

Fen Eğitimi
Araştırmalarına
Güncel Bakış - XI

Editörler
Semra BENZER
Ali GÜL



© 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 kayıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN 978-625-399-993-3	Sayfa ve Kapak Tasarımı Akademisyen Dizgi Ünitesi
Kitap Adı Fen Eğitimi Araştırmalarına Güncel Bakış - XI	Yayıncı Sertifika No 47518
Editörler Semra BENZER ORCID iD: :0000-0002-8548-8994 Ali GÜL ORCID iD: 0000-0001-5751-4705	Baskı ve Cilt Vadi Matbaacılık Bisac Code EDU001020
Yayın Koordinatörü Yasin DİLMEN	DOI 10.37609/akya.2835

Kütüphane Kimlik Kartı

Fen Eğitimi Araştırmalarına Güncel Bakış - XI / ed. Semra Benzer, Ali Gül.
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2024.
372 s. : tablo, şekil, grafik. ; 160x235 mm.
Kaynakça var.
ISBN 9786253999933
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	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknoloji Öz-Yeterlik Düzeylerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi	1
	<i>Tuğba BAŞAR</i>	
	<i>Sema İrem ORHAN</i>	
	<i>Abdullah AYDIN</i>	
Bölüm 2	Ters Yüz Sınıf Modelinin 6. Sınıf Öğrencilerinin Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler Konusunun Öğretimindeki Akademik Başarıları ve Tutumları Üzerine Etkisinin İncelenmesi*	19
	<i>Ufuk DURMUŞ</i>	
	<i>Soner YAVUZ</i>	
Bölüm 3	Evsel Atık ve Geri Dönüşüm Konusunun Öğretiminde Öğrenme Galerisi Öğretim Tekniğinin Bilimsel Yaratıcılığa Etkisi	47
	<i>Betül KAYGISIZ</i>	
	<i>Ezgi GÜVEN YILDIRIM</i>	
	<i>Ayşe Nesibe ÖNDER</i>	
Bölüm 4	Biyoloji Öğretmen Adaylarının Alan Bilgisi Yeterliliklerinin İncelenmesi.....	63
	<i>Uğur ŞEN</i>	
	<i>Mehmet YILMAZ</i>	
Bölüm 5	Bilimsel Tartışma Yönteminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Dünya ve Evren Konusundaki Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi	79
	<i>Korkut Emre CEYLAN</i>	
	<i>Yüksel ALTUN</i>	
Bölüm 6	Artırılmış Gerçeklik Uygulama Kullanımı Hakkında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşleri	105
	<i>Feyza ÜNSAL</i>	
	<i>Semra BENZER</i>	
Bölüm 7	Resfebe Hücre Başarı Testinin Geliştirilmesi ve Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Test Hakkındaki Görüşleri	125
	<i>Mehmet ÖZPINAR</i>	
	<i>Sönmez GİRĞİN</i>	
Bölüm 8	Ortaöğretim Öğrencilerinin Geri Dönüşüme Yönelik Davranış ve Tutumlarının İncelenmesi	145
	<i>Burcu TAŞ</i>	
	<i>Osman ÇİMEN</i>	

- Bölüm 9 Hücre Bölünmesi Konusunda Geliştirilmiş Teknoloji Destekli Eğitsel Yapboz Oyununa İlişkin Öğrenci Görüşleri: Bir Özel Durum Çalışması..... 173
Kübra SÖĞÜTDELEN
Ahmet GÖKMEN
Çiğdem Alev ÖZEL
- Bölüm 10 Öğretmen Adaylarının Çevre İle İlgili İnançlarının ve Başarı Düzeylerinin İncelenmesi..... 195
Songül ŞEN
Mehmet YILMAZ
- Bölüm 11 Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimya Derslerinde Yaşadığı Öğrenme Problemlerinin, Nedenlerinin ve Çözüm Önerilerinin İncelenmesi..... 209
Emre YILDIZ
- Bölüm 12 Kaynama ve Buharlaşıma Kavramlarının Öğretiminde Argümantasyon Temelli Öğrenme Süreci 231
Pelin METE
- Bölüm 13 Hücre Döngüsü Konusunda Teknoloji Destekli Flipbook Eğitim Materyali Geliştirilmesi ve Materyale İlişkin Öğrenci Değerlendirmeleri 251
Güler KOÇ GÜRDAMUR
Çiğdem Alev ÖZEL
- Bölüm 14 Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sıfır Atık Yaklaşımına İlişkin Bilişsel Yapılarının İncelenmesi 269
Sevcan CANDAN HELVACI
- Bölüm 15 FeTeMM Yaklaşımıyla Hazırlanan Biyomimikri Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Fen İlgilerine Etkisi..... 285
Cansu DOĞAN ŞAFAK
Osman ÇİMEN
- Bölüm 16 Fen Eğitiminde Kullanılan Yapay Zekâ Araçları 309
Ece Ceren ÖZER
Semra BENZER
- Bölüm 17 Lise Öğrencilerinin Yeşil Öz-Yeterlilik Algılarının Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi..... 331
Sultan ÇIKRIK
Ümmü Gülsüm ÖZKAN
- Bölüm 18 Sürdürülebilirlik Odaklı Stem: Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Sürdürülebilirlik Farkındalık ve Sosyal Sorumluluklarının Geliştirilmesi ... 347
Ayşe BÜBER

YAZARLAR

Prof. Dr. Yüksel ALTUN

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi

Güler KOÇ GÜRDAMUR

Öğretmen

Prof. Dr. Abdullah AYDIN

Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Doç. Dr. Sevcan CANDAN HELVACI

Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Tuğba BAŞAR

Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı

Betül KAYGISIZ

Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı

Prof. Dr. Semra BENZER

Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Doç. Dr. Pelin METE

Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir
Eğitim Fakültesi

Dr. Ayşe BÜBER

Araştırma Görevlisi, Gazi Üniversitesi,
Gazi Eğitim Fakültesi

Dr. Sema İrem ORHAN

Kastamonu Üniversitesi

Korkut Emre CEYLAN

Öğretmen

Prof. Dr. Ayşe Nesibe ÖNDER

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi Sultan ÇIKRIK

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi

Doç. Dr. Çiğdem Alev ÖZEL

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi

Prof. Dr. Osman ÇİMEN

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi

Ece Ceren ÖZER

Araştırma Görevlisi, Harran Üniversitesi
Eğitim Fakültesi

Ufuk DURMUŞ

Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı

Ümmü Gülsüm ÖZKAN

Yüksek Lisans Öğrencisi, Gazi
Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Doç. Dr. Ahmet GÖKMEN

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi

Mehmet ÖZPINAR

Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı

Prof. Dr. Sönmez GİRGİN

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi

Kübra SÖĞÜTDELEN

Yüksek Lisans Öğrencisi, Gazi
Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Cansu DOĞAN ŞAFAK

Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı

Songül ŞEN

Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı

Uğur ŞEN

Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı

Burcu TAŞ

Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı

Feyza ÜNSAL

Yüksek Lisans Öğrencisi, Gazi
Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Prof. Dr. Soner YAVUZ

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi,
Ereğli Eğitim Fakültesi

Doç. Dr. Ezgi GÜVEN YILDIRIM

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi

Doç. Dr. Emre YILDIZ

Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir
Eğitim Fakültesi

Prof. Dr. Mehmet YILMAZ

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi

BÖLÜM 1

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknoloji Öz-Yeterlik Düzeylerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi *

Tuğba BAŞAR¹
Sema İrem ORHAN²
Abdullah AYDIN³

1. GİRİŞ

Eğitim, teknolojinin etkili ve verimli kullanılmasını sağlayan, teknolojinin gelişmesini ve uyarlanmasını destekleyen bir faktördür (Wang vd., 2004). Teknolojinin her geçen gün hızla geliştiği günümüz dünyasında birçok alan gibi eğitim de bu gelişmeden en çok etkilenen alanların başında gelmektedir (Curacı, 2021). Eğitim ve teknoloji etkileşiminin en çarpıcı örneği küresel ölçekte Covid-19 pandemi süreciyle yaşanmıştır (Ardıç vd., 2023). Tüm eğitim kademelerinde uzaktan eğitime geçişle birlikte, eğitim sürecinde kullanılan medya/teknoloji ve materyallerin yanı sıra teknolojiyi etkili kullanan öğretmenlerin de sürecin başarısı üzerindeki önemi anlaşılmıştır (Alper, 2020). Bu süreçte birçok öğretmen teknolojik yeterliliklerini geliştirmiştir (Rivera-Vargas vd., 2021).

Özellikle günümüzde teknoloji küçük yaşlardan itibaren çocukların vazgeçilmezi haline gelmiştir. Teknolojiyle erken yaşlarda tanışan çocuklar,

* Bu çalışma, birinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir ve IXth International Eurasian Educational Research Congress (Hybrid) (EJER-2022). June 22-25, 2022, Ege University, İzmir, Türkiye’de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

¹ Milli Eğitim Bakanlığı, tugbalbasar@hotmail.com, ORCID iD: 0009-0002-0815-7339

² Dr., Kastamonu Üniversitesi, iorhan@kastamonu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-2562-4472

³ Prof. Dr., Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, aaydin@kastamonu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-2805-9314

4.2. Öneriler

Bu araştırma, fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yapılmıştır. Diğer branşlardaki öğretmen adaylarının katılımcı olduğu daha geniş bir araştırma yapılabilir ve elde edilen sonuçlar karşılaştırılabilir. Geleceğin öğretmenleri olacak olan fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri süre içerisinde daha fazla teknolojiden yararlanabilmeleri için teknolojinin kullanılabilceği derslere daha fazla ağırlık verilebilir. Değişen ve gelişen teknoloji ile birlikte öğretmen adaylarının ETKÖD'lerinin de etkilenebileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda yapılan araştırmaların farklı zaman dilimlerinde tekrarlanması ve araştırma sonuçlarının karşılaştırılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Akkoyunlu, B., & Orhan, F. (2003). Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi (BÖTE) bölümü öğrencilerinin bilgisayar kullanma öz-yeterlik inancı ile demografik özellikleri arasındaki ilişki. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(3), 1-11.
- Akkoyunlu, B., Orhan, F., & Umay, A. (2005). Bilgisayar öğretmenleri için bilgisayar öğretmenliği öz-yeterlik ölçeği geliştirme çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 1-8.
- Albirini, A. A. (2006). Teacher's attitudes toward information and communication technologies: The case of Syrian EFL teachers. *Journal of Computers and Education*, 47, 373- 398.
- Alper, A. (2020). Pandemi sürecinde K-12 düzeyinde uzaktan eğitim: Durum çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(1), 45-67.
- Aslan-Efe, H., Oral, B., Efe, R., & Öner-Sünkür, M. (2011). The effects of teaching photosynthesis unit with computer simulation supported co-operative learning on retention and student attitude to biology. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 5(1), 313-329.
- Aşkar, P., & Umay, A. (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin bilgisayarla ilgili öz-yeterlik algısı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 1-8.
- Azar, A. (2010). In-service and pre-service secondary science teachers' self-efficacy beliefs about science teaching. *Educational Research and Reviews*, 5(4), 175-188.
- Balçın, M., & Ergün, A. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) özyeterliklerinin belirlenmesi ve çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (45), 23-47.
- Baltacı, S., Bütüner, S. Ö., & Çalışkan, E. (2022). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının çevrimiçi öğrenmeye yönelik öz-yeterlik düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(Özel Sayı), 472-508.
- Birişçi, S., & Kul, Ü. (2018). Pedagojik formasyon eğitimi alan öğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonu öz-yeterlik inanışlarının incelenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 1(1), 1-18.

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (23. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Can, S. (2019). *Sınıf öğretmenliği adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlilik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Chen, G. D., Nurkhamid, Wang, C. Y., Yang, S. H., Lue, W. Y., & Chang, C. K. (2013). Digital learning playground: Supporting authentic learning experiences in the classroom. *Interactive Learning Environments*, 21(2), 172-183.
- Curacı, U. T. (2021). Eğitimde teknolojinin kullanımı. *Kaytek Dergisi*, 3(2), 166-174.
- Çelik, C., Çelik, B., & Alpaslan, M. M. (2021). Fen bilimleri öğretmen adaylarının derste teknoloji kullanımına yönelik eğilimleri. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 503-519.
- Çetin, B. (2008). Marmara üniversitesi sınıf öğretmeni adaylarının bilgisayarla ilgili öz-yeterlilik algılarının incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 101-114.
- Doğru, M. (2017). Development of a self-efficacy scale of technology usage in education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 1785-1798.
- Ekici, E., Ekici, F. T., & Kara, İ. (2012). Öğretmenlere yönelik bilişim teknolojileri öz-yeterlilik algısı ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 53-65.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2009). *How to design and evaluate research in education* (7th Edition). USA: McGrawHill, Inc.
- Guernsey, L. (2012). *Screen time: How electronic media-from baby videos to educational software-affects your young child*. New York, NY: Basic Books.
- Gürcan, A. (2005). Bilgisayar öz-yeterliliği algısı ile bilişsel öğrenme stratejileri arasındaki ilişki. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(19), 179-193.
- Henson, R. K. (2001). Teacher self-efficacy: Substantive implications and measurement dilemmas. *Annual Meeting of the Educational Research Exchange*, 2, 1-42.
- Holden, H., & Rada, R. (2011). Understanding the influence of perceived usability and technology self-efficacy on teachers' technology acceptance. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(4), 343-367.
- Huffman, A. H., Whetten, J., & Huffman, W. H. (2013). Using technology in higher education: The influence of gender roles on technology self-efficacy. *Computers in Human Behavior*, 29(4), 1779-1786.
- Karalar, H., & Altan, B. A. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliklerin ve öğretmen öz-yeterliliklerinin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 5(5), 15-30.
- Karasar, N. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemi* (28. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kaya, R. (2020). *Eğitim fakültesi öğrencilerinin teknoloji entegrasyonu öz-yeterlilik algıları ile dijital yeterlilik seviyeleri arasındaki ilişkisinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Kent, A. M., & Giles, R. M. (2017). Preservice teachers' technology self-efficacy. *SRATE Journal*, 26(1), 9-20.
- Korkut, E., & Akkoyunlu, B. (2008). Yabancı dil öğretmen adaylarının bilgi ve bilgisayar okuryazarlık öz-yeterlilikleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 178-188.

- Levin, D. E. (2013). *Beyond remote-controlled childhood: Teaching young children in the media age*. Washington, D.C.: National Association for the Education of Young Children.
- Liu, X., Toki, E. I., & Pange, J. (2014). The use of ICT in preschool education in Greece and China: A comparative study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 112, 1167-1176.
- Lopez, O. S. (2010). The digital learning classroom: Improving english language learners academic success in mathematics and reading using interactive whiteboard technology. *Computers & Education*, 54, 901-915.
- McKillup, S. (2012). *Statistics explained: An introductory guide for life scientists* (2nd Edition). United States: Cambridge University Press.
- Menzi, N., Çalışkan, E., & Çetin, O. (2012). Öğretmen adaylarının teknoloji yeterliliklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 2(1), 1-18.
- Moore-Hayes, C. (2011). Technology integration preparedness and its influence on teacher-efficacy. *Canadian journal of learning and technology*, 37(3), 1-15.
- Murphy, C., Coover, D., & Owen, S. (1989). Development and validation of the computer self efficacy scale. *Educational Psychological Measurement*, 49(4), 893-899.
- Ozan, C., & Taşgın, A. (2017). Öğretmen adaylarının eğitim teknolojisi standartlarına yönelik öz-yeterliklerinin incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(2), 236-253.
- Önal, N., Ardıç, M., & Tanık-Önal, N. (2023). Teknoloji destekli fen eğitimi bağlamında edpuzzle'a yönelik bir değerlendirme. *Temel Eğitim Dergisi*, 20, 71-85.
- Pekdağ, B. (2010). Kimya öğreniminde alternatif yollar: animasyon, simülasyon, video ve multimedya ile öğrenme. *Journal of Turkish Science Education*, 7(2), 79-110.
- Rivera-Vargas, P., Anderson, T., & Cano, CA (2021). Exploring students' learning experience in online education: Analysis and improvement proposals based on the case of a spanish open learning university. *Education Technology Research and Development*, 69, 3367-3389.
- Ropp, M. M. (1999). Exploring individual characteristics associated with learning to use computers in preservice teacher preparation. *Journal of Research on Computing in Education*, 31(4), 402-424.
- Seferoğlu, S. (2005). Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi bölümü öğrencilerinin bilgisayara yönelik öz-yeterlilik algıları üzerine bir çalışma. *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 28-30 Eylül 2005, Kongre Kitabı Cilt I, 856-861.
- Söylemez, N. H., & Oral, B. (2013). Öğretmen adaylarının bilgisayara ilişkin öz-yeterlilik algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 44-60.
- Şad, S. N., & Demir, O. (2015). Computer and internet use self-efficacy scale for elementary school teachers: Validity and reliability studies. *Elementary Education Online*, 14(2), 489-510.
- Torkzadeh, G., & Koufteros, X. (1994). Factorial validity of a computer self-efficacy scale and the impact of computer training. *Educational Psychological Measurement*, 54(3), 813-821.

- Tuncer, M., & Tanaş R. (2011). Öğrencilerinin bilgisayar öz-yeterlik algılarının değerlendirilmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(6), 222-232.
- Velthuis, C., Fisser, P., & Pieters, J. (2014). Teacher training and pre-service primary teachers' self-efficacy for science teaching. *Journal of science teacher education*, 25(4), 445-464.
- Wang, C. H., Shannon, D. M., & Ross, M. E. (2013). Students' characteristics, self-regulated learning, technology self-efficacy, and course outcomes in online learning. *Distance Education*, 34(3), 302-323.
- Wang, L., Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (2004). Increasing preservice teachers' self-efficacy beliefs for technology integration. *Journal of research on technology in education*, 36(3), 231-250.
- Wojciechowski, R., & Cellary, W. (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers & Education*, 68, 570-585.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, M., Gerçek, C., Köseoğlu, P., & Soran, H. (2006). Hacettepe üniversitesi biyoloji öğretmen adaylarının bilgisayarla ilgili öz-yeterlik inançlarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 278-287.
- Yılmaz, Z. A., & Batdı, V. (2016). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimle bütünleştirilmesinin meta-analitik ve tematik karşılaştırmalı analizi. *Eğitim ve Bilim*, 41(188), 273-289.
- Zbiek, R. M., Heid, M. K., Blume, G. W., & Dick, T. P. (2007). Research on technology in mathematics education: The perspective of constructs. In F. Lester (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, 2, 1169-1207. Charlotte, NC: Information Age Publishing.

BÖLÜM 2

Ters Yüz Sınıf Modelinin 6. Sınıf Öğrencilerinin Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler Konusunun Öğretimindeki Akademik Başarıları ve Tutumları Üzerine Etkisinin İncelenmesi*

Ufuk DURMUŞ¹
Soner YAVUZ²

GİRİŞ

Günümüzde öğretim süreçlerinde, öğrenci merkezli stratejileri ile desteklenmiş teknolojilerin kullanılmasıyla birlikte öğrenme kısmen kolaylaştırılabilmiş ve bu süreçler öğrenmeyi daha etkili hale getirilebilmiştir. Teknolojinin öğrenme süreçlerinde kullanımı, öğrencinin okul içi ve okul dışı ortamlarda daha aktif katılımını sağlamakla birlikte, öğretmenin teknolojik öğretim materyallerini aktif kullanması ile öğrencinin aktif öğrenme sürecinin başından sonuna kadar her anında denetleyebilmesini ve ihtiyaç dâhilinde düzenlemeye de imkân sunmaktadır. Eğitim teknolojisi, öğrencinin süreci idrak etme becerileri ve öğrenme ürünleri bakımından ulaşma imkânını arttırarak kişisel başarısının ve tutumlarının tarafsız olarak değerlendirilmesine olanak sunmaktadır. Öğrencilerin kişisel kavrama becerileri ve bireysel yapılarına uygun şekilde

* Yüksek Lisans Tez çalışmasından üretilmiştir

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi/Öğretmen, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü / Sultan Alparslan Ortaokulu, durmusufuk06@gmail.com , ORCID iD: 0000-0002-6578-0541

² Prof. Dr., Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, yavuz@beun.edu.tr , ORCID iD: 0000-0002-7141-1734

öğrenme üzerine yazılan tezlerin yoğunlaşarak bugüne geldiği gözlemlenmiştir. Yine bu durum yakın gelecek boyunca bize TYÖUM üzerine araştırmalar yapıp tezler yazılabileceğini göstermektedir. Bu noktada araştırmacıların bilmesi gerekenler;

1. Araştırmacı tez konusunu belirlemesi sürecinde bu öğrenme yöntemi için araştırma yapmak istemişse, kendisinin öncelikle alanyazına uygun kaynaklardan doğru biçimde taraması, doğru bilgileri edinmesi gerekmektedir.
2. Araştırmanın ilk planlama sürecinde araştırmacının hangi basamağı ne zaman ve nasıl uygulayacağını bir taslak planı mutlaka gerekmektedir. Bu sayede araştırmacı öğrenme dönemi boyunca hangi zaman diliminde neler yapacağını doğru biçimde planlarsa, araştırma sürecinin daha güvenilir sonuçlar verebileceği ve araştırmacının da doğru adımlar atarak çalışmasını ilerletebileceği tahmin edilebilir.
3. Testlerin akademik başarı ve tutum testlerin kapsam geçerliği, yapı geçerliği ve güvenilirliği, yapılacak olan araştırmada alınacak sonuçların da güvenilirliği bakımından önemlidir. Yapılacak testlerin güvenilirlik seviyeleri önceden bilinmeli veya pilot uygulamaları ortam uygunluğu dikkate alınarak yapılmalı, ayrıca uzman görüşleri de alınmalıdır.
4. Çalışmaların yapılacağı okulların fiziki durumları, bulunduğu bölgelerin sosyal koşulları, öğrencilerinin maddi veya manevi yönden sosyal durumları dikkate alınarak seçilmelidir. Bu durumlar göz önüne alınarak homojen grupların oluşturulduğu düşünülse bile, akademik başarıda veya tutumda gruplar arasında istatistiksel yönden beklenmeyen sonuçlar gözlemlenebilir.

KAYNAKLAR

- Abeysekera, L. & Dawson, P. (2014). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research Development*, 34(1), 1-14.
- Akbulut, F. (2019). *Ters yüz öğrenme modeline yönelik akademisyen görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Akdeniz, E. (2019). *Ters yüz sınıf modelinin akademik başarı, tutum ve kalıcılık üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya..
- Aksoy, İ. (2020). *Ortaokul fen öğretiminde ters yüz sınıf uygulamaları*. Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Alamri, M. M. (2019). Students' academic achievement performance and satisfaction in a flipped classroom in Saudi Arabia. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 11(1), 103-119.

- Ali, M.M., Yasmin, T, & Khizar, N. U. (2021). The application of flipped classroom approach on the academic performance of Pakistani ESL learners. *Elementary Education Online*, 20(5), 2552-2561.
- Alpar, D., Avcı Y., & Battal, G. (2007). Öğrenci merkezli eğitimde, eğitim teknolojileri uygulamaları, *İstanbul Üniversitesi Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 19-31.
- Alsancak Sırakaya, D. & Seferoğlu, S. (2017). Ters-Yüz Sınıf Modelinde Bireysel Özelliklerin Rolüyle İlgili Bir Değerlendirme. H. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu ve A. İşman, (Ed). *Eğitim teknolojileri okumaları*, 725-754
- Al-Abdullatif, A. M. (2020). Investigating self-regulated learning and academic achievement in an eLearning environment: The case of K-12 flipped classroom. *Cogent Education*, 7(1), 1-18.
- Arslan, D. (2022). *EBA platformundaki fen bilimleri ders materyallerinin eğitsel yazılım değerlendirme ölçütlerine göre değerlendirilmesi*. Yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.
- Aydın, B., & Demirer, V. (2017). Ters Yüz Sınıf Modeli Çerçevesinde Gerçekleştirilmiş Çalışmalara Bir Bakış: İçerik Analizi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(1),57-82.
- Aydın, G. (2016). *Ters yüz sınıf modelinin üniversite öğrencilerinin programlamaya yönelik tutum, öz-yeterlik algısı ve başarılarına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Başarmak, U., & Mahiroğlu, A. (2015). Çevrimiçi Öğrenme Ortamında Kullanılan Karikatür Animasyonuna İlişkin Öğrenci Görüşleri, *International Journal Of Eurasia Social Sciences*, 6(19), 234-253.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: reach every student in every class every day*. Washington DC: International Society for Technology in Education
- Bishop, J., & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. In 2013 ASEE Annual Conference & Exposition (pp. 23-1200).
- Bolat, Y. (2016). Ters yüz edilmiş sınıflar ve eğitim bilişim ağı (EBA). *Journal of Human Sciences*, 13(2), 3373-3388.
- Bonk, C. J., Kim, K. J., & Zeng, T. (2006). Future directions of blended learning in higher education and workplace learning settings. In E.-O. Baek (Ed.), *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* (pp. 550-567). San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Boyras, S. (2014). *İngilizce öğretiminde tersine eğitim uygulamasının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Broderick, J. E. (2016). *Flipped classrooms as an experiential learning strategy: how do faculty adapt to teaching with instructional technology?* Doctoral Dissertation. Johnson & Wales University Rhode Island.
- Bulut, R. (2019). *Oran-orantı konusunun öğretiminde ters yüz sınıf modelinin etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan.
- Butt, A. (2014). Student views on the use of a flipped classroom approach: *Evidence from Australia*. *Business Education & Accreditation*, 6(1), 33-43.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (1. Baskı). Ankara: Pegem Yayınları.

- Cabı, E. & Gülbahar, Y. (2013). Harmanlanmış öğrenme ortamlarının etkililiğinin ölçülmesi için bir ölçek geliştirme çalışması. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 3(3), 11-26.
- Çakır, E. (2017). *Ters yüz sınıf uygulamalarının Fen Bilimleri 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı, zihinsel risk alma ve bilgisayarca düşünme becerileri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Çakır, E. & Yaman, S. (2017). Fen bilimleri dersinde ters yüz sınıf uygulamalarının öğrencilerin fen başarıları ve zihinsel risk alma becerilerine etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 5(2), 130-142.
- Demir, E. (2020). *5. Sınıf fen bilimleri dersi insan ve çevre ünitesinde ters yüz sınıf uygulamalarının çevre bilincine etkisinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Demiralay, R. & Karataş, S. (2014). Evde ders okulda ödev modeli. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 333-340.
- Filiz, O. & Kurt, A. A. (2015). Flipped learning: Misunderstandings and the truth. *Journal of Educational Sciences Research*, 5(1), 215-229.
- Flipped Learning Network (2014) "What is flipped learning?"; Erişim adresi: http://flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/46/FLIP_handout_FNL_Web.pdf
- Gençer, B. G. (2015). *Okullarda ters-yüz sınıf modelinin uygulanmasına yönelik bir vaka çalışması*. Yüksek Lisans Tezi Bahçeşehir Üniversitesi İstanbul.
- Ghanaat, H. & Habibzadeh, A. (2021). Analyzing the impact of flipped classroom on students' mathematical academic achievement and attitude towards mathematics. *Research in Curriculum Planning*, 17(67), 183-196.
- Gökdaş, İ. & Gürsoy, S. (2018). İlkokullarda dönüştürülmüş sınıf modelinin matematik dersindeki akademik başarı ve motivasyona etkisi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(26), 159-174.
- Görü Doğan, T. (2015). Sosyal medyanın öğrenme süreçlerinde kullanımı: ters-yüz edilmiş öğrenme yaklaşımına ilişkin öğrenen görüşleri. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 24-48.
- Graham, C. (2006). Blended learning systems: Definition, current trends and future directions. In C. Bonk & C. Graham (Eds.), *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* (pp. 3-21). San Francisco: Pfeiffer.
- Güç, F. (2017). *Rasyonel sayılar ve rasyonel sayılarda işlemler konusunda ters-yüz sınıf uygulamasının etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi, Amasya..
- Günbatar, S., & Sarı, M. (2005). Elektrik ve manyetizma konularında anlaşılması zor kavramlar için model geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 185-197.
- Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K. & Arfstrom, K. M. (2013). A review of flipped learning. Flipped Learning Network. Pearson Education, and George Mason University. Retrieved on May, 23, 2014.
- Harbi S. S. & Alshumaimeri, Y. A. (2016) The Flipped Classroom Impact in Grammar Class on EFL Saudi Secondary School Students' Performances and Attitudes: *English Language Teaching*, 9(10), 60-80.
- Hayırsever, F., & Orhan, A. (2018). Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin kuramsal analizi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 572-596.

- Hwang, G. J., Lai, C. L. & Wang, S. Y. (2015). Seamless flipped learning: a mobile technology-enhanced flipped classroom with effective learning strategies. *Journal of computers in education*, 2(4), 449-473.
- Kalaycı, N. (2008). Yükseköğretimde Uygulanan Toplam Kalite Yönetimi Sürecinde Gözardı Edilen UNSURLARDAN” TKY Merkezi” ve” Eğitim Programları”. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 163-188.
- Kaman, N. (2020). *İngilizce öğretiminde ters yüz sınıf modelinin etkililiğine yönelik deneysel bir çalışma*. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir.
- Kara, C. O. (2015). Ters yüz sınıf. *Toraks Cerrahisi Bülteni*, 9, 224-228.
- Kara, C. O. (2016) *Tıp fakültesi klinik eğitiminde “ters yüz sınıf modeli” kullanılabilir mi?* Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Karadeniz, A. (2015). Ters-yüz edilmiş sınıflar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi/ Journal of Research in Education and Teaching*, 4(3), 322-326.
- Karaman, B. (2018) *Ters yüz sınıf modelinin sosyal bilgiler 7. sınıf yaşayan demokrasi ünitesinde uygulanması*. Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Karasar, N. (2010) *Bilimsel araştırma yöntemi*. 21.Baskı, ISBN: 9789755910468 Nobel Yayınevi, Ankara, 292 s.
- Kaya, D. (2018). Matematik öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin ortaokul öğrencilerin derse katılımına etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 232-249.
- Keskin, K. (2020). *Ters yüz sınıf yönteminin 10. sınıf öğrencilerinin kimya dersi ‘Asitler, Bazlar ve Tuzlar’ ünitesindeki akademik başarılarına etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- King, K. P. (2002). Identifying success in online teacher education and professional development. *The Internet and Higher Education*, 5, 231-246.
- Kocabatmaz, H. (2016). Ters yüz sınıf modeline ilişkin öğretmen aday görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi/ Journal of Research in Education and Teaching*, 5(4) 14-24.
- Kocabatmaz, H. (2021). Ters yüz sınıf modeli. A. Özdemir (Ed.). *Ters yüz sınıf modeli kuramdan uygulamaya* (s. 73-109). Pegem Akademi.
- Kocagül Sağlam, M. (2019). Fen bilimleri öğretmenlerinde akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesi ve sınıf ortamına etkileri. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Koray, Ö., Çakar, V. & Koray A. (2023). The effect of the flipped classroom model on students’ achievement, problem-solving skills and attitudes towards physics lesson . *Psycho-Educational Research Reviews*, 12(1), 289–305.
- Kozikoğlu, İ., & Camuşcu, K. (2019). Ortaokul öğrencilerinin ters yüz öğrenme hazırlanışlukları ile araştırma/sorgulamaya yönelik tutumları arasındaki ilişki. *Yaşadıkça. Eğitim*, 33(2), 187-201.-
- Liu, L., Liu, K., & Zhao, J. (2020). Development of online flipped blended teaching mode in higher vocational education during COVID-19 outbreak: a case study. In 2020 Ninth International Conference of Educational Innovation through Technology (EITT) (pp. 193-198). IEEE.
- Marshall G (2003) *Sosyoloji sözlüğü*. (Çev. Akınay O, Kömürcü D) Ankara: Bilim ve Sanat.
- MEB (2018) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8.Sınıflar). www.meb.gov.tr. Erişim Tarihi: 02.04.2023.
- Miller A (2012) Five best practices for the flipped classroom. *Edutopia*. Posted online, 24, 02-12.

- Moravec, M., Williams, A., Aguilar-Roca, N., & O'Dowd, D.K. (2010). Learn before lecture: a strategy that improves learning outcomes in a large introductory biology class. *CBE Life Sci Educ* 9, 473-481.
- Nederveld, A., & Berge, Z. L. (2015). Flipped learning in the workplace. *Journal of Workplace Learning*, 27(2), 162-172.
- Ormancı, Ü., & Balım, A. G. (2014). Ortaokul öğrencilerinin madde konusuna yönelik fikirleri: Çizim yöntemi. *Elementary Education Online*, 13(3), 827-846.
- Özbay, Ö., & Sarıca, R. (2019). Ters yüz sınıfa yönelik gerçekleştirilen çalışmaların eğilimleri: Bir sistematik alanyazın taraması. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 332-348.
- Paliç, G. & Akdeniz, A. R. (2012). Beyin Temelli Öğrenmeye Dayalı Web Destekli Bir Öğretim Materyalinin Tasarlanması ve Değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen Ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(1), 67-93.
- Roehl, A., Reddy, S. L., & Shannon, G. J. (2013). The flipped classroom: An opportunity to engage millennial students through active learning strategies. *Journal of Family and Consumer Sciences*, 105(2), 44.
- Sakar, D., & Uluçınar Sağır, Ş. (2017). Eğitimde ters-yüz çevrilmiş sınıf uygulamaları. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(5), 1904-1916.
- Shaidullin, R. N., Safiullin, L. N., Gafurov, I. R. & Safiullin, N. Z. (2014). Blended learning: Leading modern Educational Technologies. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 131, 105-110.
- Sitzmann, T., Kraiger, K., Stewart, D., & Wisher, R. (2006). The comparative effectiveness of web-based and classroom instruction: A meta-analysis. *Personnel Psychology*, 59(3), 623-644.
- Slooman, M. (2003). Training in the Age of the Learner. London, UK : Chartered Institute of Personnel and Development.supporting teacher education?. *TechTrends*, 48, 50-56.
- Smallhorn, M. (2017). The flipped classroom: A learning model to increase student engagement not academic achievement. *Student Success*, 8(2), 43-53.
- Staker, H., & Horn, M. B. (2012). *Classifying K-12 blended learning*. Mountain View, CA: Innosight Institute.
- Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, 15,171-193.
- Şahin, S. (2019). *Programlama öğretiminde ters yüz sınıf uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin akademik başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Şerefli, B. (2020). *Sosyal bilgiler öğretiminde ters yüz edilmiş sınıf modeli: akademik başarıya, tutuma etkisi ve öğrenci görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Talbert, R. (2012). Inverted classroom. *Colleagues*, 9(1), 1-2.
- Taşkın, G., & Aksoy, G. (2019). Fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği geliştirme; geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(12), 20-35.
- Tekin, O. (2018). *Tersyüz sınıf modelinin lise matematik dersinde uygulanması: bir karma yöntem çalışması*. Doktora tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Turan, Z. (2015). *Ters yüz sınıf yönteminin değerlendirilmesi ve akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyona etkisinin incelenmesi*. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Tüfekçi Aslım, S. (2021). Harmanlanmış öğrenme. A. Özdemir (Ed.). *Ters yüz sınıf modeli kuramdan uygulamaya* (s. 51-67). Pegem Akademi.

- Uçar, H., & Bozkurt, A. (2018). Dönüştürülmüş sınıf 2.0: bilginin üretimi ve sentezlenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 6(3), 143-157.
- Ünsal, H. (2007). *Harmanlanmış öğrenme etkinliğinin çoklu düzeyde değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Wood, A. K., Bailey, T. N., Galloway, R. K., Hardy, J. A., Sangwin, C. J., & Docherty, P. J. (2021). Lecture capture as an element of the digital resource landscape-a qualitative study of flipped and non-flipped classrooms. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(3), 443-458.
- Yalçın, S. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 51(1), 183-201.
- Yavuz, M. (2016). *Ortaöğretim düzeyinde ters yüz sınıf uygulamalarının akademik başarı üzerine etkisi ve öğrenci deneyimlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Yavuz, M., & Karaman, S. (2021). Ters yüz sınıf modelinin ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin akademik başarılarına ve deneyimlerine etkisinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(4), 1127-1144.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. 6. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara
- Yılmaz, A. (2000). *Eşler arasındaki uyum ve çocuğun algıladığı anne-baba tutumu ile çocukların, ergenlerin ve gençlerin akademik başarıları ve benlik algıları arasındaki ilişkiler*. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yurtlu, S. (2018). *Fen eğitiminde ters yüz sınıf modelinin öğrenci başarısına ve görüşlerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Muş Alparslan Üniversitesi, Muş.
- Zhao, Y., Lei, J., Yan, B., Lai, C., & Tan, H. S. (2005). What makes the difference? a practical analysis of research on the effectiveness of distance education. *Teachers College Record*, 107, (8), 1836-1884.

BÖLÜM 3

Evsel Atık ve Geri Dönüşüm Konusunun Öğretiminde Öğrenme Galerisi Öğretim Tekniğinin Bilimsel Yaratıcılığa Etkisi

Betül KAYGISIZ¹
Ezgi GÜVEN YILDIRIM²
Ayşe Nesibe ÖNDER³

1. Giriş

Sanayi faaliyetlerinin 20. Yüzyıl başlarında hızla artması sonucunda canlıların doğal çevreleri ile kurdukları denge bozulmuş ve çevre sorunları kendini göstermeye başlamıştır (Yıldız, Sipahioğlu & Yılmaz, 2008). Çevresel kaynaklar ve hammadde çok hızlı biçimde tüketilmiş ve tüketim atıkları yaşadığımız yüzyılın en önemli çevre sorunlarından biri haline gelmiştir. Nüfusa bağlı olarak artan teknoloji ve sanayi faaliyetleri, kişilerin tüketim alışkanlıkları ve toplumun hayat standartları kişi başına düşen evsel katı atık miktarını çoğaltmıştır. Atıkların çok uzun süre boyunca bozulmadan doğada var olabilmesi ve doğal kaynakların tükenme tehlikesiyle karşı karşıya bulunması, gezegenimiz için büyük bir tehdit oluşturmuştur. Bu durumun bir sonucu olarak da hem tüketim atıklarının ortadan kaldırılması, hem de ham madde ihtiyacının karşılanması amacıyla geri dönüşüm faaliyetlerine verilen önem artmıştır (Aksakal, 2013; Alboğa, 2013; Ilgar, 2020). Evsel atık sorununa ve geri dönüşüme yönelik farkındalığa sahip, çevre okuryazarı bireylerin yetişmesi noktasında en önemli

¹ Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, betulkaygsz97@gmail.com, ORCID iD: 0009-0003-7195-1540

² Doç. Dr. Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ezgiguven@gazi.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-8378-700X

³ Prof. Dr. Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, nkoklukaya@gazi.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-7677-8861

KAYNAKLAR

- Akkanat, Ç. (2012). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Aksakal, Ş. (2013). *Fen ve teknoloji dersi öğretmen adaylarının çevresel geri dönüşüm konusundaki duyarlılıklarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Alboğa, Y. (2013). *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin çevre, geri dönüşüm, plastik ve plastik atıklar konusundaki bilişsel, duyuşsal ve psikomotor tutumlarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Allen, D. & Tanner, K. (2005). Infusing active learning into the large-enrollment biology class: seven strategies, from the simple to complex. *Cell Biology Education*, 4, 262-268.
- Astutik, S., Susantini, E., Madlazim, N., & Supeno, M. (2020). The effectiveness of collaborative creativity learning models (ccl) on secondary schools scientific creativity skills. *International Journal of Instruction*, 13(3), 525-538.
- Baydoğdu, S. & Şahan, H. H. (2018). Öğrenme galerisi öğretim tekniğinin matematik başarısına ve tutuma etkisi. *Turkish Studies*, 13(4), 83-98.
- Baysal, Z. N., Kaya, N. B., & Üçüncü, G. (2013). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinde bilimsel yaratıcılık düzeyinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 38, 55-64.
- Bettoni, M., Bernhard, W., & Bittel, N. (2015). Collaborative creativity with eCiC. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 174, 3925-3932.
- Bowman, L. (2005). Grade retention: Is it a help or hindrance to student academic success? *Preventing School Failure*, 49(3), 42-46.
- Bruner, J. (1985). Models of the learner. *Educational Researcher*, 14(6), 5-8.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayınevi.
- Chaharbaghi, K. & Cripps, S. (2007). Collective creativity: wisdom or oxymoron? *Journal of European Industrial Training*, 31(8), 626-638.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. New York, NY: Routledge Falmer.
- Connor, O. (1989). Uneven and combined development and ecological crisis: A theoretical introduction. *Race and Class*, 30(3), 1-11.
- Csikszentmihalyi, M. (2013). *Flow: the psychology of happiness*. London: Random House.
- Çorapçığıl, A., Demirhan, E., Laçın Şimşek, C., & Önder, İ. (2017). Fen bilgisi öğretmenliği adaylarının yaratıcılıkları: "ben zoru severim" projesi örneği. *Kesit Akademi Dergisi*, 3(12), 600-622.
- Çelik, Z. (2011). *İlköğretim müfredatında ambalaj atıklarının geri dönüşümü eğitiminin yeri ve ilköğretim kurumlarındaki geri dönüşüm uygulamalarının araştırılması (İstanbul İl Örneği)*. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Deniş Çeliker, H. & Balım, A. G. (2012). Bilimsel yaratıcılık ölçeğinin Türkçe'ye uyarlama süreci ve değerlendirme ölçütleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 5(2), 1-21.
- Duran, C. & Saraçoğlu, M. (2009). Yeniliğin yaratıcılıkla olan ilişkisi ve yeniliği geliştirme süreci. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 16(1), 57-71.

- Ekinci, Z. (2018). *İşbirlikli yazma etkinliklerinin Türkçe'yi yabancı dil olarak öğrenenlerin yazma becerilerini geliştirmeye etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Erdaş Kartal, E. & Ada, E. (2019). Okul öncesi öğretmen adaylarının çevre problemleri ve geri dönüşüm hakkındaki görüşleri. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 818-847.
- Farikah, F. & Yuwono, A. (2017). The implementation of jingle button with gallery walk (JB GW) model in developing English competence of economic faculty students of Tidar University. *ADRI International Journal of Research Language Educational and Linguistic*, 1(1).
- Fischer, G. (2014). Learning, social creativity, and cultures of participation. In A. Sannino, & V. Ellis (Eds.), *Learning and collective creativity: activity-theoretical and sociocultural studies* 198-215.
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2003). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill Higher Education.
- Ghasemi A. & Zahediasl S. (2012). Normality tests for statistical analysis: A guide for non-statisticians. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 10(2), 486-489.
- Gökmen, A., Taflı, T., & Özel, Ç. A. (2019). The relationship between preservice teachers' environmental education self-efficacy perceptions and thier attitudes towards environmental problems. *Journal of Current Research on Social Sciences*, 9(4), 187-202.
- Gravetter, F. J. & Forzano, L. B. (2012). *Research methods for the behavioral sciences*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Güven Yıldırım, E., Önder, A. N., Taşdelen, Ö., & Özel, Ç. A. (2022). Determining the opinions of science teachers on the concept of sustainable development through educational games. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 14(1), 843-862.
- Hu, W. & Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary schoolstudents. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.
- İlgar, R. (2020). Geri dönüşüm olgusu ve 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin geri dönüşüme yönelik duyarlılıkları, Çanakkale İli örneği. *Türk Akademik Araştırmalar Dergisi*, 5(4), 495-509.
- İnel Ekici, D. & Tanır, H. (2020). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerini etkileyen faktörler üzerine nitel bir araştırma. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(8), 35-50.
- Manik, Y. M., & Bangun, D. (2019). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe gallery walk terhadap hasil belajar pada pelajaran ekonomi kelas X di SMA Negeri 1 Perbaungan. *EQUILIBRIUM: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Pembelajarannya*, 7(2), 125-136.
- Maulana, P. (2019). Upaya meningkatkan minat belajar dan keterampilan mendeskripsikan melalui metode galery walkpada pembelajaran bahasa Indonesia. *Jurnal Edukasi STKIP Sebelas*, 3(1),1.
- MEB-Millî Eğitim Bakanlığı, (2018a). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: T. C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB-Millî Eğitim Bakanlığı, (2018b). *İlköğretim kurumları sosyal bilgiler dersi öğretim programı*. Ankara: T. C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB-Millî Eğitim Bakanlığı, (2018c). *Ortaöğretim kurumları biyoloji dersi öğretim programı*. Ankara: T. C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

- Miells, D. & Littleton, K. (2007). Collaborative creativity contemporary perspectives. *Thinking Skill and Creativity*, 2, 148-150.
- Namaziandost, E., Rahimi Esfahani, F., Nasri, M., & Mirshekaran, R. (2018). The effect of gallery walk technique on pre-intermediate EFL learners' speaking skill. *Language Teaching Research Quarterly*, 8, 1-15.
- Othman, A., Mohd. Radzi, A. H., & Radzi, A. H. (2020). Gallery walk activities in ESL classrooms. *Creative Practices in Language Learning and Teaching (CPLT)*, 8(1).
- Pifarré, M., Martí, L., & Cujba, A. (2015, October). Technology-enhanced pedagogical framework for collaborative creativity: analyses of students' perception. *12th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age*, Ireland.
- Rodenbaugh, D. W. (2015). Maximize a team-based learning gallery walk experience: Herding cats is easier than you think. *Advances in Physiology Education*, 39(4), 411-413.
- Sher, N., Kent, C. & Rafaei, S. (2020, January). Creativity is connecting things: the role of network topology in fostering collective creativity in multi-participant asynchronous online discussions. In *Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences*, USA.
- Sim, J. & Wright, C. (2002). *Research in health care: concepts, designs and methods*. United Kingdom, Cheltenham: Nelson Thornes Ltd.
- Soysal, T. (2019). *Türkçe derslerinde işbirlikli öğrenme etkinliklerinin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilikçilik becerilerini geliştirmeye etkisi*. Doktora Tezi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Stewart McCafferty, A. & Beaudry, J. (2017). The gallery walk: Educators step up to build assessment literacy. *The Learning Professional*, 38, 48-53.
- Sujannah, W. D. & Utami, L. N. D. (2017). Gallery walk as a strategy to improve learner autonomy. *The 4th International Language and Language Teaching Conference Proceedings*. Sanata Dharma University, Yogyakarta.
- Tan, J. P. L., Caleon, I. S., Jonathan, C. R., & Koh, E. (2014). A dialogic framework for assessing collective creativity in computer-supported collaborative problem-solving tasks. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 9(3), 411-437.
- Tortop, H. S. (2018). *Bilimsel yaratıcılık kuramları, eğitimi, değerlendirmesi, teknikler ve etkinlikler*. İstanbul: Genç Bilge Yayıncılık.
- Uysal, M. E. (2009). *İlköğretim Türkçe dersinde işbirlikli öğrenmenin erişi, eleştirel düşünce ve yaratıcılık becerilerine etkisi*. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Uzel, N., Adıgüzel, M., Yılmaz, M., & Gül, A. (2019). Öğretmen adaylarının çevre eğitimi öz-yeterlik algılarına farklı değişkenlerin etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 93-107.
- Wicaksono, R. (2021). *Strategi gallery walk dalam membentuk karakter tanggung jawab dan meningkatkan hasil belajar pada mata pelajaran ips terpadu kelas viii d di smp ma'arif 1 ponorogo tahun pelajaran*. Master Thesis. Jurusan Ilmu Pengetahuan Sosial Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Ponorogo. Pembimbing.
- Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş., & Yılmaz, M. (2008). *Çevre bilimi ve eğitimi*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Zuhriyah, M. (2017). Problem-Based Learning to Improve Students' Grammar Competence. *Register Journal: Language & Language Teaching Journals*, 10(1), 48-61.

BÖLÜM 4

Biyoloji Öğretmen Adaylarının Alan Bilgisi Yeterliliklerinin İncelenmesi*

Uğur ŞEN¹
Mehmet YILMAZ²

1. GİRİŞ

Öğretmenin eğitim sürecinde anahtar rol oynadığı tüm dünyada kabul gören bir durumdur. Öğrencinin bilgiye ulaştırılması süreci öğretmen rolünün en önemli ögesidir. Bu bağlamda öğretmenlik mesleği çok önemli bir yer işgal etmektedir (Tanrıoğen, 2002). Eğitimde istenilen düzeye gelinebilmesi için çağın gerekli bilgilerini edinmiş ve ileri becerilere sahip öğretmenlerin yetiştirilmesi ön plana çıkmaktadır. Alan bilgisi, alan eğitimi bilgisi ve pedagojik meslek bilgisi ile donatılmış öğretmenlerin yetiştirilmesi küresel ölçekte olduğu gibi Türkiye için de çok önem verilen konuların başında gelmektedir (Ketencioğlu, 2007). Çağın gereksinimlerine uygun bireylerin yetiştirilmesi ile öğretmenlerin kendilerini geliştirme kapasitesi yakından ilişkilidir. Öğretmenlerin ortaya çıkan durumları bilimsel olarak ele alması, etkili çözüm yolları üretmesi ve teoriği pratiğe çevirmesi beklenmektedir (Ölmez Ceylan, İdil ve Kalıpçı Söyler, 2024).

Bilimsel araştırmalara dayalı olarak elde edilen sonuçlar akademik bilgi olarak adlandırılır. Akademik bilgiler genel olarak üniversiteler ve bağlı kuruluşlar

* G.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde yürütülen yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

¹ Milli Eğitim Bakanlığı, Biyoloji Öğretmeni, ugursenn@gmail.com ORCID: 0009-0004-5548-5348

² Prof. Dr., G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı, myilmaz@gazi.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6700-6579

adayların tercihlerinde yer vermeleri için çeşitli teşvikler getirilmesine yönelik planlamalar yapılabilir.

- Biyoloji öğretmenliği lisans programında yürürlükte olan öğretim programlarında yer alan ders içeriklerinin, ara sınav ve dönem sonu sınavlarının ÖABT içeriğinde yer alan konuları ve kavramları kapsamının sağlanmasının çok yararlı olacağı düşünülmektedir.
- Adayların mesleğe atanmak için girecekleri sınavlara yönelik olarak kaygılarını en aza indirmek ve motivasyonlarını artırmak amacıyla çeşitli programlar düzenlenebilir, eğitimler gerçekleştirilebilir.
- Öğretmenlik lisans programlarının çeşitli sınıflarında ÖABT sınavlarına benzer sorulardan oluşan deneme maksatlı sınavlar uygulanabilir.

KAYNAKÇA

- Akhan, O., Dolmacı, A., & Altıntaş, S. (2019). Son sınıf öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin belirlenmesi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi* 6(1), 55-64.
- Atıcı, T., Samancı, N.K., & Özel, Ç.A. (2007). İlköğretim fen bilgisi ders kitaplarının biyoloji konuları yönünden eleştirel olarak incelenmesi ve öğretmen görüşleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 115-133.
- Ölmez Ceylan, Ö., İdil, F.H., Kalıpçı Söyler, S. (2024). Kuram ve Uygulama Arasında Bir Köprü: Doktoralı Öğretmenler. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 59, 485-506.
- Erden, M. (2011). *Eğitim Bilimlerine Giriş*. Arkadaş, Ankara.
- Ergashevich, R. U., Methodological Principles Of Professional Competence Development Of The Future Biology Teacher, *International Scientific and Current Research Conferences*, 1 – 5.
- Gündoğdu K., Aytacı B., Aydoğan R., & Yıldırım C., (2015) Öğretmen Yeterlikleri Alanında Yazılan Makalelerin İçerik Analizi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 30-43.
- Gündüz, E., Yılmaz, M., Çimen, O. & Şen, U. (2017). MEB ortaöğretim 11. sınıf biyoloji ders kitabının bilimsel içerik bakımından incelenmesi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(3), 1115-1140.
- Gündüz, E., Yılmaz, M., Çimen, O., & Karakaya, F. (2019). 11. Sınıf Biyoloji Ders Kitabındaki Konuların Bilimsel İçerik Bakımından İncelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 999-1015.
- İnce-Aka, E. & Yılmaz, M. (2018). Fen Bilimleri öğretmen adaylarının atanamama kaygılarının incelenmesi üzerine bir araştırma. *JRES*, 5(1), 105-123.
- İnce Aka, E., & Yılmaz, M. (2018). Fen bilimleri öğretmen adaylarının KPSS hazırlık sürecinde ek ders desteği alma durumlarının incelenmesi. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1): 14 - 24.
- Karakaya, F., Adıgüzel, M., Çimen, O., & Yılmaz, M. (2020), 2018 Biyoloji Öğretmenliği Lisans Programının Öğretmen Görüşlerine Göre İncelenmesi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18 (1), 122-135.

- Ketencioğlu, E., (2007), *Anadolu Öğretmen Lisesine Devam Eden Öğrencileri Öğretmenlik Mesleğine Yönelten Etkenler*, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir
- Mehmetlioğlu, D. & Haser, Ç. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının mesleğe hazırlanışları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34/2, 91-102.
- Seferoğlu, S., S. (2004). Öğretmen yeterlilikleri ve mesleki gelişim, *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 5(58), 40 -45.
- Tanel, R., Kaya Şengören, S., Tanel, Z. (2007) Fizik öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (2) 22.
- Tanrıoğlu, A., (2002), *Öğretmenlik Mesleğinde Yeni Yönelimler, Öğretmenlik Mesleğine Giriş*, (Editör: Adil Türkoğlu), Ankara, Mikro Yayınları
- Yıldırım, E. G. ve Köklükaya, N. (2017). Öğretmenlik mesleğine yönelik hazırlanışlık ölçeğinin geliştirilmesi ve fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırlanışlık düzeylerinin belirlenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 56, 67-82.
- Yılmaz, M., Çimen, O., Karakaya, F., & Adıgüzel, M. (2018). Biyoloji öğretmen adaylarının ortaöğretim biyoloji dersi ünite/konularına yönelik öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 145-154
- Yılmaz, M., Üçüncü, G., Karakaya, F., & Çimen, O. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin sosyal medyada yer alan hatalı sekizinci sınıf biyoloji soruları hakkında farkındalıkları. *II. Ulusal Biyoloji Eğitimi Kongresi – Bildiri Özetleri Kitabı*, 03-05 Temmuz 2018 – Aksaray Üniversitesi, 51.
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Diken, E. H., & Çimen, O. (2017). 8. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji konularının bilimsel içerik açısından incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 17-35.
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Üçüncü, G., Karakaya, F., & Çimen, O. (2018). Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Biyoloji Konularının Bilimsel İçerik Bakımından İncelenmesi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2(2), 1-16.
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Çimen, O., Karakaya, F. ve Adıgüzel Ulutaş, M. (2023). Ders kitaplarının bilimsel içerik bakımından incelenmesi: 5. sınıf fen bilimleri ders kitabı örneği. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(3), 1561-1585.
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Çimen, O., Karakaya, F. ve Aslan, İ. (2021). An analysis of 6th grade science textbooks in terms of scientific content and learning outcomes. *e- Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8, 101-122.

BÖLÜM 5

Bilimsel Tartışma Yönteminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Dünya ve Evren Konusundaki Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi

Korkut Emre CEYLAN¹
Yüksel ALTUN²

1. Giriş

Fen derslerinin öğrenci merkezli hale getirilmesi gerektiğinde, bilim eğitimcilerinin eğitiminde tartışmanın merkezi bir rol alması zorunludur (Duschl & Osborne, 2002). Bu nedenle, okullarda fen öğretiminin hedefi, öğrencilere bilimsel kavramları öğretmek olduğu kadar, onları bilimsel tartışma konusunda da desteklemektir (Bricker & Bell, 2008). Tartışma, bireylerin düşünme, bilgi oluşturma ve eleştirme süreçlerine katıldığı sosyal ve dinamik bir süreçtir (Wegerif, 2007; Golanics & Nussbaum, 2008; Osborne & Patterson, 2011). Tartışmaya katılan kişilerin birbirini dinlemesi önemlidir çünkü bu, karşı tarafın argümanındaki zayıflıkları belirlemeye ve karşı argüman oluşturmaya yardımcı olur (Iordanou, 2013). Bilim eğitimi bağlamında tartışma, günlük yaşamdaki anlamından oldukça farklıdır. Tartışma, iki rakip arasında yapılan “kızgın bir fikir alışverişi” değil, fikirler ve kanıtlar arasındaki ilişkiyi bulmaya yönelik mantıklı ve akılcı bir söylemdir (Henderson et al., 2018) ve bilimsel bilginin geliştirilmesi, değerlendirilmesi ve doğrulanmasını (Driver et al., 2000) ve bilgi oluşturulmasını içerir (Ford, 2012).

¹ Gazi Üniversitesi, Sınıf Öğretmenliği Bölümü, kec05@gmail.com.
ORCID iD: 0009-0003-1847-4589

² Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Kimya Eğitimi AD, yukseloz@gazi.edu.tr.,
ORCID iD: 0000-0002-6651-6849

2. **Uzun Süreli ve Kapsamlı Uygulamalar:** Öğrenci tutumlarındaki değişikliklerin daha belirgin hale gelebilmesi için bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemlerinin uzun süreli ve kapsamlı uygulamalar ile desteklenmesi gerekmektedir. Bu tür yaklaşımlar, tutum değişikliklerinin kalıcı olmasına katkı sağlayabilir.
3. **Öğretim Materyallerinin Geliştirilmesi:** Bilimsel bilginin doğasıyla ilgili kavramları daha iyi anlamaları için öğrencilere yönelik açık-aşıkâr yaratıcı etkinliklerin ve öğretim materyallerinin geliştirilmesi önemlidir. Bu materyallerin, öğrencilerin bilimsel bilginin doğası anlayışlarını daha etkili bir şekilde geliştirebileceği düşünülmektedir.
4. **Öğretmen Eğitimleri:** Öğretmenlerin bilimsel tartışma yöntemlerini sınıf ortamında etkin bir şekilde kullanabilmeleri için hizmet içi eğitim programlarına katılmaları sağlanmalıdır. Bu eğitimler, öğretmenlerin bu yöntemlerin teorik ve pratik boyutlarını daha iyi anlamalarına yardımcı olabilir.
5. **Daha Fazla Araştırma:** Bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemlerinin farklı öğrenci grupları ve öğrenme alanları üzerindeki etkilerini incelemek için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Bu tür araştırmalar, bu yöntemin genel geçerliliğini ve uygulanabilirliğini daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir.

KAYNAKLAR

- Acar, Ö., & Tarhan, L. (2021). The effect of argumentation on the conceptual understanding of students in science courses: A meta-analysis study. *Journal of Science Education and Technology*, 30(2), 178-193.
- Akerson, V. L., & Volrich, M. L. (2006). Teaching nature of science explicitly in a first-grade internship setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 377-394.
- Andriessen, J., Baker, M., & Suthers, D. (2013). Argumentation, computer-supported collaborative learning, and computational models. In S. Vosniadou (Ed.), *International handbook of research on conceptual change* (pp. 323-346). Routledge.
- Aslan, O. (2021). The role of scientific argumentation in learning science. *Educational Research and Reviews*.
- Aslan, S. (2010). Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal algılarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 467-500.
- Blosser, P. E. (1984). *Attitude research in science education*. ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education.
- Bricker, L. A., & Bell, P. (2008). Conceptualizations of argumentation from science studies and the learning sciences and their implications for the practices of science education. *Science Education*, 92(3), 473-498.

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Chinn, C. A., & Anderson, R. C. (1998). The structure of discussions that promote reasoning. *Teachers College Record*, 100(2), 315-368.
- Çelik, S., & Bayrakçeken, S. (2006). The influence of an explicit reflective approach on elementary teacher candidates' conceptions of the nature of science. *Journal of Science Teacher Education*, 17(1), 59-74.
- Demirci, N. (2008). Toulmin'in bilimsel tartışma modeli odaklı eğitimin kimya öğretmen adaylarının temel kimya konularını anlamalarını ve tartışma seviyeleri üzerine etkisi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Deveci, A. (2009). İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel bilimsel tartışma, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Duschl, R. (2008). Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. *Review of Research in Education*, 32(1), 268-291.
- Duschl, R. A., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38(1), 39-72.
- Erdoğan, M. (2010). The effect of argumentation-based teaching on the students' academic achievement and scientific process skills in the unit of "The Solar System and Beyond: Space Puzzle". *Journal of Science Education*, 91(6), 1048-1071.
- Erduran, S., & Jimenez-Aleixandre, M. P. (2008). *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research*. Springer.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2018). *Enhancing the quality of argument in school science*. Science Education.
- Erenoğlu, C. (2010). Doğada fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Ford, M. J. (2012). A dialogic account of sense-making in scientific argumentation and reasoning. *Cognition and Instruction*, 30(3), 207-245.
- Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Altın, A., & Şahbaz, F. (1994). Fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği. *Eğitim ve Bilim Dergisi*.
- Golanics, J. D., & Nussbaum, E. M. (2008). Enhancing online collaborative argumentation through question elaboration and goal instructions. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(3), 167-180.
- Hakyolu, H. (2010). Farklı öğrenme seviyelerindeki öğrencilerin fen derslerinde oluşturulan argüman ortamlarındaki performansları. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Henderson, J. B., McNeill, K. L., González-Howard, M., Close, K., & Evans, M. (2018). Key challenges and future directions for educational research on scientific argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(1), 5-18.
- Iordanou, K. (2013). Developing face-to-face argumentation skills: Does arguing on the computer help?. *Journal of Cognition and Development*, 14(2), 292-320.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., Bugallo Rodríguez, A., & Duschl, R. A. (2000). Doing the lesson or doing science: Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6),

757-792.

- Jonassen, D. H., & Kim, B. (2010). Arguing to learn and learning to argue: Design justifications and guidelines. *Educational Technology Research and Development*, 58(4), 439-457.
- Kalyon, D. Ş., & Taşar, M. F. (2020). Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 8(22), 39-71.
- Kaya, E., Erduran, S., & Cetin, P. S. (2012). Discourse, argumentation, and science lessons: Match or mismatch in high school students' perceptions and understanding?. *Mevlana International Journal of Education*, 2(2).
- Kaya, O. N. (2005). Argumentation practices in the classroom: Pre-service teachers' conceptual understanding and argumentation skills. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 8(1), 17-29.
- Khishfe, R., & Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551-578.
- Kuhn, D. (2010). Teaching and learning science as argument. *Science Education*, 94(5), 810-824.
- Lawson, A. E. (2003). The nature and development of hypothetico-predictive argumentation with implications for science teaching. *International Journal of Science Education*, 25(11), 1387-1408.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Munford, D. (2021). Scientific inquiry and argumentation: A new approach. *Journal of Science Education*.
- National Research Council (NRC). (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.
- Niaz, M., Aguilera, D., & Maza, A. (2002). Arguments, contradictions, resistances, and concept change in students understanding of atomic structure. *Science Education*, 86(4), 505-525.
- Norris, S. P., & Phillips, L. M. (2019). *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research*. Routledge.
- Nussbaum, E. M., & Sinatra, G. M. (2003). Argument and conceptual engagement. *Contemporary Educational Psychology*, 28(3), 384-395.
- Osborne, J. (2014). Teaching scientific practices: Meeting the challenge of change. *Journal of Science Teacher Education*, 25(2), 177-196.
- Osborne, J. (2019). Arguing to Learn in Science: The Role of Collaborative, Critical Discourse. *Educational Researcher*, 48(2), 90-98.
- Osborne, J., & Patterson, A. (2011). Scientific argument and explanation: A necessary distinction? *Science Education*, 95(4), 627-638.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2010). *Good practice in science teaching: What research has to say*. Open University Press.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2020). *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research*. Routledge.
- Özkara, D. (2011). Basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.

- Partnership for 21st Century Skills. (2009). P21 framework definitions. Retrieved from http://www.p21.org/storage/documents/P21_Framework_Definitions.pdf
- Resnick, L. B., Salmon, M. H., Zeitz, C. M., Wathen, S. H., & Holowchak, M. (1993). Reasoning in conversation. *Cognition and Instruction*, 11(3-4), 347-364.
- Ruba, P. A., & Anderson, H. O. (1978). Development of an instrument to assess secondary school students' understanding of the nature of scientific knowledge. *Science Education*, 62(4), 449-458.
- Sampson, V., & Clark, D. (2009). The impact of collaboration on the outcomes of scientific argumentation. *Science Education*, 93(3), 448-484.
- Sarı, Ö. (2010). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanında bağlama dayalı yaklaşımın benimsendiği bir materyalin geliştirilmesi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Shrighley, R. L., Koballa, T. R., & Simpson, R. D. (1988). Defining attitude for science educators. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(8), 659-678.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2019). The role of argumentation in science education. *Educational Research and Reviews*.
- Tekeli, A. (2009). Bilimsel tartışma odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge University Press.
- Uluçınar, H. (2008). The impact of argumentation on pre-service teachers' conceptual understanding and argumentation skills. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(7), 863-884.
- Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 101-131.
- Wegerif, R. (2007). Teaching thinking: Metaphors and taxonomies. In *Dialogic education and technology: Expanding the space of learning* (pp. 125-157). Springer.
- Yerrick, R. K. (2000). Lower track science students' argumentation and open inquiry instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 807-838.
- Yeşiloğlu, S. (2007). The effect of argumentation-based science teaching on pre-service teachers' understanding of the nature of science. *Science Education International*, 18(4), 255-270.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357-377.
- Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.

BÖLÜM 6

Artırılmış Gerçeklik Uygulama Kullanımı Hakkında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşleri

Feyza ÜNSAL¹
Semra BENZER²

1. Giriş

Günümüzde teknolojilerin ilerlemesiyle birlikte öğrencilerin hayal dünyalarını geliştirecek, bir yandan kalıcı öğrenme sağlayıp bir yandan da teknolojik çağa ayak uydurabilecek çeşitli eğitsel uygulamalar geliştirilmeye başlanmıştır. Masaüstü bilgisayarlar, tabletler ve mobil telefonlarda kullanılmak üzere geliştirilen eğitsel uygulamalar, bir araya getirilen çeşitli çoklu ortam öğeleri yardımı ile öğrencilerin hayal dünyasını zenginleştirmekte, soyut kavramları somutlaştırmakta ve öğrenmeye heyecan katmaktadır (Timur ve Özdemir, 2018). Mobil cihazların yaygınlaşması, eğitim amaçlı daha yüksek kalitede öğrenme materyallerinin geliştirilmesine olanak sağlamıştır. Bu durum, öğrenme teknolojileri alanında rekabetçi bir piyasanın oluşmasına ve mobil cihazlar ile bu cihazlarda kullanılan eğitimsel uygulamalara erişimi kolaylaştırmıştır (Timur ve Özdemir, 2018).

Günümüzde sanal ve gerçek dünyalar birbirine entegre durumdadır. Dijitalleşme ile birlikte eğitim yöntemleri de gelişmektedir. Eğitim teknolojilerinin sağladığı imkânlar sayesinde öğrenciler daha kolay öğrenme fırsatları bulmaktadır. Bu bağlamda özellikle Artırılmış Gerçeklik (AR) eğitime

¹ Öğrenci Y. Lisans, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, unsalfeyza99@gmail.com, ORCID iD: 0009-0002-6709-5393

² Prof. Dr. Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, sbenzer@gazi.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-8548-8994

KAYNAKLAR

- Akkuş, İ., & Özhan, U. (2017). Matematik ve geometri eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(8), 19-33.
- Akkuş, İ., Güzel, Y., & Özhan, U. (2021). Eğitimde artırılmış gerçeklik üzerine uluslararası yayınların içerik analizi: 2011-2019 dönemi. *SDÜ Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 36-50.
- Akyol, A., & Anıl, Ö. (2024). Fen Bilimleri Dersinde Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Etkisinin Karma-Meta Yöntemi ile Analizi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(1), 91-125.
- Altıntaş, G. (2018). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları ve kavram yanılgılarına etkisi: Küresel ısınma konusu* (Doctoral dissertation, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi).
- Atalay, E. (2019). Biyoloji öğretiminde artırılmış gerçeklik kullanımının öğrencilerin öğrenimine etkisi (Master's thesis, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Atalay, E. ve Akgün, F. (2020). Biyoloji Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Kullanımına Yönelik Lise Öğrencilerinin Tutumlarının İncelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (3), 606-631.
- Ateş, A. (2018). "7. sınıf fen ve teknoloji dersi" Maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler" konusunda artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılarak oluşturulan öğrenme materyalinin akademik başarıya etkisi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: teleoperators & virtual environments*, 6(4), 355-385.
- Baysan, E. (2015). *Artırılmış Gerçeklik Kitap (AG-Kitap) Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi ve Ortamla İlgili Öğrenci Görüşleri*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi.
- Çakır, R., Solak, E., & Tan, S. S. (2015). Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile İngilizce kelime öğretiminin öğrenci performansına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 45-58.
- Çakırlar-Altuntaş, E., & Turan, L. (2022). Çevre Eğitiminde Belgesel Temelli Artırılmış Gerçeklik Uygulamasına İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 10(2), 281-298.chnology Application. *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 14(1-2), 23-28.
- Çankaya, B., & Girgin, S. (2018). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin fen bilimleri dersi akademik başarısına etkisi. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 5(30), 4283-4290.
- Çiloğlu, T., Yılmaz, Ö., Yılmaz, A., & Karaoğlan, F. (2021). Eğitimde artırılmış gerçeklik konulu makalelerin incelenmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 147-158.
- Değirmenci, N., & Yusuf, İ. N. E. L. (2020). Sosyal Bilgiler Öğretim Programına Yönelik Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğretmen Adaylarıyla Geliştirilmesi: Bir Eylem Araştırması. *Journal of Innovative Research in Social Studies*, 3(2), 90-113.
- Demir, D., Şahin, Ç., & Özdemir, M. (2024). İlkokul kademesinde yapılmış artırılmış gerçeklik çalışmalarının incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26(1), 1-26.

- Demirel, G. (2019). Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı tutumlarına etkisi. *Yüksek lisans tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.*
- İçten, T., & Güngör, B. A. L. (2017). Artırılmış gerçeklik üzerine son gelişmelerin ve uygulamaların incelenmesi. *Gazi University Journal of Science Part C: Design and Technology, 5(2)*, 111-136.
- Kahriman-Pamuk, D., Elmas, R., & Pamuk, S. (2020). Artırılmış gerçeklik ve fen etkinlikleri: okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri. *Van Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17(1)*, 671-699.
- Omurtak, E. (2019). *Biyoloji dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkililiğinin incelenmesi ve uygulamalara ilişkin öğrenci görüşleri* (Master's thesis, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi).
- Palancı, A. ve Turan, Z. (2021). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin matematik eğitiminde kullanımı öğrenme süreçlerini nasıl etkiler?: sistematik bir inceleme. *Uluslararası Müfredat ve Öğretim Çalışmaları Dergisi (IJOCIS)*, 11 (1), 89-110.
- Ramazanoğlu, M., & Aker, A. (2019). Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Eğitim Amaçlı Kullanımına İlişkin Öğretmen Adaylarının Görüşleri. *Turkish Studies-Information Technologies and Applied Sciences, 14(1)*, 91-106.
- Sarıoğlu, S. (2021). Artırılmış gerçeklik eğitiminin fen bilimleri öğretmenlerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarına etkisi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi, 4(1)*, 16-28.
- Seyhan, A., & Küçük, S. (2021). Sosyal bilgiler öğretmenleri ve öğretmen adaylarının eğitsel artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirme deneyimleri. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, 11(1)*, 56-63.
- Shelton, B. E. & Hedley, N. R. (2002). Using augmented reality for teaching earth-sun relationships to undergraduate geography students. In *Augmented Reality Toolkit, The First IEEE International Workshop*, 02EX632, 1-8.
- Sırakaya, M. ve Sırakaya, DA (2018). Arttırılmış gerçekliğin fen eğitiminde tutum ve motivasyon etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 26 (3)*, 887-905.
- Sivri, Ş. N., & Arı, A. G. (2020). Genel Biyoloji Dersine Yönelik Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi ile Mobil Uygulama Tasarımı ve Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 10(1)*, 257-279.
- Şentürk, M. (2018). Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının 7. sınıf "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı, motivasyon, fene ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisinin Solomon dört gruplu modelle incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli).
- Taşkın, E., Taşkın, A. Ü., Özcan, V., & Güllü, R. (2023). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik öğretmen görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi, 3(10)*, 1866-1890.
- Timur, B., & Özdemir, M. (2018). Fen Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Ortamlarının Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2018(10)*, 62-75.
- Türker, O. (2021). Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Üzerine Yapılmış Akademik Tezlerin Bibliyografik Yöntemle İncelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(1)*, 21-34.

Yıldırım, A., & şimşek, H. (2011). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldız, E. P. (2022). Example of Science Lesson Digital Book Developed with Arloopa Augmented Reality Technology Application. *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 14(1-2), 23-28.

BÖLÜM 7

Resfebe Hücre Başarı Testinin Geliştirilmesi ve Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Test Hakkındaki Görüşleri*

Mehmet ÖZPINAR¹
Sönmez GİRGİN²

Giriş

Günümüzde geleneksel eğitim anlayışından uzaklaşarak yapılandırmacı yaklaşıma doğru bir geçiş yaşanmaktadır. Bu yaklaşımda, öğrencilerin gereksinimlerini dikkate alarak düşünme becerilerinin gelişimine odaklanılmaktadır. Bu bağlamda, eğitim programlarında tüm öğrenciler için aynı hedefleri belirlemek ve bu hedeflere ulaşmalarını beklemekten vazgeçilmiştir (Koç & Demirel, 2004). Günümüzün ihtiyaçlarını karşılayabilmek için, eleştirel düşünme, akıl yürütme, sonuç çıkarma, elde edilen sonuçları savunma, yargılama, hızlı ve pratik olma gibi becerilere sahip bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Alkaş Ulusoy, Saygı & Umay, 2017).

Zekâ oyunları, öğrencilerin problem çözme gibi düşünme becerilerini geliştirmelerine ve genel okul başarılarını artırmalarına katkı sağlayabilecek araçlardan biridir (Ott & Pozzi, 2012; Bottino, Ott & Tavella, 2013). Bu oyunlar,

* Bu çalışma Prof. Dr. Sönmez Girgin danışmanlığında Fen Bilgisi öğretmeni Mehmet Özpınar tarafından tamamlanan Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

¹ Fen Bilimleri Öğretmeni, Salar İmam Hatip Ortaokulu, mehmetozpinar4309@gmail.com
ORCID iD: 0000-0001-5129-2101

² Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, MFBE Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi AD, sonmez.girgin@gmail.com, sgirgin@gazi.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-0290-2721

Resfebe hakkında yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalar incelendiğinde test geliştirilen ve öğretmen adaylarına uygulama yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yüzden çalışmada başka yayınlarla bir karşılaştırma yapma olanağı bulunamamıştır. Bu çalışma ileride yapılacak olan benzer çalışmalar için örnek teşkil etmektedir.

Öneriler

1. Resfebe soruları resfebe hakkında bilgi sahibi olan, görsel ve yazılı kaynaklardan resfebenin mantığını kavramış olan öğretmenler ve alan uzmanı kişilerce hazırlanmalıdır. Bu çalışmada resfebe soruları öğretmen adayları için hazırlanmıştır. Fakat ortaokul ve lise düzeyinde de resfebe soruları hazırlanabilir. Soruların zorluk düzeyi uygulanacağı sınıf seviyesine ve ünite kazanımına göre belirlenmelidir.
2. Bu çalışma yürütülürken, ülkemiz açısından yeni bir çalışma alanı olan resfebeye yönelik yeterli araştırma olmadığı gibi yeterli kaynaklara da ulaşılamamıştır. Bu alana kazandırılan, hücre konusunda hazırlanan Resfebe Hücre Başarı Testi gibi testler başka üniteler ve başka alanlar için de hazırlanabilir.
3. Fen bilimlerinde olduğu gibi diğer derslerde de derse giriş kısmında konuya dikkat çekme ve güdüleme amacıyla resfebeden faydalanılabilir. Ayrıca resfebe, ünitelerin sonunda konuyu pekiştirme amaçlı uygulanabilir ve alternatif bir ölçme değerlendirme aracı gibi kullanılabilir. Hatta eğitim-öğretim sürecini desteklemek ve eğlenceli oyunlar oynamak amacıyla da resfebeden yararlanılabilir.
4. Okullarda serbest etkinlik saatlerinde, resfebe öğretilir ve bu sayede öğrencilerin birbirleri ile iletişimleri ve okula ilişkin motivasyonları artırılabilir.
5. Resfebe, evde bireysel olarak ve/veya aile üyeleriyle de oynanabilir ve böylece çocukların gelişimlerine aileleri tarafından ev ortamında da katkıda bulunulabilir.

KAYNAKLAR

- Alkaş Ulusoy, Ç., Saygı, E., & Umay, A. (2017). İlköğretim matematik öğretmenlerinin zekâ oyunları dersi ile ilgili görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 280-294.
- Bahar, M., Johnstone, A.H., & Hansell M.H. (1999). Revisiting learning difficulties in biology. *Journal of Biological Education*, 33(2), 84-86.

- Bottino, R. M., Ott, M., & Tavella, M. (2013). Children's performance with digital mind games and evidence for learning behaviour. *Information Systems, Elearning, and Knowledge Management Research*, 235-243.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. Çokluk, Ö., & Şekercioğlu, G. (2018). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları*. Pegem Akademi.
- Connolly, T. M., Boyle, E.A., Mac Arthur, E., Hainey, T., & Boyle, J.M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers and Education*, 59(2), 661-686.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi* (17. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Koç, G., & Demirel, M. (2004). Davranışçılıktan yapılandırmacılığa: eğitimde yeni bir paradigma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 174-180
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB] (2013). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Zekâ Oyunları Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Muller, A. A., & Perlmutter, M. (1985). Preschool children's problem-solving interactions at computers and jigsaw puzzles. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 6(2-3), 173-186.
- Ott, M., & Pozzi, F. (2012). Digital games as creativity enablers for children. *Behaviour ve Information Technology*, 31(10), 1011-1019.
- Sprinkle, G. B. (2008). Discussion of Measuring and Motivating Quantity, Creativity, or Both. *Journal of Accounting Research*. 46 (2), 375-382.
- Yurteri & Mertol, (2018). Özel Yetenekli Öğrencilerin Coğrafya Derslerinde Bir Farklılaştırma Örneği Olarak Resfebenin Kullanımı, *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1,37-47.

BÖLÜM 8

Ortaöğretim Öğrencilerinin Geri Dönüşüme Yönelik Davranış ve Tutumlarının İncelenmesi*

Burcu TAŞ¹
Osman ÇİMEN²

Giriş

Canlı ve cansız varlıkların etkileşimde bulunduğu ortam olan çevre, teknoloji ve sanayinin gelişimiyle beraber doğal olan yapısının bozulması, canlı çeşitliliğinin azalması, doğal kaynaklarının değişmesi ve tükenmesiyle karşı karşıyadır. Çevrenin var olan yapısının kendini düzeltebilme imkânı varken, insanların oluşturduğu sorunlar doğal yapının eski haline gelebilme imkânını yok etmeye başlamıştır (Kızıboğa & Batal, 2012). Bu yüzden çevrenin korunması, kirlilikle mücadele, doğal kaynakların verimli kullanılması, israfın önlenmesi, daha az atık oluşumu, sürdürülebilir çevre ve kalkınma için geri dönüşüm ve çevre farkındalığının geliştirilmesi gerekmektedir.

İnsan faaliyetleri sonucunda doğal çevrenin zarar görmesine bağlı olarak yaşanan kuraklık, iklim değişikliği, canlıların tür ve sayılarındaki azalma, temiz su ve gıda bulunmasının güçleşmesi vb. sorunların doğal hayata ve yaşanabilirliğe etkisi olumsuz olmaktadır. Yaşanabilir bir çevre için günümüzdeki insan

* Yüksek lisans tezinden derlenmiştir

¹ Bilim Uzmanı, Gazi Üniversitesi, Biyoloji Eğitimi Bölümü, burcubilge.17@gmail.com, ORCID iD: 0000-0001-6734-4869

² Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Biyoloji Eğitimi Bölümü, osman.cimen@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-6651-6849

kutularının yaygınlaştırılması, düzenli kullanımı, atıkların belirlenen zamanlarda toplanması, insanların bilgilendirilmesi ve kullanımına teşvik edilmesi atıkla alakalı çevre sorunlarının çözümünde faydalı olabilir. Tufaner (2019) üniversite öğrencileri ile yaptığı çalışmasında bilgilendirme faaliyetlerinin geri dönüşüm atık kutularının olması kadar önemli bir uygulama olduğunu belirlemiştir.

Öneriler

- Kulüp, okul içi ve dışı etkinliklerin planlanması ve uygulanabilmesi için haftalık ders programında 1 ders saati ayrılmasının sağlanması,
- Çevre kulübü üyeliğinin etkinliğinin ve üye olan öğrenci sayısının artırılması için sosyal etkinlikler yönetmeliği ile seçilmesi öncelikli kulüpler arasına eklenmesi ve öğrenciler tarafından seçilmesinin sağlanması,
- Çevrimiçi etkinlik ve oyunlara geri dönüşüm davranışı ve tutumları ile ilgili bölümler eklenmesi,
- Sosyal medya ve haberleşme araçlarında izletilen zorunlu reklamlarda geri dönüşümle ilgili olumlu içeriklerin yaygınlaştırılması,
- Geri dönüşümle ilgili eğitsel sinema, kısa film çekilmesi, oyun tasarlama gibi yarışmaların düzenlenmesi,
- Ailede kazandırılacak eğitimlerle toplumda cinsiyet eşitliğinin sağlanması ile geri dönüşüm davranışı ve tutumuna etkisinin gözlenmesi,
- Geri dönüşüm atık kutularının sayısı artırılarak yeni araştırmaların planlanması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Altunoğlu, B. D.& Atav, E. (2009). Ortaöğretim öğrencilerinin çevre risk algısı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 01-11.
- Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (2017). <http://apps.csb.gov.tr/mevzuat/sayfasından> erişilmiştir.
- Araújo, M. G., Magrini, A., Mahler, C. F., & Bilitewski, B. (2012). A model for estimation of potential generation of waste electrical and electronic equipment in Brazil. *Waste Management*, 32(2), 335-342.
- Arslan, T. (2019). *Geri dönüşüme yönelik farkındalık ölçeğinin geliştirilmesi ve 7.sınıf öğrencilerinin farkındalık düzeylerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Assuah, & Johansen (2023). "They taught the children in school and it was them that came home to teach me" Community perspectives on how students influenced recycling attitudes and behaviours in a remote first nation in Canada. *Journal of Rural and Community Development*, 18, 1(2023) 118-139.

- Astar, M.& Güriş, S. (2015). *SPSS ile istatistik*. Ankara: Der.
- Atık Yönetimi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (2017). http://sgb.csb.gov.tr/mevzuat/dosyalar/r_20170323092609281_62bcec11-43d3-4f77-a455-dc558778f8df.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Avan, Ç. (2011). *Plastik ve plastik atıkların, geri dönüşümü ve çevreye etkileri konularında öğrenci tutumlarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Aydın, F. & Kaya, H. (2011). Sosyal Bilimler Lisesi öğrencilerinin çevre duyarlılıklarının değerlendirilmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 24, 229-257.
- Bayram, N. (2009). *Sosyal bilimlerde SPSS ile veri analizi*. Bursa: Ezgi
- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Atf İndeksi, 001-214.
- Çetin, O. & Yalçınkaya E. (2018). Çevresel farkındalığına ilişkin bir ölçek geliştirme çalışması. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 4(1), 14-26. <https://dergipark.org.tr/download/article-file/488682> sayfasından erişilmiştir.
- Çevre Etiketi Yönetmeliği (2018). <http://apps.csb.gov.tr/mevzuat/> sayfasından erişilmiştir.
- Çevre Kanunu (1983). <http://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/18132.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2013). *Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliği*. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/10/20131003-3.html> sayfasından erişilmiştir.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2019). *Sıfır Atık Gazetesi*, 2, 2-9. <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cis/sifiratik/sayi2/> sayfasından erişilmiştir.
- Çimen, O., & Yılmaz, M. (2012). İlköğretim öğrencilerinin geri dönüşümle ilgili bilgileri ve geri dönüşüm davranışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 63-74.
- Doğan, K. Ö., Kutay, Y., & Çakır, M. (2016). Lise öğrencilerinin güncel çevre sorunları hakkındaki algıları: İzmir örneği. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 44, 15-31. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/maruaebd/issue/27193/286483> sayfasından erişilmiştir.
- Edis, E. (2010). *Ankara'nın çevre sorunları hakkında ortaöğretim öğretmen ve öğrenci görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erten, S. (2002). *İlköğretim II. kademesindeki (6., 7. ve 8. sınıflar) öğrencilerde çevreye yararlı davranışların araştırılması*. Ankara: V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongre Kitabı, Ankara.
- Erten, S. (2006). Çevre Eğitimi ve Çevre Bilinci. *Çevre ve İnsan Dergisi*, 65(66), 1-13.
- Geleri, E. (2019). *Geri dönüşümün çevreye etkilerine ilişkin öğrenci tutumları*. Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Güvenç, İ. (2022). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geri dönüşüme ilişkin duygu, farkındalık ve davranışlarının belirlenmesi*. Yüksek lisans tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kilis.
- Haktanır, G. (2007). *Türkiye'de çevre eğitimi*. Ankara: Türkiye Çevre Vakfı.
- Harman, G. & Çelikler, D. (2016). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının geri dönüşüm kavramı hakkındaki farkındalıkları. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 331-333. <https://doi.org/10.11616/basbed.vi.455855>
- İncekara, S. & Tuna, F. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin çevresel konularla ilgili bilgi düzeylerinin ölçülmesi: Çankırı ili örneği. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 22, 168-182.

- Karakaş, H., Divrik Taş M. & Divrik B. (2018). Meslek Yüksekokulu öğrencilerinin plastik atıklar ve geri dönüşüme yönelik tutumları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 21(2), 470-488. <https://dergipark.org.tr/selcuksbmyd/issue/39843/439533> sayfasından erişilmiştir.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel.
- Kızılboga, R. & Batal, S. (2012). Türkiye’de çevre sorunlarının çözümünde yerel yönetimlerin rolü ve önemi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(20), 191-212. <https://dergipark.org.tr/download/article-file/183082> sayfasından erişilmiştir.
- Matthew D. Meng & Remi Trudel (2017). Using emoticons to encourage students to recycle. *The Journal of Environmental Education*, 48(3), 196–204. <http://dx.doi.org/10.1080/00958964.2017.1281212>
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). *Biyoloji dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı* <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=361> sayfasından erişilmiştir.
- Mrema, K. (2008). An assessment of students’ environmental attitudes and behaviors and the effectiveness of their school recycling programs. *Dalhousie University School of Resource and Environmental Studies*. Halifax, NS. New Scotland.
- Özmen, D., Çetinkaya, Ç. & Nehir, S. (2005). Üniversite öğrencilerinin çevre sorunlarına yönelik tutumları, *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*, 4 (6), 330-344.
- Sıfır Atık (2018). *Atık türleri*. <https://sifiratik.gov.tr/atikTurleri> sayfasından erişilmiştir.
- Sıfır Atık (2018). *Sıfır atık nedir?* <https://sifiratik.gov.tr/sifir-atik/sifir-atik-nedir> sayfasından erişilmiştir.
- Soğancılar M.E. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin geri dönüşüm konusundaki bilgi düzeylerinin ve tutumlarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Şenaydın, O. (2018). *Türkiye’de katı atıkların kaynağında ayrı toplanmasına ve geri dönüşümün hayata geçirilmesine ilişkin sorunlar ve çözüm önerileri*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şengün, H. (2015). Türkiye’de çevre yönetimi ve çevre ve şehircilik bakanlığının uygulamaları. *Strategic Public Management Journal*, 1(1), 109-130.
- Şenyurt, A., Bayık, T.A. & Özkahraman, Ş. (2011). Üniversite öğrencilerinin çevresel konulara duyarlılıklarının incelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(1), 8-15.
- Şüyün, B. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik bilinç ve algılamaları*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Taştepe, T. (2017). Lise öğrencileri için Yeniden Kazanıma Yönelik Tutum Ölçeği geliştirme çalışması. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 1-13. <http://dergipark.gov.tr/ekuat/issue/29425/337186> sayfasından erişilmiştir.
- Taştepe, T. & Aral, N. (2014). Üniversite öğrencilerinin çevresel bilgi ve tutumlarının incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(4), 142-153.
- Tekkaya, C., Kılıç, S. D., & Şahin, E. (2011). *Geri dönüşüm davranışının planlanmış davranış teorisi ile açıklanması: Sürdürülebilir bir kampüs için geri dönüşüm anketi*. 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya. <http://iconte.org/FileUpload/ks59689/File/119.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Tbilisi Declaration (1977). Intergovernmental Conference on Environmental Education, Tbilisi (USSR) 74 - 26 October 1977.
- Timur, S. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi*. (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2016). *Türkiye Çevre Durum Raporu*. <https://ced.csb.gov.tr/turkiye-cevre-durum-raporu-i-82673> sayfasından erişilmiştir.
- Tufaner, F. (2019). Geri dönüşebilir atıkların toplanması konusunda yapılan bilgilendirme çalışmalarının toplama verimine katkısının araştırılması. *İklim Değişikliği ve Çevre Dergisi*, 4(1), 33-40. <http://dergipark.org.tr/idec/issue/44131/515233> sayfasından erişilmiştir.
- Tüketici ve Çevre Eğitim Vakfı (t.y). *Çevre eğitimi*. <http://www.tukcev.org.tr/cevre-egitimi> sayfasından erişilmiştir.
- Umut Özbakır M., Topuz V. Y., & Nurtanış Velioğlu M., (2015). Çöpten geri dönüşüme giden yolda sürdürülebilir tüketiciler. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 263-288.
- Uzun, N. & Sağlam, N. (2006). Ortaöğretim öğrencileri için çevresel tutum ölçeği geliştirme ve geçerliliği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 240-250.
- Uzun, N. & Sağlam, N. (2007). Ortaöğretim öğrencilerinin çevreye yönelik bilgi ve tutumlarına çevre ve insan dersi ile gönüllü çevre kuruluşlarının etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 210- 218.
- Ünal, Ş. (2010). *Ortaöğretim seviyesindeki 10.sınıf öğrencilerinin çevre bilinci düzeylerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ünal, S., & Dımışkı, E. (1999). UNESCO-UNEP himayesinde çevre eğitiminin gelişimi ve Türkiye'de ortaöğretim çevre eğitimi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(17), 142-154.
- Wang, Z., Guo, D., & Wang, X. (2016). Determinants of residents' waste recycling behaviour intentions: evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 137, 850-860.
- Vasconcelos, C., & Orion, N. (2021). Earth Science Education as a Key Component of Education for Sustainability. *Sustainability* 2021, 13-16.
- Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş. & Yılmaz M. (2005). *Çevre bilimi*. Ankara: Gündüz.
- Yılmaz, A., Morgil, İ., Aktuğ, P. & Göbekli, İ. (2002). Ortaöğretim ve üniversite öğrencilerinin çevre, çevre kavramları ve sorunları konusundaki bilgileri ve öneriler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 156-162.
- Yılmaz, M. & Timur, S. (2013). Çevre davranış ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Gazi Eğitim Fakültesi Araştırma Dergisi*, 33(2), 317-333.
- Yılmaz, M. & Çimen, O. (2012). İlköğretim öğrencilerinin geri dönüşümle ilgili bilgileri ve geri dönüşüm davranışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 63-74. <http://dergipark.org.tr/uefad/issue/16695/173538> sayfasından erişilmiştir.
- Yoldaş, A. (2019). *11. sınıf öğrencilerinin coğrafya dersindeki atık ve geri dönüşüm konusuna yönelik görüşleri*. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yücel, F. (2003). Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında çevre korumanın ve ekonomik kalkınmanın karşılıklı ve birlikteliği. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(11), 100-120.
- Ziqian Xia, Yanjun Gu, Jiangnan Li, Jinliang Xie, Fangyi Liu, Xing Wen, Xi Tian & Chao Zhang (2022) Do behavioural interventions enhance waste recycling practices? Evidence from an extended meta-analysis. *Journal of Cleaner Production*, 385, 135695. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135695>

BÖLÜM 9

Hücre Bölünmesi Konusunda Geliştirilmiş Teknoloji Destekli Eğitsel Yapboz Oyununa İlişkin Öğrenci Görüşleri: Bir Özel Durum Çalışması

Kübra SÖĞÜTDELEN¹
Ahmet GÖKMEN²
Çiğdem Alev ÖZEL³

1. GİRİŞ

Biyoloji bilimi, sağlık, tarım, genetik, biyoteknoloji gibi çok sayıda alanda yaşanan gelişmeler nedeniyle giderek önem kazanmaktadır. Toplumların bilimsel bilgi ve doğru tutum ve davranışları kazanmalarının aracı, temel eğitimde yer alan fen ve biyoloji dersleridir. Bununla birlikte çoğunluğu mikroskobik ya da submikroskobik düzeyde gerçekleşen biyolojik olaylar öğrencilere soyut, karmaşık ve anlaşılması güç olarak gelebilir. Biyoloji derslerini ilgi çekici hale getirmek ve kalıcı öğrenmeyi sağlamak için somut materyallerin ve eğitsel oyunların kullanımı önemlidir. Biyoloji dersleri, günlük hayatımızla içi içe olması ve birçok bilim dalı ile ilişkili olmasının yanı sıra; konularının somutlaştırılmaması nedeniyle öğrencilerin çeşitli öğrenme zorlukları yaşayabildikleri derslerden biridir. (Hevedanlı & Akbayın, 2006; Yeşilyurt & Gül, 2008). Biyoloji derslerinin

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, kubrasogutdelen@gmail.com, ORCID iD: 0009-0003-8764-1192

² Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, agokmen@gazi.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-9268-7812

³ Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, cigdemozel@gazi.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-5952-1412

konusunun eğitsel oyunlar kullanılarak öğretilmesi sonucunda, öğrencilerin işbirliği yapma, yardımlaşma ve kurallara uyma gibi davranışlarının olumlu yönde etkilendiği sonucuna varılmıştır. Yıldız, Şimşek ve Ağdaş'ın (2017) çalışmasında, "İlköğretim 7. Sınıf Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler" konusunun öğretiminde, eğitsel oyunların entegre edildiği işbirlikli öğrenme modelinin uygulanmasının, öğrencilerin sosyal becerilerine olumlu etkisini ortaya koymuşlardır.

Bu çalışmada öğrenciler ayrıca biyolojinin pek çok konusuna uygulanabileceğini bunun yanında fen ve matematik başta olmak üzere diğer derslerinde bu tür eğitsel oyunların faydalı olacağını düşündüklerini ifade etmişlerdir. Alanyazın incelendiğinde elde edilen sonuçla paralel şekilde; Yıldız, Şimşek & Araz (2016) dolaşım sistemi, Çelik (2017) canlıları tanıma, Karamustafaoğlu, Pazar ve Karamustafaoğlu (2018), dolaşım sistemi, Baş ve Karamustafaoğlu (2020), merkezi ve çevresel sinir sistemi gibi biyolojinin farklı konularında eğitsel oyun uygulamaları gerçekleştirmiş oldukları görülmektedir. Ayrıca, Karataş, & Meydan, (2021), sosyal bilimlerde, Soydan, Aksoy ve Cinar, (2022), Matematik gibi farklı branşlarda eğitsel oyunlar kullanarak başarılı sonuçlar elde ettikleri tespit edilmiştir.

Hazırlanan bu materyale teknolojik ilerlemeler göz önüne alınarak hayatımızın pek çok alanında kendine uygulama alanı bulmuş ve son yıllarda yeni nesil eğitim araçlarından biri olan karekodlar da eklenmiştir. Bu araştırma öğrenciler için ilgi çekici, eğitici, görsel ve hızlı öğrenmeyi sağlayan yararlı teknolojik bir eğitim materyali olması gibi pek çok avantajı nedeniyle biyoloji eğitimi alanında yenilikçi ve uygulanabilir bir eğitsel materyal olarak kullanılabilirliği sonucuna ulaşmıştır.

KAYNAKLAR

- Agarwal M, Saha S. (2011). Learning chemistry through puzzle based game: Atoms to Molecule. In *2011 9th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA)* (pp. 189-193). 27-28 October 2011. IEEE.
- Akbay S, Ozel, Ç.A, Tasdelen O, Onder A.N, Guven Yildirim 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. <https://iojet.org/index.php/IOJET/article/view/1573>
- Akin T. (2014). *Karekod destekli öğrenme materyalinin erişimi ve kalıcılığa etkisi* (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Aral N, Gürsoy F, Can Yaşar M. (2012). İlköğretim beşinci sınıf çocuklarının öğrenmelerinde yapboz eğitim materyalleri ile yapılan uygulamanın etkisinin incelenmesi. *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(1), 157-170. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ausbid/issue/38413/445587>

- Başal, S. C. (2019). *Artırılmış gerçeklik ve karekod teknolojileri kullanılarak geliştirilen mekanik laboratuvarı deneylerinin bazı değişkenler üzerindeki etkisinin araştırılması* (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Bayat S, Kılıçaslan H, Şentürk Ş. (2014). Fen ve teknoloji dersinde eğitsel oyunların yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 204-216. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2014.14.2-5000091535>
- Bostan S.B, Turan İ. (2023). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin eğitsel oyunlara ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Uluslararası Toplumsal Bilimler Dergisi*, 7(4), 326-346. <https://dergipark.org.tr/en/pub/toplumsalbilimler/issue/81606/1398417>
- Cardozo L.T, Miranda A.S, Moura M.J.C.S, Marcondes F.K. (2016). Effect of a puzzle on the process of students' learning about cardiac physiology. *Advances in physiology education*, 40(3), 425-431. <https://doi.org/10.1152/advan.00043.2016>
- Cohen L, Manion L, Morrison K. (2007). *Research methods in education*. (6th edition). London: Routledge Falmer.
- Cop M, Resul Kablan Z. (2018). Türkiye'de eğitsel oyunlarla ilgili yapılmış çalışmaların analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 1(1): 52-71. <https://doi.org/10.33400/kuje.422759>
- Coşkun H, Akarsu B, Kariper İ.A. (2012). Bilim öyküleri içeren eğitsel oyunların fen ve teknoloji dersindeki öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1): 93-109. <https://dergipark.org.tr/en/pub/kefad/issue/59493/855095>
- Çavuş R, Kulak B, Berk H, Öztuna Kaplan A. (2011). Fen ve teknoloji öğretiminde oyun etkinlikleri ve günlük hayattaki oyunların derse uyarlanması. İGEDER Fen ve Teknoloji Öğretmenleri Zirvesi'nde sunulmuş bildiri, İstanbul.
- Çelik O. (2017). *Canlıları tanıyalım konusu için tasarlanan eğitsel oyunların 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Derer Ö.K, Berkant H.G. (2020). The Effect of puzzle-based learning on secondary school students' attitudes toward english lesson and self-efficacy beliefs in English. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 13(1): 205-231. <https://dergipark.org.tr/en/pub/akukeg/issue/50135/564792>
- Falkner N, Sooriamurthi R, Michalewicz Z. (2012). Teaching puzzle-based learning: development of basic concepts. *Teaching Mathematics and Computer Science*, 10(1): 183-204.
- Gözmen E. (2008). *Lise 1. sınıf dersinde okutulan mayoz bölünme konusunun öğretilmesinde modelğlerin öğrenmeye etkisi*. (Konya). Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Güleç İ. (2019). *Karekod destekli geliştirilen ders kitabının 8. sınıf eğitsel çıktılarına etkisinin incelenmesi* (Doctoral dissertation, Necmettin Erbakan University (Turkey)).
- Hamari J, Shernoff D.J, Rowe E, Coller B, Asbell Clarke J, Edwards T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow, and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54, 170-179. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S074756321530056X>
- Hevedanlı M, Akbayın H. (2006). Biyoloji öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin başarı, hatırdı tutma ve derse yönelik tutum üzerindeki etkileri. *D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 21-31. <https://dergipark.org.tr/en/pub/zgefd/issue/47964/606854>

- Karahan E, Canbazoglu Bilici S (2017). QR kodların fen eğitimine entegrasyonu: öğretmen görüşleri ve öneriler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 433-457. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.356571>
- Karamustafaoglu O, Kaya M. (2013). Eğitsel oyunlarla “yansıma ve aynalar” konusunun öğretimi: yansımali koşu örneği. *Journal of Inquiry Based Activities*, 3(2), 41-49. <https://www.ated.info.tr/index.php/ated/article/view/69>
- Karamustafaoglu O, Kılıç M.F. (2020). Eğitsel oyunlar üzerine yapılan ulusal bilimsel araştırmaların incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (40), 1-25. <https://doi.org/10.33418/ataunikkefd.730393>
- Karamustafaoglu O, Pazar Ş.B, Karamustafaoglu S. (2018). Eğitsel oyunlarla dolaşım sistemi konusunun öğretimi: Kan yolu oyunu örneği. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 3(2), 1-18. <https://dergipark.org.tr/en/pub/estudamegitim/issue/39867/481259>
- Karataş H, Meydan A. (2021). *Sosyal bilgiler öğretiminde eğitsel oyun kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri* (Master's thesis, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi).
- Kayış Ö, Güven Yıldırım E, Önder A.N. (2023). Raising zero waste awareness with originally designed educational games and pre-service teachers' views on practice. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi- Hacettepe University Journal of Education*, 38, 524-537.
- Kırmızıyüz E, Ercan D, Bilgin Ç.U. (2021). Elektrik enerjisinin dönüşümü ve geri dönüşüm konusunda eğitsel mobil oyun tasarlanması, geliştirilmesi ve uygulanması. *Yıldız Journal of Educational Research*, 6(1), 48-60. <https://yjer.yildiz.edu.tr/storage/upload/pdfs/1633007037-tr.pdf>
- Kösal K. (2019). *Bitki anatomisi laboratuvarı dersi föyünde karekod uygulamasının kullanılması* (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Merriam, S. B. (2015). Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber (Çev. Ed. S. Turan). Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2018) <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/20182215535566-Biyoloji%20d%C3%B6p.pdf> sayfasından 01.06.2024 tarihinde erişilmiştir.
- Say S, Gökmen A. Özel CA (2019). Öğretmen adaylarının öğretim materyallerinde karekod kullanımına ilişkin görüşleri,” *Journal of Current Researches on Educational Studies*, 9(2), 1-14.
- Soydan Ş.N, Aksoy N.C, Cinar, C. (2022). Tam sayılar öğretiminde eğitsel oyun kullanımının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi. *Eğitim Bilim ve Araştırma Dergisi*, 3(1), 1-32.
- Su T, Cheng M.T, Lin S.H. (2014). Investigating the effectiveness of an educational card game for learning how human immunology is regulated. *CBE-Life Sciences Education*, 13(3), 504-515. <https://doi.org/10.1187/cbe.13-10-0197>
- Taşçı G, Yaman M, Soran H. (2010). Biyoloji öğretmenlerinin öğretimde yeni teknolojileri kullanma durumlarının incelenmesi. (Ankara). *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 38, 267-278. <https://dergipark.org.tr/en/pub/hunefd/issue/7798/102137>
- Turan G.Y, Köklükaya A.N, Yıldırım E.G. (2020). Improving matter and heat subjects learning through genuine designed educational games. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(1): 19-42. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-018-09945-0>
- Türk Dil Kurumu, (2024). https://sozluk.gov.tr/_adresinden 05.06.2024 tarihinde

erişilmiştir.

- Ünlü M, Aydıntan S. (2011). İşbirlikli öğrenme yönteminin 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi “permütasyon ve olasılık” konusunda akademik başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 1-16. <https://dergipark.org.tr/en/pub/kefad/issue/59494/855115>
- Wouters P, Van Nimwegen C, Van Oostendorp H, Van der Spek E.D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249. <https://psycnet.apa.org/record/2013-03484-001>
- Yeşilyurt S, Gül Ş. (2008). Ortaöğretimde daha etkili bir biyoloji öğretimi için öğretmen ve öğrenci beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 145-162.
- Yıldırım A, Şimşek H. (2010). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8th ed.). Ankara: Seçkin.
- Yıldız E, Şimşek Ü, Ağdaş H. (2017). Eğitsel oyun entegre edilmiş işbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin fen öğrenimi motivasyonları ve sosyal becerileri üzerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 37-54. <https://dergipark.org.tr/en/pub/kefad/issue/59416/853275>
- Yıldız E, Şimşek Ü, Araz H. (2016). Dolaşım sistemi konusunda eğitsel oyun yönteminin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı ve fen öğrenimi motivasyonu üzerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(36). <https://dergipark.org.tr/en/pub/mkusbed/issue/44301/547052>
- Yıldırım E.G, Önder A.N, Taşdelen Ö, Özel Ç.A. (2022). Determining the opinions of science teachers on the concept of sustainable development through educational games. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 14(1), 843-862. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1331597>
- 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. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/79890>
- Tutar H, Erdem A.T. (2020). *Örnekleriyle bilimsel araştırma yöntemleri ve SPSS uygulamaları*. Ankara: Seçkin.

BÖLÜM 10

Öğretmen Adaylarının Çevre İle İlgili İnançlarının ve Başarı Düzeylerinin İncelenmesi*

Songül ŞEN¹

Mehmet YILMAZ²

1. GİRİŞ

Çevre canlıların içinde yaşadığı ve diğer canlıları etkiledikleri ve etkilendikleri bir ortamdır. Çevreyi oluşturan unsurlar hava, su ve toprak gibi cansız materyallerin yanında bakteri, insan gibi her türlü canlı unsurlardır. Ekoloji ise canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle olan etkileşimlerini inceleyen biyolojinin alt dallarından biridir (Yıldız, Sipahioğlu ve Yılmaz, 2011). Ekoloji doğal dünyada karşılıklı etkileşimler hakkında bilgi üreten bir bilimdir. Araştırma alanı olarak doğası gereği insan ilişkileri üzerine odaklanmaz. Çevrecilik doğal kaynakların ve ekosistemlerin yönetimi ile ilgili hem kişisel kararlar hem de devlet politikası için bilgilendirmek amacıyla ekonomi, etik ve diğer bir çok düşüncelerle birlikte ekolojik bilginin kullanımınıdır (Sadava vd., 2014; Urry vd., 2022; Simon vd., 2020; Yılmaz, Çimen, Karakaya & Adıgüzel, 2019). İnsanoğlu, yaşam seviyesini yükseltmek için elindeki tüm imkânlarla çevreyi değiştirmekte ve var olan doğal kaynakları hızlı bir şekilde tüketmektedir. Günümüzde nüfusun artması ve gelişen endüstri çevreyi olumsuz etkilemektedir. İnsan nüfusunun artması ile kaynak tüketimi de artmaktadır. Kaynak tüketimi artmaya devam ettikçe biyosfer ve değişik habitatlar üzerindeki etkimiz de artmaktadır (Simon, 2015;

* G.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde yürütülen yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

¹ Biyoloji Öğretmeni, songulpala44@gmail.com, ORCID iD: 0009-0009-6003-7837

² Prof. Dr., G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Biyoloji Eğitimi AD, myilmaz@gazi.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-6700-6579

- Tüm sınıf düzeylerinde, ders içeriklerinde çevre konularının kapsamı artırılabilir.
- Öğretmen adaylarının farkındalığını artırmak amacıyla uygulamalı dersler ve arazi çalışmaları artırılabilir.
- Öğretmen adaylarının çevreye ilişkin çeşitli projelere aktif olarak katılımları sağlanabilir.
- Öğretmen adaylarının, çevreyle ilgili kavramları daha kalıcı bir şekilde öğrenebilmesi için uygun öğretim yöntemleri ile birlikte verilebilir.
- Başarı ve inanç arasında negatif ilişki bulunduğundan dolayı böyle bir çalışma farklı üniversitelerde daha fazla öğrenciye ulaşılarak yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Adıgüzel, M., Karakaya, F., & Yılmaz, M. (2022). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Sürdürülebilir Kalkınma Farkındalıklarının Belirlenmesi, "Eğitimde Kuramsal ve Uygulamalı Akademik Araştırmalar- I", Çetin Turhan, Kılıçoğlu Gökçe, Sözen Erol, Editör, Hiper Yayın, İstanbul, ss.483-490.
- Aksay, S.C., Ketenoğlu, O. & Kurt, L. (2005). Küresel ısınma iklim değişikliği. *Selçuk Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 25, 29-41.
- Aktepe, S. & Girgin, S. (2009). İlköğretimde eko-okullar ve klasik okulların çevre eğitimi açısından karşılaştırılması, *İlköğretim Online*, 8(2), 401-414.
- Arcury, T.A. (1990). Environmental attitude and environmental knowledge. *Human Organization*, 49, 300-304.
- Begon, M., & Townsend, C. R. (2021). Ecology: from individuals to ecosystems. John Wiley & Sons.
- Bilgili, C., Soysal, N., Adıgüzel Ulutaş, M., Karakaya, F. & Yılmaz, M. (2023). Öğretmenlerin Su Sorununa Yönelik Görüşlerinin Belirlenmesi, Fen Eğitimi Araştırmalarına Güncel Bakış-VIII, Editörler: Ali Gül, Semra Benzer, Akademisyen Yayınevi, ss.149-160.
- Çevre Bakanlığı. (2000). 4. Çevre Şurası Sonuç Raporu (6-8 Kasım 2000). İzmir.
- Çimen, O. & Yılmaz, M. (2014). Dönüşümsel öğrenme kuramına dayalı çevre eğitiminin biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik algılarına etkisi, *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 339-359.
- Duerden M. D., & Witt, P. A. (2010). The impact of direct and indirect experiences on the development of environmental knowledge, attitudes, and behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 30, 379-392.
- Erten, S. (2005). Okulöncesi öğretmen adaylarında çevre dostu davranışların araştırılması. *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28: 91-100.
- Güler, T. (2009). Ekoloji temelli bir çevre eğitiminin öğretmenlerin çevre eğitimine karşı görüşlerine etkileri, *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 31-43.
- Kaplowitz, M. D., & Levine, R. (2005). How environmental knowledge measures up at a big ten university. *Environmental Education Research*, 11(2): 143-160.
- Karakaya, F., Avcın, S.S., & Yılmaz, M. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevreye yönelik etik tutumlarının incelenmesi, *Başkent Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 225-232.

- Karakaya F. & Yılmaz, M. (2023). Dünya'da ve Türkiye'de Biyoçeşitliliğin Korunmasına Yönelik Çalışmalar, Kuramdan Uygulamaya Biyoçeşitlilik Eğitimi, Efe Aslan Hülya, Editör, Anı Yayıncılık, ss.115-128.
- Karataş, A. & Alan, G. (2012). İlköğretim öğrencilerine çevre bilincinin kazandırılmasına çevre eğitiminin rolü: ekoloji temelli yaz kampı projesi örneği, *Zeitschrift für die Welt der Türken Journal of World of Turks*, 4(2), 259-276.
- Kavruk, S. (2002). Türkiye'de Çevre duyarlılığının artırılmasında çevre eğitiminin rolü ve Önemi, *Gazi Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi*.
- Molles Jr, M. C., & Simon, A. S. (2019). Ecology: Concepts and applications, Eighth Edition, McGraw-Hill Education, USA.
- Nerbonne, J.F. & Schreiber, R. (2005). Connecting knowledge, attitudes and behaviors regarding urban water quality: A MiSiSippi watershed management organization study. Lauderdale, MN: Higher Education Consortium for Urban Affairs.
- Özdemir, O. (2016). *Ekolojik okuryazarlık ve Çevre Eğitimi*, Ankara: Pegem.
- Pachhauri, S. (2012). Environmental education. Pearson Education India.
- Sadava, D., Hillis, M.D., Heller, H.C., & Berenbaum, M.R. (2014). Yaşam bilimi biyoloji. (E.Gündüz ve İ. Türkan, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.
- Sadık. F. & Çakan H. (2008). Biyoloji bölüm öğrencilerinin çevre bilgisi ve çevre sorunlarına Yönelik tutum düzeyleri, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(1),351-365.
- Sam, N., Sam, R. & Öngen, K.B. (2010). Üniversite öğrencilerinin çevresel tutumlarının yeni çevresel paradigma ve benlik saygısı ölçeği ile incelenmesi. *Akademik Bakış Dergisi*, 20, 1-16.
- Simon, E.J. (2015). *Biyoloji Öz*. (Eyidoğan, F, Çev.) Nobel, Ankara.
- Simon, E. J., Dickey, J. L. & Reece, J. B. (2020). Campbell Essential Biology with Physiology, USA: Pearson Education Limited.
- Skogen, K. (1996). "Young Environmentalists: Post-modern Identities or Middle-class Culture?", *The Sociological Review*, cilt 44(3), 452-473.
- Timur, S. & Yılmaz, M. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre bilgi düzeylerinin belirlenmesi ve bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3 (1), 303-320.
- Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V. & Orr, R.B. (2022). Campbell Biyoloji, Çev. Ed.: E. Gündüz ve İ. Türkan), Ankara: Palme Yayıncılık.
- Withgott, J. H., & Laposata, M. (2018). Environment: The science behind the stories. Pearson Education, USA.
- Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş. & Yılmaz, M. (2011). *Çevre Bilimi ve Eğitimi*, Ankara: Gündüz.
- Yılmaz M., Çimen, O., Karakaya, F. & Adıgüzel, M. (2019). Pre-Service Biology Teachers' Values in Deciding on Ethical Dilemmas about Environment: Global Warming Example. (Eds. Gül, A., & Uzel, N.), *Current Researches in Environmental Education*. Lithuanian: SRA Academic Publishing. s.153-162.
- Yılmaz, M., Karakaya, F., Çimen, O. & Adıgüzel, M. (2019). Öğretmen Adaylarının Tür Çeşitliliği ve Tür Zenginliği Kavramlarına Yönelik Kavram Karmaşalarının İncelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 1-13.

BÖLÜM 11

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimya Derslerinde Yaşadığı Öğrenme Problemlerinin, Nedenlerinin ve Çözüm Önerilerinin İncelenmesi

Emre YILDIZ¹

Giriş

Fen bilimleri dersi doğası gereği çok disiplinli bir yapıya sahip olup disiplinlerarası çalışma, düşünsel, kavramsal, alana özgü, sosyal, duyuşsal, okuryazarlık ve bilimsel süreç becerileri gibi birçok beceri içermektedir. Etkili bir fen bilimleri dersi için öğrencilerin bu becerilere temel düzeyde sahip olması gerekirken diğer taraftan ders bu becerilerin gelişmesini desteklemektedir. Yeni geliştirilen maarif modeli fen bilimleri dersi müfredat programında da bu becerilere vurgu yapılmaktadır (MEB, 2024).

Öğrencilerin bu becerilere sahip, eleştiren, araştıran, sorgulayan, bilgi üreten ve öğrenmeyi öğrenmiş bireyler olarak yetişmesinde (Yıldız & Şimşek, 2022) öğretmenler oldukça önemli bir yere sahiptir. Yapılan birçok çalışmada da benzer şekilde öğretmenlerin öğrencilerinin öğrenmelerinde etkili bir unsur olduğu belirtilmektedir (Öqvist & Malmström 2017; Wilkie, & Tan, 2019). Bunun için öğretmenlerin pedagojik bilgilerinin yanında alan bilgilerinin de tam ve doğru olması gerekmektedir. Ancak öğretmenler de tıpkı öğrenciler gibi bazı kavramsal problemlere sahiptir. Özellikle bireylerin öğrenme sırasında karşılaştıkları öğrenme problemleri nedeniyle kavramları yanlış yapılandırdıkları, kavramlara kendilerince bazı anlamlar yükledikleri ve bu yanlış öğrenmelerin üst

¹ Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, emre.yildiz@atauni.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-6396-9183

düzenli tekrar yapma ve çalışma saatini artırma önerilerinde bulunmuştur. Benzer şekilde yapılan araştırmalarda öğrencilerin fen derslerinin zor olduğuna dair görüş geliştirdikleri ve bunun neticesinde derse karşı olumsuz tutumlarının olduğu ve öğrenme problemleri yaşadıkları belirlenmiştir (Akıncı vd., 2015). Yine buna paralel olarak öğrencilerin dersin zor olduğuna dair inanışları, öğrenmeyi sevmemeleri ve öğretmenlerin öğretimde geleneksel yöntem ve teknikleri kullanmaları durumları nedeniyle problem yaşandığı belirtilmiştir (Balbağ vd., 2016). Öğrenme süreci sağlıklı olmadığında ve problemler yaşandığında öğrencilerin bilgileri sağlıklı yapılandıramadıkları buna bağlı olarak da doğru ve anlamlı bilgiler edinemedikleri ve kalıcı bilgi edinemedikleri söylenebilir.

Araştırma sonuçlarına bağlı olarak öğretmen adaylarının anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmeleri için derse ve konuya karşı motivasyonlarını yükseltme, konuya yönelik önbilgilerini tespit ederek öğrenme sürecini temel bilgi eksiklerini giderecek şekilde düzenleme, konuyu basitleştirme ve somutlaştırma, daha fazla etkinlik, deney ve uygulama yapma, aktif öğrenme yöntem tekniklerini kullanma ve öğrenciyle iletişimi artırma gibi önerilerde bulunulabilir.

KAYNAKLAR

- Akıncı, B., Uzun, N., & Kışoğlu, M. (2015). Fen bilimleri öğretmenlerinin meslekte karşılaştıkları problemler ve fen öğretiminde yaşadıkları zorluklar. *International Journal of Human Sciences*, 12(1), 1189-1215.
- Aydoğan, S., Güneş, B., & Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.
- Balbağ, Z., Leblebici, K., Karaer, G., Sarıkahya, E., & Erkan, Ö. (2016). Türkiye 'de fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi Journal of Research in Education and Teaching*, 5(3), 14-20
- Beeth, M. E. (1998). Teaching for conceptual change: Using status as a metacognitive tool. *Science Education*, 82, 343-356.
- Bradley, J. D., & Mosimege, M. D. (1998). Misconceptions in acids and bases: A comparative study of student teachers with different chemistry backgrounds. *South African Journal of Chemistry*, 51(3), 137-150.
- Buluş Kırıkaya, E., & Güllü, D. (2008). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık ve buharlaşma-kaynama konularındaki kavram yanlışları. *İlköğretim Online*, 7(1), 15-27.
- Buyruk, B., & Korkmaz, Ö. (2016). Öğrencilerin fen bilimleri dersine dönük kavramları günlük hayatla ilişkilendirme durumları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35 (1), 159-172.
- Canpolat, E., Ateş, H., & Ayyıldız, K. (2019). Fen Bilimleri Öğretmen Adayları Kimya Bilgilerini Günlük Yaşamlarıyla Ne Kadar İlişkilendirebiliyor?. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (38), 66-84.
- Clement, J. (1993). Using bridging analogies and anchoring intuitions to deal with students' preconceptions in physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 1241-1257.

- Creswell, J., & Plano Clark, V. L. (2015). *Karma yöntem araştırmaları* (Y. Dede, S. B. Demir, çev. ed.). Anı. (Çalışmanın orijinali 2011`de yayımlanmıştır.)
- Ericson, G. & Tiberghien, A. (1985). *Heat and Temperature*. In R. Driver, E. Guesne, & A. Tiberghien(Eds.), *Children's ideas in science*. Philadelphia, PA: Open University Press.
- Eryılmaz, A. (2002). Effects of conceptual assignments and conceptual change discussions on students' misconceptions and achievement regarding force and motion. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(10), 1001-1015.
- Fancovicova, J., & Prokop, P. (2019). Examining secondary school students' misconceptions about the human body: correlations between the methods of drawing and open-ended questions. *Journal of Baltic Science Education*, 18(4), 549-557. <https://doi.org/10.33225/jbse/19.18.549>
- Gönen, S., & Akgün, A. (2005). Isı ve sıcaklık kavramları arasındaki ilişki ile ilgili olarak geliştirilen çalışma yaprağının uygulanabilirliğinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(11), 92-106.
- Jenkins, L. N., & Ogg, J. (2021). Inattention, hyperactivity/impulsivity, and academic performance in reading and mathematics: Exploring academic enablers as a mediator. *Contemporary School Psychology*, 25(2), 219-229.
- Kaya, M. & Varol, K. (2004). İlahiyat fakültesi öğrencilerinin durumluk-sürekli kaygı düzeyleri ve kaygı nedenleri (Samsun örneği). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 17(17), 31-63.
- Kesidou, S. & Duit, R. (1993). Students' conceptions of the second law of thermodynamics- an interpretive study. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(1), 85-106.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2024). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook* (2nd edition). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Mulford, D. R., and Robinson, W. R. (2002). An inventory for alternate conceptions among first-semester general chemistry students. *Journal of Chemical Education*, 79(6), 839-844. <https://doi.org/10.1021/ed079p739>
- Öqvist, A., & Malmström, M. (2017). What motivates students? A study on the effects of teacher leadership and students' self-efficacy. *International Journal of Leadership in Education*, 21, 155-175. <https://doi.org/10.1080/13603124.2017.1355480>.
- Talanquer, V. (2013). In G. Tsaparlis and H. Sevian (Eds.), *How do students reason about chemical substances and reactions?* In *Concepts of matter in science education* (pp. 331-346). Springer.
- Vitasari, P., Wahab, M. N. A., Othman, A., Herawan, T., & Sinnadurai, S. K. (2010). The relationship between study anxiety and academic performance among engineering students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 490-497.
- Wilkie, K. J., & Tan, H (2019). Exploring mathematics teacher leaders' attributions and actions in influencing senior secondary students' mathematics subject enrolments. *Mathematics Education Research Journal*, 31(4), 441-464.
- Yadigaroglu, M., Demircioğlu, G., & Demircioğlu H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(2), 795-812.
- Yanarateş, E. (2022). Fen bilimleri eğitiminde karşılaşılan kavram yanlışlarına ilişkin lisansüstü tezlerin tematik içerik analizi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(Özel Sayı), 182-213.

- Yıldız, E. (2019). *5, 6, 7. sınıf fen bilimleri dersinde yaşanan öğrenme problemlerinin giderilmesinde eğitsel oyun, okuma-yazma-oyun ve okuma-yazma-uygulama yöntemlerinin etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Yıldız, E., & Şimşek, Ü. (2022). 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde öğrenme problemleri yaşadıkları konuların, problem yaşama nedenlerinin ve çözüm önerilerinin belirlenmesi. *Journal of Qualitative Research in Education*, 32, 33-70.

BÖLÜM 12

Kaynama ve Buharlaşma Kavramlarının Öğretiminde Argümantasyon Temelli Öğrenme Süreci

Pelin METE¹

Giriş

Öğrenmenin temel felsefesi öğrencinin zihnindeki sorulara cevap bulmak veya bir konuyu ya da kavramı çok yönlü anlamak için düşünme sürecine dâhil olmasına dayanmaktadır (Bar & Travis, 1991; Cavagnetto, Hand & Norton-Meier, 2010; Mete, 2023). Öğrencilerin eğitim ortamında düşünme sürecine katılmalarını sağlayan yöntemlerden biri de argümantasyon temelli öğrenmedir. Argümantasyon temelli öğrenme (ATÖ) öğrencilerin bilimsel konularda yazılı ve sözlü tartışma ortamında bulunmalarını ve argüman oluşturarak öğrenme sürecinde aktif olmalarını sağlamaktadır. Argüman bir iddiayı desteklemek için nedenler sunma ve bilimsel açıklamalarda bulunmayı ifade eder (Osborne, Erduran & Simon, 2004; Sampson & Clark, 2008; Walton, 2006). Tartışma ortamında öğrenciler fikirlerini sunarak iddiada bulunmakta iddialarının nedenini açıklamakta ve gerekçelendirmektedir (Choi, Notebaert, Diaz & El, 2010; Driver, Newton & Osborne, 2000; Moje, Collazo, Carrillo & Marx, 2001). Bu durumda öğrenciler argüman oluşturarak tartışma sürecinde aktif rol almakta ve kavramsal anlama becerilerini geliştirmektedirler (Hendrayatno, Widodo, Riandi & Muslim, 2022; Hand, Wallace & Prain, 2003). ATÖ sürecinde

¹ Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi, pelin.mete@atauni.edu.tr/ pelinmete25@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-3075-2575

geliştirmemelerinin sebepleri arasında gösterilebilir. Adayların dört yıl boyunca aldıkları fen ile ilgili derslerin sınırlı olması fen kavramlarına maruz kalma durumunu azaltarak öğrenmeleri üzerinde negatif etki oluşturmaktadır (Mete, 2020a; Mete, 2023). Ayrıca sınıf öğretmen adaylarının ortaöğretimde genellikle eşit ağırlık alanından mezun olmaları fen kavramları ile ilgili ön bilgilerin eksikliğine neden olmaktadır. Laboratuvar ortamında yapılan deneyler kısa süreli onların yaparak yaşayarak öğrenmelerine olanak tanımıştır. Fakat ön bilgilerin eksikliği adayların kavramsal düzeyde anlama ve akıl yürütme durumlarını etkilediği göz ardı edilmemelidir.

Mevcut çalışma sonuçları geniş perspektifte düşünüldüğünde adayların argüman oluşturmak ve tutarlı açıklamalar yapmak için çaba harcadıklarını söyleyebiliriz. Bulgular, adayların iddia oluşturmada başarılı olduklarını ancak akıl yürütme ve veri oluşturmada yetersiz kaldıklarını göstermiştir. İlerde yapılacak çalışmalarda kavramsal yanlış anlamalara odaklanmak ve etkinlikleri bu doğrultuda planlamak anlamlı öğrenmeyi destekleyebilir. Ayrıca argümantasyon gibi fen kavramlarının anlaşılmasına katkı sağlayan araştırma sorgulamaya dayalı içeriklerle uzun süreli müdahaleli çalışmalar planlanabilir.

KAYNAKLAR

- Akgün, A., Duruk, A. G. Ü., Güngörmez, Ö. D. H. G. & Gülsuyu, F. (2018). Buharlaşma ve kaynama kavramlarına ilişkin anlayışların benzer bağlamlardaki tutarlılığı ve transferi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 72, 103-119. <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS7823>
- Allchin, D., & Zemplén, G. Á. (2020). Finding the place of argumentation in science education: Epistemics and whole science. *Science Education*, 104(5), 907-933. <https://doi.org/10.1002/sc.21589>
- Aslan, S. (2014). Öğrencilerin yazılı bilimsel argüman oluşturma ve değerlendirme becerilerinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(1), 41-74. <https://doi.org/10.17244/eku.23683>
- Atasoy, B. (2018). *Genel kimya*. Ankara: Palme Yayınevi.
- Bar, V., & Travis, A.S. (1991). Children's views concerning phase changes. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 363-382. <https://doi.org/10.1002/tea.3660280409>
- Canpolat, N., & Pınarbaşı, T. (2011). Bazı kimya kavramlarına yönelik iki kademeli çoktan seçmeli bir testin geliştirilmesi ve uygulanması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 55-80. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/67573>
- Cavagnetto, A., Hand, B. M., & Norton-Meier, L. (2010). The nature of elementary student science discourse in the context of the science writing heuristic approach. *International Journal of Science Education*, 32, 427-449. <https://doi.org/10.1080/09500690802627277>
- Chan, J., & Erduran, S. (2023). The impact of collaboration between science and religious education teachers on their understanding and views of argumentation. *Research*

- in Science Education*, 53(1), 121-137. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-022-10041-1>
- Chang, J.Y. (1999). Teachers college students' conceptions about evaporation, condensation, and boiling. *Science Education*, 83, 511-526. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199909\)83:5<511::AID-SCE1>3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199909)83:5<511::AID-SCE1>3.0.CO;2-E)
- Choi, A., Notebaert, A., Diaz, J., & Hand, B. (2010). Examining arguments generated by year 5, 7, and 10 students in science classrooms. *Research in Science Education*, 40(2), 149-169. <https://doi.org/10.1007/s11165-008-9105-x>
- Coştu, B., Karataş, F. Ö., & Ayas, A. (2003). Kavram öğretiminde çalışma yapılarının kullanılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 33-48. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/11129/133090>
- Demiray, E., Işıksal, M., & Saygı, E. (2023). Geometrik inşa etkinliklerinde ortaklaşa argümantasyonun bileşenleri. *Turkish Journal of Education*, 12(1), 50-71. <https://doi.org/10.19128/turje.1176981>
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., & Ayas, A. (2002). Sınıf öğretmeni adaylarının bazı temel kimya kavramlarını anlama düzeyleri ve karşılaşılan yanlışlar. *HAYEF Journal of Education*, 1(1).
- Dori, J.Y., Tal, T.R., & Tsaushu, M., (2003). Teaching Biotechnology through case studies- Can we improve higher order thinking skills of nonscience majors? *Science Education* 87(6), 767-793 <http://hdl.handle.net/10822/996853>
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *science education*, 84(3), 287-312. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200005\)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A)
- Gopal, H., Kleinsmidt, J.N., Case, J.M., & Musonge, P. (2004). An investigation of tertiary students' understanding of evaporation, condensation and vapour pressure. *International Journal of Science Education*, 26, 1597 - 1620. <https://doi.org/10.1080/09500690410001673829>
- Hand, B., Wallace, C., & Prain, V. (2003). *Teacher issues in using a science writing heuristic to promote science literacy in secondary science*. Paper presented at the European Science Education Research Association Conference, Noordwijkerhout, The Netherlands.
- Hendrayatno, A., Widodo, A., Riandi, R., & Muslim, M. (2022) Students' argumentation in science lessons: How effective is Rebuttal Analysis Framework in Representing the Complexity of Classroom Argumentation? *Science & Education* 32(5), 669-687. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00320-8>
- Karakaş, H. (2022). Argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımına ilişkin sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(1), 1-9. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cebed/issue/69360/1065138>
- Karlı, F., & Ayas, A. (2013). Prospective science teachers alternative conceptions about the chemistry issues. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 7(2), 284-313. Retrieved from <https://search.trdizin.gov.tr/tr/yayin/detay/154949>
- Karlı, F., & Ayas, A. (2017). Fen bilimleri öğretmen adaylarının kavramsal değişimlerine zenginleştirilmiş laboratuvar rehber materyalinin etkisi: buharlaşma ve kaynama. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 529-561. <http://dx.doi.org/10.23891/efdyyu.2017.21>

- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V., & Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(10), 1065-1084. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199912\)36:103.0.CO;2-I](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199912)36:103.0.CO;2-I)
- Kuhn, D. (1991). *The Skills of Argument*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511571350>
- Kural, N. (2022). *Ortaöğretim öğrencilerinin buharlaşma ve kaynamaya yönelik kavramsal anlamalarının incelenmesi* (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Lewthwaite, B. (2014). Thinking about practical work in chemistry: teachers' considerations of selected practices for the macroscopic experience. *Chemical Education Research and Practice*, 15, 35-46. <https://doi.org/10.1039/C3RP00122A>
- Mete, P. (2020a). Sınıf öğretmen adaylarının buzun erimesi, yoğunluk ve gazların sudaki çözünürlüğü kavramlarına ilişkin alternatif yapılarının belirlenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 8(2), 121-142. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2581397>
- Mete, P. (2020b). 11th grade students' understanding level of gases in terms of some chemical variables and the determination of alternative conceptions. *Science Education International*, 31(49), 334-347. <https://doi.org/10.33828/sei.v31.i4.2>
- Mete, P. (2023). Argumentation skills of pre-service elementary teachers on atmospheric pressure. *Journal of Science Learning*, 6(1), 100-116. Retrieved from <https://ejournal.upi.edu/index.php/jslearning/article/view/175/pdf>
- Moje, E. B., Collazo, T., Carrillo, R., & Marx, R. W. (2001). "Maestro, what is "quality"?": Language, literacy and discourse in Project-based science. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(4), 469- 498. <https://doi.org/10.1002/tea.1014>
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the Quality of Argument in School Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020. <https://doi.org/10.1002/tea.20035>
- Ozan Leylum, Ş., Odabaşı, H. F., & Kabakçı Yurdakul, I. (2017). Eğitim ortamlarında durum çalışmasının önemi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education*, 5(3), 369-385. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.5c3s16m>
- Palmer, D. (2005). A motivational view of constructivist-informed teaching. *International Journal of Science Education*, 27(15), 1853-1881. <https://doi.org/10.1080/09500690500339654>
- Sampson, V., & Gleim, L. (2009). Argument-driven inquiry to promote the understanding of important concepts & practices in biology. *The American Biology Teacher*, 71(8), 465-472. <https://doi.org/10.2307/20565359>
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 235-260. <https://doi.org/10.1080/09500690500336957>
- Şendur, G., Toprak, M., & Pekmez, E. Ş. (2008). Buharlaşma ve kaynama konularındaki kavram yanlışlarının önlenmesinde analogi yönteminin etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 9(2), 37-58. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/57044>
- Torun, F., & Fırat, E. A. (2019). Öğretmen adaylarının argümantasyon düzeylerinin ve argüman oluşturma sürecinde yaptıkları hataların belirlenmesi. *The Journal of*

International Social Sciences, 30(1), 119-135. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1005794>

Torun, F., & Şahin, S. (2016). Argümantasyon temelli sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin argüman düzeylerinin belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 41(186), 233-251. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2016.6322>

Toulmin, S. E. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511840005>

Ünal, S., & Coştu, B. (2005). Problematic issue for students: Does it sink or float? *Asia Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 6(1), 1. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/26411488_Problematic_issue_for_students_Does_it_sink_or_float

Yen, H. C., Tuan, H. L., & Liao, C. H. (2011). Investigating the influence of motivation on students' conceptual learning outcomes in web-based vs. classroom-based science teaching contexts. *Research in Science Education*, 41, 211-224. <https://doi.org/10.1007/s11165-009-9161-x>

Zeidler, D. L., & Sadler, T. D. (2008). Social and ethical issues in science education: A precedence for action. *Studies in Science Education*, 44(1), 1-22. <https://doi.org/10.1007/s11191-007-9130-6>

BÖLÜM 13

Hücre Döngüsü Konusunda Teknoloji Destekli Flipbook Eğitim Materyali Geliştirilmesi ve Materyale İlişkin Öğrenci Değerlendirmeleri

Güler KOÇ GÜRDAMUR¹
Çiğdem Alev ÖZEL²

1. GİRİŞ

Son yıllarda bilim ve teknolojide meydana gelen hızlı değişim, kişilerin bilgiye kolayca ulaşmalarında büyük ölçüde önem taşımaktadır. Teknoloji insan hayatının her alanını etkilediği gibi eğitim alanında da önemli bir role sahiptir. Eğitimde teknoloji kullanımı, öğrenmeyi kolaylaştırması, öğretimin kalitesini arttırması ve öğretimin amaçlarına ulaşmasına katkı sağlamaktadır. Eğitim teknolojilerinin sürekli gelişerek değişmesiyle öğretim araç-gereçlerinin kullanımı; okullarda öğretmene, öğrenciye, öğrenme sürecine ve kullanılan eğitim materyallerini yakından etkilemiştir (İnel, Evrekli & Balım, 2011). Bilim ve teknolojinin hızla artan gelişimine bağlı olarak, öğrenme hedeflerine daha kolay ulaşmak için tasarlanmış eğitim materyallerine duyulan ihtiyaç ve ilgi her geçen gün artmaktadır (Ningrum dan Sumartana, 2014). Yirmi birinci yüzyılın en önemli öğrenme şekillerinden biri bilgisayar tabanlı öğrenmedir (Nadiyah & Faaizah, 2015). Bilgisayar destekli öğrenme, eğitim öğretim sürecinde öğrenciler başarısını daha da artıran bir teknoloji olarak görünmektedir (Yumuşak & Ayçan, 2022). Bilgisayar destekli teknolojilerin kullanılması mevcut

¹ Öğretmen, Deltafen Eğitim Kurumu, gulerkoc@gmail.com, ORCID iD: 0009-0009-8742-1660

² Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, cigdemozel@gazi.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-5952-1412

uzmanlarına göre % 90.87 (Çok iyi), medya uzmanları % 88.10 (Çok iyi), hakemler % 93.39 (Çok iyi), biyoloji öğretmenleri % 75.00 (İyi) ve öğrenciler % 85.6 (Çok iyi) yanıtı vererek materyali değerlendirmiştir. Yine geometri konusunda flip book ile tasarlayan Andini, Budiyono ve Fitriana (2018) çoktan seçmeli 4 cevap seçenekli başarı testi uygulamış ve araştırma sonuçlarına göre, flip book kullanan öğrencinin öğrenme geometrisinde flip book kullanmayanlara göre daha iyi olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada öğrencilerin % 98'i materyalin içeriğinin anlaşılır olduğunu ve %80 oranında konuyu anlamalarına yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir. Sartono, Suprpto ve Ichsan (2018) insan organ ve sistemlerinin daha iyi anlaşılmasına on birinci sınıflar ile yönelik çalıştıklarında flip book uygulamasını %76 iyi bulurken, %85 çok iyi bulmuştur. Abadiyah, Prihatin ve Murdiah (2018) hayvanların büyümesi ve gelişimi ile ilgili hazırladıkları flip book geliştirerek 44 öğrencide uygulamıştır. Öğrencilerin kendi başlarına öğrenmeye etkisinin %97.72 (çok iyi) olduğunu ifade etmişlerdir. Bu araştırma sonuçları öğrencilerin bu materyali eğitimde kullanımının faydalarına yönelik sonuçlar elde edilmiştir. Mobil teknolojileri kullanımının görselliği artırmaya ve öğrenileni somutlaştırmaya yaradığına yönelik Baydaş ve Göktaş (2016) benzer şekilde sonuçlar elde etmiştir.

Bu araştırma ile geliştirilen flip book'un; ilgi çekici, eğitici, görsel ve kalıcı öğrenme sağlaması gibi avantajlar sağladığı görülmekte, biyoloji eğitimi alanında yenilikçi ve uygulanabilir bir materyal olduğu sonucu çıkarılabilir.

KAYNAKLAR

- Abadiyah, R., Prihatin, J. & Murdiah, S. (2018). Development of Biology Interactive Digital Flip book on the Subject of Animal Growth and Development. *Bioedukasi*, 61-68. <https://doi.org/10.19184/bioedu.v16i1.7723>
- Akbaş, S., Özel, Ç. A., Tasdelen, O., Onder, A. N., & Guven Yildirim, 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. <https://iojet.org/index.php/IOJET/article/view/1573>
- Altın, N. C., & Bingöl, H. O. (2018). Place of flip book animation technique in communication design education. *Journal of Human Sciences*, 15(2), 943-951. <https://www.j-humansciences.com/ojs/index.php/IJHS/article/view/5346/2547>
- Andini, S. (2018). Developing flip book multimedia: The achievement of informal deductive thinking level. *Journal on Mathematics Education*, 9(2), 227-238. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1193653.pdf>
- Baydaş, Ö. & Göktaş, Y. (2016). Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının BT kullanma niyetleri: BT'yi okullarla bütünleştirmede anahtar faktörler. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 145-162. <https://doi.org/10.17860/efd.24292>

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak Kılıç, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2013). Bilimsel Araştırma Yöntemleri (14. Baskı). Ankara: Pegema Akademi.
- Deshmukh, N. D. & Deshmukh, V. M. (2007). A study of students' misconceptions in biology at the secondary school level. International conference to review research in Science, Technology and Mathematics Education, Homi Bhabha Centre for Science Education, Mumbai, India.
- Fadhila, N. U. H. & Sulistiyawati, S. (2019). Testing Carbohydrate Substance as Flash Based Flip book Learning Media. In *Proceeding International Conference on Science and Engineering*, 2, 327-330.
- Firdaus, Z., Setiawan, D., Sunarmi, S., & Setiani, P. P. (2024, May). The development of e-flip book multirepresentative augmented reality in biology cells to enhance technology literacy and student learning outcomes. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3106, No. 1). AIP Publishing
- Gökçearslan, A. (2016). Çizyoanat. *Atatürk Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi Journal of the Fine Arts Institute*, 36, 90-110. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ataunigsed/issue/24330/257852>
- İnel, D., Evrekli, E. & Balım, A. G. (2011). Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersinde eğitim teknolojilerinin kullanılmasına ilişkin görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim*, 4 (2), 128-150.
- Kalburan, C. Yurt, N. & Ömeroglu Ö. (2011) The Use of Interactive CD-ROM in early childhood education: teachers thoughts and practices. *Procedia Computer Science*, 3, 1555-1561. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2011.01.049>
- Karadeniz, O. S. V. Ö., & Sinan, O. (2010). Mitoz bölünme konusunun öğretimi için örnek bir etkinlik. *İlköğretim Online*, 9(3), 1-7. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/90748>
- Karasar, N. (2017). Bilimsel Araştırma Yöntemi (32. Baskı). Ankara: Nobel Yayın.
- Kayış, Ö., Güven Yıldırım E., & Önder, A.N. (2023). Raising zero waste awareness with originally designed educational games and pre-service teachers' views on practice. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi- Hacettepe University Journal of Education*, 38, 524-537.
- Kırık, A. M., & Kozan, E. (2015). Üç Boyutlu (3D) Dijital animasyon teknolojisinin TV yayıncılığında kullanımı. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(13), 292-311.
- Kinayoh, N. B., & Ambarwati, R. (2023). The development of flip book based on digital literacy on animalia-vertebrates of high school student grade 10th. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 12(2), 496-505. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v12n2.p496-505>
- Manjila, S., Singh, G., Alkhachroum, A. M., & Ramos-Estebanez, C. (2015). Understanding Edward Muybridge: historical review of behavioral alterations after a 19th-century head injury and their multifactorial influence on human life and culture. *Neurosurgical focus*, 39(1), E4. <https://doi.org/10.3171/2015.4.FOCUS15121>
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2018). <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/20182215535566-Biyoloji%20d%C3%B6p.pdf> sayfasından 01.06.2024 tarihinde erişilmiştir.
- Mulyowati, D., Triyanto, T., & Wiraya, A. (2023). Digital Flip book-based mathematics teaching materials using rme approach to improve mathematical problem-solving ability. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 13(3), 1460-1468. <http://dx.doi.org/10.23960/jpp.v13.i3.202342>

- Nadiyah, R. S. & Faaizah, S. (2015). The development of online project based collaborative learning using ADDIE model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 1803-1812. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.392>
- Ningrum dan S. (2014). *Evaluasi Pendidikan*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Öksüz, C. (2010). İlköğretim yedinci sınıf üstün yetenekli öğrencilerin “nokta, doğru ve düzlem” konularındaki kavram yanılgıları. *İlköğretim Online*, 9(2), 508-525. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/90757>
- Özel Ç.A, Taşdelen Ö, Güven-Yildirim 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. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/79890>
- Perdana, M. A., Wibowo, D. E., & Budiarto, M. K. (2021). Digitalization of learning media through digital book development using the flip book application. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 54(2), 263. <http://dx.doi.org/10.23887/jpp.v54i2>
- Pikkov, Ülo. (2010). ANIMASOPHY Theoretical Writings on the Animated Film. Estonya: Published by the Estonian Academy of Arts, Department of Animation.
- Priyanto, D. (2009). Pengembangan Multimedia Berbasis Komputer. *Jurnal Pemikiran Alternatif Kependidikan*, 14 (1), 92-110. <https://ejournal.uinsaiu.ac.id/index.php/insania/article/view/320>
- Saputri, T., Djuwari, D., Authar, N., Asmara, B., Rahmadani, N. P., Saleh, N. R., & Chrestina, D. A. (2022). Application of interactive english e-module with flip book application for early childhood education students. *Indonesia Berdaya*, 3(4), 1079-1092.
- Sartono, N., Suprpto, M. & Ichsan, I. J. (2018). An innovation developing flip flop book (digital) on organ systems in human. In : International Conference on Mathematics and Science Education of Universitas Pendidikan Indonesia, 3, 50-54.
- Schunk, D. H. (2012). *Learning Theories an Educational Theories*. Pearson Education: Inc.
- Taşdelen, Ö., & Özel, Ç. A. (2024). Biyoloji öğretmen adaylarının model geliştirmeye ve model-tabanlı alternatif değerlendirmeye yönelik görüşleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(1), 39-70. <https://doi.org/10.17152/gefad.1429765>
- Turan G.Y, Köklükaya A.N, Yıldırım E.G. (2020). Improving matter and heat subjects learning through genuine designed educational games. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(1), 19-42. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-018-09945-0>
- Yıldırım E.G, Önder A.N, Taşdelen Ö, Özel Ç.A. (2022). Determining the opinions of science teachers on the concept of sustainable development through educational games. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 14(1), 843-862. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1331597>
- Yumuşak, A., & Aycan, Ş. (2002). Fen bilgisi eğitiminde bilgisayar destekli çalışmanın faydaları; Demirci (Manisa)'de bir örnek. *Benefits*, (16), 197-204.

BÖLÜM 14

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sıfır Atık Yaklaşımına İlişkin Bilişsel Yapılarının İncelenmesi

Sevcan CANDAN HELVACI¹

Giriş

Sıfır atık yaklaşımı atık oluşumunu kaynağında önlemeyi ve geri dönüşüm yoluyla değerlendirmeyi amaçlayan bir atık yönetim stratejisidir (Zaman, 2022). Bu yaklaşım sadece atık yönetimi olmaktan öte, tüketim alışkanlıklarını gözden geçirmeyi ve daha sorumlu bir şekilde davranmayı önemseyen bir yaşam tarzıdır. Sıfır atık yaklaşımı küresel iklim değişikliği ve birçok çevre probleminin çözümü için atık oluşumunu gecikmeden önlemeyi istemektedir. Atık miktarının azaltılması ve oluşumun engellenmesi düşüncesi 1960'lı ve 1970'li yıllardan bu yana çevreye yönelik hareketin adımları arasındadır (Lu, 2024), ancak sıfır atık yaklaşımının atıkları ele alış biçimi farklılık yaratmıştır. Atıkları yakmak, bir kenara atmak, hammadden bir kez yararlanmak şeklinde gerçekleşen atık serüveni, atıkların sistemde olabildiğince tutulması ve yeniden kullanılması, böylece daha az hammadde kullanımı beraberinde daha az çöp çıkmasına yönelik bir sürece evrilmiştir. Sıfır atık yaklaşımı bir mükemmel olma arayışı değil, olabildiğince az atık üretmek üzerine kurulu bir hedeftir (Mannarino, 2020).

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

KAYNAKLAR

- Ağraş, S., & Çetinkaya, F. (2023). Tekstil sektöründe çevresel duyarlılık ve sürdürülebilirlik politikalarına yönelik bir içerik analizi. *Equinox Journal of Economics Business and Political Studies*, 10(1), 26-48.
- Aktaş, C., & Özkavruk-Adanır, E. (2024). Geleneksel Türk kadın giysilerinde sıfır atık tasarımı yaklaşımı. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 14(1), 353-373.
- 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.
- Avşaroğlu, S. (2016). Zamanın algılanması ve psikoterapi. İçinde N. Sargın, S. Avşaroğlu & A. Ünal (Ed.), *Eğitimden psikolojik yansımalar* (ss.103-114). Konya: Çizgi Kitabevi
- Bahar, M., Johnstone, A. H., & Sutcliffe, R. G. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through word association tests. *Journal of Biological Education*, 33(3), 134-141.
- Bahar, M., & Özatlı, N. S. (2003). Kelime ilişkilendirme yöntemi ile lise 1. sınıf öğrencilerinin canlıların temel bileşenleri konusundaki bilişsel yapılarının araştırılması. *Fen Bilimleri Dergisi*, 5(1), 134-141.
- Birleşmiş Milletler (BM). (2024). About the advisory board on zero waste. (01/06/2024 tarihinde <http://unzerowaste.org> adresinden ulaşılmıştır).
- Bissmont, M. (2020). The practice of household waste minimisation. *Environmental Sociology*, 6(4), 355-363.
- 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.
- 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. (2023). Zero waste approach and recycling. In S. Erten & A. C. Atmaca Aksoy (Eds.), *Current studies in environmental education* (pp. 167-184). ISRES Publishing.
- Candan-Helvaci, S., & Erten, S. (2022). *Öğretmen adayları için çevre dostu birey etkinlikleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chu, Z., Li, Q., Zhou, A., Zhang, W., Huang, W. C., & Wang, J. (2023). Strategy formulation path towards zero-waste of municipal solid waste: a case study from Shanghai. *Journal of Cleaner Production*, 418, 138091.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2017). *Research methods in education* (8th Ed.). London: Routledge.
- 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).
- Çöklü, T. C., & Alkan, F. (2023). Ortaokul fen bilimleri öğretim programında sıfır atık yaklaşımı ve ilkelerinin yeri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(4), 1326-1348.

- 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.
- Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED). (1987). Our common future. (11/06/2024 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.
- Erten, S., & Atmaca, A. C. (2021). Teacher candidates' views on the zero waste project. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 7(1), 17-37.
- Erten, S., & Köseoğlu, P. (2022). Ortaokul fen bilimleri kitaplarında "Sıfır Atık Projesi". *Milli Eğitim Dergisi*, 51(234), 1085-1110.
- 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.
- Harman, G., & Yenikalaycı, N. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (50), 138-161.
- 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.
- Kriewaldt, J., & Lee, S. J. (2023). Towards powerful knowledge: An Australian case study of prospective teachers' knowledge and dispositions for sustainability education. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 32(1), 35-52. <https://doi.org/10.1080/10382046.2022.2146836>
- Kurniawan, T. A., Avtar, R., Singh, D., Xue, W., Othman, M. H. D., Hwang, G. H., Iswanto, I., Albadarin, A. B., & Kern, A. O. (2021). Reforming MSWM in Sukunan (Yogyakarta, Indonesia): A case-study of applying a zero-waste approach based on circular economy paradigm. *Journal of Cleaner Production*, 284, 124775.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Lu, D. (2024). Performing zero waste: lifestyle movement, consumer culture, and promotion strategies of social media influencers. *Environmental Sociology*, 10(1), 12-29.
- Mannarino, M. (2020). *The (Almost) Zero-Waste Guide: 100+ Tips for Reducing Your Waste Without Changing Your Life*. New York: Simon and Schuster.
- 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.

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara: MEB Yayınevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2022). *Çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi öğretim programı (Ortaokul 6, 7 veya 8. sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2024). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara: MEB Yayınevi.
- 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.
- 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.
- Säplăcan, Z., & Márton, B. (2019). Determinants of adopting a zero waste consumer lifestyle. *Regional and Business Studies*, 11(2), 25-39.
- 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.
- Şimşek, Ş. E. (2024). Dijital teknolojilerin gücüyle sürdürülebilirlik: Döngüsel ekonomi kapsamında sıfır atık uygulama önerisi. *Journal of Business and Trade*, 5(1), 40-54.
- Tamkoç, H., Savaş, İ., Savaş, V., & Tamkoç, O. (2024). Sıfır atık projesi ile öğrencilerde oluşan atık yönetimi ve geri dönüşüm farkındalığının değerlendirilmesi. *Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(33), 497-510.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (12. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5th 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. (2022). Zero-Waste: A new sustainability paradigm for addressing the global waste problem. In K. E. Björnberg, S. O. Hansson, M. A. Belin & C. Tingvall (Eds), *In the vision zero handbook: Theory, technology and management for a zero casualty policy* (pp. 1-24). Cham: Springer.
- 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 15

FeTeMM Yaklaşımıyla Hazırlanan Biyomimikri Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Fen İlgilerine Etkisi*

Cansu DOĞAN ŞAFAK¹
Osman ÇİMEN²

Giriş

Dünyada canlılar çeşitli yaşam koşullarına adapte olmuş karşılaştıkları problemlere karşı çözüm yolları üretmişlerdir. İnsanlar doğa ile uyumlu yaşamak için çaba sarf etmişlerdir. Bu uyumu yakalayabilmek için doğayı gözlemlemişlerdir (Yıldız, 2012). İnsanlar farkında olarak veya olmayarak doğayı anlamaya çalışmış, araştırmış ve doğadan ilham almıştır. İşte bu ilham sonucu Biyomimikri bilimi ortaya çıkmıştır. Biyomimikri ilk kez 1997 yılında Janine Benyus tarafından ifade edilmiş bir kavramdır. Bu kavram yaşam, doğa anlamlarına gelmekte olan biyo kelimesi ve taklit anlamına gelen mimikri kelimesinden oluşmaktadır (Benyus, 1997). Bu nedenle iki kelime arasında bağlantı kurarak biyomimikrinin esasında doğadan ilham alan inovasyon olduğu belirtilmektedir (Kennedy, 2004).

Benyus (1997) kitabında biyomimikri kavramını farklı olarak 3 ilkeyle tanımlamaktadır.

* Yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır. 17. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Gazi Üniversitesi, canssudgn5@gmail.com

² Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Biyoloji Eğitimi ABD, osman.cimen@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-6651-6849

biyomimikriyi tanıtmak amaçlı yapılan FeTeMM destekli etkinlikler öğrencileri süreçte aktif tutmuş, birden fazla beceriyi bir arada kullanmasına olanak tanımış ve ders içeriğini zenginleştirerek öğrencilerin fen konularına ilgi duymasını ve bakış açısının değişmesine olanak sağlamıştır.

Bu araştırmanın sonucuna göre ortaokul öğrencilerinin biyomimikri kavramını daha önceden bilmediği görülmektedir. Bu ilgi çekici kavram fen bilimleri derslerinde öğrencilere aktarılabilir.

Doğa bize her konuda ilham vermektedir. Biyomimikri kavramı bizleri yenilikçi fikirler geliştirmeye teşvik etmektedir. Bu kavramı öğrencilere tanıtmak öğretim sürecini verimli hale getirecek ve öğrencilerin doğayı gözlemlemesine imkân tanıyacaktır.

FeTeMM destekli biyomimikri etkinlikleri sonucunda görülmektedir ki öğrenciler problemlere etkili çözüm yolları üreterek sonuca ulaşmışlardır. Bu bilinç ile hayatta karşılaştıkları problemlere pratik ve anlamlı çözüm yolları üretebilirler.

Öğrencilerin süreç boyunca aktif olduğu öğretim ortamlarında motivasyonlarının yüksek olduğu, grup çalışmasında bireysel olarak sorumluluk alarak bireysel yeteneklerini geliştirdikleri görülmüştür. Bu bağlamda bu tarz FeTeMM etkinlikleri ders içeriklerini zenginleştirebilir.

Öğrenciler çalışma boyunca sürekli iletişim içerisinde bulunmuşlardır. Böyle uygulamalı çalışmaların öğrencilerin iletişim becerilerini artırarak öğrencilere katkı sağlayacağı önerilebilir.

Bu çalışma ortaokul düzeyinde bulunan sekizinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Daha farklı yaş gruplarına uygulanabilir.

Yapılan çalışma beş etkinlik ile sınırlıdır. Doğadan alınan ilham sonucu ortaya çıkan farklı biyomimikri örnekleri incelenerek farklı etkinlikler yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Acun, N., Kapıkıran, Ş. ve Kabasakal, Z.(2013). Merak ve keşfetme ölçeği II: Açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri ve güvenilirlik çalışması. *Türk Psikolo Yazıları*, 16(31):74-85.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, M. A., Kaplan-Sayı, A. ve Türk, Z. (2015). STEM eğitimi çalıştay raporu: Türkiye STEM eğitimi üzerine kapsamlı bir değerlendirme http://etkinlik.aydin.edu.tr/dosyalar/IAU_STEM_Egitimi_Calistay_Raporu_2015.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33),11-23.

- Alkan, V., Şimşek, S. ve Armağan Erbil, B. (2019). Karma yöntem deseni: Öyküleyici alan yazın incelemesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 559-582.
- Ayar, A., Çavaş, P. ve Gürcan, G. (2020). Türkiye’de STEM eğitimi üzerine yapılan araştırmaların durumu üzerine bir çalışma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 823-854.
- Baltacı, A. (2017). Nitel veri analizinde Miles-Huberman modeli. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 1-15.
- Barak, M. ve Assal, M. (2018). Robotics and STEM learning: Students’ achievements in assignments according to the P3 Task Taxonomy—practice, problem solving, and projects. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(1), 121-144.
- Benyus, J.M. (1997). *Biomimicry: innovation inspired by nature*. Harper Collins.
- Biomimicry Institute. (2017-2021). Sharing biomimicry with young people. An Introduction for K-12 Educators. https://1d59b73swr1f1swu2v451xcx-wpengine.netdnssl.com/wp-content/uploads/2017/02/Sharing-Biomimicry_v2-2021.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Bishara, S. (2013). Özel eğitimde matematiğin aktif öğretimi ve geleneksel öğretimi. *Sosyal Eğitim Çalışmaları Dergisi*, 21, 119-142.
- Bhushan, B. (2009). Biomimetics: Lessons from nature-An overview. *Philosophical Transactions of The Royal Society, A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 367(1893), 1445-1486.
- Çınar, S., Pirasa, N., ve Sadoğlu, G. (2016). Views of science and mathematics pre-service teachers regarding STEM. *Universal Journal of Educational Research*, 4(6), 1479- 1487.
- Creswell, J. (2014). *Karma yöntem araştırmalarına giriş*, <https://depo.pegem.net/9786053184720.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Eryılmaz, H. (2015). Biyomimikri ve ergonomi: Tasarımda doğadan yenilikçi ilham. *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3(3), 469- 474.
- Genç, M. (2013). *Doğa, sanat ve biyometrik bilim*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.
- Gül, K. S., Ateş, H. (2021). Fen bilimleri ve matematik öğretmen adaylarının Stem alanlarına ve kariyerlerine yönelik semantik (anlamsal) algıları. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 11(4), 2035-2047.
- Gonzalez, H. B., and Kuenzi, J. J. (2012, August). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*. Washington, DC: Congressional Research Service, Library of Congress.
- Hsieh, P., Cho, Y., Liu, M., ve Schallert, D. L. (2008). Examining the interplay between middle school students’ achievement goals and self efficacy in a technology- enhanced learning environment. *American Secondary Education*, 36(3), 33-50.
- Hynes, M. M., ve Santos, A. D. (2007). Effective teacher professional development: Middle school engineering content. *International Journal of Engineering Education*, 23(1), 24-29.
- Kennedy, S. (2004). *Biomimicry/biomimetics: General Principles and Practical Examples*. *The Science Creative Quarterly*. <http://www.scq.ubc.ca/biomimicrybimimeticsgeneral-principles-and-practical-examples/> adresinden erişilmiştir.
- Kenny, J., Desha, C., Kumar, A., ve Hargroves, C. (2012) Using biomimicry to inform urban infrastructure design that addresses 21st century needs. In *1st International Conference on Urban Sustainability and Resilience: Conference Proceedings*, UCL London, London, UK, January 2012. Retrieved from <https://eprints.qut.edu.au/70168/>

- Kuday, I. (2009). *Tasarım sürecinin destekleyici faktör olarak biyomimikri kavramının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, İstanbul.
- Laçın Şimşek, C. ve Nuhoğlu, H. (2009). Fen konularına yönelik geçerli ve güvenilir bir ilgi ölçeği geliştirme. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 28-41.
- Mirici, S., Tanalp, T. D., Tüysüz, M. ve Tüzün, Ü. N. (2021). An enrichment implementation in the education of gifted students: Biomimicry with the macro, micro, and sub-micro nature of freshwater creatures. *International Online Journal of Education and Teaching*, 8(2), 604-621. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1294315.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Özdem, Ö. (Ed.). (2005). *Leonardo'nun makineleri evrensel deha Leonardo Da Vinci'nin muhteşem buluşları*. İstanbul: Pegasus.
- Selçuk, S., A., (2009). *Mimarlıkta boyutsuz bir parametrik arayüz tasarımı önerisi: Biyomimetik bir yaklaşım / Mimarlıkta boyutsuz bir parametrik arayüz tasarımı için öneri: Biyomimetik yaklaşım*. Doktora tezi , Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Toulmin, C. N. ve Groome, M. (2007). Building a Science, Technology, Engineering, and Math Agenda. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED496324.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Uştu, H. (2019). *İlkokul düzeyinde bütünlük Stem/Steam etkinliklerinin uygulanması: Sınıf öğretmenleriyle bir eylem araştırması*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yıldız, H. (2012). *Endüstri ürünleri tasarımı kapsamında biyomimetik tasarımın yeri ve metodolojisi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldırım, B., (2016). *7. Sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen teknoloji mühendislik matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

BÖLÜM 16

Fen Eğitiminde Kullanılan Yapay Zekâ Araçları

Ece Ceren ÖZER¹
Semra BENZER²

1. Giriş

Günümüz dünyası bilimsel ve teknolojik gelişmelerden hızla etkilenmekte ve bu gelişmeler günlük hayata entegre olmaktadır (Chen, Chen, & Lin, 2020). Bu gelişmeler sadece günlük yaşantımızda değil aynı zamanda eğitim alanında da önemli değişikliklere yol açmaktadır. Bu eğitim alanlarından biri olan fen eğitimindeki değişiklikler, teknolojik gelişmelere binaen ilk olarak dijitalleşmenin yaygınlaşmasını ve bununla ilişkili olarak da yapay zekâ teknolojisinin entegrasyonunu içermektedir (Arslan, 2020). Fen eğitimi, temelde doğa olaylarını anlama ve çözümlenmenin yanı sıra bilimsel düşünme becerilerini kazandırmayı amaçlayan bir disiplindir (Bayır & Kahveci, 2022). Bu süreç, karmaşık konseptlerin anlaşılmasını ve bunun için öğrencilerin zihinsel çaba sarf etmelerini gerektirmektedir. Bu noktada yapay zekâ öğrencilere, fen kavramlarını daha kolay ve etkili bir şekilde öğrenmekte yardımcı olabilmektedir. Fen eğitiminde yapay zekâ araçlarının kullanımı, öğrencilere interaktif ve kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunarak fen kavramlarını daha anlaşılır

¹ Öğrenci Y. Lisans, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, ecerenozzer@harran.edu.tr, ORCID iD: 0009-0004-9253-2369

² Prof. Dr. Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, sbenzer@gazi.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-8548-8994

sağlamaktadır. Öğrenciler açısından bakıldığında bu durum, öğrencilere interaktif ve kişiselleştirilmiş bir öğrenme deneyimi sunarak onların konuları daha iyi anlamalarına ve bilgiyi daha kalıcı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte öğrencilerin fen konularına olan ilgisini artırmakta ve eğitim sürecindeki performanslarını takip etme ve geri bildirim sağlama konularında da büyük avantajlar sunmaktadır.

Fen eğitiminde yapay zekâ araçlarının kullanımı, birçok avantaj sağladığı gibi dezavantajlar da barındırmaktadır. Bu dezavantajların çoğu yapay zekâ araçlarının nasıl kullanılacağını bilmemekten ve bu araçları fen eğitimine uyarlayamamaktan kaynaklanmaktadır. Ayrıca bazı yapay zekâ araçlarının dil seçimi ve ücretsiz kullanım hakkının sınırlılığından doğan sorunlar da yaşanmaktadır. Bu sorunların temelinde fen eğitiminde kullanılacak yapay zekâ araçlarının yeterince bilinmemesi ve kullanılmaması yattığı için; fen eğitiminde kullanılacak çeşitli yapay zekâ araçlarına dair bilgi edinmek ve onları kullanabilmek, fen eğitimi disiplininin günümüzün teknolojisi olan yapay zekâyı takip edebilmesi eğitim sürecine olan katkıları açısından önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Adiguzel, T., Kaya, M., & Cansu, F. (2023). Revolutionizing education with AI: Exploring the transformative potential of ChatGPT. *Contemporary Educational Technology*, 15(3), ep429. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13152>
2. Ahmad, S., Rahmat, M., Mubarak, M., Alam, M., & Hyder, S. (2021). Artificial Intelligence and Its Role in Education. *Sustainability*, 13(22), 12902. <https://doi.org/10.3390/su132212902>
3. Akdeniz, M., & Özdiñç, F. (2021). Eğitimde Yapay Zeka Konusunda Türkiye Adresli Çalışmaların İncelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 912-932.
4. Alanođu, M., & Karabatak, S. (2020). Eğitimde Yapay Zeka. D. Güçlü Yılmaz, & D. Nailliođlu Kaymak içinde, *Eğitim Araştırmaları-2020* (s. 175). Ankara: Eyuder Yayınları.
5. Alkan, A. (2024). Artificial Intelligence: Its Role and Potential in Education. *İnsan Ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 13(1), 483-497. <https://doi.org/10.15869/itobiad.1331201>
6. Anas, I. (2024). Penggunaan Aplikasi Gamma bagi Guru dalam Membuat Presentasi yang Menarik dan Otomatis. *Journal of Information System and Education Development*, 2(1), 39-43.
7. Arslan, K. (2020). Eğitimde Yapay Zeka ve Uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
8. Bahadır, E. (2017). Bulanık Mantık Yaklaşımının Eğitim Çalışmalarında Kullanılmasının Alan Yazın Işığında Değerlendirilmesi. *Uluslararası Sosyal Ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(7), 28-42. <https://doi.org/10.20860/ijoses.294783>

9. Bayır, E., & Kahveci, S. (2022). Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Bilimsel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 11(1), 253-262.
10. Bayram, K., & Çelik, H. (2023). Yapay Zekâ Konusunda Muhakeme ve Girişimcilik Becerileriyle Bütünleştirilmiş Sosyo-Bilim Etkinliği: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 11(1), 41-78. <https://doi.org/10.56423/fbod.1241946>
11. Benzer, R., & Benzer, S. (2018). Balıkçılık Endüstrisinde Kullanılan Büyüme Modellerinde Geleneksel Yaklaşımlar ile Yapay Sinir Ağlarının Yaklaşımlarının Karşılaştırılması. *5th International Management Information Systems Conference*.
12. Benzer, S., & Benzer, R. (2023). The Use of Artificial Intelligence Technologies in the Biological Sciences. S. Benzer, A. Gül, S. Benzer, & A. Gül (Dü) içinde, *Contemporary Studies in Biological Sciences I* (Cilt 1, s. 131-146). Akademisyen Kitabevi.
13. Bilyk, Z. I., Shapovalov, Y. B., Shapovalov, V. B., Megalinska, A. P., Andruszkiewicz, F., & Dolhańczuk-Śródka, A. (2020). Assessment of mobile phone applications feasibility on plant recognition: comparison with Google Lens AR-app. *CEUR Workshop Proceedings*, 2731, s. 61-78.
14. Black, A., & Gutkovich, V. (2023, Mart). <https://web.diffit.me/>
15. Buket, İ., & Kılıç, Y. M. (2021). Eğitimde Yapay Zeka Kullanımı ve Gelişimi. *Yeni Medya Elektronik Dergi*, 5(1), 1-11.
16. Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *Ieee Access*(8), 75264-75278.
17. Coşkun , F., & Gülleroğlu, H. (2021). Yapay Zekanın Tarih İçindeki Gelişimi ve Eğitimde. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 54(3), 947-966.
18. Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial Intelligence in Higher Education: the state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
19. Cruz, S., Bento, M., & Lencastre, J. (2021). Computational Thinking Training Using Pictoblox: Exploratory Study with Students of Primary Degree. *International Conferences Internet Technologies & Society 2021*, (s. 53-60).
20. Darayseh, A. (2023). Acceptance of artificial intelligence in teaching science: Science teachers' perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*(4), 100132.
21. Demszky, D., Liu, J., Hill, H., Sanghi, S., & Chung, A. (2023). Improving Teachers' Questioning Quality through Automated Feedback: A Mixed-Methods Randomized Controlled Trial in Brick-and-Mortar Classrooms. (EdWorkingPaper: 23-875). *Annenberg Institute for School Reform at Brown University*. <https://doi.org/10.26300/8pnw-5q67>
22. Denny, P., Gulwani, S., Heffernan, N., Käser, T., Moore, S., Rafferty, A., & Singla, A. (2024). Generative AI for Education (GAIED): Advances, Opportunities, and Challenges. *arXiv preprint arXiv:2402.01580*.
23. Forero-Corba, W., & Bennasar, F. (2024). Techniques and Applications of Machine Learning and Artificial Intelligence in Education: a Systematic Review. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1).
24. Gharbi, M. (2023). Diagnosis of Parasites is Useful for Future Veterinarians and Veterinarians. *Revue Vétérinaire Clinique*, 58(2), 43-49. <https://doi.org/10.1016/j.anicom.2023.03.001>

25. Grassini, S. (2023). Shaping the Future of Education: Exploring the Potential and Consequences of AI and ChatGPT in Educational Settings. *Education Sciences*, 13(7), 692. <https://doi.org/10.3390/educsci13070692>
26. İşler, B., & Kılıç, M. (2021). Eğitimde Yapay Zeka Kullanımı ve Gelişimi. *e-Journal of New Media / Yeni Medya Elektronik Dergi*, 5(1), 1-11.
27. Küçükaydın, M., & Bor, S. (2021). Yapay Zekâ Bağlamında Sosyobilimsel Konu Öğretiminin İlkokul Öğrencilerinin Problem Çözme ve Yaratıcı Yazma Becerilerine Etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(2), 432-446. <https://doi.org/10.51460/baebd.904806>
28. Lee, G.-G., Choi, M., An, T., Mun, S., & Hong, H.-G. (2023). Development of the Hands-free AI Speaker System Supporting Hands-on Science Laboratory Class: A Rapid Prototyping. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)*, 18(1), 115. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i01.34843>
29. Li, S., Wang, C., & Wang, Y. (2024). Fuzzy Evaluation Model for Physical Education Teaching Methods in Colleges and Universities Using Artificial Intelligence. *Scientific Reports*, 14(1), 4788.
30. Manderfield, M. (2022). Seek, Picture Insect, Google Lens: An Analysis of Popular Insect Identification Apps Using Photos of Realistic Quality.
31. McCormack, V. (2024). Employing Artificial Intelligence for Instructional Planning, Teaching, and Learning. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, (s. pp. 2173-2177). <https://www.learntechlib.org/primary/p/224276/>
32. Petare, P. (2023). 13 Artificial Intelligence Tools for Education: Exploring The New Horizons for Teaching Learning Process. *Exploring New Horizons*, (s. 77).
33. Putri, A. (2021). The Effectiveness of Khan Academy as a Science Learning Support to Improve Student's Mastery of Skills : Literature Review. *Journal of Environmental and Science Education*, 1(2), 52-56.
34. Sanca, M., Artun, H., & Okur , M. (2022). Fen Eğitiminde Bulanık Mantık Uygulamaları Neden Kullanılmalıdır? *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 6(1), 130-144.
35. Sari, D., Ayu, K., & Edyana, F. (2024). Penerapan Aplikasi Conker Berbasis AI Pada Smk Reforması. *Madani: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 10(1), 51-60.
36. Stefanova, T., & Georgiev, S. (2024). Possibilities for Using AI in Mathematics Education. *Mathematics and Education in Mathematics*, 53, 117-125.
37. Tosunoğlu, E., Yılmaz, R., Özeren, E., & Sağlam, Z. (2021). Eğitimde Makine Öğrenmesi: Araştırmalardaki Güncel Eğilimler Üzerine Günceleme. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 178-199.
38. Watters, J., Hill, A., Weinrich, M., Supalo, C., & Jiang, F. (2021). An Artificial Intelligence Tool for Accessible Science Education. *Journal of Science Education for Students with Disabilities*, 24(1), n1.
39. Workman, J. (2024). The Power of Canva AI: A Game Changer in Content Creation. In *Artificial Intelligence in Education Conference: Shaping Future Classrooms*.
40. Yang, X., & Zhu, C. (2024). Industrial Expert Systems Review: a Comprehensive Analysis of Typical Applications. *IEEE Access*. doi:10.1109/ACCESS.2024.3419047
41. Yazıcı, S., & Erkoç, M. (2023). Fen Bilimleri Grubu Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitim Sürecinde Yapay Zekâ Kullanma Durumlarının Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*(58), 2682-2704. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1316144>

42. Yorgancı, N., & Işık , N. (2019). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genel Not Ortalamalarının Sınıflandırılmasında Yapay Sinir Ağlarının Kullanımı. *21. Yüzyılda Eğitim Ve Toplum Eğitim Bilimleri Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(22), 143-159.
43. Yugandhar, D., & Rao, D. (2024). Artificial Intelligence in Classroom Management:Improving Instructional Quality ofEnglish Classwith AI Tools. *Educational Administration: Theory and Practice*, 30(4), 2666-2672. doi:10.53555/kuey.v30i4.1914
44. Zahira, M., Mardiana, A., Mutmainah, R., Apriliya, S., & Saputra, E. (2023). Learning Media for Counting Operations Based on Pictoblox Gamification: Development Research in Class 1 Elementary School. *Al-Aulad: Journal of Islamic Primary Education*, 6(2), 144-154.
45. Zhai, X., Chu, X., Chai, C., Jong, M., Istenic, A., Spector, M., . . . Li, Y. (2021). A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. *Complexity*, 2021, 1-18. <https://doi.org/10.1155/2021/8812542> adresinden alındı
46. Zuhri, N., Sopian, A., Sauri, S., & Nurbayan, Y. (2024). Analisis Validitas dan Reliabilitas Soal Bahasa Arab Melalui Website OpExams Pembuat Soal Berbasis AI. *Jurnal Pendidikan Modern*, 9(2), 87-91.

BÖLÜM 17

Lise Öğrencilerinin Yeşil Öz-Yeterlilik Algılarının Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi

Sultan ÇIKRIK¹
Ümmü Gülsüm ÖZKAN²

Giriş

Bandura'nın sosyal bilişsel ilkelerinin temelini oluşturan en önemli kavram olan öz-yeterlilik, bir işi başarma konusunda bireyin kendisine olan inancını ifade etmektedir. Öz-yeterlilik, bireyin kendisine ilişkin yeteneklerinin ile ilgili algılarından temel almaktadır. Bireyin kendisine olan güveni, bir işe başlamasında, sürdürebilmesinde ve ilgili görevi tamamlayabilmesinde kritik bir role sahiptir (Bandura, 1986). Öz-yeterliliğin tutum ve davranışın potansiyel bir yordayıcısı olabileceği öne sürülmektedir. Yüksek öz-yeterlilik duygusuna sahip bireylerin daha yüksek düzeyde performansa sahip olma ve hedeflerine daha fazla bağlılık duygusu gösterme olasılıkları daha yüksektir (Bandura, 1993). Öz-yeterlilik, kişinin sosyal durumlarda motivasyonu, davranışları ve çevresi üzerinde kontrol sahibi olabileceğine dair inancı olarak tanımlanmaktadır (Ediagbonya, 2022). Öz-yeterliliği yüksek bireylerin, daha iyi performans sergiledikleri ve hedeflerine olan bağlılıklarının daha güçlü olduğu belirtilmektedir (Maddux, 2016).

Hızlı sanayileşmenin ortaya çıkmasıyla birlikte bireylerin yaşam standartları yükselmiş, aynı zamanda bu önemli büyüme doğal çevreyi olumsuz etkilemiştir

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Gazi Üniversitesi, sultanaltunsoy@gazi.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-6821-7922

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Gazi Üniversitesi, biyoummugulsumozkan@gmail.com, ORCID iD: 0009-0005-2380-8023

Sınıf açısından ölçeğin maddelerine bakıldığında ise 1, 2, 3, 5 ve 6. maddelerde lise öğrencilerinin yeşil öz-yeterlilik algılarının sınıflarına göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. 4. maddede ise lise öğrencilerinin yeşil öz-yeterlilik algılarının sınıflarına göre anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür ($F(3-67)=3.215$; $p<.05$). Farklılığa neden olan sınıfların tespiti için kullanılan Post Hoc testine göre, 12. sınıf öğrenciler ile 10. sınıf öğrencilere puanları arasında farklılık ($p=.036$, $p<.05$) belirlenmiş olup; yeşil öz-yeterlilik algılarının düzeyinin 12. sınıf öğrencilerinde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Öneriler

Bu araştırma sonuçlarına göre şu öneriler verilebilir:

- Her seviyedeki öğretim programlarına öğrencilerin çevresel farkındalıklarını, tutumlarını ve yeşil öz-yeterliliklerini geliştirmeyi amaçlayan içerikler dahil edilmelidir. Bu sayede, yeşil temelli davranışların yaşama uygulanması sağlanabilir. Eğitim alanında yapılacak bu tür programlar, sürdürülebilir bir geleceğe katkı sağlama konusunda öğrencilere yol gösterici olacaktır.
- Geleceğin yeşil öz-yeterliliği güçlü öğrencilerini yetiştirmek amacıyla, yeşil öz-yeterlilik inancının gelişimini destekleyen uygulama ve etkinlikler öğretim programlarına eklenebilir.
- Öğrencilerin çevre ile ilgili kuruluş ya da derneklere üye olmaları sağlanabilir, bu şekilde katılacakları etkinlik ile yeşil öz-yeterlilik algılarında olumlu yönde değişiklikler ortaya çıkabilir.
- Bilgi kaynağı olma noktasında internet en çok kullanılan araç olduğu için yeşil öz-yeterlilik konusunda internet kaynaklarında daha fazla içeriğe yer verilmesi sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Ahuja, J., Yadav, M., & Sergio, R. P. (2023). Green leadership and pro-environmental behaviour: a moderated mediation model with rewards, self-efficacy and training. *International Journal of Ethics and Systems*, 39(2), 481-501.
- Aydın, S., & Tufan, F. (2018). Sürdürülebilirlik ve yeşil kavramları bağlamında Y kuşağının satın alma davranışları. *Selçuk İletişim*, 11(2), 397-420. Doi.org/ 10.18094/josc.377009.
- Bandura, A. (1986). Fearful expectations and avoidant actions as coeffects of perceived self-inefficacy. *American Psychologist*, 41(12), 1389-1391. Doi.org/10.1037/0003-066X.41.12.1389.
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117-148.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (14. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Chen, Y. S., Chang, C. H., & Lin, Y. H. (2014). Green transformational leadership and green performance: the mediation effects of green mindfulness and green self-efficacy. *Sustainability*, 6, 6604–6621.
- Chen, Y. S., Chang, C. H., Yeh, S. L., & Cheng, H. I. (2015). Green shared vision and green creativity: The mediation roles of green mindfulness and green self-efficacy. *Quality & Quantity: International Journal of Methodology*, 49(3), 1169-1184. Doi.org/10.1007/s11135-014-0041-8.
- Daily, B. F., & Huang, S. C. (2001). Achieving sustainability through attention to human resource factors in environmental management. *International Journal of Operations and Production Management*, 21(12), 1539-1552.
- Ediagbonya, K. (2022). Entrepreneurial commitment and entrepreneurial self-efficacy as predictors of business education students' entrepreneurial intention in Edo state. *Studies in Education*, 20(1), 22-30.
- Elagöz, M. & Bal, C. G. (2023). Yeşil öz-yeterlilik ölçeği: Türkçe'ye uyarlama çalışması. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 65, 41-46. Doi.org/10.18070/erciyesiibd.1174798.
- Faraz, N. A., Ahmed, F., Ying, M., & Mehmood, S. A. (2021). The interplay of green servant leadership, self-efficacy, and intrinsic motivation in predicting employees' pro-environmental behavior. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 28(4), 1171-1184.
- Jansson, J., Marell, A., & Nordlund, A. (2010). Green consumer behavior: determinants of curtailment and eco-innovation adoption. *Journal of Consumer Marketing*, 27(4), 358-370. Doi.org/10.1108/07363761011052396.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Liao, Z., Weng, C., Long, S., & Xiao, Z. (2020). Do social ties foster firms' environmental innovation? The moderating effect of resource bricolage. *Technology Analysis & Strategic Management*, 33(5), 476-490. Doi.org/10.1080/09537325.2020.1821876.
- Maddux, J. E. (2016). Self-efficacy. In S. Trusz & P. Babel (Eds.), *Interpersonal and intrapersonal expectancies* (pp. 41–46). Routledge/Taylor & Francis Group. Doi.org/10.4324/9781315652535-5.
- Özdemir, B. (2009). Küresel kirlenme sürdürülebilir ekonomik büyüme ve çevre vergileri. *Maliye Dergisi*, 156(1), 1-36.
- Özgül, B. (2023). Yeşil öz yeterlilik ve yeşil insan sermayesi rekabet avantajı sağlar mı? 6th *International C.E.O. Communication, Economics, Organization & Social Sciences Congress* içinde (556-569. ss.). N.C.M. Publishing House.
- Sh. Ahmad, F., Rosli, N. T., & Quoquab, F. (2022). Environmental quality awareness, green trust, green self-efficacy and environmental attitude in influencing green purchase behaviour. *International Journal of Ethics and Systems*, 38(1), 68-90. Doi.org/10.1108/IJOES-05-2020-0072
- Taşpınar, M. (2017). *Sosyal bilimlerde SPSS uygulamalı nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Vlek, C., & Steg, L. (2007). Human behaviour and environmental sustainability: problems, driving forces, and research topics. *Journal of Social Issues*, 63(1), 1-19.

BÖLÜM 18

Sürdürülebilirlik Odaklı STEM: Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Sürdürülebilirlik Farkındalık ve Sosyal Sorumluluklarının Geliştirilmesi

Ayşe BÜBER¹

Giriş

Doğal kaynakların tükenmesi ve çevresel bozulmanın artması gibi artan küresel sorunlarla karşı karşıya kalan dünyamızda, sürdürülebilir kalkınma kavramı küresel politikaları ve uygulamaları yönlendiren önemli bir çerçeve olarak ortaya çıkmıştır. Sürdürülebilirlik, bugünün ihtiyaçlarını karşılarken gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama kapasitelerinden ödün vermeden yaşamı sürdürmeyi amaçlayan bir yaklaşımdır. Bu kavram, 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun "Ortak Geleceğimiz" adlı raporunda tanımlanmış ve sürdürülebilir kalkınma olarak, "gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneklerinden ödün vermeksizin, bugünün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınma" olarak ifade edilmiştir. Sürdürülebilirlik, çevresel, ekonomik ve sosyal olmak üzere üç temel boyuta sahiptir. Çevresel boyut, doğal kaynakların korunması ve ekosistemlerin sürdürülebilir yönetimini kapsar. Ekonomik boyut, ekonomik büyümenin sürdürülebilir yollarla sağlanmasını ve kaynakların verimli kullanılmasını hedefler. Sosyal boyut ise toplumsal refahı, eşitliği ve sosyal adaleti ön plana çıkarır. Kates, Parris ve Leiserowitz (2005), sürdürülebilirliğin hem insani hem de ekolojik sistemlerin uzun vadeli sağlığını korumada

¹ Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi AD, buberayse@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-1366-8208

programlarının tasarımı ve uygulanmasında dikkate alınması gereken kritik noktaları ortaya koymaktadır. Gelecekteki araştırmalar, bu faktörlerin etkilerini daha ayrıntılı olarak incelemeli ve daha etkili eğitim programları geliştirmeye odaklanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Barth, M., Godemann, J., Rieckmann, M., & Stoltenberg, U. (2007). Developing key competencies for sustainable development in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 8(4), 416-430. <https://doi.org/10.1108/14676370710823582>
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Darling-Hammond, L., Wei, R. C., Andree, A., Richardson, N., & Orphanos, S. (2009). *Professional learning in the learning profession: A status report on teacher development in the United States and abroad*. National Staff Development Council.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Engineering is Elementary [EIE]. (2012). *Engineering design process*. Museum of Science, Boston.
- Guskey, T. R. (2002). Professional development and teacher change. *Teachers and Teaching*, 8(3), 381-391. <https://doi.org/10.1080/135406002100000512>
- Haik, Y., Sivaloganathan, S., & Shahin, T. M. (2015). *Engineering Design Process* (3rd ed.). Cengage Learning.
- Haney, J., & Lumpe, A. (1995). A teacher professional development framework grounded in the contextual reality of schools. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(2), 137-158. <https://doi.org/10.1002/tea.3660320205>
- Hwang, G.-J., Chu, H.-C., Yin, C., & Lin, J.-W. (2015). Seamless flipped learning: A mobile technology-enhanced flipped classroom with effective learning strategies. *Journal of Computers in Education*, 2(4), 449-473. <https://doi.org/10.1007/s40692-015-0043-0>
- Kates, R. W., Parris, T. M., & Leiserowitz, A. A. (2005). What is sustainable development? Goals, indicators, values, and practice. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 47(3), 8-21. <https://doi.org/10.1080/00139157.2005.10524444>
- Kaya, H. E., & Elster, D. (2019). Sustainability competencies of pre-service science teachers in Germany and Turkey: A cross-cultural study. *International Journal of Science Education*, 41(18), 2668-2687. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1689572>
- McKeown, R., & Hopkins, C. (2010). Rethinking education for sustainable development: Implications for education and learning. *International Review of Education*, 56(1), 5-12. <https://doi.org/10.1007/s11159-010-9157-0>
- Pinto, T. F., Toma, M. R., & Souza, M. N. (2020). Integration of sustainability in STEM curriculum: Impact on students' critical thinking and problem-solving skills. *Journal of Cleaner Production*, 250, 119673. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.119673>
- Redman, A., & Wiek, A. (2021). The impact of sustainability education on student attitudes and behaviors. *Sustainability Science*, 16, 1234-1245. <https://doi.org/10.1007/s11625-021-00920-3>

- Sipos, Y., Battisti, B., & Grimm, K. (2008). Achieving transformative sustainability learning: Engaging head, hands, and heart. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 9(1), 68-86. <https://doi.org/10.1108/14676370810842193>
- Summers, M., & Childs, A. (2007). Student teachers' conceptions of sustainable development: The starting-points of geographers and scientists. *Educational Research*, 49(4), 307-320. <https://doi.org/10.1080/00131880701717258>
- Wals, A. E. J. (2012). Learning our way to sustainability. *Journal of Education for Sustainable Development*, 6(2), 177-186. <https://doi.org/10.1177/0973408212470183>
- World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.