarına etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Taylan-Koparan, E., Yüksel, B., & Koparan, T. (2021). Arduino ile programlamanın öğrencilerin fen bilimlerine yönelik başarı, öz yeterlilik ve tutumlarına etkisi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 11(1), 118-127. <https://doi.org/10.5961/jhes.2021.434>
- Tellioğlu, M. Ş. (2022). *Ortaokul öğrencilerine yönelik robotik uygulamaların etkililiğinin araştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Torlak, V. (2021). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının doğal afetlere yönelik farkındalıklarının incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Ursavaş, M. (2016). *Ortaokul sosyal bilgiler programında yer alan doğal afetler konularına yönelik öğrencilerin farkındalık, bilinç düzeyleri ve görüşlerinin incelenmesi (Burdur ili örneği)*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Wurstner, S., Herr, C., Andrews, G., & Alley, F. K. (2005). Teacher/scientist partnership develops a simulated natural disaster scenario to enhance student learning. *Journal of Geoscience Education*, 53(5), 522-530.
- Yetişensoy, O. (2022). Ortaokul öğrencilerine yönelik afet bilinci ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(36), 1473-1496.
- Yılmaz, S. (2015). *Sorgulayıcı araştırma odaklı fen ve teknoloji uygulamaları: Afetten Korunma ve Güvenli Yaşam Ara Disiplini* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Yüksel, B. (2019). *Arduino ile programlamanın 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutum, başarı ve öz yeterliliklerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.

BÖLÜM 4

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ HÜCRE BÖLÜNMESİNE İLİŞKİN ÖĞRENME DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ: NİTEL BAKIŞ AÇISI İLE

Sönmez GİRGIN¹
Burçak ATA²

Giriş

Dünya çapında biyoloji eğitiminde yapılan çalışmalar göstermiştir ki, hücre biyolojisi kavramlarını farklı eğitim düzeylerinde hem öğretmek hem de öğrenmek zordur (Wandersee, Mintzes, & Novak, 1994). Hücre bölünmesi, biyoloji ve fen bilimleri eğitiminde temel konulardan biri olarak kabul edilir (Alberts vd. 2014). Canlıların büyümesi, gelişmesi ve çoğalması süreçlerinin anlaşılmasında kritik bir rol oynayan hücre bölünmesi, özellikle fen bilimleri öğretmen adayları için önemli bir konudur. Fen bilimleri öğretmen adaylarının bu konuyu derinlemesine anlamaları, ileride öğrencilerine etkin bir şekilde öğretebilmeleri açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, fen bilimleri öğretmen adaylarının hücre bölünmesi konusundaki öğrenme düzeylerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada, öğretmen adaylarının bu konudaki bilgi ve kavrayışlarını nitel bir bakış açısıyla incelemek için nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır.

Nitel analiz, araştırmacıların belirli bir konuda derinlemesine bilgi edinmek amacıyla sayısal olmayan verileri topladıkları, analiz ettikleri ve yorumladıkları bir araştırma yöntemidir. Bu analiz yöntemi genellikle sosyal bilimlerde,

¹ Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, sonmez.girgin@gmail.com ,
ORCID iD: 0000-0003-0290-2721

² Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, burcakata476@gmail.com,
ORCID iD: 0000-0001-8046-550X

KAYNAKLAR

- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2014). *Molecular Biology of the Cell* (6th ed.). Garland Science.
- Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenilirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28.
- Best, J. W., & Kahn, J. V. (2017). *Research in Education* (11th ed.). Pearson.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches* (3rd ed.). SAGE Publications.
- D'Avanzo, C. (2013). Post-vision and change: Do we know how to change? *CBE—Life Sciences Education* 12, 373–382
- Emre, I., & Bahşi, M. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarının hücre bölünmesi ile ilgili kavram yanılgıları. *Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları dergisi*, 4(3), 70-73.
- Erdoğan Karaş, Ö., & Gül, Ş. (2019). 'Hücre ve bölünmeler' ünitesinin REACT stratejisiyle öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin tutum ve motivasyonuna etkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7 (13), 30-50.
- Kızılay, E., & Hamalosmanoğlu, M. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilimleri dersi ile ilgili bilişsel yapılarının incelenmesi. *sosyal bilimler dergisi*. 5(32), 625-636.
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (2015). *Designing qualitative research* (6th ed.). SAGE Publications.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2015). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (4th ed.). Jossey-Bass.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Tekkaya, C. (2002). Misconceptions as barrier to understanding biology. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23), 259-266.
- Wandersee, J. H., Mintzes, J. J., & Novak, J. D. (1994). *Research on alternative conceptions in science*. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of Research on Science Teaching and Learning* (pp. 177-210). Macmillan Publishing Company.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

BÖLÜM 5

FEN EĞİTİMİNDE MÜHENDİSLİK TASARIM TEMELLİ ROBOTİK KODLAMA UYGULAMASI: SOLUNUM SİSTEMİ ÖRNEĞİ*

Nevin KOZCU ÇAKIR¹
Suna KARLIDAĞ²

Giriş

Eğitim insanın kendini geliştirmesini, yaratıcılığını arttırmasını sağlamaktadır. Ayrıca, daha birçok bilgi ve beceriyi kazanması, toplumdaki yerini belirlemesi yönüyle insanın yaşamının en önemli parçasıdır. Eğitim kadar teknolojinin de önemi çok büyüktür. Teknoloji sayesinde zamandan kazanç edilmekte, bilgiye kolay ve hızlı erişim sağlanmaktadır. Gelişen ve değişen çağ ile birlikte teknolojinin eğitime entegrasyonu ile eğitimde birtakım değişiklikler olmuş ve eğitimde yenilikçi uygulamalar kullanılmaya başlanmıştır. Bu uygulamalara çağdaş eğitim uygulamaları da denilmektedir. Mühendislik tasarım, robotik kodlama, STEM, arttırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, 3D yazıcı, hologram vb. eğitim uygulamaları yenilikçi uygulamalara örnektir. 2018 fen bilimleri öğretim programı, öğrencilerin temel eğitim seviyesinden itibaren nitelikli bireyler olarak yetişmeleri gerektiğini vurgulamıştır. Günümüzde yenilikçi uygulamalar sayesinde öğrencilerin küçük yaştan itibaren donanımlı bireyler olarak yetişmeleri sağlanmaktadır.

* Bu çalışma ikinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

¹ Doç. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, nkozu@mu.edu.tr,
ORCID iD: 0000-0002-7538-7882

² Yüksek lisans öğrencisi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü,
sunakarlidag110@gmail.com, ORCID iD: 0000-0001-7269-0619

içeren bir ders planının amacı, öğrencilerin mühendislik tasarım sürecini ve bu süreçte robotik kodlama entegrasyonunu anlamalarını ve bu sayede problem çözme becerilerini geliştirmelerini sağlamaktır (Kozcu-Çakır & Karlıdağ, 2022). Öğrencilerin yaratıcı düşünme, işbirliği ve pratik uygulama becerilerini geliştiren mühendislik tasarım temelli robotik kodlama uygulamaları, eğitimde multidisipliner bir yaklaşımı teşvik etmektedir (Kozcu-Çakır & Karlıdağ, 2022).

Öğretmenlerin mühendislik tasarım sürecini sınıflarında uygulamaları, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olurken, aynı zamanda mühendislik ve fen disiplinlerine olan ilgilerini artırır (Hacıoğlu, Yamak, & Kavak, 2016; Meral, Altun-Yalçın, Çakır & Samur, 2022). Mühendislik tasarım sürecinin fen eğitimine entegrasyonu, STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) eğitimini güçlendirmekte ve öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarını sağlamaktadır (Bybee, 2010). Bu doğrultuda burada mühendislik tasarım temelli robotik kodlama uygulamasına yönelik ders planına yer verilmesinin birinci sebebi, öğretmen ve öğretmen adaylarına ders planı hazırlama eğilimleri ve becerilerinin gelişimine destek olmaktır. İkinci sebep olarak ise, güncellenen 2018 fen bilimleri dersi öğretim programında vurgulanan mühendislik tasarım temelli uygulamaların öğrencilerin gelişiminde önemli bir role sahip olmasından dolayı öğrenme ortamlarında kullanılması gerekliliğidir. Son neden ise, günümüzde dijital yerli olarak adlandırılan öğrencilerin teknoloji ve dijital uygulamalar sayesinde bilimsel bilgileri öğrenmek istemelerinden hareketle robotik kodlama uygulamalarının fen dersine entegre edilme ihtiyacıdır.

KAYNAKLAR

- Asal, R. (2020). *Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Arís, N., & Orcos, L. (2019). Educational robotics in the stage of secondary education: Empirical study on motivation and stem skills, *Education Sciences*, 9(2), 73, [https://doi: 10.3390/educsci9020073](https://doi.org/10.3390/educsci9020073)
- Arslan, S., & Çelik, Y. (2022). Primary school teachers' and students' views about robotic coding course, *African Educational Research Journal*, 10(2), 178-189, [https://doi: 10.30918/AERJ.102.22.018](https://doi.org/10.30918/AERJ.102.22.018)
- Ayar, M. C., & Özalp D. (2020). Protez kuyruklar ve biyoplastik konulu mühendislik etkinliklerinin değerlendirilmesi: 6. sınıf mühendislik eğitimi örneği. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*. 37, 23-46.
- Bakırcı, H., & Kaplan, Y. (2021). Fen bilimleri öğretmenlerinin mühendislik ve tasarım becerileri alanında karşılaştığı sorunlar ve çözüm önerileri. *Journal of Computer and Education Research*, 9 (18), 626-654. [https://doi: 10.18009/jcer.908161](https://doi.org/10.18009/jcer.908161)

- Bozkurt, E. (2014). *Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algularına etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Barnett, M. Connolly, K. G., Jarvin, L., Marulcu, I. Rogers, C., Wendell, K. B. & Wright, C. G. (2008). Science through LEGO engineering design a people mover: simple machines. http://www.legoengineering.com/wp-content/uploads/2013/05/LEcom_Compiled_Packet_Machines_LowRes.pdf adresinden 25/10/2015 tarihinde erişilmiştir.
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329(5995), 996. <https://doi.org/10.1126/science.1194998>
- Copriady, J. (2014). "Teachers competency in the teaching and learning of chemistry practical." *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(8), 312-318. <https://doi.org/10.5901/mjss.2014.v5n8p312>.
- Coşkunserçe, O. (2021). Implementing teacher-centered robotics activities in science lessons: The effect on motivation, satisfaction and science skills. *Journal of Pedagogical Research*, 5(1), 50-64. <http://dx.doi.org/10.33902/JPR.2021067231>
- Çalışkan, E., (2020). The effects of robotics programming on secondary school students' problem-solving skills. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*. 12(4), 217-230. <https://doi.org/10.18844/wjet.v12i4.5143>
- Çavaş, B., Bulut, Ç., Holbrook, J., & Rannikmaa, M. (2013). Fen eğitimine mühendislik odaklı bir yaklaşım: Engineer projesi ve uygulamaları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1), 12-22.
- Daugherty, J. (2012). Infusing engineering concepts: Teaching engineering design. *National Center for Engineering and Technology Education*. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED537384.pdf> adresinden 08/07/2016 tarihinde erişilmiştir.
- Demir Kaçan, S., & Kaçar, A. (2022). Looking for problem scenarios with robotic coding: Primary school example in Turkey. *International Journal of Psychology and Educational Studies*, 9(2), 525-538.
- Doğan, H., Savran-Gencer, A., & Bilen K. (2017). Fen ve mühendislik uygulaması: yenilebilir ve yenilenebilir araba yarışması etkinliği üzerine bir durum çalışması. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 7(2), 62-85.
- Dym, C. L., Agogino, A. M., Eris, O., Frey, D. D., & Leifer, L. J. (2005). Engineering design thinking, teaching, and learning. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 103-120. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2005.tb00832.x>
- Ercan, S. (2014). *Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Güneş-Koç, R. S., & Kayacan, K. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin 2018 fen bilimleri öğretim programında yer alan mühendislik ve tasarım becerilerine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi. *Turkish Studies Educational Sciences*, 13(19), 865-881. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.13771>
- Güven, G. (2021). An investigation of the relationship between science course attitudes and robotics attitudes. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 9(2), 15-29.
- Güven, G., Kozcu-Çakır, N., Sülün, Y., Çetin, G & Güven, E. (2022). Arduino-assisted robotics coding applications integrated into the 5E learning model in science

- teaching, *Journal of Research on Technology in Education*, 54(1), 108-126, [https://doi: 10.1080/15391523.2020.1812136](https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1812136)
- Güven, G., Kozcu-Çakır, N., & Karlıdağ, S. (2023). Fen eğitiminde mühendislik tasarım temelli robotik kodlama uygulaması: Enerji tasarrufu örneği. A. Aydın ve A. Doğan (Ed.), *Fen Eğitimi Araştırmalarına Güncel Bakış – VII* (119-134). Ankara: Akademisyen Yayınevi.
- Güven, E., & Sülün, Y. (2023). Ortaokul 5.sınıf fen öğretiminde arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin kullanılması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 225-236. <https://doi.org/10.17556/erziefd.1116283>
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H., & Kavak, N. (2016). Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili öğretmen görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 807-830. [https://doi: 10.14686/buefad.v5i3.5000195411](https://doi.org/10.14686/buefad.v5i3.5000195411)
- Hynes, M., Portsmore, M., Dare, E., Milto, E., Rogers, C., Hammer, D., & Carberry, A. (2011). Infusing engineering design into high school STEM courses. <http://ncete.org/flash/pdfs/Infusing%20Engineering%20Hynes.pdf> adresinden 08/08/2013 tarihinde erişilmiştir.
- Karacaoğlu, Ö.C. (2008). Öğretmenlerin yeterlilik algıları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 70-97.
- Karakaya, F., & Yılmaz, M. (2021). Fen lisesi öğrencilerinin mühendislik tasarım süreçlerinin incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 511-534.
- Kızılkuş-Bulut, E. (2019). *Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin mühendislik kariyer tercihlerine göre 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, motivasyonları ve öz-yeterlik inançları üzerindeki etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Kılıç, D. (2010). Yenilenen ilköğretim programlarında planlama ve öğretmenlerin hazır planlarla ilgili görüşlerinin incelenmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 1-19.
- Korucu, A. T. (2020). Investigation of middle school students' attitudes towards robotic coding according to different variables. *International Technology and Education Journal*, 4(1), 30-35.
- Kozcu-Çakır, N., & Güven, G. (2019). Arduino-Assisted robotic and coding applications in science teaching: Pulsimeter activity in compliance with the 5E learning model, *Science Activities*, 56(2), 42-51, [https://doi: 10.1080/00368121.2019.1675574](https://doi.org/10.1080/00368121.2019.1675574).
- Kozcu-Çakır, N., & Karlıdağ, S. (2022). Fen eğitiminde mühendislik tasarım süreci döngüsünün robotik kodlama uygulamalarına uyarlanması. *IX. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi/Online*, İzmir.
- Kozcu-Çakır, N., & Karlıdağ, S. (2021). Fen bilimleri dersine yönelik robotik kodlama destekli etkinliklerin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi. 3. *Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi/Online*, Bursa.
- Kozcu-Çakır, N., & Yurdakul, S. (2022). Fen bilimleri dersine yönelik robotik kodlama destekli etkinliklerin motivasyon ve tutuma etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 11(1), 19-26.
- Kozcu-Çakır, N., Yurdakul, S., & Çetin, G. (2022). Arduino-Assisted Robotic and Coding Applications in Science Teaching: Bulb Brightness Activity. *Journal of Inquiry Based Activities*, 12(2), 90-107.

- Küpelı, M. A. (2021). *Mühendislik tasarım temelli etkinliklerin 8.sınıf öğrencilerinin çevresel farkındalık, girişimcilik algı ve becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Litzinger, T. A., Lattuca, L. R., Hadgraft, R. G., & Newstetter, W. C. (2011). Engineering education and the development of expertise. *Journal of Engineering Education*, 100(1), 123-150. <https://doi:10.1002/j.2168-9830.2011.tb00006.x>
- MEB. (2003). Eğitim ve öğretim çalışmalarının planlı olarak yürütülmesine ilişkin yönerge. *Tebliğler Dergisi*, 66(2551). Ankara: MEB Yayınlar Dairesi Başkanlığı.
- Taşgın, A., & Sönmez, S. (2013). Öğretmenlik mesleği genel yeterliklerinin sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 3, 80-90.
- Tiryaki, A., & Adıgüzel, S. (2021). The effect of STEM-based robotic applications on the creativity and attitude of students. *Journal of Science Learning*, 4(3);288-297.
- Yıldız, T., & Seferoğlu, S. S. (2021). The effect of robotic programming on coding attitude and computational thinking skills toward self-efficacy perception. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 6(2),101-116.
- Yurttaş, Ş. (2021). *Grupla mühendislik tasarım temelli robotik uygulamalarının öğrencilerin günlük yaşama dayalı problem çözme becerileri üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Wendell, K. B., Connolly, K. G., Wright, C. G., Jarvin, L., Rogers, C., Barnett, M., & Marulcu, I. (2010). Incorporating engineering design into elementary school science curricula. *American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition*, Louisville, KY.

BÖLÜM 6

LİSANS ÖĞRENCİLERİNİN SIFIR ATIK YAKLAŞIMINA YÖNELİK ALGILARININ İNCELENMESİ

Sevcan CANDAN HELVACI¹

Giriş

Ekonomik kalkınmayla bağlantılı ve dünya için problem olan bilinçsiz atık üretimi (Minelgaité & Liobikienė, 2019) önemli bir çevre sorunudur. Atık, çöp olarak adlandırılan her maddenin sistem içerisindeki yolculuğunu tanımlayan ve sistemlerin sürdürülebilirliğini sağlama rolüyle dikkat çeken son zamanların popüler kavramlarından biridir. İnsanlar yaşam içerisinde sürdürdükleri tüm faaliyetleri sonucu atık oluşumu gerçekleştirmektedir (Brunner & Rechberger, 2015) ve atık miktarının 2016'dan 2050'ye kadar %70 oranında artacağını belirten çalışmalar (Kaza vd., 2018), çığ gibi büyüyen bir çevresel problemle karşı karşıya olduğunu gözler önüne sermektedir. Plastik, metal, kağıt ya da günlük hayatın parçası olan diğer atık türlerin yanı sıra elektrikli/elektronik araçların kullanım dışı kalmalarıyla oluşan elektronik atık (e-atık) bu sorundaki yeni bir cephe (De Vries & Stoll, 2021). Çevre sorunlarının çözümüne yönelik yaklaşımların birçoğu somut bir şekilde önümüzde duran ve antropojenik bu problemi, iyi bir argüman ve eylem orijini olarak kabul etmektedir. Atık miktarının azaltılmasında benimsenen, sorunlarla doğrudan bağlantısı bulunan kirlilik, israf ve geri dönüşüm mantığında sürdürülebilir kalkınma ve çevre bilincine odaklanarak çevreci bir eylem planı olan sıfır atık yaklaşımı (Candan-Helvaci, 2023), bir yönetim stratejisi olarak benimsenmektedir.

¹ Doç. Dr., Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, scandan@kastamonu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-9907-5867

KAYNAKLAR

- Aarnio-Linnanvuori, E. (2019). How do teachers perceive environmental responsibility?. *Environmental Education Research*, 25(1), 46-61.
- Alagöz, B., & Akman, O. (2016). Anthropocentric or ecocentric environmentalism? Views of university students. *Higher Education Studies*, 6(4), 34-53.
- Alakaş H. M., Kızıltaş Ş., Eren T., & Özcan E. (2018). Sıfır atık projesi kapsamında atıkların toplanması: Kırıkkale ilinde homojen çok amaçlı araç rotalama uygulaması. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 3(3), 190-196.
- Arar, A. A. (2002). Yerel gündem 21. *Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi*, 6, 2. <https://www.mfa.gov.tr/yerel-gundem-21.tr.mfa>
- Bilgili, M. Y. (2021). Sıfır atık yaklaşımının kökenleri ve günümüzdeki anlamı. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(40), 683-703. Doi: 10.46928/iticusbe.787711 <https://doi.org/10.46928/iticusbe.787711>
- Bloor, M., & Wood, F. (2006). *Keywords in qualitative methods: A vocabulary of research concepts*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Brunner, P. H., & Rechberger, H. (2015). Waste to energy-key element for sustainable waste management. *Waste management*, 37, 3-12.
- Bulut, A. (2020). Teacher opinions about children's awareness of zero-waste and recycling in the pre-school education years. *Review of International Geographical Education Online*, 10(3), 351-372.
- Bulut, A., & Şengül, H. (2023). Atık yönetimi ve sıfır atık projesinin değerlendirilmesi: İstanbul ili örneği. *Sağlık ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 85-97.
- Bursalıgil, G. (2019). Giysi tasarımında sıfır atık yöntemlerinin ve uygulamalarının incelenmesi. *Uluslararası Disiplinlerarası ve Kültürlerarası Sanat*, 4(7), 81-100.
- Büyükkol, M., & Bedük, F. (2020). Antalya'da faaliyet gösteren beş yıldızlı otel işletmelerinde "Sıfır Atık Projesi"nin uygulanabilirliği. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 25(1), 529-538.
- Candan-Helvaci, S., & Erten, S. (2022). *Öğretmen adayları için çevre dostu birey etkinlikleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Candan-Helvaci, S. (2023). Zero waste approach and recycling. In S. Erten & A. C. Atmaca Aksoy (Eds.), *Current studies in environmental education* (pp. 167-184). ISRES Publishing.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2017). *Research methods in education* (8th Ed.). London: Routledge.
- Çam, O., & Akgün, E. (2007). Kişilerarası ilişkilerde çatışma ve çatışma yönetimi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 23(2), 207-221.
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB). (2022). Sıfır atık. (11/06/2024 tarihinde <https://cevresehiriklimkutuphanesi.csb.gov.tr/ShowPDF/26660660-9069-4528-a633-ee65c79974ff> adresinden ulaşılmıştır).
- Dal, Ş., & Akçay, N. O. (2021). Fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 8(3), 438-459.
- De Vries, A., & Stoll, C. (2021). Bitcoin's growing e-waste problem. *Resources, Conservation and Recycling*, 175, 105901.

- Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED). (1987). Our common future. (01/06/2024 tarihinde <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf> adresinden ulaşılmıştır).
- Enes, E. (2021). Sıfır atık moda tasarımı ve yapboz, mozaik ve çıkarma kesim yöntemlerinin incelenmesi. *STAR Sanat ve Tasarım Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 116-128.
- Erkut, M. N., & İnce-Yenilmez, M. (2023). Sosyal politika ile sürdürülebilir kalkınma ilişkisi: G7 ülkeleri kapsamında bir analiz. *JOEEP: Journal of Emerging Economies and Policy*, 8(2), 95-108.
- Erten, S., & Aydoğdu, C. (2011). Türkiyeli ve Azerbaycanlı öğrencilerde, ekosentrik, antroposentrik ve çevreye karşı antipatik tutum anlayışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 158-169.
- Erten, S., & Köseoğlu, P. (2022). Ortaokul fen bilimleri kitaplarında "Sıfır Atık Projesi". *Milli Eğitim Dergisi*, 51(234), 1085-1110.
- Ferronato, N., Lizarazu, E. G. G., Tudela, J. M. V., Callisaya, J. K. B., Preziosi, G., & Torretta, V. (2020). Selective collection of recyclable waste in Universities of low-middle income countries: Lessons learned in Bolivia. *Waste management*, 105, 198-210.
- Gaur, A., Gurjar, S. K., & Chaudhary, S. (2022). Circular system of resource recovery and reverse logistics approach: key to zero waste and zero landfill. In C. Hussain & S. Hait (Eds.), *Advanced organic waste management* (pp. 365-381). Amsterdam: Elsevier.
- Greyson, J. (2007). An economic instrument for zero waste, economic growth and sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 15(13-14), 1382-1390.
- Gül, M., & Yaman, K. (2021). Türkiye'de atık yönetimi ve sıfır atık projesinin değerlendirilmesi: Ankara örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(4), 1267-1296.
- Gürtepe, E., & Birpınar, M. E. (2023). Türkiye yüzyılında sürdürülebilir çevre. *Çevre Şehir ve İklim Dergisi*, 2(3), 1-22.
- Halkos, G., & Gkampoura, E. C. (2021). Where do we stand on the 17 sustainable development goals? An overview on progress. *Economic Analysis and Policy*, 70, 94-122. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2021.02.001>
- Harman, G., & Yenikalaycı, N. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (50), 138-161.
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050*. World Bank Publications.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232.
- Kowasch, M. (2022). Circular economy, cradle to cradle and zero waste frameworks in teacher education for sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(6), 1404-1425.
- Lieder, M., & Rashid, A. (2015). Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal Cleaner Production*, 115, 36-51. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.042>.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Maia, L.C., Alves, A.C., & Leão, C.P. (2019). Implementing lean production to promote textile and clothing industry sustainability. In Alves, A., Kahlen, FJ., Flumerfelt, S.,

- Siriban-Manalang, A. (Eds), *Lean engineering for global development* (pp. 319-343). Springer.
- Meadowcroft, J. (1999). The politics of sustainable development: emergent arenas and challenges for political science. *International Political Science Review*, 20(2), 219-237.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (4th Ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook: Qualitative data analysis* (2nd Ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd Ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı* (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara: MEB Yayinevi.
- MEB. (2024). *Fen bilimleri dersi öğretim programı* (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara: MEB Yayinevi.
- Minelgaité, A., & Liobikienė, G. (2019). Waste problem in European Union and its influence on waste management behaviours. *Science of the Total Environment*, 667, 86-93.
- Murray, R. (2002). *Zero waste*. London: Greenpeace Environmental Trust.
- Önal, H., Kaya, N., & Çalışkan, T. (2019). Çevre eğitiminde sıfır atık politikası ve mevcut ders kitaplarındaki görünümü (Hayat bilgisi 2. sınıf ders kitabı). *Milli Eğitim Dergisi*, 48(21), 123-140.
- Papageorgiou, A., Henrysson, M., Nuur, C., Sinha, R., Sundberg, C., & Vanhuyse, F. (2021). Mapping and assessing indicator-based frameworks for monitoring circular economy development at the city-level. *Sustainable Cities and Society*, 75, 103378.
- Pietzsch, N., Ribeiro, J. L. D., & de Medeiros, J. F. (2017). Benefits, challenges and critical factors of success for Zero Waste: A systematic literature review. *Waste Management*, 67, 324-353. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.05.004>
- Potting, J., Hekkert, M. P., Worrell, E., & Hanemaaijer, A. (2017). Circular economy: measuring innovation in the product chain. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. (11/06/2024 tarihinde <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2016-circular-economy-measuring-innovation-in-product-chains-2544.pdf> adresinden ulaşılmıştır).
- Reike, D., Vermeulen, W. J., & Witjes, S. (2018). The circular economy: new or refurbished as CE 3.0?-Exploring controversies in the conceptualization of the circular economy through a focus on history and resource value retention options. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 246-264.
- Sam, N., Sam, R., & Öngen, K. C. (2010). Üniversite öğrencilerinin çevresel tutumlarının yeni çevresel paradigma ve benlik saygısı ölçeği ile incelenmesi. *Akademik Bakış Dergisi*, 21, 1-16.
- Sönmez, D. (2020). İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin “sıfır atık” kavramı ile ilgili çizimlerinin incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 593-601.
- Sürmeli, H., & Saka, M. (2013). Preservice teachers’ anthropocentric, biocentric, and ecocentric environmental ethics approaches. *International Journal of Academic Research*, 5(5), 159-163.

- Van Buren, N., Demmers, M., Van der Heijden, R., & Witlox, F. (2016). Towards a circular economy: The role of Dutch logistics industries and governments. *Sustainability*, 8(7), 647. <https://doi.org/10.3390/su8070647>
- Wenbo, L. (2011). Comprehensive evaluation research on circular economic performance of eco-industrial parks. *Energy Procedia*, 5, 1682-1688.
- Xing, J., Silva, J. & Almeida, I. (2017). A new conceptual perspective on circular economy: Preliminary confirmation of the 7R principle by a descriptive case study in Eastern China. In Eduardo Wills Herrera (Ed.), 23rd Congress of the International Sustainable Development Research Society ISDRS, Book of Abstracts. Bogotá: School of Management Universidad de los Andes.
- Yan, J., & Feng, C. (2014). Sustainable design-oriented product modularity combined with 6R concept: a case study of rotor laboratory bench. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 16, 95-109.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods* (4th Ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Yüzüak, A. V., Şahin, N., & Alkan, R. (2022). Ortaokul öğrencilerinin sıfır atık projesine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(Özel Sayı), 214-239.
- Zaman, A. U. (2015). A comprehensive review of the development of zero waste management: Lessons learned and guidelines. *Journal of Cleaner Production*, 91, 12-25. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.12.013>
- Zaman, A. U., & Lehmann, S. (2011). Urban growth and waste management optimization towards 'zero waste city'. *City, Culture and Society*, 2(4), 177-187.

BÖLÜM 7

LİSE ÖĞRENCİLERİNİN FİZİK DERSİNE BAKIŞ AÇILARI*

İlsu AYDIN¹
Abdullah AYDIN²

Giriş

Fizik; doğayı anlama, doğa olaylarının nedenlerini ve sonuçlarını öğrenme ve bunları matematiksel yöntemlerle formüle etme işidir. Günümüzde bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeleri takip etmek ve bunlardan yeni teknolojiler geliştirebilmek için ister inşaat mühendisi, ister matematikçi, ister kimyacı olsun, kişinin fiziğin temellerini iyi anlaması gerekmektedir. Örneğin, tıpta yeni teşhislerin konulmasında ve çeşitli hastalıkların tedavisinde doktorlar fizik prensiplerinden geniş ölçüde yararlanmaktadırlar (Aydın, 2022; Azar, 2006).

Fizik konuları, okul öncesinden itibaren deney, gözlem ve uygulamalarla öğrencilere sevdirmeye ve öğretilmeye çalışılmaktadır (Railbolt vd., 2019). İlkokul ve ortaokul da fen bilimleri dersi içerisinde geçen fizik konuları, deneysel ve somut içeriklere sahip olmasından dolayı bu gruptaki öğrencilerin de ilgilerini çekmekte ve ileriki yaşantılarında fizikle ilgili meslek dallarına ilgi duymalarına veya yönelmelerine öncülük etmektedir (Sadowska & Kamińska, 2010). Liselerde ise fizik konuları daha çok matematiksel modelleme, işlem ağırlıklı ve somuttan ziyade daha soyut kavramlar içerdiği için, bu gruptaki

* Bu çalışma, International Marmara Social Sciences Congress (Imascon Spring 2023). June 09-10, 2023, Kocaeli University, Kocaeli, Türkiye’de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

¹ Kastamonu Fen Lisesi, vividaqua666@outlook.com, ORCID iD: 0009-0001-9879-3007

² Prof. Dr., Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, aaydin@kastamonu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-2805-9314

- öğrenciler tarafından zor bir ders olarak ifade edilmesinin önüne geçebilirler.
- Fizik dersinde kavramlar öğretildikten sonra laboratuvarında deney yaparak pekiştirilmelidir.
 - Deney yapılamayan durumlarda öğrencilere grup çalışması yaptırma veya gösteri deneyi yapma yoluna gidilebilir.
 - Öğrencilerin ilgilerini artırmak için ders kitaplarında daha güncel bilgi ve görsel öğelere yer verilebilir.
 - Öğrenciler fizik dersini kendilerini güncel hayata hazırlayan bir ders yerine üniversiteye giriş için bir bilgi yığını olarak görmekteyiz. Bu bakış açısını değiştirebilmek için müfredat programları ve ders kitapları yeniden dizayn edilebilir.

KAYNAKLAR

- Aydın, A. (2022). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yüz yüze ve uzaktan eğitim uygulamaları hakkındaki görüşleri: Fizik 2 dersi örneği. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(Özel Sayı 1), 43-61.
- Ayvacı, H. Ş., & Bebek, G. (2018). Fizik öğretimi sürecinde yaşanan sorunların değerlendirilmesine yönelik bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 125-134.
- Azar, A. (2006). *Genel fizik*. İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Best, J. W., & Kahn, J. V. (2017). *Eğitimde araştırma yöntemleri*. (Çev.: M. Durmuşçelebi, Ed.: O. Köksal). Konya: Dizgi Ofset.
- Bozkurt, E., & Sarıkoç, A. (2008). Fizik eğitiminde sanal laboratuvar, geleneksel laboratuvarın yerini tutabilir mi? *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 89-100.
- Buyruk, B., & Korkmaz, Ö. (2016). Öğrencilerin fen ve teknolojiye dönük kavramları günlük hayatla ilişkilendirme durumları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 159-172.
- Çakır, M., Bolat, E., & Dede, H. (2020). 2018 fen bilimleri dersi öğretim programına yönelik öğretmen görüşleri. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(31), 336-353.
- Çepni, S. (2014). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji eğitimi* (11. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Engström, S., & Carlhed, C. (2014). Different habitus: Different strategies in teaching physics? Relationships between teachers' social, economic and cultural capital and strategies in teaching physics in upper secondary school. *Cultural Studies of Science Education*, 9(3), 699-728.
- Erinosh, S. Y. (2013). How do students perceive the difficulty of physics in secondary school? An exploratory study in Nigeria. *International Journal for cross-disciplinary Subjects in Education (IJCDSE)*, 3(3), 1510-1515.
- Halloun, I. A., & Hestenes, D., (1985). The initial knowledge state of college physics students. *American Journal of Physics*, 53(11), 1043-1055.
- Harwanto, U. N. (2019). What makes introductory physics difficult? *Jurnal Saintika Unpam: Jurnal Sains dan Matematika Unpam*, 2(1), 28-37.

- Haugan, M. P., Ornek, F., & Robinson, W. R. (2008). What makes physics difficult. *International Journal of Environmental and Science Education*, 3(1), 30-34.
- İnaç, H., & Tuksal, H. R. (2019). Ortaöğretim kurumları fizik eğitiminde öğrenme güçlüklerinin belirlenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 3(1), 102-121.
- MEB. (2007). Ortaöğretim fizik dersi öğretim programı, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB. (2013). Ortaöğretim fizik dersi öğretim programı, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB. (2018). Ortaöğretim fizik dersi öğretim programı, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2020). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (4th Edition). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications Inc.
- Özkan, G. (2022). Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevrimiçi fizik öğretimi konusundaki görüşleri. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 53, 685-699.
- Railbolt, B., Cruz-Hastenreiter, R., & Rodrigues, F. (2019). Teaching physics in primary school-problematization as a basis for experimental activities. *In Journal of Physics: Conference Series*, 1287(1), 12-16.
- Sadowska, M., & Kamińska, A. (2010). Problems in teaching physics in primary and secondary school, as seen by young Polish she-teachers. *In Proceedings of selected papers of the GIREPICPE-MPTL International conference* (pp. 180-185).
- Soslu, O. (2016). Ortaöğretimde çağdaş fizik öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 91-99.
- White, S., & Tyler, J. (2015). Who's teaching what in high school physics? *The Physics Teacher*, 53(3), 155-157.
- Yaşar, Ş., & Baran, M. (2020). Oyunlarla desteklenmiş TGA (Tahmin Et-Gözle-Açıkla) yöntemine dayalı etkinliklerin 10. sınıf öğrencilerinin fizik başarısına etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 52(52), 97-118.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

BÖLÜM 8

MODELLEME YÖNTEMİNİN SOLUNUM SİSTEMİ AKADEMİK BAŞARISINA VE BİLGİ KALICILIĞINA ETKİSİ

Elif Öznur TOKGÖZ¹

Giriş

Fen eğitiminde soyut kavramların anlatılması birçok eğitimci tarafından oldukça zordur. Nitekim soyut kavramların öğrenciler tarafından yanlış anlaşılması ve farklı kavram yanlışlarına neden olması gibi istenmeyen durumları oluşturması mümkündür. Eğitimcilerin fen kavramlarındaki soyut kavramları somutlaştırarak anlatması, öğrencilerin bu kavramları daha iyi anlamalarına ve kavramalarına yardımcı olan etkili bir yöntemdir. Soyut kavramlar somutlaştırıldığında öğrenciler tarafından daha kolay ve anlaşılır duruma gelmektedir. Bu durum, konunun anlaşılabilir olmasını önemli ölçüde etkileyerek öğrencilerin bu kavramları daha iyi kavrayarak anlamlı öğrenmesine ve kavram yanlışları oluşturmamasına olanak sağlamaktadır. Somut materyaller kullanılarak işlenen fen derslerinin anlamlı öğrenmede etkili olmasının yanı sıra; dersleri ilgi çekici hale getirdiği, eğlenceli bir öğrenme ortamı oluşturduğu, öğrenci motivasyonunu arttırdığı, kalıcı öğrenmede etkili olduğu söylenebilir.

Fen eğitiminde soyut kavramların somutlaştırılmasında farklı yöntemler kullanılsa da bunlar arasında modelleme yöntemi oldukça önemli bir role sahiptir. Modelleme yönteminde kullanılan modeller bir nesnenin, fikrin ya

¹ Dr., Sincan Şehit Abdullah Büyüksoy Bilim ve Sanat Merkezi, elifoznurtokgoz@gmail.com, ORCID iD: 0000-0001-8028-9251.

KAYNAKLAR

- Arslan, A., & Doğru, M. (2014). Modellemeye dayalı fen öğretiminin ilköğretim öğrencilerinin anlama, hatırdı tutma, yaratıcılık düzeyleri ile zihinsel modelleri üzerine etkisi. *Akdeniz İnsani Bilimler Dergisi*, 4(2), 1-17.
- Bahar, M., Cihangir, S., & Gözün, Ö. (2002). Okul öncesi ve ilköğretim çağındaki öğrencilerin canlı ve cansız nesnelere ilgili alternatif düşünce kalıpları. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 16-18 Eylül, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. (2017). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Chittleborough, G., & Treagust, D. F. (2007). The modelling ability of non-major chemistry students and their understanding of the sub-microscopic level. *Chemistry education research and practice*, 8(3), 274-292.
- Durmus, S., & Karakirik, E. (2005). A Computer Assessment Tool for Structural Communication Grid. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 4(4), 3-6.
- Ergün, A., & Sarıkaya, M. (2014). Maddenin parçacıklı yapısı ile ilgili kavram yanılgılarının giderilmesinde modele dayalı aktivitelerin etkisi. *NWSA-Education Sciences*, 9(3), 248-275.
- Gilbert, J. K., & Boulter, C. (Eds.). (2000). *Developing models in science education*. Springer Science & Business Media.
- Gilbert, J. K., Boulter, C. J., & Elmer, R. (2000). Positioning models in science education and in design and technology education. In *Developing models in science education* (pp. 3-17). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Gobert, J. D., & Pallant, A. (2004). Fostering students' epistemologies of models via authentic model-based tasks. *Journal of Science Education and Technology*, 13(1), 7-22.
- Gümüş, İ., Demir, Y., Koçak, E., Kaya, Y., & Kırıcı, M. (2008). Modelle öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 65-90.
- Güldal, C. G., & Doğru, M. (2018). Modellemeye dayalı fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin fen kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirmelerine ve fen kaygılarına etkisi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 187-211.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 80-88.
- Harrison, A. G. (2001). How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students? *Research in Science Education*, 31(3), 401-536.
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (1998). Modelling in science lessons: Are there better ways to learn with models? *School Science and Mathematics*, 98(8), 420-429.
- Hestenes, D. (2006). Notes for a modeling theory of science, cognition and instruction. *Proceedings GIREP Conference: Modelling in Physics and Physics Education*.
- Justi, R. S., & Gilbert, J. K. (2002). Modelling, teachers' views on the nature of modelling, and implications for the education of modellers. *International Journal of science education*, 24(4), 369-387.
- Kaçan, B. (2008). *Işık hakkındaki kavram yanılgılarının tespiti ve giderilmesine yönelik uygulamalar*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Louca, L. T., & Zacharia, Z. C. (2012). Modeling-based learning in science education: Cognitive, metacognitive, social, material and epistemological contributions. *Educational review*, 64(4), 471-492.
- Merriam, S. B. (2015). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- MEB. (2004). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6.7.8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Minaslı, E. (2009). *Fen ve teknoloji dersi maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin öğretilmesinde simülasyon ve model kullanılmasının başarıya, kavram öğrenmeye ve hatırlamaya etkisi*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Öztürk, B., & Doymuş, K. (2018). İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve modellerle desteklenen işbirlikli öğrenme yöntemlerinin akademik başarıya etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(Özel Sayı 2), 1957-1976.
- Sarıkaya, R., Selvi, M., & Bora, N. D. (2004). Mitoz ve mayoz bölünme konularının öğretiminde model kullanımının önemi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 85-88.
- Şimşek, F., & Hamzaoğlu, E. (2020). Modellerle zenginleştirilmiş fen öğretiminin akademik başarı, kalıcılık ve tutum üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(3), 1333-1344.
- Taylor, I., Barker, M., & Jones, A (2003). Promoting mental model building in astronomy education. *International Journal of Science Education*, 25(10), 1205-1225.
- Treagust, D. F., Chittleborough, G., & Mamiala, T. L. (2002). Students' understanding of the role of scientific models in learning science. *International Journal of Science Education*, 24(4), 357-368.
- Yıldırım, Z., & Işık, A. (2015). Matematiksel modelleme etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 581-600.

BÖLÜM 9

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİYOLOJİ KAVRAM, OLAY VE OLGULARINI DİYAGRAMLARLA AÇIKLAMA VE GÜNLÜK YAŞAMLA İLİŞKİLENDİRME DÜZEYLERİ

Ermine Didem SÖNMEZ¹
Ayşe Nesibe ÖNDER²
Ezgi Güven YILDIRIM³

Giriş

Fen bilimi bireyin etrafındaki olayları, çevresindeki düzen ve işleyişi, sistemli ve planlı bir çalışma sonucu bilimsel yöntemlerle elde ettiği güvenli bilgiler bütünü olarak tanımlanmaktadır (Yağbasan & Gülçiçek, 2003). Deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yolu olan fen, biyolojik ve fiziksel dünyayı açıklamaya ve tanımlamaya çalışan dinamik ve beşeri bir faaliyettir (Akgün & Özenoğlu, 2018). Dünyaya uyum sağlamaya çalışan insanı doğu karşılaştığı problemlere karşı çözümler üretmek için öncelikle yaşadığı çevreyi, evreni anlamlandırmak ister (Soylu & Memişoğlu, 2019). Bu nedenle insan varlıklar, olaylar ve olgular arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri ayırt ederek onları zihnindeki olası karmaşalardan kurtarmak adına kavramları kullanır (Çetinel, 2019). Kavramlar öğrenmeyi ve hatırlamayı kolaylaştırır, doğruyu- yanlış ayırt etmemize yardımcı olur, üst düzey akademik başarı sağlar, karşılaşılan sorunlara yönelik akılcı çözümler getirmemizi mümkün

¹ Fen Bilimleri Öğretmeni, MEB, e_didem_88@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0001-7478-5347

² Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, nkoklukaya@gazi.edu.tr,
ORCID iD: 0000-0001-7677-8861

³ Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, ezgiguven@gazi.edu.tr,
ORCID iD: 0000-0002-8378-700X

KAYNAKLAR

- Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W., & Marek, E. A. (1992). Understandings and misunderstandings of eighth graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(2), 105-120.
- Akbay, S., Özel, Ç. A., Taşdelen, Ö., Önder, A. N., & Güven Yıldırım, E., (2022). Development of light and QR-code assisted brain lobes and their tasks model and views of teacher candidates on the model. *International Online Journal of Education and Teaching*, 9(1), 263-283.
- Akgün, Z., & Özenoğlu, H. (2018). Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 165-190.
- Aslan, A., & Yadigaroglu, M. (2014). Eğitim fakültelerindeki fen ve matematik lisansüstü öğrencilerinin model ve modelleme hakkındaki görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi* 3(1),187-195.
- Barker-Plummer, D., Cox, R., & Swoboda, N. (Eds.). (2006). *Diagrammatic Representation and Inference: 4th International Conference, Diagrams 2006, Stanford, CA, USA, June 28-30, 2006, Proceedings* (Vol. 4045). Springer.
- Can, C. (2014). *Fonksiyonlar konusunun çoklu temsiller ile öğretiminin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Cansüngü-Koray, Ö., & Bal, Ş. (2002). Fen öğretiminde kavram yanlışları ve kavramsal değişim stratejisi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), 83-90.
- Coşkun, E., & Köroğlu, M. (2016). Pepee ve Caillou çizgi filmlerinde kavram öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 45(210), 601-619.
- Çetinel, H. (2019). Kavram olgusu; dini kavramların öğretimi, önemi ve sınırlılıkları üzerine. *Necmettin Erbakan Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 47(47), 89-114.
- Diezmann, C., & English, L. (2001). Promoting the use of diagrams as tools for thinking. In A. Cuoco, & F. Curcio (Eds.), *The roles of representation in school mathematics: 2001 year book* (pp. 1-23). Virginia: NCTM.
- Doğanay, A. (2005). Öğretimde kavram ve genellemelerin geliştirilmesi. İçinde C. Öztürk ve D. Dilek (Ed.) *Hayat bilgisi ve sosyal bilgiler öğretimi* (ss. 227-255). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Durmuş, E., & Kuruyer, D. (2020). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının tablo, grafik ve diyagram çizme ve yorumlama becerisine ilişkin görüşleri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), 46-71.
- Gobert, J. D., & Clement, J. J. (1999). Effects of student-generated diagrams versus student-generated summaries on conceptual understanding of causal and dynamic knowledge in plate tectonics. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 36(1), 39-53.
- Kamaraj, E. (2009). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı'nın günlük yaşamla ilişkilendirilmesine dair öğrenci ve öğretmenlerin görüşleri*. Yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Köğce, D., Yıldız, C., & Aydın, M. (2019). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel kavram yanlışlarını belirlemeye, gidermeye ve kavram öğretimine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(2), 453-478.

- Matovu, H., Won, M., Treagust, D. F., Mocerino, M., Ungu, D. A. K., Tsai, C. C., & Tasker, R. (2023). Analysis of students' diagrams of water molecules in snowflakes to reveal their conceptual understanding of hydrogen bonds. *Chemistry Education Research and Practice*, 24, 437-452.
- McLure, F., Won, M., & Treagust, D. F. (2022). Analysis of students' diagrams explaining scientific phenomena. *Research in Science Education*, 52(4), 1225-1241.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için rehber* (Çev. Ed. S. Turan). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Özel, Ç. A., Taşdelen, Ö., Güven Yıldırım, E., & Önder, A. N. (2022). A sample implementation of teaching molecular structure of DNA in the classroom and the opinions of teacher candidates about it. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, 13(5), 427-441.
- Pantziara, M., Gagatsis, A., & Elia, I. (2009). Using diagrams as tools for the solution of nonroutine mathematical problems. *Educational Studies in Mathematics*, 72, 39-60.
- Sezgin, A. N. (2019). *Çoklu temsillerle öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel anlama seviyelerine ve cebirsel problem çözüme sürecine etkisinin incelenmesi*. Doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Soylu, T., & Memişoğlu, H. (2019). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin kavram öğretimine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 5(4), 464-484.
- Soylu, T., & Memişoğlu, H. (2020). Ortaokul öğrencilerinin kavram öğretimine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 15(2), 1307-1323.
- Taşdemir, A., & Demirbaş, M. (2010). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 124-148.
- Yağbasan, R., & Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 102-120.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Nitel araştırma yöntemleri* (10. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

BÖLÜM 10

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN KODLAMA EĞİTİMİNE YÖNELİK TUTUMLARININ ARAŞTIRILMASI*

Hülya AYDOĞAN¹
Alev DOĞAN²

Giriş

Günümüzde fen öğretimi 21. yüzyıl becerileri ile donatılmış bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir (Colwill ve Gallagher, 2007). Hedeflenen bu becerilerin kazandırılması için fen bilimleri öğretim programı da yenilenmiş ve yenilenen bu programla beraber sınıf ortamlarında öğrencilerin pasif değil aktif olması gereği vurgulanarak, disiplinlerarası öğrenmelerin gerçekleştirilmesi temelli araştırma-sorgulamaların yapılması ve öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük hayata transfer etmeleri de amaçlanmıştır. Ayrıca öğretim programında temel beceriler bilimin doğası ve bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri olmakla beraber mühendislik, kodlama ve tasarım becerileri de yer almaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

Güven ve Kozcu-Çakır (2020)' in belirttiği üzere “kodlama; bilgisayara, elektronik devreye ya da mekanik sistemlerden oluşan düzeneklere bir işlemi yaptırmak veya belirli bir amaca ulaşmak için yazılan komutlar dizisinin bütünü veya bir kısmı olarak tanımlanabilir” (s.8). Göksoy ve Yılmaz'a (2018) göre de robotik ve kodlama dersleri disiplinlerarası etkileşimli bir derstir böyle

* Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

¹ Şehit Hanifi Gül Ortaokulu, 208157113@gazi.edu.tr, ORCID iD: 0009-0009-2423-3443

² Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, alevd@gazi.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-8907-1344

daha önceden öğrencilerin aldığı kodlama robotik eğitimlerine de bağlı olduğunu belirtmiştir.

Yukarıdaki literatürlerde de belirtildiği üzere bu araştırmanın uygulama sürecinde; sınıf ortam şartları, her öğrencinin bir bilgisayara sahip olmama durumu, öğrencilerin bilgisayar kullanımlarında bilgi yetersizliği olması, uygulama sürelerinin az olması ve öğrencilerin algoritma ile akış şeması yazarken zaman problemi yaşanması çalışmanın sonucunu etkilediği düşünülmektedir.

Öneriler

- Sınıf ortamı öğrenci çalışma şartlarına göre düzenlenmelidir.
- Öğrenciler yapılacak robotik kodlama uygulamaları süreci hakkında bilgilendirilmelidir.
- Uygulanan etkinlik saat süreleri iyi ayarlanmalıdır.
- Uygulama yapılacak okulda öğrencilerin bireysel çalışmalarına fırsat sunacak bilgisayar teknik donanımı yeterli olmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akdeniz, B. (2021). *Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin robotik kodlama eğitimi deneyimleri*. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Aksu, F. N. (2019). *Bilişim teknolojileri öğretmenleri gözünden robotik kodlama ve robotik yarışmaları*. Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Alıç Akdoğan, E. (2020). *Eğitsel robotik kodlama dersi veren öğretmenlerin öğretim programındaki kazanımlara yönelik görüşleri*. yüksek lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Altun-Yalçın, S., Kahraman, S., & Yılmaz, Z. A. (2020). Development and validation of Robotic Coding Attitude Scale. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 8(4), 342-352.
- Arıkan, R. (2007). *Araştırma teknikleri ve rapor hazırlama*. Ankara: Asil Yayıncılık.
- Atıla, G., Şahin, D., & Salar, R. (2023). Ortaokul öğrencilerinin temel düzey robotik kodlama eğitimi hakkında görüşleri. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 7(2), 124-143. <https://doi.org/10.32960/uead.1264523>.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). Bilimsel araştırma yöntemleri, Pegem Akademi Yayıncılık.
- Colwill, I. & Gallagher, C. (2007). Developing a curriculum for the twenty-first century: The experiences of England and Northern Ireland. *Prospects*, 37(4), 411-425.
- Çakır, S. (2019). *4.sınıf fen bilimleri dersi "mikroskopik canlılar ve çevremiz" ünitesinde robotik kodlama uygulamalarının öğrenme ürünlerine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.

- Erdoğan, Ö. (2019). *Robotik lego uygulamaların fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Eroğlu, G., & Hamzaoğlu, E. (2021). Kuvvet ve enerji ünitesinde robotik kodlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fene yönelik tutumlarına etkisi. *Journal of Anatolian Cultural Research (JANCR)*, 5(2), 161-169.
- Esgil, M., & Gündüz, Ş. (2019). Kodlama etkinliklerinin öğrencilerin bilgisayara yönelik tutum ve bilişim dersine duyuşsal katılımları üzerine etkisi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 162-174. <https://doi.org/10.38151/akef.643471>.
- Göksoy, S., & Yılmaz, İ. (2018). Bilişim teknolojileri öğretmenleri ve öğrencilerinin robotik ve kodlama dersine ilişkin görüşleri. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 178-196.
- Gürbüztürk, O., & Yılmaz Tanataş, D. (2024). Blok tabanlı kodlama araçlarının akademik başarı, tutum ve bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi: Meta-Analiz çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(21), 58-79. <https://doi.org/10.29129/inujse.1425193>.
- Güven, G., & Kozcu Çakır, N. (2020). *Fen Eğitiminde Robotik Kodlama Serüveni*. Ankara: Eğiten Kitap.
- Korucu, A. T., & Taşdöndüren, T. (2019). Ortaokul öğrencilerinin blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algılarının ve robotiğe yönelik tutumlarının incelenmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 44-58.
- Korkmaz, Ö., Balcı, H., Çakır, R., & Uğur Erdoğan, F. (2021). Görsel programlama ortamlarında yapılan oyun geliştirme etkinliklerinin etkililiği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (57), 52-73.
- MEB. (2018). *Bilim uygulamaları dersi öğretim programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=406> sayfasından erişilmiştir.
- Robotsan (2015). *iDea akış şeması ile görsel programlama bilgileri*. <https://www.robotsan.com.tr> adresinden erişilmiştir.
- Saygılı Yıldırım, T. (2020). *Robotik kodlama öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının başarı, pozitif duygu ve bilgi işlemsel düşünmeye etkisi*. Yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Sezer, H. (2022). *Ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumlarının dijital oyun oynama özelliklerine göre incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Talan, T. (2020). Eğitsel robotik uygulamaları üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 34(2), 503-522. <https://doi.org/10.33308/26674874.2020342177>.
- Taşçı, M. S. (2021). *Robotik kodlama ve matematik dersleri birlikteliği ile 5. ve 6.sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Yavuz Konokman, G., & Çukurbaşı, B. (2019). Effects of designing LEGO robotics instructional practices on the prospective science teachers' resistive behaviors towards technology supported instruction. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 7(3), 57-71.

BÖLÜM 11

STEM ETKİNLİK UYGULAMALARININ ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL MERAKINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI*

Pınar EROĞLU¹
Alev DOĞAN²

Giriş

Günümüz bilim ve teknoloji çağında bireylerin yaşadıkları ortama uyum sağlayabilmeleri için bilimi iyi anlamaları ve çağın gerektirdiği becerilere sahip olmaları gereklidir. Bireyler ancak bu şekilde karşılaştıkları olgu ve olaylar hakkında geçerli açıklama yapabilirken, çağın gerektirdiği beceriler ile de günlük hayatta bağlantılar kurarak bilimi uygulama fırsatı bulurlar. Bireylere soyut ve karmaşık kavramların bulunduğu bilimi sevdirebilmek ve bilimi uygulamalarına olanak tanımak için merak duygularını öne çıkarmak gerekir (Cındıl-Kopan, 2020).

Alan yazınına bakıldığında, merakla ilgili yapılan araştırmalarda birçok tanım yapıldığı ve tanımlamaların birbirlerine oldukça benzediği görülmektedir (Kashdan & Steger, 2007; Kashdan & Silvia, 2009; Spielberger & Starr, 1994). Yapılan tanımlarda merak genel olarak tutku, motivasyon, dürtü, problem çözme için davranışların harekete geçirilmesi gibi kavramlarla ilişkilendirilmiştir. Merak kelimesinin anlamı sözlükte bir şeyi anlamak veya öğrenmek için duyulan istek şeklindedir (TDK, 2024). Merak, insanın en önemli

* Adı geçen bölüm birinci yazarın doktora tezi kapsamında üretilmiştir.

¹ Uzman Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, email: pakgulbale@gmail.com,
ORCID iD: 0000-0001-8343-0003

² Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, email: alevd@gazi.edu.tr,
ORCID iD: 0000-0002-8907-1344

dolayı fen öğrenmeye yönelik ilgilerinin ve merak seviyelerinin düşük olduğunu belirtmiştir. Tekbaş (2009) yaptığı çalışmasında liselere geçiş sınavının ve öğrenci seçme sınavlarının öğrenciler tarafından önemli stres ve kaygı nedeni olduğunu belirtmiş, sınav kaygısı ve stresin öğrencilerde dikkatsizlik başta olmak üzere gerginlik, motivasyon düşüklüğü gibi tepkilere sebep olduğunu söylemiştir. Aynı zamanda, Koca ve Dadandı (2019) yapmış oldukları araştırmalarında, toplam 387 öğrenciyle çalışmışlar ve sınav kaygısı ile akademik başarı arasında olumsuz yönde ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Dolayısıyla daha önceki yapılan çalışmaların sonuçları, bu araştırma sonucunu destekler niteliktedir.

Öneriler

Bu çalışmada, STEM etkinlik uygulamalarının ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin bilimsel merakına anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma tek grup ön-test son-test yarı deneysel desene göre yapıldığından kontrol gruplu çalışmaların yapılmasının bu durum üzerinde farklı sonuçlar doğurabileceği düşünülmektedir. Çalışmanın ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin liselere geçiş sınavı nedeniyle yoğun stres ve kaygı yaşadıkları bir dönemde gerçekleştiği ve sonucun buna bağlı olarak anlamlı çıkmadığı düşünüldüğünden aynı araştırmanın daha düşük sınıf seviyelerinde yapılabilir.

KAYNAKLAR

- AAAS. (1993). *Benchmarks for science literacy*. New York: Oxford.
- Ahmad, J., & Siew, N. M. (2024). Curiosity towards STEM education: A Questionnaire for primary school students. *Journal of Baltic Science Education*, 20(2), 289-304.
- Ak, B. (2008). *Verilerin düzenlenmesi ve gösterimi*. Şeref Kalaycı (Ed.), *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri içinde* (s. 1-47). Ankara: Asil Yayıncılık.
- Altunışık, S. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin fene yönelik merak, motivasyon ve akademik başarıları arasındaki ilişkilerin incelenmesi: Bir yapısal eşitlik modellemesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.
- Bacanlı, H., & Türk-Kurtça, T. (2020). Curiosity from the perspective of educational psychology: A general review. *HAYEF: Journal of Education*, 17(1), 103-120.
- Bruner, J. (1990). *Acts of meaning*. London: Harvard University Press
- Büyükköztürk, Ş. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Büyükköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2021). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329(5995), 996.
- Campbell, J.R. (1972). Is scientific curiosity a viable outcome in today's secondary school science program? *School Science and Mathematics*, 72(2), 139-147.
- Can, A. (2024). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

- Cındıl-Kopan, T. (2020). *Ortaokul öğrencilerinin bilimsel merak düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Driscoll, E. A. (2004). Fostering wonder and curiosity: Immersion field trips in the Michigan 4-H children's garden. *Master Abstracts International*, 43(02), 386.
- Erdoğan, I., Çiftci, A., Yıldırım, B., & Topçu, M. S. (2017). STEM education practices: examination of the argumentation skills of pre-service science teachers. *Journal of Education and Practice*, 25(8), 164-173.
- Eren, A. (2009). Examining the relationship between epistemic curiosity and achievement goals. *Eurasian Journal of Educational Research*, 36, 129-144.
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for windows step by step: A simple guide and reference 17.0 update (10th ed.)*. Boston: Pearson.
- Green, S. B., & Salkind, N. J. (2005). *Using SPSS for windows and macintosh: analyzing and understanding data (4th Edition)* New Jersey: Pearson.
- Harty, H., & Beall, D. (1984). Toward the development of a children's science curiosity measure. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(4), 425-436.
- Hernandez, J. F. (2014). *The implement of an elementary STEM learning team and the effect on teacher self- efficacy: An action research study*. PhD thesis, Capella University, Minnesota.
- Hong, J.-C., Ye, J.-H., & Fan, J.-Y. (2019). STEM in fashion design: The roles of creative self-efficacy and epistemic curiosity in creative performance. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(9), em1742 ISSN:1305-8223 (online)
- Hynes, M., Portsmore, M., Dare, E., Milto, E., Rogers, C., & Hammer, D. (2011). *Infusing engineering design into high school STEM courses*. https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1165&context=ncete_publications adresinden 06.05.2024 tarihinde erişilmiştir.
- Jirout, J., & Klahr, D. (2012). Children's scientific curiosity: In search of an operational definition of an elusive concept. *Developmental Review*, 32(2), 125-160.
- Kahraman, E. (2021). *STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin STEM mesleklerine yönelik ilgilerine, bilimsel yaratıcılıklarına ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisinin araştırılması*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri (5. Baskı)*. Ankara: Asil Yayıncılık.
- Kashdan, T. B., & Silvia, P. J. (2009). Curiosity and interest: The benefits of thriving on novelty and challenge. *Oxford Handbook of Positive Psychology*, 2, 367-374.
- Kashdan, T. B., & Steger, M. F. (2007). Curiosity and pathways to well-being and meaning in life: Traits, states, and everyday behaviors. *Motivation and Emotion*, 31(3), 159-173.
- Koca, F., & Dadandı, İ. (2019). Akademik öz-yeterlik ile akademik başarı arasındaki ilişkide sınav kaygısı ve akademik motivasyonun aracı rolü. *Elementary Education Online*, 18(1), 241-252.
- Koç, Y. (2017). *Fen bilimleri dersinde STEM eğitim modeli yaklaşımı kullanarak genç mekatronikçilerin yetiştirilmesi*. Yüksek lisans tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Konca-Şentürk, F. (2017). *FeTeMM etkinliklerinin fen bilimleri dersindeki kavramsal anlama ve bilimsel yaratıcılık üzerindeki etkileri ve öğrenci görüşleri*. Yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

- Kurtbaş, İ. (2011). Merak(ın) sosyolojisi psikolojik dürtü, sosyal uyaran, kültürel nosyon ve ideolojik bir konsept olarak “sosyal merak”. *Sosyoloji Araştırmaları Dergisi*, 14(2), 17-58.
- Lindeman, C., (2020). *Informal STEM learning: Cultivating curiosity*. The *International Journal of Science, Mathematics, and Technology Learning*, 27(2), 25-34.
- Loewenstein, G. (1994). The psychology of curiosity: A review and reinterpretation. *Psychological Bulletin*, 116(1), 75-98.
- MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Morgan, G. A, Leech, N. L, Gloeckner, G. W., & Barret, K. C. (2004). *SPSS for introductory statistics: Use and interpretation* (2th Edition). London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Naylor, F. D. (1981). A state-trait curiosity inventory. *Australian Psychologist*, 16(2), 172-183.
- Opdal, P. M. (2001). Curiosity, wonder and education seen as perspective development. *Studies in Philosophy and Education*, 20, 331-344.
- Pallant, J. (2016). *SPSS kullanma klavuzu SPSS ile adım adım veri analizi* (Çev.: S. Balcı & B. Ahi). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Serin, G. (2010). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerin fene karşı meraklarının incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(13), 237-252
- Spielberger, C. D., & Starr, L. M. (1994). Curiosity and exploratory behavior. In H. F. O’Neil, Jr. & M. Drillings (Eds.), *Motivation: Theory and research* (p. 22-243). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Subaşı, A. (2009). *Cognitive dynamics of scientific curiosity*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Boğaziçi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Tabachnick, B., & Fidell, L. (2013). *Using multivariate statistics* (6th Edition). Boston, MA: Pearson.
- Taşpınar, M. (2017). *Sosyal bilimlerde SPSS uygulamalı nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- TDK. (2024). Türk Dil Kurumu Sözlüğü. <http://www.tdk.gov.tr> adresinden 06.05.2024 tarihinde erişilmiştir.
- Tekbaş, S. (2009). *Edirne merkez ilçede ilköğretim son sınıf öğrencilerinde ortaöğretim kurumları öğrenci seçme ve yerleştirme sınavı (OKS) ve lise son sınıf öğrencilerinde öğrenci seçme sınavı (ÖSS) sınav kaygısı ve etkileyen etmenler*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Zakirah, F., & Widowati, A. (2024). The use of STEM integrated crosscutting concepts science module on science curiosity of junior high school. *Journal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(2), 539-544.