

**4th International Conference on Science, Mathematics,
Entrepreneurship and Technology Education**

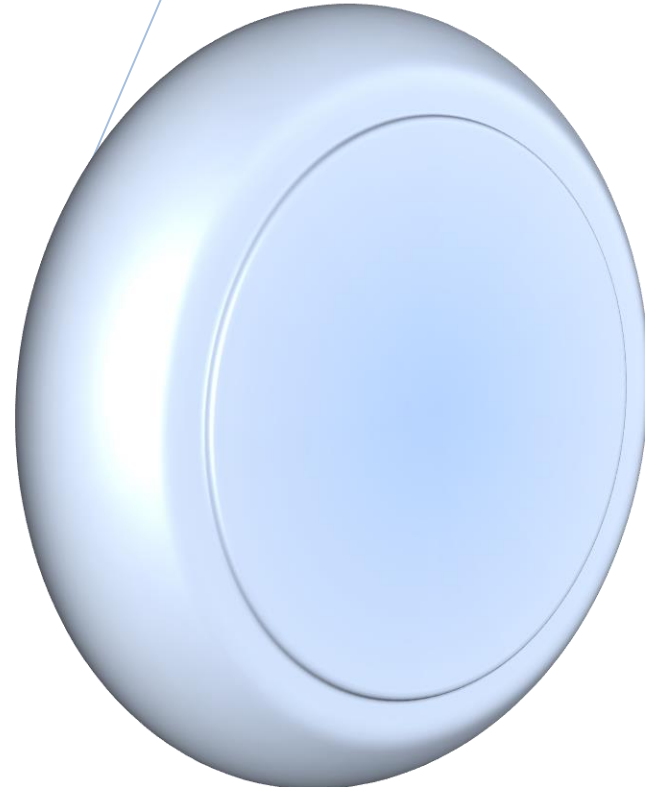
**4. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji
Eğitimi Kongresi**

18 – 21 Mayıs 2023

May 18-21, 2023

Proceedings Book (Full-texts)

Tam Metin Kitabı



4th International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education

4. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi



Proceedings Book (Full-texts)

Tam Metin Kitabı

OrEgDa

FMGTEK 2023 / SMETEC 2023

**4th International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and
Technology Education**

4. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi

Kitap içeriğinde yayınlanan eserlerin içerikleri ile tüm sorumluluk ilgili yazarlara aittir.

ISBN: 978-975-98654-7-4

© 2023, OrEgDa

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları OrEgDa (Organizasyon & Eğitim & Danışmanlık) firmasına aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik, kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz.

İletişim

OrEgDa Yayıncılık

İnternet: www.oregda.com

Mail: oregda@gmail.com

Ekim, 2023, Denizli

ÖN SÖZ

Değerli Meslektaşlarımız,

4. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi'ne gösterdiğiniz ilgiye çok teşekkür ediyoruz. Hakem değerlendirmesinden geçen ve Kongremizde sunulan tüm akademik, sözlü ve poster bildirilere “Bildiri Tam metin” kitabında yer verilmiştir.

4. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi'ni, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi ev sahipliğinde, OrEgDa (Organizasyon & Eğitim & Danışmanlık) ve Türk BilMat işbirliğiyle uluslararası düzeyde gerçekleştirmenin mutluluğu içerisindeyiz. Kongre kapsamında, uluslararası düzeyde meslektaşlarla, uzmanlık, deneyim ve bilimsel çalışmalar paylaşılmıştır. Kongre programında çağrılı konuşmacılara, çalıştaylara, panellere, sözlü bildirilere ve poster sunumlarına yer verilmiştir.

Kongre programında 3 farklı ülkeden çağrılı konuşmacılara, 6 çalıştaya, 3 panele, akademik ve sözlü bildirilere ve poster sunumlarına yer verilmiştir. Kongre kapsamında, hakem değerlendirmesinden geçen 178 sözlü bildiri, 60 akademik ve 1 poster sunulmuştur. Kongre'nin tamamlanmasının ardından bildiriler, makale biçimine dönüştürülmek ve hakem değerlendirme sürecinden geçirmek koşulu ile “Bildiriler Tam Metin E-Kitabı”na yayımlanmıştır. Ayrıca isteyen katılımcılar çalışmalarını seçilen dergilere göndermek için talepte bulunduktan sonra editör kurulu onayı ile birlikte ilgili dergilere gönderilmiştir.

Sizleri 18 – 21 Mayıs 2023'de yapılan 4. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi'nde (FMGTEK 2023) görmekten onur ve mutluluk duyduğumuzu belirtmek isteriz.

Esenlik dileklerimle,

Prof. Dr. Salih ÇEPNİ

Düzenleme Kurulu Başkanı

PREFACE

Dear Colleagues,

We would like to thank you for your interest in the 4th International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education. All academic, oral and poster presentations were included in the Abstracts Book which have been submitted to the peer review process and presented in our Conference.

We are happy to fulfill 4th International Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education Congress, hosted by Bursa Uludag University Faculty of Education, OrEgDa (Organization & Training & Consultancy) and with the cooperation of Turkish Bilmat at the international level. At the conference, expertise, experience and scientific studies were shared with colleagues at international level. In the program, invited speakers, workshops, panels, academic and oral presentations and poster presentations were included.

In the program, invited speakers from 3 different countries, 6 workshops, 3 panels, academic and oral presentations and poster presentations were included. 178 oral presentations, 60 academic papers and 1 poster were presented. Now the conference is completed and the papers published in the Proceedings Full Text E-Book provided that they are converted into a manuscript format and passed through the referee evaluation process. In addition, after requesting the participants to submit their works to the selected journals, they will be sent to the related journals with the approval of the editorial board.

We would like to state that we were honored and pleased to see you at the 2nd International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education (SMETEC 2023) held online on May 18-21.

Best regards,

Prof. Dr. Salih ÇEPNİ,

President, FMGTEK 2023

Kongre Kurulları

Düzenleme Kurulu Başkanı

Prof. Dr. Salih ÇEPNİ

Fen Bilimleri Eğitimi Başkanı

Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

Matematik Eğitimi Başkanı

Prof. Dr. Adnan BAKİ

Girişimcilik Eğitimi Başkanı

Prof. Dr. Sedat UÇAR

Teknoloji Eğitimi Başkanı

Prof. Dr. Hasan KARAL

Düzenleme Kurulu Üyeleri

Prof. Dr. Ali ERYILMAZ

Prof. Dr. Ali Günay BALIM

Prof. Dr. Ali Paşa AYAS

Prof. Dr. Adnan BAKİ

Prof. Dr. Ercan AKPINAR

Prof Dr. Hasan KARAL

Prof. Dr. Muammer ÇALIK

Prof. Dr. Murat ALTUN

Prof. Dr. Ömer Faruk ÖZDEMİR

Prof. Dr. Sevil AKAYGÜN

Prof. Dr. Uygur KANLI

Doç. Dr. Bekir YILDIRIM

Doç. Dr. Ümmühan ORMANCI

Doç. Dr. Bestami Buğra ÜLGER

Dr. Öğr Üyesi Sevinç KAÇAR

Öğr. Gör. Dr. Arzu ÖDEN ACAR

Sekreteryä

Dr. Zeynep KIRYAK

Dr. Öğrencisi Vildan BAYAR

Öğr. Gör. Özgür ÖZÜNLÜ

Dr. Öğrencisi Serhan SARIOĞLU

Arş. Gör. Hümeýra Azize MALAY

Arş. Gör. M. Muzaffer ÖZHAN

Bilim Kurulu

Dr. Achmad SAMSUDİN
Dr. Ahmet IŞIK
Dr. Ahmet TEKBIYIK
Dr. Ali AZAR
Dr. Ali ÖZKAYA
Dr. Ali Sharaf AL MUSAWİ
Dr. Ali TÜRKDOĞAN
Dr. Antuni WİYARSİ
Dr. Arzu SAKA
Dr. Atilla ÇİMER
Dr. Ayhan YILMAZ
Dr. Ayşegül SAĞLAM ARSLAN
Dr. Behiye AKÇAY
Dr. Bekir YILDIRIM
Dr. Burak Kağan TEMİZ
Dr. Bülent GÜVEN
Dr. Cecilia A. Mercado
Dr. Cem ÇUHADAR
Dr. Cengiz ALACACI
Dr. Çiğdem ARSLAN
Dr. Davut KÖĞÇE
Dr. Derya ÇELİK
Dr. Dilek ERDURAN AVCI
Dr. Dünder YENER
Dr. Ekrem BAHÇEKAPILI
Dr. Elif Buğra KUZU DEMİR
Dr. Elif TÜRNÜKLÜ
Dr. Emin AYDIN
Dr. Emine ÇİL
Dr. Engin KARAHAN
Dr. Erdat ÇATALOĞLU
Dr. Erdinç ÇAKIROĞLU
Dr. Erhan ŞENGEL
Dr. Erkan ÖZCAN
Dr. Esra KELEŞ
Dr. Faik Özgür KARATAŞ
Dr. Fatih Çağlayan MERCAN
Dr. Fatih KARAKUŞ
Dr. Fatma ŞAHİN
Dr. Fatma ŞAŞMAZ ÖREN
Dr. Feral OGAN BEKİROĞLU
Dr. Fikriye KIRBAĞ ZENGİN
Dr. Gonca KEÇECİ
Dr. Gökhan DEMİRCİOĞLU
Dr. Gökhan ÖZDEMİR
Dr. Gül KALELİ YILMAZ
Dr. Gültekin ÇAKMAKÇI

Dr. Hakan Şevki AYVACI
Dr. Hakan TÜRKMEN
Dr. Haluk ÖZMEN
Dr. Hamide ERTEPINAR
Dr. Hamlet Isaxanli
Dr. Hasan BAKIRCI
Dr. Hatice Ferhan ODABAŞI
Dr. Hava İpek AKBULUT
Dr. Haydar ÖZTAŞ
Dr. Hülya GÜR
Dr. Hüseyin BAĞ
Dr. Hüseyin KÜÇÜKÖZER
Dr. Işıl KABAKÇI YURDAKUL
Dr. İbrahim BEYAZIT
Dr. İlhan KARATAŞ
Dr. İlker KALENDER
Dr. Jaana SEİKKULA-LEİNO
Dr. Jale ÇAKIROĞLU
Dr. Kamuran TARIM GÖZÜBATIK
Dr. Kemal DOYMUŞ
Dr. Kemal YÜRÜMEZOĞLU
Dr. Khajornsal BUARAPHAN
Dr. Lilia HALLİM
Dr. Lütfullah TÜRKMEN
Dr. Mahmut SELVİ
Dr. Mehmet Altan KURNAZ
Dr. Mehmet AYDIN
Dr. Mehmet BAHAR
Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR
Dr. Mehmet Akif HAŞİLOĞLU
Dr. Meral CANSIZ AKTAŞ
Dr. Miraç AYDIN
Dr. Muhammed BERİGEL
Dr. Muhsin İNCESU
Dr. Murat ALTUN
Dr. Murat GENÇ
Dr. Murat GÖKDERE
Dr. Mustafa DOĞRU
Dr. Mustafa PEHLİVAN
Dr. Mustafa Sabri KOCAKÜLAH
Dr. Mustafa Serkan ABDÜSSELAM
Dr. Mustafa ŞAHİN BÜLBÜL
Dr. Mustafa ÜREY
Dr. Müjgan BAKİ
Dr. Nagihan İMER ÇETİN
Dr. Nedim ALEV
Dr. Nermin BULUNUZ

Dr. Nevzat YİĞİT
Dr. Nilgün TATAR
Dr. Nilgün YENİCE
Dr. Nilüfer CERİT BERBER
Dr. Nimet Remziye ERGÜL
Dr. Nobuyoshi KOGA
Dr. Orhan KARAMUSTAFAOĞLU
Dr. Osman BİRGİN
Dr. Osman Nafiz KAYA
Dr. Ömer Faruk ÖZDEMİR
Dr. Özden TEZEL
Dr. Özgül YILMAZ TÜZÜN
Dr. Pınar URAL KELEŞ
Dr. Ramazan GÜRBÜZ
Dr. Sedat UÇAR
Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ
Dr. Seher MANDACI ŞAHİN
Dr. Seher MANDACI ŞAHİN
Dr. Selahattin ARSLAN
Dr. Selahattin GÖNEN
Dr. Selçuk KARAMAN
Dr. Serkan DİNÇER
Dr. Serkan ÖZEL
Dr. Serkan SEVİM
Dr. Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU
Dr. Sevinç KAÇAR
Dr. Sibel BALCI
Dr. Sibel ER NAS
Dr. Soner DURMUŞ
Dr. Suat TÜRKOGUZ
Dr. Suat ÜNAL
Dr. Şehnaz BALTACI GÖKTALAY
Dr. Şirin İLKÖRÜCÜ
Dr. Tamer KUTLUCA
Dr. Tayfun TUTAK
Dr. Temel KÖSA
Dr. Tuğba GÖKÇEK
Dr. Tuncay ÖZSEVGEÇ
Dr. Tülay ŞENEL ÇORUHLU
Dr. Uygur KANLI
Dr. Ünal ÇAKIROĞLU
Dr. Vincentas LAMANAUSKAS
Dr. Yasin SOYLU
Dr. Yavuz AKPINAR
Dr. Yavuz SAKA
Dr. Yılmaz KARA
Dr. Zehra ÖZDİLEK
Dr. Ziya ARGUN

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ	4
PREFACE	5
Kongre Kurulları.....	6
Üniversite öğrencilerinin dijital ortamlardaki davranışlarının incelenmesi.....	9
Çevre Kirliliği Konusunda Düzenlenen Okul Dışı Öğrenme Etkinliklerinin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimlerine Karşı Tutumlarına Etkisi.....	17
Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programının Çevre Eğitiminin Amaçları Çerçevesinde İncelenmesi	23
Yeni Çevre Eğitimi Ve İklim Değişikliği Dersi İçin Örnek Bir Atölye Çalışması.....	35
Matematik Okuryazarlığı ile Üstbiliş Stratejileri İlişkisinde Kayıp Veri	42
Atama Tekniklerinin Çoklu Doğrusal Regresyon Analizine Etkisi.....	42
Fen Eğitimi Alanında Bağlamsal Soru Ögeleri Konulu Çalışmaların Sistematik İncelenmesi.....	58
Fen Bilimleri Öğretmenlerinin LGS’de ve Yazılı Sınavlarda Sorulan Beceri Temelli Sorulara Yönelik Görüşleri	68
Genel Kullanıma Uygun Derse Yönelik Haftalık Yansıtma Raporu’nun Geliştirilmesi	80
Ses Teknolojisi Sosyobilimsel Konusu İle İlgili Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarına Odaklanan Bir Müdahale Çalışması	89
Ortaokul Öğrencilerinin 2018 Fen Öğretim Programındaki Konuların İçeriği Hakkındaki Görüşleri	100
Ortaokul Öğrencilerinin Dijital Okuryazarlık Düzeyleri ve Öğrenme Stilleri	115
Çeşitli Ülkelerdeki Fen Eğitiminin Karşılaştırılması	125
Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Derslerinde Problem Çözme Stratejilerini Kullanma Düzeylerinin İncelenmesi ..	142
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Karakter ve Değer Eğitimine Yönelik Bilgilerinin ve Görüşlerinin Belirlenmesi	149
Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Mesleki Gelişim Konusundaki Görüşlerinin Belirlenmesi.....	159
Ortaokul Öğrencilerinin Fen Dersinde SCAMPER Tekniğinin Uygulanmasına İlişkin Görüşleri: Aynalar	166
2022 Yks Fizik Sorularının Bloomun Yenilenmiş Taksonomisine Göre İncelenmesi	176
Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin STEM Yaklaşımıyla Oluşturulmuş Parabolik Güneş Kolektörü Etkinliği Tasarımı Pilot Uygulaması.....	184
Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin STEM Yaklaşımıyla Oluşturulmuş Rüzgar Türbinleri Etkinliği Tasarımı Pilot Uygulaması	198
Üstün Yetenekli Öğrenciler İçin Geliştirilen STEM Etkinliğinin Değerlendirilmesi.....	212
Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin STEM Yaklaşımıyla Oluşturulmuş Güneş Panelleri Alt Etkinliği Tasarımı (Pilot Uygulama)	220
STEM Eğitiminde Okul Dışı Öğrenme Ortamları: Sinop Çocuk Üniversitesi	232
Su ve Hayat Konusunun Öğretiminde Proje Tabanlı FeTeMM Yaklaşımı Uygulaması.....	246
Probleme Dayalı Öğrenme ile İlgili Lisansüstü Tezlerin Eğilimleri	259
Matematik Ders Kitaplarındaki Grafik Materyallerin İncelenmesi	273
8. Sınıf Öğrencilerinin Dış Temsil Becerilerinin İncelenmesi	281
Dijital Gençlere Dijital Ortamda Simetri Öğretimi: Simetra ve Yeşilsim Örneği	288
Afet Okuryazarlığında Karekod Destekli Bir Oyun “Cesur Pati ile Afetler”	302
Afet Bölgesindeki Eğitim Çadırlarında Yürütülen İlkokul Faaliyetlerinin İncelenmesi	315
Afet Sonrası Okulların Açılmasına İlişkin Sınıf Öğretmenlerinin Görüşleri	320
Öğretmenlerin Web 2.0 Araçlarının Eğitimde Kullanılabilirliğine İlişkin Görüşleri.....	326
Gerri Dönüşüm Konusu İle İlgili Ortaokul Öğrencilerinin Görüşlerinin Belirlenmesi	334

Üniversite öğrencilerinin dijital ortamlardaki davranışlarının incelenmesi

Şenay AYDIN, Gümüşhane Üniversitesi, Türkiye, senayaydin@gumushane.edu.tr

Ebru TURAN GÜNTEPE, Giresun Üniversitesi, Türkiye, ebru.turan.guntepe@giresun.edu.tr

Öz

İnternet ortamında bir bilginin yayılma hızını takip etmenin neredeyse imkansız olduğu günümüzde doğru bilgiye erişmek, bilgiyi teyit etmek ve teyit edilmiş bilgiyi paylaşmak önem arz eder. Yanlış bir bilgi kitleleri yanlış yönlendirebilir, bireysel ve toplumsal endişeye ve yanlış davranışlara sebep olabilir. Bu açıdan bireylerin hem doğru ve güvenli bilgi erişimini, hem de erişilen bilgilerin teyit ve paylaşım davranışları inceleyen çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle de internette oldukça çok vakit geçiren gençlerin bu davranışlarını incelemek oldukça önemlidir. Bu doğrultuda çalışmada üniversite öğrencilerinin dijital ortamlarda doğru ve güvenli bilgiye erişim, teyit ve paylaşım davranışlarının mevcut durumunu ortaya koymak amaçlanmıştır. Betimsel araştırma yöntemi kullanılan çalışmanın örneklemini 70 üniversite öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Demir (2022) tarafından geliştirilen “Üniversite Öğrencilerinin Dijital Ortamlarda Doğru ve Güvenli Bilgi Erişim, Teyit ve Paylaşım Davranışları Ölçeği” kullanılmıştır. Üniversite öğrencilerinin dijital ortamlara erişme düzeylerinin orta seviyede olduğu belirlenmiştir. Ayrıca dijital ortamlarda bilgi kaynağı kullanma konusunda seçici davranma, dijital ortamlarda bilgi kaynaklarını etkin kullanma, dijital ortamlarda karşılaştığı içeriklerde doğruyu yanlıştan ayırt edebilme becerilerinin yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin dijital ortamlardaki bilgilerin doğruluğunu teyit etme seviyelerinin orta düzeyde olduğu görülmüştür. Üniversite öğrencilerinin yalan ve yanlış bilgiyi yaymanın etik olmadığı, sadece doğruluğunu teyit ettiği bilgileri dijital ortamlarda paylaşılması gerektiği gibi bilgi paylaşımı hakkındaki görüşleri incelendiğinde ise seviyenin yüksek olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Doğru bilgi, güvenli bilgi, erişim, teyit, paylaşım)

Investigation of university students' behaviors in digital environments

Abstract

It is crucial to acquire accurate information, to verify information, and to share verified information in the modern world when it is nearly impossible to track the speed at which information is spread over the Internet. Misinformation can mislead the masses and cause individual and societal anxiety and misbehavior. In this respect, there is a need for studies that examine individuals' access to accurate and secure information as well as their confirmation and sharing behaviors. It is very important to examine these behaviors of young people, especially those who spend a lot of time on the Internet. In this direction, this study aims to reveal the current situation of university students' behaviors of accessing, confirming and sharing accurate and secure information in digital environments. The sample of the study, which used the descriptive research method, consists of 70 university students. “Scale of Accurate and Safe Information Access, Confirmation and Sharing Behaviors of the University Students in Digital Environments” developed by Demir (2022) was used as a data collection tool. It was determined that university students' level of access to digital environments was at a medium level. In addition, it was determined that their ability to be selective about using information sources in digital environments, to use information sources effectively in digital environments, and to distinguish right from wrong in the content they encounter in digital environments were at a high level. It was observed that students' level of confirming the accuracy of information in digital environments was at a medium level. When the opinions of university students on information sharing, such as that it is unethical to disseminate false and inaccurate information and that only information that is confirmed to be true should be shared in digital environments, are examined, it has been seen that the level is high.

Keywords: Accurate information, Safe information, Access, Confirmation, Share

Giriş

Bilişim teknolojilerindeki gelişmeler ile bireylerin bilgiye erişim şekli farklılaşmış ve internet teknolojileri bilgiye ulaşmada en önemli unsur haline gelmiştir. Oldukça fazla kullanıcısı olan internette bilginin yayılma hızına erişmek neredeyse imkansızdır. Bu nedenle bireyler internet teknolojileri ile birlikte bilgiye hızlı ve kapsamlı bir şekilde erişme, araştırma yapma, iletişim kurma, bilgi edinme gibi birçok eylemi gerçekleştirmenin yanı sıra bu ortamlarda bireylerin doğru bilgiye ulaşarak, bilginin güvenilirliğini teyit edebilecek bilinçli kullanıcılara dönüşmesi gerekmektedir.

Bireyler internet ortamında bilgi ve iletişim araçlarını kullanırken eleştiri yapabilen, teknolojinin istenilen yönde kullanılmasını destekleyen bireyler olması beklenmektedir (TÜBİSAD, 2018). Bu durumda da doğru bilgiye ulaşma, doğru bilgiyi üretme ve paylaşabilme becerisi olan dijital okuryazarlık kavramı ön plana çıkmaktadır. Dijital okuryazar olan bireyden elde edilen bilginin bireyin gereksinimlere yönelik olarak seçilmesi, eleştiriye tabi tutulması; ulaşılan bilgi eğer doğru veya gerekli değil ise söz konusu bilginin kabul edilmemesi beklenmektedir (Ainley, Schulz & Fraillon, 2016). Benzer şekilde alanyazında internet ortamında karşılaşılan risklerin önemli bir bölümünü doğru olmayan içeriklerin, yanıltıcı bilgilerin üretilmesi ve paylaşılmasından kaynaklandığı vurgulanmaktadır (Çubukçu & Bayzan, 2013). Bu bağlamda bireylerin ulaşılan bilginin doğruluğunu ve güvenilirliğini teyit etmesi gereklidir (Çömlekçi & Başol, 2019; Kutlu & Doğan, 2020). Teyit sürecinde ulusal ve uluslararası kuruluşların yanı sıra, bilginin teyidinde imkan veren kontrol kuruluşları tercih edilerek bilgi teyidi yapılması ve ilgili ortamlarda bilginin paylaşılması önemlidir (Çömlekçi & Başol, 2019).

Güvenilir bilgiye ulaşma, güvenli ve bilinçli internet kullanımı gibi dijital okuryazarlık becerileri 21.yy bireyleri için oldukça önemli olmasına karşın (Özbay ve Özdemir, 2014; Prior, Mazanov, Meacheam, Heaslip ve Hanson, 2016; Radovanović, Hogan ve Lalić, 2015; Hamutoğlu, Güngören, Uyanık ve Erdoğan, 2017) bireylerin hem doğru ve güvenli bilgi erişimini, hem de erişilen bilgilerin teyit ve paylaşım davranışları inceleyen çalışmaların oldukça az olduğu görülmektedir (Demir, 2022). Bunun sınırlılığın önüne geçilebilmesi adına ülkemizde bireylerin bilgiye erişim, teyit ve paylaşım davranışları ortaya çıkarmaya dönük çalışmaların yapılması gerekmektedir. Böylece yapılan çalışma ile bireylerin mevcut durumu saptanacak ve belirlenen eksiklere yönelik iyileştirmelerin yapılmasına fırsat sağlanacaktır. Özellikle gençlerin internette oldukça çok vakit geçiriyor oluşu ve çevrim içi olmayı, günlük yaşamdaki birçok fiziksel aktiviteye tercih etmeleri nedeniyle (Karapetsas, Karapetsas & Zygouris, 2015) üniversite öğrencileriyle ilgili çalışmanın yapılması önem arz etmektedir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı üniversite öğrencilerinin dijital ortamlarda doğru ve güvenli bilgiye erişim, teyit ve paylaşım davranışlarının mevcut durumunu ortaya koymaktır.

Yöntem

Araştırma, üniversite öğrencilerinin dijital ortamlarda doğru ve güvenli bilgi erişim, teyit ve paylaşım davranışlarının mevcut durumunu ortaya koymayı amaçlayan betimsel bir çalışmadır. Betimsel araştırmalar mevcut olan durumun incelenmesi ve yalnızca olan durumun ifade edilmesidir (Gül, 2023). Betimsel araştırmalar nitel olarak yürütülse de genellikle değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemek için frekanslar, yüzdeler, ortalamalar veya diğer istatistiksel analizler kullanılarak, veriler nicel olarak ifade edilebilirler (Nassaji, 2015).

Katılımcılar (ikincil alt başlık)

Araştırma grubu Giresun ve Gümüşhane Üniversitelerinde 2022-2023 Güz Döneminde öğrenim gören 70 üniversite öğrencisinden oluşmaktadır. Fen bilgisi, İlköğretim matematik, müzik, okul öncesi, sınıf, psikolojik danışmanlık ve rehberlik, sosyal bilgiler ve Türkçe öğretmenliği ve İlahiyat fakültesi öğrencilerinden oluşan örneklem grubunun demografik bilgileri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Katılımcıların Demografik Özelliklerine İlişkin Bilgiler

Değişkenler		f	%
Cinsiyet	Kadın	41	58,6
	Erkek	29	41,4
	Toplam	70	100
	Giresun Üniversitesi	29	41,4

Öğrenim Gördükleri Üniversite	Gümüşhane Üniversitesi	41	58,6
	Toplam	70	100

Tablo 1 incelendiğinde katılımcıların 41'inin (%58,6) kadın, 29'unun (%41,4) erkek öğrencilerden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilerin 41'inin (58,6), Gümüşhane Üniversitesinde, 29'unun Giresun Üniversitesinde öğrenim gördüğü görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada dijital ortamlarda doğru ve güvenli bilgi erişim, teyit ve paylaşım davranışlarını belirlemek adına veri toplama aracı olarak Demir (2022) tarafından geliştirilen "Üniversite Öğrencilerinin Dijital Ortamlarda Doğru ve Güvenli Bilgi Erişim, Teyit ve Paylaşım Davranışları Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek 40 maddeden ve erişim, teyit ve paylaşım olmak üzere 3 faktörden oluşmaktadır. Ölçek maddeleri, 5'li likert tipi olup tüm ölçek için iç tutarlılık katsayısı ,891 olarak ifade edilmiştir.

5'li likert şeklindeki maddelerden oluşan "dijital ortamlarda doğru ve güvenli bilgi erişim, teyit ve paylaşım davranışları ölçeğinden" elde edilen verilerin bilgisayara aktarılmasında ölçek maddeleri "1-Hiçbir zaman", "2-Nadiren", "3-Bazen", "4-Sıklıkla" ve "5-Her zaman" olacak şekilde puanlanmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde ölçek puan ortalamaları ve standart sapma puanları kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin dijital ortamlarda doğru ve güvenli bilgi erişim, teyit ve paylaşım davranışlarını yorumlamak için n (alınabilecek en yüksek değer – alınabilecek en küçük değer) / değerlendirme aralığı $((5-1)/3)$ formülü uygulanarak aşağıdaki şekilde bir değerlendirme koşulları belirlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 2: Öğrencilerin Değerlendirme Aralık ve Kriterleri

Değerlendirme Aralığı	Değerlendirme Kriteri
1.00 – 2.33	Düşük
2.34 – 3.66	Orta
3.67 – 5.00	Yüksek

Bulgular

Üniversite öğrencilerinin dijital ortamlarda doğru ve güvenli bilgi erişim, teyit ve paylaşım davranışları belirlemeyi amaçladığımız bu araştırmadan elde edilen bulgular bu bölümde sırası ile verilmiştir.

Tablo 3. Üniversite Öğrencilerinin Ölçeğe Verdiği Cevapların Ortalaması, Standart Sapması ve Değerlendirmesi

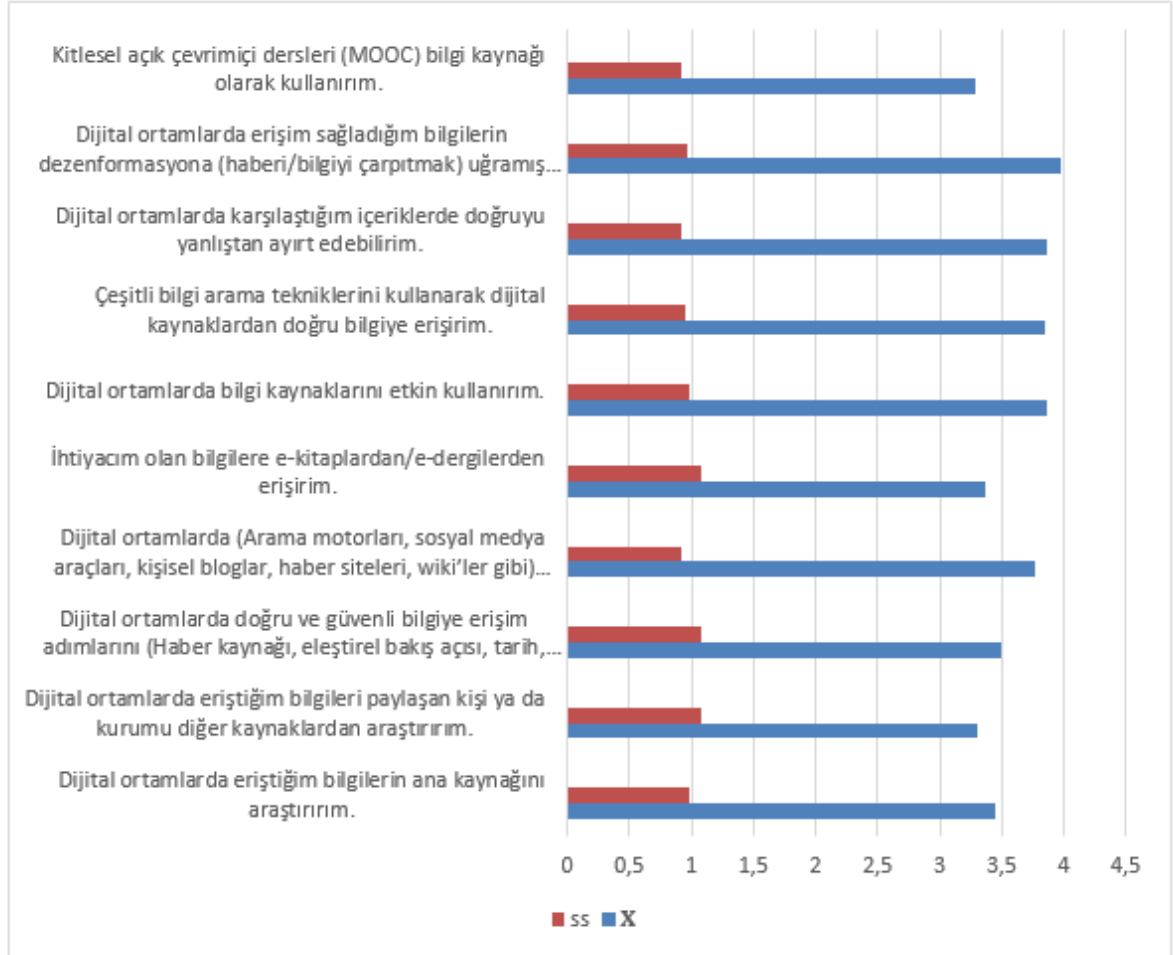
Alt Faktörler	X	ss	Durum
Erişim	3,62	,564	Orta
Teyit	3,19	,515	Orta
Bilginin Paylaşılması	3,97	,475	Yüksek

Tablo 3'te yer alan değerlerde üniversite öğrencilerinin ölçeğe verdikleri cevapların aritmetik ortalama, standart sapma değerleri ve değerlendirme kriterleri verilmiş, erişim, teyit ve bilginin paylaşımı alt boyutları incelenmiştir. Üniversite öğrencilerinin dijital ortamlara erişim $(x=3,62)$ ve teyit düzeylerinin $(x=3,19)$ orta seviyede olduğu görülmektedir. Bilginin paylaşımı alt faktöründe $(x=3,97)$ ise yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir.

1. Üniversite öğrencilerinin dijital ortamlara erişimi ile ilgili bulgular

Araştırmaya katılan farklı bölümlerden 70 üniversite öğrencisinin dijital ortamlara erişimi ile ilgili elde edilen verilere ait analiz sonuçları aşağıda Grafik 1 'de verilmiştir.

Grafik 1. *Dijital ortamlarda doğru ve güvenli bilgi erişim davranışlarına yönelik istatistik bulgular*



Grafik 1'deki maddeler incelendiğinde dijital ortamlarda bilgilerin ana kaynağına ulaşma, bilgileri paylaşan kişi ya da kurumu diğer kaynaklardan araştırma, doğru ve güvenli bilgiye erişim için çaba gösterme, e-kitaplardan/e-dergilerden erişme, kitlesel açık çevrimiçi dersleri bilgi kaynağı olarak kullan alanlarında orta seviyede oldukları belirlenmiştir. Dijital ortamlarda (Arama motorları, sosyal medya araçları, kişisel bloglar, haber siteleri, wiki'ler gibi) bilgi kaynağı kullanma konusunda seçici davranma, dijital ortamlarda bilgi kaynaklarını etkin kullanma, çeşitli bilgi arama tekniklerini kullanarak dijital kaynaklardan doğru bilgiye erişme, dijital ortamlarda karşılaştığım içeriklerde doğruyu yanlıştan ayırt edebilme ve bilgilerin dezenformasyona (haber/bilgiyi çarpıtmak) uğramış olabileceğini bilerek davranma konularında yüksek seviyede oldukları tespit edilmiştir.

2. Üniversite öğrencilerinin dijital ortamlardaki bilginin doğruluğunu teyit etmesi ile ilgili bulgular

Üniversite öğrencilerinin dijital ortamlardaki bilgilerin doğruluğunu teyit etmeleri ile ilgili elde edilen verilere ait analiz sonuçları aşağıda verilmiştir (Grafik 2).

Grafik 2. *Dijital ortamlarda bilgilerin doğruluğunu teyit etme davranışlarına yönelik istatistik bulgular*



* Ters maddeleri göstermektedir.

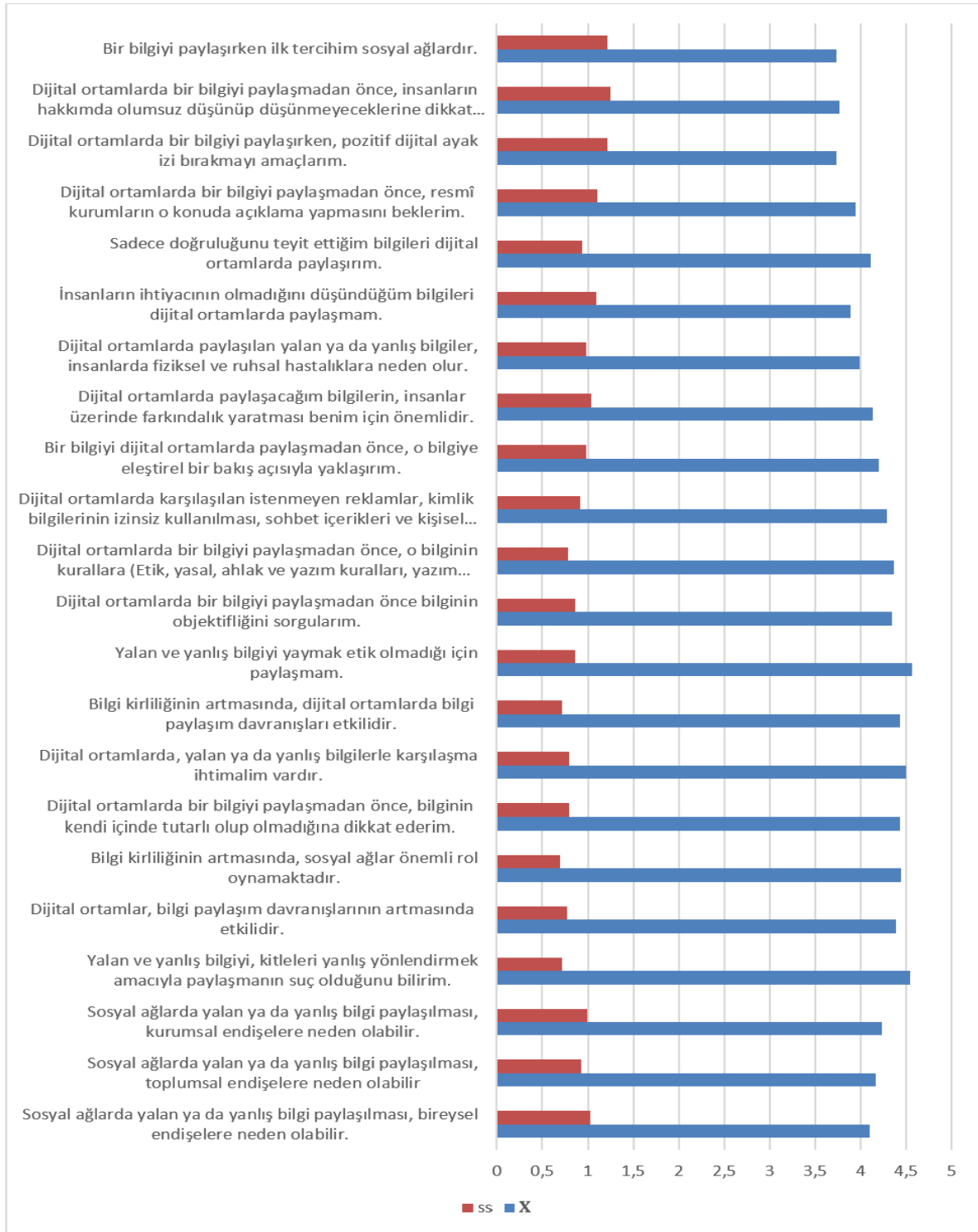
Dijital ortamlarda çok fazla bilgi paylaşıldığından, doğruluğunu sorgulama ihtiyacı duymaları, pandemi, doğal afet, terör saldırıları gibi kriz dönemlerinde, ulusal resmî kurumların paylaşımlarını teyit etme, en sık kullandığım sosyal ağlarda paylaşılan bilgileri teyit etme, dijital ortamlarda resmi kişi ve kurumlar tarafından paylaşılan bilgilere güvenme, dijital ortamlarda karşılaştığım bir bilgiyi teyit ederken, sosyal ağları haber sitelerinden daha güvenilir bulma seviyelerinin orta düzeyde olduğu Grafik 2' de görülmüştür.

“Dijital ortamlarda eriştiğim bilgileri teyit etmek benim için zaman kaybıdır” maddesi yüksekken, “sosyal ağlarda takip ettiğim kişi ve kurumların tüm paylaşımlarını doğru kabul etme” seviyeleri düşük çıkmıştır.

3. Üniversite öğrencilerinin dijital ortamlardaki bilgi paylaşımı hakkında görüşleri ile ilgili bulgular

Üniversite öğrencilerinin dijital ortamlarda bilginin paylaşılması ile ilgili görüşlerinden elde edilen verilere ait analiz sonuçları aşağıda verilmiştir (Grafik 3).

Grafik 3. Dijital ortamlarda bilginin paylaşılması davranışlarına yönelik istatistik bulgular



Grafik 3 incelendiğinde sosyal ağlarda yalan ya da yanlış bilgi paylaşılması, yalan ya da yanlış bilgi paylaşılmasının bireysel, toplumsal ve kurumsal endişelere neden olması, yalan ve yanlış bilgiyi, kitleleri yanlış yönlendirmek amacıyla paylaşmanın suç olduğu, bilgi kirliliğinin artmasında sosyal ağların önemli rol oynadığı, dijital ortamlarda, yalan ya da yanlış bilgilerle karşılaşma ihtimalinin olması, yalan ve yanlış bilgiyi yaymanın etik olmadığı, sadece doğruluğunu teyit ettiğim bilgileri dijital ortamlarda paylaşılması gerektiğine gibi dijital ortamlarda bilgi paylaşımına yönelik birçok konuda öğrencilerin yüksek seviyede puan aldıkları tespit edilmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Öğrencilerin dijital ortamlara erişim sürecinde seçici davrandıkları ve karşılaştıkları içeriklerde doğruyu yanlıştan ayırt edebildikleri, bilgi arama tekniklerini kullanarak doğru bilgiye eriştikleri ve bilgilerin dezenformasyona uğramış olabileceğini bilerek sürece yaklaştıkları belirlenmiştir. UNESCO (2021) çıkan yalan haber ve yanlış bilgilere, bireylerin eleştirel gözle bakabilmesinin, doğru bilginin seçiminde önemli bir yer aldığını belirtmektedir. Günümüzde kötü niyetle ve zarar verme amaçlı yanlış bilginin (Wardle & Derakhshan, 2017) oldukça sık kullanıldığı düşünüldüğünde, doğru bilgiye erişimin oldukça zor olduğu ve bireylerin edindikleri bilgiler konusunda seçici davranmaları gerektiği belirtilmektedir (Korucu vd., 2019). Bu bağlamda üniversite öğrencilerinin bilgiye erişim sürecinde eleştirel düşünebildiği söylenebilir.

Bilgilerin doğruluğunun teyit edilmesi sürecini üniversite öğrencileri zaman kaydı olarak nitelendirmektedir. Ancak öğrencilerin sosyal ağlardaki her kişi ve kurumun paylaşımlarını doğru kabul etmediği de bilinmektedir. Bu bağlamda öğrenciler internet ortamında yayılan bilgiye eleştirel bir gözle bakabildiği ve bilgiye temkinli yaklaştığı söylenebilir. Ancak ulaşılan bilginin doğrulanmaması da doğru olmayan içeriklerin artmasına ve teyit sitelerinin sayısının azalmasına neden olabilir. Benzer şekilde Akyüz (2020) çalışmasında sahte ve yanlış içeriklerin önüne geçebilmek için doğruluk kontrolü yapmak gerektiği ve bu ihtiyaç dahilinde teyit merkezlerinin sayılarının arttığını belirtmektedir. Yine öğrencilerin teyit kurum ve organları kullanmaması, öğrencilerin bu kurum ve organların ne/neler olduğunu bilmemesiyle ilişkilendirilebilir.

Mevcut bilginin paylaşılmasına yönelik üniversite öğrencileri yalan ve yanlış bilgilerin paylaşılmasının doğru olmadığını bu durum bilgi kirliliğinin artmasına neden olduğunu bildiği anlaşılmaktadır. Ayrıca öğrenciler sadece doğruluğunu teyit ettiği bilgilerin paylaşılması gerektiğini bilmektedir. Thornhill ve arkadaşları (2019) çalışmasında farklı platformlar aracılığıyla paylaşılan bilgilerin sahte haber ve yanlış bilgi sorununu ön plana çıkardığı, bu durumu engellemek için bireylerin dijital ortamlarda eriştikleri bilgileri kontrol etmelerini gerektiğini vurgulamaktadır. Bu noktadan hareketle çalışma kapsamında yer alan öğrencilerin bilgileri teyit etme düzeylerinin düşük olması nedeniyle, onların ilgili ortamlarda bilgi paylaşımında bulmadığı söylenebilir. Bunun yanı sıra öğrenciler yalan ve yanlış haber paylaşımının hem suç olduğunu hem de ilgili durumun etik açıdan yanlış olduğunu bildiği saptanmıştır. Hague ve Payton (2010) dijital okuryazar olan bireyin, dijital ortamlarda hangi bilgiyi aradığını ve bu bilgiyi nerede bulacağını bildiğini, bilgilerin doğru olup olmadığını kontrol edebildiğini ve dijital ortamdaki davranışların hangilerinin kabul edilebilir ve etik olduğunu bilen bireylerden oluştuğunu belirtmektedir. Tüm bu yönleriyle çalışma kapsamında yer alan öğrencilerin dijital okuryazar olan bireylere yönelik davranışları sergilediklerinden söz edilebilir.

Teknoloji kullanımının yaygınlaşması, dijital ortamdaki bilgi kirliliğinin atmasına neden olmuş ve bu durum toplumun dijital okuryazar olan bireylere ihtiyacını ön plana çıkarmıştır. Bu bağlamda teknolojiyle iç içe olan üniversite öğrencilerinin, dijital ortamları sıkça tercih etmesi sebebiyle dijital ortamlarda bilgiye erişim ve paylaşım hususlarında tecrübeli olması ancak bilginin teyit edilebilmesi sürecinde istenilen yönde davranış sergilemedikleri görülmüştür. Bu bağlamda üniversite öğrencilerine yönelik bilgileri teyit edileceği platformların arttırılması ve teyit edilebilirliğin önemine ilişkin bilgilendirilmelerin yapılması önerilmektedir.

Kaynakça

- Ainley, J., Schulz, W., & Fraillon, J. (2016). A global measure of digital and ICT literacy skills.
- Akyüz, S. S. (2020). Yanlış bilgi salgını: COVID-19 salgını döneminde Türkiye’de dolaşıma giren sahte haberler. *Akdeniz Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, (34), 422- 444.
- Çömlekçi, M. F., ve Başol, O. (2019). Sosyal medya haberlerine güven ve kullanıcı teyit alışkanlıkları üzerine bir inceleme. *Galatasaray Üniversitesi İletişim Dergisi*, 30, 55-57.
- Çubukçu, A. ve Bayzan, Ş. (2013). Türkiye’de Dijital Vatandaşlık Algısı ve Bu Algıyı İnternetin Bilinçli, Güvenli ve Etkin Kullanımı ile Artırma Yöntemleri. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 5, 148-174.
- Demir, M. V. (2022). Üniversite öğrencilerinin dijital ortamlarda doğru ve güvenli bilgi erişim, teyit ve paylaşım davranışları ölçeğinin geliştirilmesi (Master's Thesis, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Gül, Y. E. (2023). Bilimsel Araştırmalarda Yaklaşım ve Tasarıma Kuramsal Bir Bakış. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 12(1), 53-62.

Hague, C., & Payton, S. (2010). *Digital literacy across the curriculum*. London: Futurelab.

Hamutoğlu, N. B., Güngören, Ö. C., Uyanık, G. K., & Erdoğan, D. G. (2017). Dijital okuryazarlık ölçeği: Türkçe'ye uyarlama çalışması. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(1), 408-429.

Karapetsas, A. V., Karapetsas, V. A., Zygoris, N. C., & Fotis, A. I. (2015). Internet addiction and loneliness. *Encephalos*, 52(1), 4-9.

Korucu, A. T., Çoklar, A. N., Gündoğdu, M. M., & Gençtürk, A. T. (2019). Ortaokul öğrencilerinin internette buldukları bilgilere yönelik farkındalıklarının belirlenmesi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 79-95.

Kutlu, A., & Doğan, E. (2020). Kesin bilgi, yayalım: hakikat sonrası çağda yalan haberlere ilişkin y kuşağının tutum ve davranışları. *Akdeniz Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, 34, 83-101.

Nassaji, H. (2015). Qualitative and descriptive research: Data type versus data analysis. *Language Teaching Research*, 19(2), 129-132. Doi: 10.1177/1362168815572747.

Özbay, M. & Özdemir, O. (2014). Türkçe Öğretim Programı İçin Bir Öneri: Dijital Okuryazarlığa Yönelik Amaç ve Kazanımlar. *Okuma Yazma Eğitimi Araştırmaları*, 2 (2), 31-40.

Prior, D. D., Mazanov, J., Meacheam, D., Heaslip, G., & Hanson, J. (2016). Attitude, digital literacy and self efficacy: Flow-on effects for online learning behavior. *The Internet and Higher Education*, 29, 91-97.

Radovanović, D., Hogan, B., & Lalić, D. (2015). Overcoming digital divides in higher education: Digital literacy beyond Facebook. *New media & society*, 17(10), 1733- 1749.

Thornhill, C., Meeus, Q., Peperkamp, J., & Berendt, B. (2019). A digital nudge to counter confirmation bias. *Frontiers in big data*, 2, 11.

TÜBISAD, (2018, Mayıs). Etid, Deloitte Ortak Çalışması, Türkiye'de E-Ticaret Pazar Büyüklüğü.

UNESCO (2021, 14 Nisan). #ThinkBeforeSharing - stop the spread of conspiracytheories. 19 Temmuz 2022 tarihinde <https://en.unesco.org/themes/gced/thinkbeforesharing> adresinden erişildi.

Wardle, C., & Derakhshan, H. (2017). *Information disorder: Toward an interdisciplinary framework for research and policy making*. Published by the Council of Europe.

Çevre Kirliliği Konusunda Düzenlenen Okul Dışı Öğrenme Etkinliklerinin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimlerine Karşı Tutumlarına Etkisi

Yılmaz KARA, Bartın Üniversitesi, Türkiye, yilmazkaankara@gmail.com

İhsan ÖZCAN, Bartın Üniversitesi, Türkiye, ihsancan1981@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmanın amacı çevre kirliliği konusunda düzenlenen okul dışı öğrenme etkinliklerinin sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine karşı tutumlarına etkisinin belirlenmesidir. Araştırma ön-test-son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen benimsenerek gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın katılımcıları Bartın ili merkez ilçesinde ortaokul öğrenimlerine devam etmekte olan sekizinci sınıf öğrencileridir. Ön-test tutumlarına göre fen bilimlerine karşı özdeş tutuma sahip olan iki sekizinci sınıftan biri deney diğeri kontrol grubu olarak atanmıştır. Deney grubundaki öğrenciler çevre kirliliği konusunda düzenlenen okul dışı öğrenme etkinliklerine katılmıştır. Etkinlikler sahil habitatı gezisi, su arıtma tesisi ziyareti, katı atık dönüşüm tesisi ziyareti ve nehir habitat gezisinden oluşmaktadır. Gezi ve ziyaretler sırasında öğrencilere öğretmenleri, araştırmacılar ve uzman kişiler eşlik etmiştir. Öğrenciler etkinlikler sırasında doğal yaşamı gözlemleme, çevre kirliliğinin boyutlarını görme ve çevre kirliliği karşısında alınan önlemler konusunda deneyim yaşama şansına kavuşmuştur. Etkinlikler öncesinde fen bilimleri tutum ölçeği katılımcılara ön-test olarak uygulama sonrasında ise son test olarak uygulanmıştır. Ölçekle ulaşılan verilerin istatistiksel olarak analiz edilmesi sonucu ulaşılan bulgular hoşlanma, özgüven, kullanışlılık ve ilgi boyutlarına sahip ölçeğin genelinde okul dışı öğrenme etkinliklerinin uygulama öncesine oranla uygulama sonrasında sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri tutumlarında olumlu bir artışa işaret etmektedir. Sonuç olarak ortaokul düzeyinde fen bilimleri tutumlarının olumlu etkilenmesinin istendiği durumlarda okul dışı öğrenme etkinliklerinin kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Okul Dışı Öğrenme, Fen Eğitimi, Tutum, Çevre Eğitimi, Etkinlik Temelli Eğitim

The Effect of Out-of-School Learning Activities Organized on Environmental Pollution on the Attitudes of Eighth Grade Students towards Science

ABSTRACT

The purpose of this use is to monitor computers to the attitudes of class students towards science as a result of out-of-school learning activities organized on environmental protection. The research was carried out by adopting the pre-test-post-test control group half-process design. Working environments are surveillance classroom environments that continue with secondary school computers in the central location of Bartın. One of the two senior students who had identical attitudes towards science according to their pre-test attitudes was assigned as the experimental group and the other as the control group. The children in the experimental objects participated in out-of-school learning activities on environmental pollution. Activities consist of coastal habitat tour, water treatment plant visit, solid waste treatment plant visit and river habitat tour. During the trips and visits, it hosted teachers, researchers and experts consisting of students. During the activities of the students, they had the chance to observe the natural life, to see the dimensions of environmental pollution and to experience the measures taken against environmental pollution. The use of science attitude use was applied as a pre-test before the activities and as a post-test after the application. The dimension with distance, trust, usefulness and interests, which was reached as a result of analyzing the data obtained with the scale as limiting, indicates a positive movement in the science attitudes of the students in the outlook class after the application compared to the pre-application of out-of-school learning styles. As a result, it is directed to use out-of-school learning behaviors in which the positive effect of science attitudes is desired at the secondary school level.

Keywords: Out-of-school Learning, Science Education, Attitude, Environmental Education, Activity Based Education

Giriş

Artan nüfusla birlikte doğanın en önde gelen kirleticisi olan insanın ürettiği çevre kirliliği de artmıştır. İnsan var oluşundan günümüze doğanın gizemini çözerek daha konforlu bir yaşam sürmek amacı içinde hareket etmiştir. Tabiattaki enerji ve ham madde kaynaklarını bulmuş, daha iyi faydalanmak için çeşitli alet ve makineler üretmiş, kendi yaşam ortamını diğer canlıları düşünmeden genişletmiştir. Tüm bunları yaparken de doğanın denge ve düzenini kendi çıkarına kullanarak bozmuştur. İnsan faaliyetleri sonucu çeşitli kirleticiler ortaya çıkmış ve çoğu zaman gelişigüzel bir biçimde bu kirleticiler doğaya salınmıştır. Zaten kirlilik bir maddenin istenmeyen bir ortamda bulunmasıdır. Bugün insanlığın yaşamakta olduğu kirlilik sorununun yegâne sorumlusu yine insanın kendisidir. İnsanın neden olduğu çevre kirliliği ancak yine insanın bilinçlendirilmesi ile çözüme kavuşabilir (Türkmen, 2018). İnsanın çevre kirliliği konusunda bilinçlendirilmesi çoğu zaman okul dersleri sayesinde yapılmaya çalışılmaktadır. Çevre kirliliği çoğu zaman sınıf ortamında, ders kitaplarında ve geleneksel yöntemler kullanılarak anlatılmaktadır (Arslan, 2007). Örneğin petrol atıklarının doğada neden olduğu tahribat bir okuma parçası ya da birkaç görsel kullanılarak fen öğrenmelerine konu edilmektedir. Oysaki sadece insanın daha fazla konfor elde etmek için kullandığı petrol yol açtığı kirlilik nedeniyle hava, su ve kara habitatlarında geri dönüşümsüz büyük etkilere yol açmaktadır (Karslı, Karamustafaoglu ve Kurt, 2019). Tüm bu etkilerin deneyimlenmesi, öğrencilerin çevre kirliliğinin etkilerini yerinde görmesi ve sonuçlarını tartışması geleneksel yöntemler söz konusu olduğunda sınırlı kalmaktadır. Oysaki fen bilimleri dersi doğası gereği birbirinden farklı öğretim yöntemleri ile işlenebilir, öğrencilerin sayısız öğrenme deneyimi yaşaması sağlanabilir ve fene karşı olumlu tutumlar geliştirmesi söz konusu olabilir (Akay, 2013).

Fen bilimleri dersi içinde işe koşulabilecek öğretim yöntemlerinden biri de okul dışı öğrenmedir. Okul dışı öğrenme öğrencilerin konuya dair bir ortamda araştırarak öğrenmelerine olanak verir. Öğrenci belirli yönlendirmeler dışında bulunduğu ortamı keşfederek, sorgulayarak ya da araştırarak kendi hızına uygun olarak öğrenir (Bozdoğan, Okur ve Kasap, 2015). Örneğin çevre kirliliği konusu bir su habitatına gidilerek yerinde öğrenilebilir. Öğrenciler bir sahil kenarına götürülerek incelemelerde bulunabilir. İnsan faaliyetlerinin neden olduğu atıklar, atıkların canlılar üzerine etkileri, sıvı atıkların su habitatına karışması durumu gibi konular bir uzman eşliğinde deneyimlenebilir. Böylece öğrenci okul dışı öğrenme ortamını araştırarak, sorgulayarak kendi hızında bir öğrenme deneyimi yaşama olanağına kavuşmuş olur. Öğrenciler araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliklerinde derslere karşı olumlu tutumlar da geliştirmektedir (Kulalığıl, 2012).

Okul dışı öğrenmenin sahip olduğu öğretim potansiyeli pek çok araştırmacının ilgisini çekmiştir (Demirel ve Özcan, 2020). Çeşitli gruptan öğrencilerin katıldığı okul dışı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, motivasyon, öğrenme gibi değişkenler üzerine etkilerini belirlemek üzere araştırmalar yürütülmüştür (Bodur ve Yıldırım, 2018; Yavuz, 2012). Ancak uygulanan farklı okul dışı öğrenme etkinliklerinin fen bilimlerine karşı tutumlar üzerine etkisini araştırmalar sınırlı kalmaktadır (Laçın, 2011). Bu nedenle, çalışmanın amacı çevre kirliliği konusunda düzenlenen okul dışı öğrenme etkinliklerinin sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine karşı tutumlarına bir etkisinin olup olmadığının belirlenmesidir.

Yöntem

Araştırma Deseni

Çevre kirliliği konusunda hazırlanan okul dışı öğrenme etkinliklerinin fen bilimlerine karşı tutumlara etkisini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada ön-test-son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen benimsenmiştir. Eğitim bilimlerinde yarı deneysel çalışmalar belirli bir değişkenin etkisinin belirlenmeye çalışıldığı ancak örneklemin rastgele yöntemle oluşturulmadığı çalışmalar için işe koşulmaktadır. Uygulamaya bağlı olarak değişimdeki değişimin belirlenmesi ise ancak uygulama öncesinde ve sonrasında yapılacak ölçüm sonuçlarındaki değişim ile belirlenebilmektedir. Kontrol grubu ise uygulama öncesi durum ile uygulama sonrasındaki durum arasındaki farkın deney grubuna yapılan uygulamadan kaynaklandığından emin olmak için kullanılır (Çepni, 2021). Böylece okul dışı öğrenme etkinliklerinin sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine karşı tutumlara etkisini belirlemek olanaklı hale gelmiştir.

Katılımcılar

Çalışmanın katılımcıları Bartın ili merkez ilçesinde ortaokul öğrenimlerine devam etmekte olan sekizinci sınıf öğrencileridir. Çalışmanın başlangıcında okulda bulunan sekizinci sınıf öğrencilerinin tamamına fen bilimlerine karşı tutum ölçeği uygulanmıştır. Ön-test tutumlarına göre fen bilimlerine karşı özdeş tutuma sahip olan iki sekizinci sınıftan biri deney diğeri kontrol grubu olarak atanmıştır. Uygulama öncesinde hazırlanan katılımcı onam formunun öğrenciler ve velileri tarafından imzalamaları sağlanmıştır. Buna göre, deney grubunda 22 öğrenci yer alırken kontrol grubunda 21 öğrenci yer almıştır. Öğrencilerin yaşları 12-14 arasında değişmektedir. Katılımcıların

%63'ü kız öğrencilerden oluşmaktadır. Öğrenciler fen bilimleri dersi öğretim programının bir gereği olarak çevre kirliliği ile ilgili konuları fen bilimleri derslerinde görmüştür. Katılımcılar çevre kirliliği konusunda düzenlenen okul dışı öğrenme etkinliklerine katılmış, uygulama öncesinde ve sonrasında fen bilimlerine karşı tutum ölçeğini cevaplamıştır.

Veri Toplama Aracı

Araştırma verileri, Özcan ve Koca (2020) tarafından geliştirilen Fene Yönelik Tutum Ölçeği aracılığıyla toplanmıştır. Ölçeğin ortaokul öğrencilerine yönelik olarak hazırlanmış olması, maddelerin özellikleri ve hızlı bir biçimde verilerin toplanmasına izin vermesi gibi özelliklere sahip olması çalışma için uygun olduğu kanaatine yol açmıştır. Ölçek, beşli derecelmeli Likert tipindedir. Ölçekte toplam 36 madde bulunmaktadır. Geçerlik çalışmalarına göre keyif, güven, kullanışlık ve ilgi alt boyutları bulunmaktadır. Ölçeğin güvenirliği 0.91 olarak hesaplanmıştır. Ölçek çevre kirliliğine yönelik okul dışı öğrenme etkinlikleri öncesinde ön-test ve sonrasında son test olarak uygulanmıştır. Ölçek öğrencilere sınıf ortamında sunulmuş ve öğrenciler tarafından ortalama 15 dakika içinde cevaplanmıştır.

Uygulama

Uygulamalara üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada deney ve kontrol grubu öğrencilerine öğrenme etkinliklerinden iki hafta önce fene karşı tutum ölçeği ön-test olarak uygulanmıştır. İkinci aşamada deney grubundaki öğrenciler çevre kirliliği konusunda düzenlenen okul dışı öğrenme etkinliklerine katılmıştır. Etkinlikler sahil habitatı gezisi, su arıtma tesisi ziyareti, katı atık dönüşüm tesisi ziyareti ve nehir habitat gezisinden oluşmaktadır. Gezi ve ziyaretler sırasında öğrencilere öğretmenleri, araştırmacılar ve uzman kişiler eşlik etmiştir. Öğrenciler etkinlikler sırasında doğal yaşamı gözlemlene, çevre kirliliğinin boyutlarını görme ve çevre kirliliği karşısında alınan önlemler konusunda deneyim yaşama şansına kavuşmuştur. Kontrol grubu öğrencileri ise çevre kirliliği ile ilgili konuları sınıf ortamında geleneksel öğretim yöntemi benimsenerek hazırlanmış bir ders anlayışına uygun olarak işlemiştir. Kontrol grubu uygulamalarında öğretmenin merkezde olduğu, düze anlatım yönteminin ağırlıkta olduğu ve zaman zaman soru-cevap yöntemine yer verildiği bir anlayış hakimdir. Üçüncü aşamada öğrenme etkinliklerinin sona ermesinin ardından iki hafta sonra fen bilimleri tutum ölçeği katılımcılara son test olarak uygulanmıştır.

Veri Analizi

Ölçekten elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılarak SPSS program aracılığıyla analiz edilmiştir. Uygulama öncesine göre uygulama sonrasında öğrencilerin fene karşı tutumlarındaki değişimi belirlemek üzere öncelikle verilere normal dağılım testi uygulanmıştır. Verilerin normal dağılım göstermediğinin belirlenmesi üzerine parametrik testler yerine non-parametrik eşlenik testler benimsenmiştir. Ölçeğin her bir alt boyutu ve toplamına ilişkin veri setleri oluşturulmuş ve uygulama sonrasında uygulama öncesine göre deney ve kontrol grupları arasında bir değişim olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Veri setleri ve istatistiksel test sonuçları tablolar haline getirilerek bulgular kısmında sunulmuştur.

Bulgular

Çevre kirliliği konusunda hazırlanan okul dışı öğrenme etkinliklerinin sekizinci sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumlarına etkisi öncelikle ölçeğin keyif alt boyutunda yer alan maddelere verilen cevaplar dikkate alınarak incelenmiştir. Keyif alt boyutundan elde edilen verilere uygulanan istatistik sonucu elde edilen bulgular Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1 Uygulama sonrasında uygulama öncesine göre keyif alt boyutundaki değişim

Test	Grup	N	\bar{x}	Sıra \bar{x}	Mann Whitney U	p
Ön-test	Deney	22	35,8182	23,25	203,500	0,501
	Kontrol	21	35,2381	20,69		
Son-test	Deney	22	40,7273	28,98	77,500	0,000
	Kontrol	21	35,4286	14,69		

Tablo 1 incelendiğinde, ön-test sonuçlarının deney ve kontrol grupları arasında keyif alt boyutu bakımında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa işaret etmediği görülmektedir (U=203,500; p>0,05). Ancak, son-test sonuçlarının deney ve kontrol grupları arasında keyif alt boyutu bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa işaret ettiği belirlenmiştir (U=77,500; p>0,001). Bu istatistiksel olarak anlamlı farklılığın ise deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Çünkü deney grubunun son-test ortalaması 40,7273 iken kontrol grubunun son-test ortalaması 35,4286 olarak belirlenmiştir. Yani, çevre kirliliği konusunda hazırlanan okul dışı öğrenme

etkinliklerinin sekizinci sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumlarını keyif alt boyutunda uygulama sonrasında uygulama öncesine göre arttırdığı ortaya tespit edilmiştir.

Çevre kirliliği konusunda hazırlanan okul dışı öğrenme etkinliklerinin sekizinci sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumlarına etkisi ölçeğin güven alt boyutunda yer alan maddelere verilen cevaplar dikkate alınarak incelenmiştir. Güven alt boyutundan elde edilen verilere uygulanan istatistik sonucu elde edilen bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2 Uygulama sonrasında uygulama öncesine göre güven alt boyutundaki değişim

Test	Grup	N	\bar{x}	Sıra \bar{x}	Mann Whitney U	p
Ön-test	Deney	22	32,1364	21,23	214,000	0,677
	Kontrol	21	32,4762	22,81		
Son-test	Deney	22	37,2273	29,27	71,000	0,000
	Kontrol	21	32,3810	14,38		

Tablo 2 incelendiğinde, ön-test sonuçlarının deney ve kontrol grupları arasında güven alt boyutu bakımında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa işaret etmediği görülmektedir ($U=214,000$; $p>0,05$). Ancak, son-test sonuçlarının deney ve kontrol grupları arasında güven alt boyutu bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa işaret ettiği belirlenmiştir ($U=71,000$; $p>0,001$). Bu istatistiksel olarak anlamlı farklılığın ise deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Çünkü deney grubunun son-test ortalaması 37,2273 iken kontrol grubunun son-test ortalaması 32,3810 olarak belirlenmiştir. Yani, çevre kirliliği konusunda hazırlanan okul dışı öğrenme etkinliklerinin sekizinci sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumlarını güven alt boyutunda uygulama sonrasında uygulama öncesine göre arttırdığı ortaya tespit edilmiştir.

Çevre kirliliği konusunda hazırlanan okul dışı öğrenme etkinliklerinin sekizinci sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumlarına etkisi öncelikle ölçeğin kullanım alt boyutunda yer alan maddelere verilen cevaplar dikkate alınarak incelenmiştir. Kullanım alt boyutundan elde edilen verilere uygulanan istatistik sonucu elde edilen bulgular Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3 Uygulama sonrasında uygulama öncesine göre kullanım alt boyutundaki değişim

Test	Grup	N	\bar{x}	Sıra \bar{x}	Mann Whitney U	p
Ön-test	Deney	22	22,0455	21,61	222,500	0,836
	Kontrol	21	22,2381	22,40		
Son-test	Deney	22	25,9545	30,93	34,500	0,000
	Kontrol	21	21,8095	12,64		

Tablo 3 incelendiğinde, ön-test sonuçlarının deney ve kontrol grupları arasında kullanım alt boyutu bakımında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa işaret etmediği görülmektedir ($U=222,500$; $p>0,05$). Ancak, son-test sonuçlarının deney ve kontrol grupları arasında kullanım alt boyutu bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa işaret ettiği belirlenmiştir ($U=34,500$; $p>0,001$). Bu istatistiksel olarak anlamlı farklılığın ise deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Çünkü deney grubunun son-test ortalaması 25,9545 iken kontrol grubunun son-test ortalaması 21,8095 olarak belirlenmiştir. Yani, çevre kirliliği konusunda hazırlanan okul dışı öğrenme etkinliklerinin sekizinci sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumlarını kullanım alt boyutunda uygulama sonrasında uygulama öncesine göre arttırdığı ortaya tespit edilmiştir.

Çevre kirliliği konusunda hazırlanan okul dışı öğrenme etkinliklerinin sekizinci sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumlarına etkisi öncelikle ölçeğin ilgi alt boyutunda yer alan maddelere verilen cevaplar dikkate alınarak incelenmiştir. İlgi alt boyutundan elde edilen verilere uygulanan istatistik sonucu elde edilen bulgular Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4 Uygulama sonrasında uygulama öncesine göre ilgi alt boyutundaki değişim

Test	Grup	N	\bar{x}	Sıra \bar{x}	Mann Whitney U	p
Ön-test	Deney	22	11,6818	20,75	203,500	0,495
	Kontrol	21	11,9524	23,31		
Son-test	Deney	22	13,6818	28,20	94,500	0,001
	Kontrol	21	12,0952	15,50		

Tablo 4 incelendiğinde, ön-test sonuçlarının deney ve kontrol grupları arasında ilgi alt boyutu bakımında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa işaret etmediği görülmektedir ($U=203,500$; $p>0,05$). Ancak, son-test sonuçlarının deney ve kontrol grupları arasında güven alt boyutu bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa işaret ettiği belirlenmiştir ($U=94,500$; $p>0,001$). Bu istatistiksel olarak anlamlı farklılığın ise deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Çünkü deney grubunun son-test ortalaması 13,6818 iken kontrol grubunun son-test ortalaması 12,0952 olarak belirlenmiştir. Yani, çevre kirliliği konusunda hazırlanan okul dışı öğrenme etkinliklerinin sekizinci sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumlarını ilgi alt boyutunda uygulama sonrasında uygulama öncesine göre arttırdığı ortaya tespit edilmiştir.

Çevre kirliliği konusunda hazırlanan okul dışı öğrenme etkinliklerinin sekizinci sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumlarına etkisi öncelikle ölçeğin tamamında yer alan maddelere verilen cevaplar dikkate alınarak incelenmiştir. Ölçeğin tamamından elde edilen verilere uygulanan istatistik sonucu elde edilen bulgular Tablo 5'de sunulmuştur.

Tablo 5 Uygulama sonrasında uygulama öncesine göre fene karşı tutumdaki değişim

Test	Grup	N	\bar{x}	Sıra \bar{x}	Mann Whitney U	p
Ön-test	Deney	22	105,4091	21,52	220,500	0,798
	Kontrol	21	105,5714	22,50		
Son-test	Deney	22	122,0455	31,64	19,000	0,000
	Kontrol	21	105,3810	11,90		

Tablo 5 incelendiğinde, ön-test sonuçlarının deney ve kontrol grupları arasında ölçeğin tamamı bakımında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa işaret etmediği görülmektedir ($U=220,500$; $p>0,05$). Ancak, son-test sonuçlarının deney ve kontrol grupları arasında ölçeğin tamamı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa işaret ettiği belirlenmiştir ($U=19,000$; $p>0,001$). Bu istatistiksel olarak anlamlı farklılığın ise deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Çünkü deney grubunun son-test ortalaması 122,0455 iken kontrol grubunun son-test ortalaması 105,3810 olarak belirlenmiştir. Yani, çevre kirliliği konusunda hazırlanan okul dışı öğrenme etkinliklerinin sekizinci sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumlarını ölçeğin tamamında uygulama sonrasında uygulama öncesine göre arttırdığı ortaya tespit edilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Ölçekle ulaşılan verilerin istatistiksel olarak analiz edilmesi sonucu ulaşılan bulgular hoşlanma, özgüven, kullanışlılık ve ilgi boyutlarına sahip ölçeğin genelinde okul dışı öğrenme etkinliklerinin uygulama öncesine oranla uygulama sonrasında sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri tutumlarında olumlu bir artışa işaret etmektedir. Okul dışı öğrenmelerin tutum üzerine olan etkilerinin incelendiği çalışmalarda da yapılan eğitimin ders tutumlarını arttırdığına yönelik sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir (Soysal, 2019). Bu çalışmalarda okul dışı öğrenmelerin öğrencilere sağlamış olduğu serbest öğrenme ortamlarının tutumları artırma konusunda olumlu etkileri olduğu vurgulanmaktadır (Yavuz Topaloğlu ve Balçın, 2021). Yine öğrencilerin okul dışı öğrenme etkinlikleri sayesinde konuları kendi ortamında öğrenmeleri tutumları üzerine olumlu etkiler yaptığına dair sonuçlara ulaşılmıştır (Bakioğlu, 2017). Bu çalışmada da hazırlanan okul dışı öğrenme ortamlarının öğrencilerin fene karşı tutumları üzerine olumlu etkiler yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak, ortaokul öğrencilerinin fene karşı tutumlarının artmasının istendiği durumlarda okul dışı öğrenme etkinlikleri işe koşulabilir. Okul dışı öğrenme ortamlarının sağlamış olduğu serbest öğrenme ve konuları ortamında öğrenme olanakları öğrencilerin tutumları üzerine olumlu etkiler yapmaktadır. Her ne kadar bu çalışma sekizinci sınıflarla yapılmış olsa da diğer sınıf seviyelerinde de benzer çalışmalar yapılabilir. Çalışmada çevre kirliliği konusuna yönelik okul dışı etkinliklere yer verilmiştir. Diğer konularda okul dışı öğrenme etkinliklerinin etkileri araştırılabilir.

Kaynaklar

Akay, C. (2013). Ortaokul öğrencilerinin yaparak-yaşayarak öğrenme temelli TÜBİTAK 4004 bilim okulu projesi sonrası bilim kavramına yönelik görüşleri. Mersin Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(2), 326-338.

Arslan, M. (2007). Öğretim ilke ve yöntemleri (Aşılıoğlu, B., Başlıca Öğrenme ve Öğretim İlkeleri bölümü). Ankara: Anı Yayıncılık.

- Bakioğlu, B. (2017). 5. sınıf vücudumuz bilmecesini çözelim ünitesinin okul dışı öğrenme ortamı destekli öğretiminin etkililiği. [Yayımlanmış doktora tezi]. Amasya Üniversitesi.
- Bodur, Z. ve Yıldırım, M. (2018). Sınıf dışı etkinliklerinin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 47(47), 125-140.
- Bozdoğan, A. E., Okur, A. ve Kasap, G. (2015). Planlı bir alan gezisi için örnek uygulama: bir fabrikası gezisi. Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi, 7(02), 1-12.
- Çepni, S. (2021). Araştırma ve proje çalışmalarına giriş (9. Baskı). Trabzon: Celepler.
- Demirel, R. ve Özcan, H. (2020). Ortaokul öğrencileri ile bir okul dışı öğrenme ortamına alan gezisi: Tropikal kelebek bahçesi örneği. Informal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi, 5(2), 120-144.
- Karslı, G., Karamustafaoğlu, O. ve Kurt, M. (2019). Botanik bahçesinin öğretim sürecinde öğrencilerin sosyobilimsel konulara olan bakışlarına etkisi: sürdürülebilir çevre. Journal of Computer and Education Research, 7(14), 437463. <https://doi.org/10.18009/jcer.603489>
- Kulalıgil, A. (2012). Sınıf dışı öğrenme ortamlarında gerçekleşen öğretim uygulamalarının 5. sınıf fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarı, yaratıcılık ve motivasyonlarına etkisi. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Laçın, C., (2011). Okul dışı öğrenme ortamları ve fen eğitimi, Laçın C. (Editör), Fen öğretiminde okul dışı öğrenme ortamları, Pegem Akademi, Ankara.
- Soysal, E. (2019). Okul dışı öğrenme ortamlarının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik ilgi, tutum ve motivasyonlarına etkisi. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Türkmen, H. (2018). Ortaokul öğretmenlerinin sınıf-dışı ortamlarda öğretime bakış açıları. Ege Sosyal Bilimler Dergisi, 1(1), 12-26.
- Yavuz Topaloğlu, M. ve Balçın, M. D. (2021). Doğa eğitim gezisi ve bilim merkezi gezisinde dördüncü sınıf öğrencilerinin fene yönelik tutumlarının incelenmesi. Trakya Eğitim Dergisi, 11(1), 55-75. <https://doi.org/10.24315/tred.644702>
- Yavuz, M. (2012). Fen eğitiminde hayvanat bahçelerinin kullanımının akademik başarı ve kaygıya etkisi ve öğretmen-öğrenci görüşleri. [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi.

Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programının Çevre Eğitiminin Amaçları Çerçevesinde İncelenmesi

Buket ÇATAR, Bursa Uludağ Üniversitesi, Türkiye, 812251004@ogr.uludag.edu.tr

Zehra ÖZDİLEK, Bursa Uludağ Üniversitesi, Türkiye, zozdilek@uludag.edu.tr

Öz

Bu çalışmanın amacı Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Öğretim Programı'nın çevre eğitiminin amaçları kapsamında incelenmesidir. Çalışma nitel araştırma yaklaşımıyla yürütülmüştür. Araştırma kapsamında nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır. Çalışmada incelenecek veriler Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Öğretim Programı'ndan elde edilmiştir. Araştırma kapsamında öğretim programının çevre eğitimi kazanımlarıyla ne kadar örtüştüğünün belirlenebilmesi için literatür taraması yapılarak çevre eğitiminin amaçları ile ilgili çalışmalar incelenmiştir. İncelemeler sonucunda farklı seviyelerden oluşan amaçlara ulaşılmıştır. Bu amaçlar *Ekolojik Temeller Seviyesi*, *Kavramsal Farkındalık Seviyesi*, *Araştırma ve Değerlendirme Seviyesi*, *Çevresel Etkinlik Yeteneği Seviyesi* olarak dört seviyede belirlenmiştir (Hungerford & Peyton, 1994; Hungerford, Volk & Ramsey, 1994). Belirlenen amaçlar çerçevesinde veriler incelenirken nitel veri analiz yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır. Araştırmada veri analizinin güvenilirliği için araştırmacılar arası uyum yüzdesi 0.88 olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda öğretim programının kazanımlarının en fazla "Kavramsal Farkındalık", en az "Çevresel Etkinlik Yeteneği" ile "Araştırma ve Değerlendirme" seviyelerinde olduğu görülmüştür. Bu bağlamda öğrencilerin çevreye yönelik eylemde bulunmalarına ait kazanımların az sayıda olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çevre Eğitimi, Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi, İçerik Analizi

Examining the Environmental Education and Climate Change Course Curriculum within the Framework of the Objectives of Environmental Education

Abstract

The aim of this study is to examine the Environmental Education and Climate Change Curriculum within the scope of the objectives of environmental education. The study was conducted with a qualitative research approach. Within the scope of the research, document analysis, one of the qualitative research methods, was used. The data to be examined in the study were obtained from the Environmental Education and Climate Change Curriculum. Within the scope of the research, literature review was conducted to determine how much the curriculum overlaps with the environmental education achievements, and studies related to the objectives of environmental education were examined. As a result of the investigations, the objectives consisting of different levels have been achieved. These objectives were determined at four levels as Ecological Foundations Level, Conceptual Awareness Level, Research and Evaluation Level, and Environmental Activity Capability Level (Hungerford & Peyton, 1994; Hungerford, Volk & Ramsey, 1994). Content analysis, one of the qualitative data analysis methods, was used while examining the data within the framework of the determined purposes. For the reliability of data analysis in the study, the percentage of agreement between researchers was determined as 0.88. As a result of the research, it was seen that the achievements of the curriculum were mostly at the levels of "Conceptual Awareness", at least at the levels of "Environmental Activity Capability" and "Research and Evaluation". In this context, it has been determined that the achievements of students taking action towards the environment are few.

Keywords: Environmental Education, Environmental Education and Climate Change Course, Content Analysis

Giriş

Doğadaki tüm canlıların fiziksel, kimyasal, biyolojik, sosyal ve kültürel anlamda birbirleriyle ve doğanın cansız elemanlarıyla etkileşimde bulunduğu yaşam alanına çevre denir. Çevre ile olan etkileşimler bir takım değişimleri de beraberinde getirir. Bu değişimler ne yazık ki olumsuz sonuçlara da yol açabilmektedir. Nitekim günümüz

dünyası insan faaliyetlerinin bir sonucu olarak doğadaki tüm canlıların yaşamlarını olumsuz etkileyen çevre sorunlarıyla karşı karşıyadır (Diamond, 2011; Gunderson, 2014). Çevre sorunları yeni bir tehdit değildir. Bununla beraber insanlar tarafından görmezden gelinmekte ve müdahale edilemeyecek birer doğal afet gibi algılanmaktadır (Erten, 2004). Oysa çevre sorunları çok sayıda çözüm yoluyla etkileri azaltılabilir ve önlenabilir niteliktedir. Çevre sorunlarının çözümünde çok çeşitli yollar önerilse de en kayda değer çözüm yolu, bu sorunların ortaya çıkmadan önce önlenmesi olarak görülmektedir. Çevre sorunlarının önlenmesinde en çok tercih edilen yöntem ise çevre eğitimidir (Dımişki, 1999; Şimşekli, 2004; Ünal, 1999). Çevre eğitimi özellikle doğa ve doğal kaynakları koruma üzerine yoğunlaşmaktadır (Dımişki, 1999; Ünal, 1999). Bu bağlamda çevre eğitiminde çevreye yönelik etkin katılım, çevresel farkındalık, bilgi ve beceri geliştirme gibi konuların ön plana çıktığı görülmektedir (Atasoy, 2006; Eagles & Demare, 1999). Erten'in (2004) de belirttiği gibi çevre eğitimi bilişsel, duyuşsal ve psikomotor öğrenme alanlarını kapsamaktadır. Bu nedenle öğretim programları ilgili öğrenme alanlarını geliştirmeye yönelik olarak temellendirilmeli ve kazanımlar bu amaç doğrultusunda belirlenmelidir.

Literatürde çevre eğitiminin amaçlarının belirlendiği çalışmalara rastlamak mümkün olsa da ülkemizde çevre alanında yapılan çalışmaların daha çok çevre eğitiminin duyuşsal ve bilişsel alanına yönelik analizleri içerdiği dikkat çekmektedir (Çakırlar, Altuntaş & Turan, 2016). Öğretim programları ve kazanımlarının incelendiği çalışmalar da mevcuttur. Tanrıverdi (2009), yaptığı çalışmada sürdürülebilir çevre eğitimi açısından ilköğretim programlarını değerlendirmiştir. Akınoğlu ve Sarı (2009), ise ilköğretim programlarını çevre eğitimi açısından ele almıştır. Akengin ve İbrahimoglu (2015), 2005 ilköğretim programlarını çevre eğitimi açısından değerlendiren bir çalışma yürütmüştür. Kızılay ve Şentürk (2021), yaptıkları çalışmada 2018 Fen Bilimleri Dersi öğretim programını ele alarak kazanımları çevre eğitimi amaçları doğrultusunda incelemiştir. Ayrıca Dere ve Çinikaya (2023), MEB tarafından 2022 yılında yürürlüğe konulan Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği dersi öğretim programını Tiflis Bildirgesi ve 2030 Sürdürülebilir Kalkınma hedefleri açısından incelemiştir. Bu kapsamda Tiflis Bildirgesi'nde yer alan çevre eğitiminin farkındalık, bilgi, tutum, beceri ve katılım amaçları ile 17 farklı Sürdürülebilir Kalkınma hedefi dikkate alınmıştır. Ancak bu çalışmada yer alan çevre eğitimi amaçları 1977 yılında UNESCO ve UNEP tarafından Tiflis'te gerçekleştirilen "Hükümetler Arası Çevre Eğitimi Konferansı" (Intergovernmental Conference on Environmental Education) nda belirlenmiştir (UNESCO,1978). Oysaki 1992 yılında Tiflis Bildirgesi'nde yer alan çevre eğitiminin sınıflandırılmış genel amaçları sürdürülebilir kalkınma boyutunu da kapsayacak şekilde güncellenmiştir (Ünal ve Dımişki, 1999). Bu doğrultuda çevre eğitiminin amaçları dört başlık altında toplanmıştır. Bu amaçlar; ekolojik temeller seviyesi, kavramsal farkındalık seviyesi, araştırma ve değerlendirme seviyesi, çevresel etkinlik yeteneği değerlendirme seviyesi olarak belirlenmiştir (Hungerford & Peyton, 1994; Hungerford, Volk & Ramsey, 1994). Literatürde Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği dersi öğretim programının bahsedilen çevre eğitimi amaçlarına göre incelendiği bir çalışmaya ise rastlanmamıştır.

Tiflis Bildirgesiyle beraber tüm dünyada kabul gören çevre eğitimi amaçları, 1992 Dünya Zirvesi'nde gündeme dâhil edilen "Sürdürülebilir Kalkınma" boyutunu da kapsayacak şekilde IEEP himayesinde Hungerford ve arkadaşları tarafından dört seviyede toplanmıştır (Şekil.1).



Şekil 1. Çevre eğitiminin amaçları (Hungerford & Peyton, 1994; Hungerford, Volk & Ramsey, 1994).

Hungerford ve arkadaşları tarafından belirlenen çevre eğitiminin amaçları doğrultusunda her seviyede kazanılacak nitelikler de farklılık göstermektedir.

Ekolojik Temeller Seviyesi, Canlı sayısı, popülasyon, komünite, madde döngüleri, enerji döngüleri, ekoloji, habitat vb. insanı da içine alan temel ekolojik kavramları bilme ve çevre sorunlarının analizinde bu ekolojik kavram temelini kullanabilme, ekolojik esasları tanıyabilme, çevre sorunlarının çözüm yollarının doğurabileceği sonuçlar ile ilgili tahminlerde bulunabilme bu seviyede öğrencilerin kazanabileceği nitelikler arasında yer almaktadır.

Kavramsal Farkındalık Seviyesi, İnsan etkinliklerinin çevreye olan etkilerini anlayabilme ve başkalarına duyurabilme, küresel çevre sorunlarını ve doğurduğu ekolojik sonuçları tanımlayabilme, farklı değer yargılarının çevre üzerindeki etkisini kavrayabilme ve küresel düzeyde yürütülen başarılı sürdürülebilir kalkınma çalışmalarını tanıyabilme ve geliştirebilme bu seviyede kazandırılacak nitelikler arasındadır.

Araştırma ve Değerlendirme Seviyesi, Çevre sorunlarını tanımlayabilme, inceleme ve araştırma yapabilme, toplanan verilerden çıkarımlarda bulunabilme, çevre sorunlarının doğurabileceği ekolojik ve kültürel sonuçları analiz edebilme, çevre sorunlarına yönelik farklı bakış açılarını değerlendirebilme, topladığı yeni bilgiler ışığında var olan verileri netleştirebilme ve değiştirebilme ayrıca sürdürülebilir kalkınma ile ilgili olarak sunulan başarılı projeleri analiz etme becerisine sahip olma nitelikleri bu seviye kapsamında yer almaktadır.

Çevresel Etkinlik Yeteneği Değerlendirme Seviyesi, Bu seviye daha çok çevreye yönelik eylemde bulunma becerisi ile ilgilidir. Çevreye yönelik eylemde bulunma becerisine sahip olma, ekolojik ve kültürel bakımdan yurttaş girişimleri geliştirebilme, çevre sorunlarının çözümünde aktif rol oynama, sürdürülebilir kalkınmayı geliştirebilmek içi girişimcilik becerilerini kullanma nitelikleri öğrencilere bu seviyede kazandırılır.

Bu amaçlar çerçevesinde, bir çevre eğitiminin başarılı olması için öğrencilerin çevre ile ilgili ekolojik bilgiye, farkındalığa, araştırma ve yorum yapma becerisine, faaliyet gerçekleştirme yeteneğine sahip olması gerektiği söylenebilir (Kızılay & Şentürk, 2021). Bu bağlamda 2022 yılında yürürlüğe giren Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği öğretim programının bahsi geçen amaçlar doğrultusunda incelenerek analiz edilmesi alana değerli katkılar sunacak ve bu alanda çalışmayı düşünen araştırmacılar için de bir rehber niteliği taşıyacaktır. Ayrıca çalışma sayesinde dersin genel olarak kabul gören çevre eğitimi amaçlarına uyumunun ortaya konulması alana özgün bir katkı sunacaktır. Bu kapsamda ele alınan bu çalışmanın amacı Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı (ÇEİDÖP)'nin çevre eğitiminin amaçları doğrultusunda analiz edilmesidir. Çalışma kapsamında araştırmanın alt problemleri şu şekildedir;

1. Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Öğretim Programı'nın genel yapısı ve özellikleri nelerdir?
2. Çevre eğitimi amaçları Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Öğretim Programı kazanımlarında nasıl yer almaktadır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Çalışma nitel araştırma yaklaşımına göre yapılandırılmıştır. Çalışmanın yapılandırılmasında nitel araştırma yöntemleri içerisinde yer alan doküman analizi kullanılmıştır. Doküman analizi, belgelerin sistematik olarak incelenmesini sağlayan, kodların belirlenmesi, kodlanması ve analiz süreçlerini kapsayan bir araştırma yöntemidir (Wach, 2013). Bu araştırmanın verileri Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı'ndan elde edilmiştir.

Verilerin Toplanması

Dokümanlar kendi içinde birincil kaynaklar ve ikincil kaynaklar olarak sınıflandırılabilir. Birincil kaynakların analiz edilmesi işlenmemiş, ham malzemenin incelenerek yorumlanmasını içerirken; ikincil kaynakların analizi ise başkaları tarafından analiz edilen verilerin yorumlanmasını ifade etmektedir (Martin, 2021). Bu çalışma kapsamında da veriler üretilmemiş ve ikincil kaynaklar kullanılmıştır. Çalışma kapsamında Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı, Tiflis Bildirgesi ve UNESCO-UNEP International Environmental Education Programme (IEEP) incelenmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı'nın çevre eğitiminin amaçları ile ne derece örtüştüğünün belirlenebilmesi için literatür taraması yapılmış ve çevre eğitiminin amaçları dört farklı seviyede belirlenmiştir. Belirlenen amaçlar doğrultusunda veriler, bilgiyi anlamlandırmak ve kod ve kategorileri belirlemek için kullanılan içerik analizi ile analiz edilmiştir (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012). Kazanım

cümleleri ve açıklamalarında yer alan ifadeler kodlanarak belirlenen çevre eğitimi amaçları doğrultusunda kategorilere ayrılmıştır.

Veri Analizinin Güvenirliği

Nitel araştırma yaklaşımının kullanıldığı çalışmalarda geçerlik ve güvenilirlik kavramları yerine inandırıcılık, aktarılabirlik, tutarlılık gibi kavramlar kullanılmaktadır (Miles & Huberman 1994). Bu bağlamda çalışmada Miles ve Huberman'ın (1994) nitel araştırmalarda uyum yüzdesi formülü kullanılmıştır. "Uyum yüzdesi = [Görüş Birliği/ (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)]" formülüne dayalı olarak güvenilirlik yüzdesi hesaplanmıştır. Toplanan veriler iki uzman tarafından ayrı ayrı kodlanarak aralarındaki uyum yüzdesi belirtilen formülle hesaplanmıştır. Çalışmada araştırmacılar arasındaki uyum yüzdesi 0.88 olarak tespit edilmiştir. Ulaşılan uyum yüzdesi veri analizinin güvenilir olduğunu göstermektedir.

Bulgular

Bu bölümde Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programının genel yapısı, özellikleri ve çevre eğitiminin amaçları doğrultusunda incelenmesine dair analizler yer almaktadır.

Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programının Genel Yapısı ve Özellikleri

Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı'nın genel yapısı incelendiğinde diğer öğretim programlarıyla ortak başlıklar bulunmaktadır. Programa özgü verilerin *Öğretim Programının Özel Amaçları, Öğretim Programı'nın Uygulanmasında Dikkat Edilecek Hususlar, Öğretim Programının Yapısı ile Kazanım ve Açıklamaları* başlıklarında yer aldığı görülmüştür.

Programın Özel Amaçları

Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı'nın toplamda 14 özel amacı bulunmaktadır. Bu özel amaçlarda iklim değişikliğine, sürdürülebilirlik konularına ve çevre dostu teknolojiler ile kariyer planlama konularına vurgu yapıldığı görülmektedir. Amaç ifadelerinin Tiflis Bildirgesi'nde belirlenen amaçlar doğrultusunda hazırlandığı tespit edilmiştir. Amaç ifadelerinden dördü ekolojik temeller, yedisi kavramsal farkındalık, biri araştırma ve değerlendirme ve son olarak ikisi çevresel etkinlik yeteneği değerlendirme seviyesinde yer almaktadır. Elde edilen bu veriler programın özel amaçlarının daha çok kavramsal farkındalık seviyesinde yoğunlaştığını göstermektedir. Bununla beraber özel amaçlarda üçüncü ve dördüncü seviyelerin az olması programın amaçlarında çevreye yönelik eylemde bulunma becerisinin yetersiz olduğuna işaret etmektedir.

Beceriler

Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı'nda Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi'nde yer alan anahtar yetkinlikler çerçevesinde bilgi, beceri ve tutum boyutları dikkate alınarak bilimsel süreç becerileri ile yaşam becerileri geliştirilmiştir (Şekil 2.).



Şekil 2. ÇEİD dersi öğretim programında yer alan beceriler (MEB, 2022).

Şekil 2. incelendiğinde programda yer alan beceri türlerinin birbirlerini tamamladığı ve programın doğasına uygun olduğu görülmektedir. Özellikle çevre eğitiminin üçüncü ve dördüncü seviye hedeflerinin gerçekleştirilmesinde yaşam becerileri ve bilimsel süreç becerilerinin kullanımı önem taşımaktadır.

Programın Uygulanmasında Dikkat Edilecek Hususlar

Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı öğrencilerin araştırma-sorgulama yoluyla ders sürecine aktif olarak katıldığı bir öğretim sürecini önermektedir. Öğrenciler kendi öğrenmelerinden sorumlu tutulmuştur. Bununla beraber öğretmen süreç boyunca rehber görevindedir. Programda verilen kazanımların öğrencilere örnek olaylar üzerinden sunulması esas alınmıştır. Böylece öğrenciler öğrendikleri bilgileri gerçek yaşamlarına transfer edebilecektir.

Program öğrencilerin bireysel sorumluluklarına da vurgu yapmaktadır. Özellikle öğrencilerin sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilir bir çevre için bireysel sorumluluklarının farkına varmasını ve bu süreçte aktif görevler üstlenmesini hedeflemektedir. Öğretmenler programın uygulanmasında tüm fırsatları değerlendirerek öğrencilerin çevreye yönelik farkındalıklarını artıracak etkinlikler ve uygulamalar gerçekleştirmelidir. Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi sadece sınıf ortamı değil sınıf dışı ortamlar da öğrencilerin öğrenmelerini destekleyecek şekilde planlanmalıdır. Öğrencilerin çevre ile ilgili sorunları yakından görmeleri sağlanmalıdır. Bunun temel nedeni sorunla doğrudan karşılaşan öğrencilerin çevre sorunlarının önlenilmesine yönelik çözüm önerilerinin uygulanabilirlik seviyesini artırmaktır.

Öğretmenler programın uygulanması esnasında öğrencilerin farklı bakış açılarını ortaya koymalarını sağlayan etkinlikler ile öğrencilerin kendini ifade etme, birlikte çalışma, iletişim kurma, üretken olma gibi beceriler kazanmasını desteklemelidir. Öğrencilerin çevreye karşı duyarlı ve sorumluluk sahibi bireyler olarak yetiştirilebilmesi için dersin işlenişinde çeşitli yöntem ve teknikler kullanılmalıdır. Böylece öğrencilerin bireysel farklılıklarından kaynaklanan öğrenme eksikleri en aza indirilmiş olacaktır. Özellikle öğretmenlerin öğrencilerin öğrenmelerini desteklemek için konuları ikilemler oluşturarak, örnek olaylar ve problem durumları ile sunması hem öğrencilerin aktif katılımlarını artıracak hem de çevresel farkındalık düzeylerinin artmasını ve çevresel konularda duyuşsal kazanımları edinmelerini sağlayacaktır.

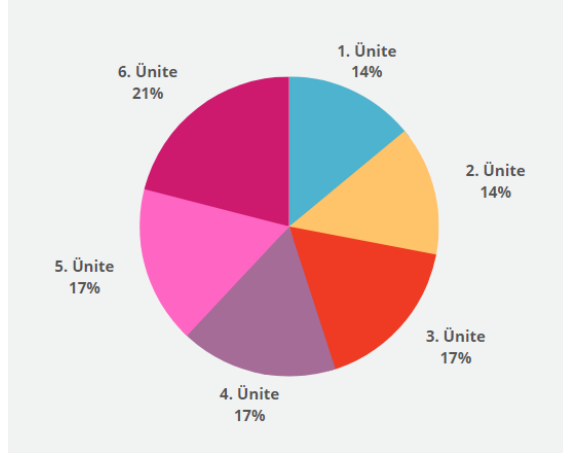
Kazanımlar ve Açıklamaları

Program toplamda 6 ünite ve 34 kazanımdan oluşmaktadır. Programın uygulanmasında tavsiye edilen süre ise 72 saattir.



Şekil 3. Çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi öğretim programının ünite adları ve kazanım sayıları (MEB, 2022).

Öğretim programında yer alan ünite isimleri ve kazanım sayıları Şekil 3. de verilmiştir. Yapılan incelemelerde en fazla kazanımın “Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre Dostu Teknolojiler” ünitesine ait olduğu görülmüştür. Bu durum öğretim programının sürdürülebilirlik kavramına ağırlık verdiği işaret etmektedir. En az kazanımın ise “Döngüsel Doğa” isimli üniteye olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Her ünite için önerilen süreler dikkate alındığında öğretim programında ünitelerin kapladığı alan yüzdelere ait grafik Şekil 4. te yer almaktadır.



Şekil 4. Çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi öğretim programının ünite sürelerine göre yüzdeleri (MEB, 2022).

Şekil 4. incelendiğinde kazanım sürelerine paralel olarak en fazla sürenin “Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre Dostu Teknolojiler” ünitesine ayrıldığı görülmektedir.

Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı Kazanımlarının Çevre Eğitimi Amaçları Çerçevesinde İncelenmesi

Bu bölümde Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı daha önce belirlenen dört seviyeli çevre eğitimi amaçlarına göre incelenerek değerlendirilmiştir.

ÇEİD Dersi 1. Ünite Kazanımları ve Çevre Eğitimi Amaçları Çerçevesinde İncelenmesi,

ÇEİD dersi öğretim programında birinci üniteye yer alan kazanımlar ve açıklamaları dikkate alınarak çevre eğitimi amaçları çerçevesinde değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda elde edilen veriler Tablo. 2. de sunulmuştur.

Tablo 1.

ÇEİD Dersi 1. Ünitesinin Çevre Eğitiminin Amaçları Çerçevesinde İncelenmesine Ait Veriler

Ünite Adı	Kazanımlar	Çevre Eğitiminin Amaçları			
		Seviye I Ekolojik Temeller Seviyesi	Seviye II Kavramsal Farkındalık Seviyesi	Seviye III Araştırma ve Değerlendirme Seviyesi	Seviye IV Çevresel Etkinlik Yeteneği Seviyesi
İNSAN VE DOĞA	ÇEİD.1.1. Yaşadığı çevrenin bir parçası olduğunu gözlemlerine dayanarak fark eder.		X		
	ÇEİD.1.2. İnsan ve doğa arasındaki etkileşimin olumlu ve olumsuz yönlerini tartışır.	X			
	ÇEİD.1.3. Yaşadığı çevrede canlı ve cansız varlıklar arasındaki sürekli etkileşime örnekler verir.	X	X		
	ÇEİD.1.4. Doğanın hassas bir dengeye sahip olduğu ile ilgili çıkarım yapar.	X	X		
	ÇEİD.1.5. Doğal dengenin korunmasına yönelik toplumsal farkındalık oluşturacak bir proje tasarlar.			X	X
	ÇEİD.1.6. Doğal dengeyi olumsuz etkileyecek davranışları güncel örnekler üzerinden tartışır.			X	

Tablo 1. incelendiğinde birinci ünite kazanımların ağırlıklı olarak ikinci seviyede yoğunlaştığı görülmektedir. Yani öğrenciler bu ünite kapsamında daha çok “Kavramsal Farkındalık” seviyesindeki amaçlara ulaşabileceklerdir. Bununla beraber ünite her seviyenin temsil edildiği görülmektedir. Öğrenciler bu ünite kapsamında çevre ile ilgili temel bilgilere sahip olma, çevresel konularla ilgili farkındalık geliştirme, çevresel araştırmalar yapma ve değerlendirme ile çevreye yönelik eylemde bulunma becerisi geliştirebileceklerdir.

ÇEİD Dersi 2. Ünite Kazanımları ve Çevre Eğitimi Amaçları Çerçevesinde İncelenmesi,

ÇEİD dersi 2. üniteye ait kazanımlar ve açıklamaları dikkate alınarak dört seviyeli çevre eğitimi amaçları çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen veriler Tablo 2. de sunulmuştur.

Tablo 2.

ÇEİD Dersi 2. Ünitesinin Çevre Eğitiminin Amaçları Çerçevesinde İncelenmesine Ait Veriler

Ünite Adı	Kazanımlar	Çevre Eğitiminin Amaçları			
		Seviye I Ekolojik Temeller Seviyesi	Seviye II Kavramsal Farkındalık Seviyesi	Seviye III Araştırma ve Değerlendirme Seviyesi	Seviye IV Çevresel Etkinlik Yeteneği Seviyesi
DÖNGÜSEL DOĞA	ÇEİD.2.1. Yakın çevresindeki doğal kaynaklara gözlem sonuçlarından faydalanarak örnek verir		X		
	ÇEİD.2.2. Yeryüzündeki doğal kaynakları yaptığı araştırma sonuçlarına dayanarak gruplandırır.			X	
	ÇEİD.2.3. Doğal kaynakların madde döngüsü ve enerji akışı ile süreklilik kazandığını fark eder		X		
	ÇEİD.2.4. Madde döngüsündeki ve enerji akışındaki aksamanın doğal yaşama etkisi ile ilgili çıkarımlar yapar.		X	X	

Tablo 2. incelendiğinde kazanımlarda sadece “Kavramsal Farkındalık” ve “Araştırma ve Değerlendirme” seviyesindeki hedeflerin temsil edildiği görülmektedir. Bu durumda öğrenciler doğal kaynaklar ve madde döngüleri ile ilgili ekolojik temeller edinmekten ziyade çevresinde var olan doğal kaynakları, madde ve enerji döngülerini araştırarak farkındalık kazanacaktır.

ÇEİD Dersi 3. Ünite Kazanımları ve Çevre Eğitimi Amaçları Çerçevesinde İncelenmesi,

ÇEİD dersi 3. üniteye ait kazanımlar ve açıklamaları dikkate alınarak dört seviyeli çevre eğitimi amaçları çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen veriler Tablo 3. te sunulmuştur.

Tablo 3.

ÇEİD Dersi 3. Ünitesinin Çevre Eğitiminin Amaçları Çerçevesinde İncelenmesine Ait Veriler

Ünite Adı	Kazanımlar	Çevre Eğitiminin Amaçları			
		Seviye I Ekolojik Temeller Seviyesi	Seviye II Kavramsal Farkındalık Seviyesi	Seviye III Araştırma ve Değerlendirme Seviyesi	Seviye IV Çevresel Etkinlik Yeteneği Seviyesi
	ÇEİD.3.1. Günlük hayattaki üretim ve tüketim arasındaki dengenin önemini fark eder.	X	X		
	ÇEİD.3.2. Atık, çöp ve kirlilik kavramlarını ayırt eder.	X			

ÇEVRE SORUNLARI	ÇEİD.3.3. Atık ve çöpün hava, su, toprak kirliliğine ve radyoaktif kirliliğe neden olduğunu fark eder.		X	
	ÇEİD.3.4. Ekolojik ayak izi kavramını örneklerle açıklar.	X		
	ÇEİD.3.5. Yerel ve küresel çevre sorunlarını örneklerle açıklar.	X		
	ÇEİD.3.6. Çevre kirliliğine bağlı olarak ortaya çıkan sorunları ve bu sorunların insan hayatı üzerindeki etkilerini açıklar.		X	X

Tablo 3. incelendiğinde kazanımların ilk üç hedefi temsil ettiği görülmektedir. En az temsil edilen seviye ise “Araştırma ve Değerlendirme” seviyesidir. “Çevresel Etkinlik Yeteneği Değerlendirme” seviyesinin ise kazanımlarda hiç yer almadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Ünitenin çevre sorunları üzerinde yoğunlaştığı düşünüldüğünde kazanımlarda dördüncü seviyenin bulunmaması önemli bir eksiklik olarak görülmektedir. Öğrenciler bu ünite kapsamında çevre sorunları konusunda kavramsal temellere, çevre ile ilgili farkındalığa sahip olmalarının yanı sıra çevre sorunları ile ilgili araştırma yapma ve değerlendirme becerilerine de sahip olacaklardır.

ÇEİD Dersi 4. Ünite Kazanımları ve Çevre Eğitimi Amaçları Çerçevesinde İncelenmesi.

ÇEİD dersi 4. üniteye ait kazanımlar ve açıklamaları dikkate alınarak dört seviyeli çevre eğitimi amaçları çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen veriler Tablo 4. te sunulmuştur.

Tablo 4.

ÇEİD Dersi 4. Ünitesinin Çevre Eğitiminin Amaçları Çerçevesinde İncelenmesine Ait Veriler

Ünite Adı	Kazanımlar	Çevre Eğitiminin Amaçları			
		Seviye I Ekolojik Temeller Seviyesi	Seviye II Kavramsal Farkındalık Seviyesi	Seviye III Araştırma ve Değerlendirme Seviyesi	Seviye IV Çevresel Etkinlik Yeteneği Seviyesi
KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ	ÇEİD.4.1. Sera gazlarının artışına neden olan olayları sorgular.	X			
	ÇEİD.4.2. Küresel ısınmanın sera etkisinin bir sonucu olarak ortaya çıktığını fark eder.	X	X		
	ÇEİD.4.3. Küresel iklim değişikliği ile küresel ısınma arasındaki ilişkiyi açıklar.	X			
	ÇEİD.4.4. Küresel iklim değişikliğinin etkilerini örnek olaylar üzerinden yorumlar	X	X		
	ÇEİD.4.5. Küresel iklim değişikliğinin doğrudan ya da dolaylı olarak neden olduğu afetleri etkileriyle birlikte açıklar.	X	X		

Tablo 4. incelendiğinde dördüncü üniteye çevre eğitimi amaçlarının sadece ilk iki seviyesinin temsil edildiği görülmektedir. Buna göre “Araştırma ve Değerlendirme” seviyesi ile “Çevresel Etkinlik Yeteneği Değerlendirme” seviyesinin hiçbir kazanımda yer almaması öğrencilerin ünite kapsamında küresel iklim değişikliğine yönelik araştırma yapma, araştırma sonuçlarını yorumlama, küresel iklim değişikliğini önlemeye yönelik proje yapma ve eylemde bulunma becerisi kazanamayacağına işaret etmektedir.

ÇEİD Dersi 5. Ünite Kazanımları ve Çevre Eğitimi Amaçları Çerçevesinde İncelenmesi.

ÇEİD dersi 5. üniteye ait kazanımlar ve açıklamaları dikkate alınarak dört seviyeli çevre eğitimi amaçları çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen veriler Tablo 5. de sunulmuştur.

Tablo 5.**ÇEİD Dersi 5. Ünitesinin Çevre Eğitiminin Amaçları Çerçevesinde İncelenmesine Ait Veriler**

Ünite Adı	Kazanımlar	Çevre Eğitiminin Amaçları			
		Seviye I Ekolojik Temeller Seviyesi	Seviye II Kavramsal Farkındalık Seviyesi	Seviye III Araştırma ve Değerlendirme Seviyesi	Seviye IV Çevresel Etkinlik Yeteneği Seviyesi
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TÜRKİYE	ÇEİD.5.1. İklim değişikliğinin Türkiye'deki mevcut ve olası etkilerini fark ede		X		
	ÇEİD.5.2. Türkiye'de iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik ulusal ve uluslararası çalışmaların önemini tartışır.	X	X		
	ÇEİD.5.3. İklim değişikliğinin Türkiye'deki etkilerini azaltmaya yönelik önlemlere örnekler verir.	X	X		
	ÇEİD.5.4. Türkiye'de iklim değişikliğiyle mücadele ile ilgili, yakın çevresini bilgilendirme sürecindeki sorumluluklarının farkında olur.		X		X
	ÇEİD.5.5. İklim değişikliğinin Türkiye'deki etkilerini azaltmaya yönelik toplumsal farkındalık oluşturacak proje/projeler tasarlar.				X

Tablo 5. incelendiğinde, kazanımlarda “Ekolojik Temeller”, “Kavramsal Farkındalık” ve “Çevresel Etkinlik Yeteneği Değerlendirme” seviyelerinin temsil edildiği görülmektedir. “Araştırma ve Değerlendirme” seviyesinin ise bulunmadığı görülmektedir. Öğrenciler bu ünite kapsamında Türkiye’de iklim değişikliği ile ilgili kavramsal temellere, yakın çevresinde meydana gelen iklim değişikliği, etkileri ve sonuçlarına yönelik farkındalığa ve ülkemizde iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılmasına yönelik proje yapma becerisine sahip olabileceklerdir.

ÇEİD Dersi 6. Ünite Kazanımları ve Çevre Eğitimi Amaçları Çerçevesinde İncelenmesi.

ÇEİD dersi 6. üniteye ait kazanımlar ve açıklamaları dikkate alınarak dört seviyeli çevre eğitimi amaçları çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen veriler Tablo 6. da sunulmuştur.

Tablo 6.**ÇEİD Dersi 6. Ünitesinin Çevre Eğitiminin Amaçları Çerçevesinde İncelenmesine Ait Veriler**

Ünite Adı	Kazanımlar	Çevre Eğitiminin Amaçları			
		Seviye I Ekolojik Temeller Seviyesi	Seviye II Kavramsal Farkındalık Seviyesi	Seviye III Araştırma ve Değerlendirme Seviyesi	Seviye IV Çevresel Etkinlik Yeteneği Seviyesi
	ÇEİD.6.1. Günlük hayatında istek ve ihtiyaçlarını karşılarken gelecek nesillerin de gereksinimlerini dikkate alarak hareket etmesi gerektiğini fark eder.		X		

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE ÇEVRE DOSTU TEKNOLOJİLER	ÇEİD.6.2. Su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımının önemini fark eder.	X	X	
	ÇEİD.6.3. Kaynakların sürdürülebilir kullanımının kalkınmaya etkisini araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.	X		X
	ÇEİD.6.4. Sürdürülebilir kalkınma açısından geri dönüşümün ve geri kazanımın önemini açıklar	X	X	
	ÇEİD.6.5. Atık malzemelerden yararlanarak bir ileri dönüşüm ürünü tasarlar.			X
	ÇEİD.6.6. Türkiye ve dünyadaki sürdürülebilir kalkınmayı destekleyen örnekler sunar.	X	X	
	ÇEİD.6.7. Gerçek hayat sorununa yönelik sürdürülebilir kalkınma bilincine dayalı çözüm içeren bir proje tasarlar.	X		X
	ÇEİD.6.8. Çevre, iklim ve sürdürülebilir kalkınma ile ilgili farklı kariyer alanlarına örnekler verir.	X	X	

Tablo 6. incelendiğinde altıncı ünite kazanımların tüm seviyelerde çevre eğitimi amaçlarını temsil ettiği görülmektedir. Kazanım sayısının en fazla olduğu bu ünite kapsamında öğrenciler sürdürülebilir kalkınma ve çevre dostu teknolojik uygulamalar ile ilgili kavramsal temellere, kaynakların sürdürülebilir kullanımı ile ilgili farkındalığa, sürdürülebilir kalkınma ile ilgili araştırma becerilerine, ileri dönüşüm ürünü ve sürdürülebilirlik bilincine sahip projeler geliştirme becerilerine sahip olabileceklerdir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı'nın genel yapısının incelenmesi ve kazanımlarının çevre eğitimi amaçları doğrultusunda analiz edilmesi amacıyla yürütülmüştür.

Çalışmada birinci araştırma sorusu kapsamında öğretim programının genel yapısı incelenmiştir. Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı'nda "Programın Özel Amaçları", "Beceriler", "Programın Uygulanmasında Dikkat Edilecek Hususlar" ve "Kazanım ve Açıklamaları" bölümleri yer almaktadır. Beceriler bölümü kendi içerisinde bilimsel süreç becerileri ve yaşam becerileri olmak üzere birbirini tamamlayan ve dersin kazanımlarına entegre edilmiş becerilere ayrılmaktadır. Program toplamda 6 ünite ve 34 kazanımdan meydana gelmektedir. Ünitelerden en fazla kazanıma sahip olan ünite 6. Ünite; "Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre Dostu Teknolojiler" ünitesidir. Aynı şekilde bu ünite programda en fazla sürenin önerildiği bölümdür. Program için toplamda 72 saat önerilmiştir.

Programın 14 özel amacı bulunmaktadır. Özel amaçlar iklim değişikliği, sürdürülebilir kalkınma ve çevre dostu teknolojilere vurgu yapmaktadır. Özel amaçların çevre eğitiminin dört seviyeden oluşan amaçları çerçevesinde incelenmesi sonucunda amaç ifadelerinin daha çok ikinci seviyede yoğunlaştığı görülmüştür. Özellikle üçüncü ve dördüncü seviye çevre eğitimi amaçlarının özel amaçlar listesinde az temsil edilmesi programın çevreye yönelik eylemde bulunma ile araştırma ve değerlendirme gibi becerilere yetersiz vurgu yapıldığını göstermektedir. Buna karşın özel amaç ifadelerinin ikinci seviyede sayıca fazla olması öğrencilerin çevresel tutum kazanmasında etkili sonuçlar doğurabilir.

Programın uygulanmasında dikkat edilecek hususlar göz önüne alındığında özellikle öğrencilerin derse aktif katılımlarının sağlanmasına vurgu yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin ders süreçlerini günlük yaşamla

ilişkilendirerek ve öğretim ortamlarını sınıf dışına taşıyarak öğretim tasarımı yapmaları önerilmiştir. Özellikle öğrencilerin çevresel etkinlik yeteneklerinin geliştirilmesinde derslerin yakın çevre örnekleri üzerinden işlenmesinin önemine dikkat çekilmiştir. Öğretim süresince öğrencilerin bireysel farklılıklarından kaynaklanan öğrenme eksikliklerini en aza indirecek ve farklı fikirlerin ortaya çıkmasını destekleyecek öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması önerilmiştir. Bu öğretim yöntemlerinin başında probleme dayalı öğrenme, örnek olay gibi yöntem ve teknikler gelmektedir.

Çalışmanın ikinci araştırma sorusu kapsamında üniteler dört seviyeli çevre eğitimi amaçları çerçevesinde incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda tüm öğretim programı kapsamında % 38.5 “Ekolojik Temeller”, % 42.3 “Kavramsal Farkındalık”, % 9.6 “Araştırma ve Değerlendirme” ve son olarak % 9.6 oranında “Çevresel Etkinlik Yeteneği Değerlendirme” seviyesinde kazanım olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Genel olarak öğretim programında ikinci seviye amaca yönelik kazanım sayılarının fazla olması öğretim programında öğrencilerin çevresel tutum kazanmasına önem verildiğine işaret etmektedir.

Genel olarak öğretim programında ikinci seviye amaca yönelik kazanım sayılarının fazla olması öğretim programında öğrencilerin çevresel tutum kazanmasına önem verildiğine işaret etmektedir. Buna karşın “Araştırma ve Değerlendirme” ile Çevresel Etkinlik Yeteneği Değerlendirme” seviyelerine karşılık gelen kazanım sayılarının az olması öğrencilerin çevreye yönelik etkinlik ve araştırma değerlendirme becerisinin yetersiz olabileceğini göstermektedir. Özellikle dört ve beşinci ünitelerde bahsi geçen çevre eğitimi amaçları temsil edilmemiştir. İklim değişikliği ile ilgili konu ve kavramlarının yer aldığı kazanım sayılarının bir önceki öğretim programına göre artırılmasına karşın çevre eğitimi amaçlarının üçüncü ve dördüncü seviyelerinin bu ünitelerde temsil edilmeyişi çelişkili durumları da beraberinde getirmektedir. Çünkü programın uygulanmasında dikkat edilecek hususlar arasında da belirtildiği gibi öğrencileri daha çok aktif kılacak kazanımlar bu seviyelerde yer alabilir. Buna karşın öğretim programında daha çok bilgi temelli kazanımlar yer almaktadır.

Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği dersi küresel iklim değişikliği karşısında harekete geçmeyi hedeflemektedir. Bu nedenle özellikle iklim değişikliği konularının ele alındığı ünitelerde “Araştırma ve Değerlendirme” ile “Çevresel Etkinlik Yeteneği Değerlendirme” seviyelerinin daha fazla temsil edilmesi gerekmektedir. Ayrıca bu yetersizlik sadece ÇEİD dersinde değil diğer ders kazanımlarında yer alan çevre kazanımları için de ifade edilmiştir. Akengin ve İbrahimoglu (2015), Özaydın vd. (2022) ile Dere ve Çinikaya (2023) tarafından yürütülen çalışmalarda da bahsi geçen durum dile getirilmiştir. Ülkemizde başarılı bir çevre eğitimi için, çevre eğitimin amaçlarının dört seviyesini de dengeli şekilde temsil eden kazanımlar oluşturulmalıdır. Çevre eğitimi konu ve kavramları tüm dersler kazanımlarıyla bütünleşik olmalıdır.

Araştırma sonuçlarından yola çıkılarak aşağıdaki öneriler oluşturulmuştur.

- Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı’nda çevre eğitiminin dördüncü seviye amaçlarının temsil edildiği kazanımlar artırılmalıdır.
- Öğretim programında özellikle iklim değişikliği ile ilgili ünitelerde çevre eğitimi amaçlarının dört seviyesi de dengeli şekilde dağılım sağlamalıdır.
- Bu çalışma sadece ÇEİD dersi için planlanmıştır. Fen Bilimleri ve Sosyal Bilimleri dersleri ile ilköğretim derslerinin kazanımları da çevre eğitiminin amaçları doğrultusunda analiz edilebilir.
- Programın uygulanmasında dikkat edilecek hususlar bölümünde okul dışı öğrenme ortamlarına özellikle vurgu yapıldığından, öğretmenlerin kullanabileceği okul dışı öğrenme ortamlarına programda yer verilmelidir.

Kaynakça

- Akengin, H. & İbrahimoglu, Z. (2015). 2005 ilköğretim programında çevre eğitimi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 32, 106-109.
- Akinoğlu, O., & Sarı, A. (2009). İlköğretim programlarında çevre eğitimi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 30, 5-29.
- Atasoy, E. (2006). *Çevre için eğitim - Çocuk doğa etkileşimi*. Ezgi Kitap Evi.

- Çakırlar Altuntaş, E. & Turan, S. L. (2016). Çevre eğitiminde 2010-2015 yılları arasında yapılan araştırmalar ve eğilimler. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi/JRES*, 3(2), 1-14
- Dere, İ. & Çinikaya, C., (2023). Tiflis bildirgesi ve bm 2030 sürdürülebilir kalkınma amaçlarının çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi öğretim programına yansımaları. *ODÜSOBİAD* 13 (1), 1343-1366, Doi: 10.48146/odusobiad.1218188
- Diamond, J. (2011). *Collapse: How societies choose to fail or succeed*, Penguin Group.
- Eagles, P. F. J., Demare, R. (1999). Factors influencing children's environmental attitudes. *The Journal of Environmental Education*, 30(4), 33–37. doi: 10.1080/0095896990960188
- Erten, S. (2004). Çevre eğitimi ve çevre bilinci nedir, çevre eğitimi nasıl olmalıdır. *Çevre ve İnsan 1 Dergisi*, 65(66), 1-13.
- Erten, S. (2004). Uluslararası düzeyde yükselen bir değer olarak biyolojik çeşitlilik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 98-105.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw Hill.
- Hungerford, H. R., & Peyton, R. B. (1994). *Procedures for Developing an Environmental Education Curriculum. A Discussion Guide for UNESCO Training Seminars on Environmental Education*. Environmental Educational Series 22.
- Hungerford, H. R., Volk, T. L. & Ramsey, J. M. (1994). *A Prototype Environmental Education Curriculum for the Middle School. A Discussion Guide for Unesco Training Seminars on Environmental Education*. Environmental Education Series 29.
- Kızılay, E. & Şentürk, M.L., (2021). Ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programının çevre eğitiminin amaçları çerçevesinde incelenmesi. *Journal of Individual Differences in Education*, 2021, 3(2), 60-73
- Martin, J. (2021). Tarihi ve belgesel araştırma. L. Cohen, L. Manion ve K. Morrison (Editörler). E. Dinç (Çev.). E. Dinç ve K. Kiroğlu (Çev. Editörleri). *Eğitimde araştırma yöntemleri içinde* (s. 323- 333). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2015). Ortaokul çevre eğitimi dersi öğretim programı. https://kirikkale.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2015_08/27110659_evreitimiretimprogram.pdf
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2022). Çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi öğretim programı (Ortaokul 6, 7 veya 8. sınıflar). <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=1143>
- Öz-Aydın, S., Ekersoy, S. ve Özkan, B. (2022). Türkiye’de eğitim ve öğretim programları, çevre okuryazarlığının gerçekleştirilmesini ne kadar desteklemektedir?. *Yaşadıkça Eğitim*, 36(1), 66- 89. <https://doi.org/10.37754/664852.2020.513>
- Tanrıverdi, B. (2010). Sürdürülebilir çevre eğitimi açısından ilköğretim programlarının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 89-103.
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization [UNESCO]. (1978). Intergovernmental Conference on Environmental Education Tbilisi. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000032763?posInSet=3&queryId=30a3b390-7746-4c54-8b52-d10446db5feb>
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization [UNESCO]. (1984). Activities of the UNESCO-UNEP international environmental education programme (1975-l 983). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000059759>
- Ünal, S. & Dımışki, E. (1999). UNESCO-UNEP himayesinde çevre eğitiminin gelişimi ve Türkiye’de ortaöğretim çevre eğitimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (16-17), 142-154.
- Wach, E. (2013). *Learning about qualitative document analysis*. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/259828893_Learning_about_Qualitative_Docume nt_Analysis

Yeni Çevre Eğitimi Ve İklim Değişikliği Dersi İçin Örnek Bir Atölye Çalışması

Neşe Döne AKKURT, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye, neseakkurt@gmail.com

Ayşegül DERMAN, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye, aderman1977@gmail.com

Öz

Çevre eğitimi, bir taraftan ekosistem hakkındaki bilgiler verirken diğer taraftan da bireylerde çevreye yönelik ilginin gelişmesini ve bu ilginin davranışa dönüşmesini sağlar. Öğrencilerde çevreye yönelik bilinç geliştirmeyi amaçlayan çevre eğitiminin çok disiplinli yapısı göz önünde bulundurularak, ona bilişsel, duyuşsal ve psikomotor öğrenme çıktılarına teşvik edecek şekilde yaklaşılmalıdır. Öğrencilerin sorumluluk duygusu, olumlu tutumları ve çevreye olan ilgilerinin fiziksel ve bilişsel gelişim düzeylerine uygun davranışa dönüşmesi için kritik bir algılama süreci vardır. Bu yaş aralığı da okul öncesi-ilkokul-ortaokul öğrencileri olarak değerlendirilebilir. Ayrıca öğrencilerde davranış gelişimi için aktif öğrenme bakış açılarına içeren öğrenme ortamlarına ve içeriklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Son yıllarda çevre eğitimi araştırmalarının sayısı dikkat çekici bir biçimde artmıştır. Ancak, söz konusu çalışmalarda çocukların evlerinde ebeveynlerinin veya bir uzmanın desteğiyle bir kılavuzdan yönergedeki yönlendirmeleri takip ederek gerçekleştirebilecekleri etkinlikleri içeren bir kaynak veya dokümana bulunmamaktadır.

Bu çalışmada Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı konu ve kazanımlar açısından betimsel içerik analizi ile detaylı bir biçimde incelenmiştir. Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi öğretim programında 6 ünite yer almaktadır. Bu ünitelerde toplam 34 kazanım mevcuttur.

Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi öğretim programındaki Çevre Sorunları adlı 3. Ünite "çevre, üretim ve tüketim arasındaki denge, yaşam döngüsü analizi, israf, atık, çöp, kirlilik, ekolojik ayak izi" gibi konu ve kavramlarını kapsamaktadır. Bu konu ve kavramlarla ilgili olarak öğretim programında yer alan kazanımlara odaklanılarak, bu kazanımların öğrencilerde geliştirilmesi için kullanılacak öğretimde iyi uygulama örneği niteliğinde örnek bir atölye çalışması olan 'Yaşadığımız Yüzyılda Sürekli Büyüyen Büyük Problem 'Çöp Dağları atölyesi' tasarlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Çevre eğitimi, Çevre Kirliliği, Geri Dönüşüm, Ortaokul, Öğretim Programı,

A Workshop Example Suitable For The New Environmental Education And Climate Change Lesson

Abstract

Environmental education, while providing information about ecosystems, also aims to develop individuals' interest in the environment and translate this interest into behavior. Considering the multidisciplinary structure of environmental education that aims to develop environmental awareness in students, it should be approached in a way that fosters cognitive, affective, and psychomotor learning outcomes. There is a critical perception period for the transformation of students' sense of responsibility, positive attitude, and interest in the environment into behavior, which is in line with their physical and cognitive development levels. This age range can be considered as preschool-primary-secondary school students. Furthermore, active learning perspectives and content that involve active learning environments are needed for behavioral development in students. In recent years, the number of studies on environmental education has significantly increased. However, no resource or document has been found in these studies that includes activities that children can carry out at home with the support of their parents or a guide, following the instructions in the guide.

In this study, the Environmental Education and Climate Change Course Curriculum has been examined in detail through descriptive content analysis in terms of topics and achievements. The Environmental Education and Climate Change Course curriculum consists of 6 units. There are a total of 34 achievements in these units.

The third unit titled "Environmental Problems" in the Environmental Education and Climate Change Course curriculum covers the topics and concepts of "environment, balance between production and consumption, life

cycle analysis, waste, garbage, pollution, ecological footprint." Focusing on the achievements of a sample workshop titled "The Growing Big Problem in the Century We Live In: 'Garbage Mountains Workshop'" has been designed as a good practice example for teaching, aiming to develop these achievements in students.

Keywords: Curriculum, Environmental education, environmental pollution, middle school, recycling

Giriş

Ülkemiz, Paris Anlaşması'na dâhil olarak, 2020 sonrası iklim değişikliği çalışmalarına küresel düzeyde katkıda bulunma kararı almıştır (<https://www.csb.gov.tr/>). Bu bağlamda gençlerde bilinç oluşturmak için çevre eğitimi büyük önem arz etmektedir. Çevre problemlerinin birçok boyutu olmakla birlikte sürdürülebilir olmayan yaşam biçimlerinin yaygınlaşması çevre sorunlarını her geçen gün kontrol edilmesi daha güç bir hale getirmiştir. Bu nedenle, insanların daha bilinçli kararlar alabilmeleri ve harekete geçebilmeleri için etkin bir çevre eğitimi sürecinden geçmeleri çevresel sürdürülebilirliğin gerçekleşmesine katkı sağlayacak önemli faktörlerdendir (Teksöz & diğ., 2010). Çevre eğitimi temel olarak 'çevre okuryazarı' bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir (Arık ve Yılmaz, 2017). Belirlenen hedefler doğrultusunda ilköğretim, ortaöğretim ve öğretmen yetiştirme öğretim programlarında çevre eğitimi ile ilgili kazanımlara yer verilerek çevre eğitimi hedeflerini gerçekleştirmeye odaklanılmıştır (Timur, Yılmaz & Timur, 2013).

Çevre okuryazarlığı üzerine farklı tanımlamalar olsa da çevre okuryazarlığı için vurgulanan ortak noktalar, dünyadaki doğal sistemlerin çalışma şekli ve insan etkinliklerinin bu sistemlere etkisi üzerine bilgi, farkındalık, duyarlılık ve sorumluluk sahibi olmaktır (Teksöz & diğ., 2010). Gelecek nesillere çevre kalitesi yüksek ancak aynı zamanda sosyal, ekonomik ve teknolojik açıdan da sürdürülebilir bir dünya bırakabilmek adına günümüz insanının sürdürülebilir çevre için gerekli bilgi tutum, değer ve davranışlara sahip olması gerekmektedir. Bireylerin çevre konularındaki bilgi düzeyleri ile çevreye yönelik tutumları arasında pozitif bir korelasyon olduğunu, bilgi artışının tutum, kullanımlar ve ilgide artışa neden olacağına dair bulgular ortaya koyan çalışmalar vardır (Uzun & Sağlam, 2007). Sürdürülebilir bir gelecek için çevre kalitesinin artırılması adına doğru kararlar verebilecek bireyler yeterli çevre bilgisiyle donatılmış olmalıdır. Bununla birlikte çevreye yönelik sorumlu davranışın gelişmesini sağlayacak faktörler sadece bilgiyle açıklanamayacak kadar karmaşıktır.

Chawla & Cushing (2007), bu faktörleri çevreye ilgi, çevre konularında bilgili olma, çevre eylem stratejilerinin kullanım becerileri ve bireysel başarıya inanç şeklinde özetlemiştir. Tiflis Bildirgesi final raporunda eğitimin rolü şöyle açıklanmaktadır (UNESCO- UNEP, 1977, 12) "Çevre problemleriyle baş etmede ve çevreyle ilgili fırsatların iyi değerlendirilmesi noktasında eğitimin rolü hayatidir. Kurumların çevre sorunlarına çözüm oluşturulmasına katkı sağlayabilmeleri ancak kamu ve meslek gruplarının ihtiyaç duyduğu nitelikte bilgi, anlayış, değer ve becerilerle donanmış bireylerle mümkün olacaktır. Bu nitelikte bireylerin yetişmesi için çevre eğitimine, formal eğitimin her kademesinde yer verilmelidir".

Çevre sorunlarının çözümü için milat olarak 1962 Stockholm konferansı kabul edilebilir. Bu konferansta çevre eğitimi üzerine alınan kararlar; çevre duyarlılığı oluşturmak için eğitim programlarına ve ders içeriklerine yerleştirilmeyi sağlamış; konu birçok ülkede yasal çerçeveler kazanmıştır. (Akkurt, 2020)

Çevre eğitimi, bir taraftan ekosistem hakkındaki bilgileri verirken diğer taraftan da bireylerde çevreye yönelik ilginin gelişmesini ve bu ilginin davranışa dönüşmesini sağlar. Öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor öğrenme basamaklarına hitap eden çevre eğitimi çok yönlüdür (Erten, 2006). Çevre eğitiminde söz konusu bu üç öğrenme alanında da öğrencilerde kazanımların gelişebilmesi için öğrencilerin aktif olduğu öğrenme ortamları ve etkinlikler önemlidir. Öğrencilerin fiziksel ve bilişsel gelişim düzeyleriyle uyumlu olarak çevreye yönelik sorumluluk, olumlu tutum ve ilginin davranışa dönüşebilmesi için kritik bir algılama dönemi mevcuttur. Bu yaş aralığı bireyler; okul öncesi- ilköğretim-ortaöğretim grubundaki öğrenciler olarak kabul edilebilir (Akkurt, 2018). Ayrıca öğrencilerde davranış gelişimi için aktif öğrenme bakış açılarını içeren öğrenme ortamlarına ve içeriklerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Son yıllarda çevre eğitimi araştırmalarının sayısı dikkat çekici bir biçimde artmıştır. Ancak söz konusu çalışmalarda çocukların evlerinde ebeveynlerinin veya bir uzmanın desteğiyle bir kılavuzdan yönergedeki yönlendirmeleri takip ederek gerçekleştirebilecekleri etkinlikleri içeren bir kaynak veya dokümana rastlanmamıştır.

Bu gerekçelerle, çalışmada 2022-2023 eğitim öğretim yılından itibaren ortaokul 6, 7 veya 8. sınıflarda haftada 2 ders saati olarak uygulanacak olan Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi incelenmiştir. Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 14.02.2022 tarihli ve 10 sayılı Kurul Kararıyla kabul edilmiştir. (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2022)

Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı'nda yer alan konu/kavram ve kazanımlar betimsel içerik analizi tekniği (Yıldırım ve Şimşek, 2016) ile detaylı bir biçimde incelenerek öğretimde iyi uygulama niteliğinde örnek bir atölye geliştirilmeye odaklanılmıştır.

2023-2024 akademik yılında uygulanacak olan Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi öğretim programında 6 ünite ve 34 kazanımın yer almaktadır (MEB, 2022). Bunlar;

1. İnsan ve Doğa
2. Döngüsel Doğa
3. Çevre Sorunları
4. Küresel İklim Değişimi
5. İklim Değişikliği ve Türkiye
6. Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre Dostu Teknolojilerdir.

Yöntem

Bu çalışmada Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı konu ve kazanımlar açısından **betimsel içerik analizi** ile detaylı bir biçimde incelenmiştir. Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi öğretim programında 6 ünite yer almaktadır. Bu ünitelerde toplam 34 kazanım mevcuttur.

Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi öğretim programındaki Çevre Sorunları adlı 3. Ünite "çevre, üretim ve tüketim arasındaki denge, yaşam döngüsü analizi, israf, atık, çöp, kirlilik, ekolojik ayak izi" konu ve kavramlarını kapsamaktadır. Bu konu ve kavramlarla ilgili olarak öğretim programında yer alan;

- 1- Günlük hayattaki üretim ve tüketim arasındaki dengenin önemini fark eder
- 2- Atık, çöp ve kirlilik kavramlarını ayırt eder
- 3- Atık ve çöpün hava, su ve toprak kirliliğine ve radyoaktif kirliliğe neden olduğunu fark eder
- 4- Yerel ve küresel çevre sorunlarını örneklerle açıklar
- 5- Çevre kirliliğine bağlı olarak ortaya çıkan sorunları ve bu sorunların insan hayatı üzerindeki etkilerini açıklar

kazanımlarına (MEB, 2022) odaklanılarak, bu kazanımların öğrencilerde geliştirilmesi için kullanılacak öğretimde iyi uygulama örneği niteliğinde örnek bir atölye çalışması 'Yaşadığımız Yüzyılda Sürekli Büyüyen Büyük Problem 'Çöp Dağları atölyesi' tasarlanmıştır.

Atölye

Atölye: Yaşadığımız Yüzyılda Sürekli Büyüyen Büyük Problem 'Çöp Dağları'!!!

Küresel risk analizleri yapan şirketlerin verilerine göre dünya genelinde her yıl iki milyar tondan fazla çöp üretiliyor. Bu veriler kamuya açık bilgilere ve akademik araştırmalara dayanmaktadır. Kişi başına düşen çöp oluşturma verileri belediyelerin topladığı katı atık miktarına göre hazırlanmıştır. Bunlar plastik, gıda ve tehlikeli maddelerden oluşan katı atıkları kapsıyor.

Ülkeler bu atıkların sadece yüzde 16'sını geri dönüştürüyor. Geri dönüşüm konusunda en başarılı olan ülke Almanya, atıklarının yüzde 68'ini dönüştürmektedir. Henüz çöpleri ile baş etme konusunda şanslı olan ülkemizin genç nüfusu olarak bu çöp dağlarına dur diyebiliriz. Peki nerden başlayalım!

Aslında atıklarımızı, geri dönüştürülebilir materyallerden (plastik, kağıt, cam vb.) ayırmamız en önemli başlama noktamız olacaktır. Evimizde atıklarımızın geri dönüşümü için ayrı ayrı atılması gerekir. Plastik, cam, kağıt, pil, ampül ve evsel atıklar birbirine karışmamalıdır.

Tam bu noktada atıklarımızla ne yapabiliriz diye düşünelim.

Örneğin Evsel atıklarımız ile ne yapılabilir? Kompost nedir? Gibi sorular ile yola çıkarak evsel atıkları belli bir sürede geri dönüştürelim. Bu basit etkinlikle günlük çöp oluşturma miktarımızda gözle görülür bir azalma olacaktır.

Evsel Atıkla Doğal Gübre Oluşturma Niçin Doğal Gübre (Kompost) Yapıyoruz?

Evsel atık aslında çok önemli bir organik zenginliktir. Evsel atıklarımız çöpten ayrıştırılmadan atıldığında şehirlerimizin etrafında oluşan çöp dağları sürekli büyüyecektir. Toprağa ve doğaya zarar vermeyen doğal gübrenin hammadde organik atıklardır. Bu organik atıkların mikroorganizmalar yardımı ile çürümesi sonucu kompost oluşur. Evet gerçek bir mucize, çünkü hem atıklarınızdan kurtuluyoruz hem de bahçenize ya da saksıdaki çiçeklerimize büyük bir iyilik yapmış oluyoruz. Bitkilerin gelişimi için kullanılan yapay desteklerden daha önemli ve sağlıklı bir yapıya sahiptir.

Organik atıkların doğrudan toprağa atılması, içerisindeki besin maddelerinin çoğunun okside olarak kaybolmasına neden olur. Oysa kompost yapabilirsek organik atıkların içerisindeki azot, fosfor, potasyum vs. elementlerden toprak ve bitkiler faydalanır. Özellikle organik madde yönünden fakir görülen topraklara sahip ülkemizde, organik ürünlerin gübre yapılmadan toprağa direkt olarak bırakılması pek çok kaybı da beraberinde getirir. Doğal gübre inorganik gübrelere göre daha çok su tutar böylece suyu da korumuş oluruz.

Etkinlik: Sağlıklı Bir Gübre Sağlıklı Ürünler Ve Sağlıklı İnsanlar Demektir.

Hedef Kitle Yaş Grubu: Ortaokul (10-14 Yaş Grubu öğrenci)

İlgili Kazanımlar:

- 1- Günlük hayattaki üretim ve tüketim arasındaki dengenin önemini fark eder
- 2- Atık, çöp ve kirlilik kavramlarını ayırt eder
- 3- Atık ve çöpün hava, su ve toprak kirliliğine ve radyoaktif kirliliğe neden olduğunu fark eder
- 4- Yerel ve küresel çevre sorunlarını örneklerle açıklar
- 5- Çevre kirliliğine bağlı olarak ortaya çıkan sorunları ve bu sorunların insan hayatı üzerindeki etkilerini açıklar

Etkinliğin Nasıl Yapılacağı: 3-4 kişiden oluşan gruplarla grup çalışması şeklinde yapılabilir.

Etkinliğin Amacı: Çocuklarımızın çöp olarak attığı malzemelerin bile aslında ne kadar önemli bir hale gelebileceğini fark ettirmek. Evsel atıklarımızı azaltabilirim bilinci geliştirmek

Etkinliğin Uygulama Süresi: 40 dk

Etkinliğin Yapılacağı Mekân/Alan: Bahçe –Balkon gibi açık alanda

Kullanılacak Teçhizat ve Malzemeler:

- Evsel sebze meyve (şeker içeriği fazla olanlar) parçaları ve kabukları, yumurta kabuğu, çay atığı vb.
- Büyük bir kapaklı kova veya saksı
- Evsel atığı gömebilecek kadar toprak
- Küçük bir kürek

Uygulama Planı:

Çevreci çocuklar, bahçenizin küçük bir köşesinde ya da balkonunuzda kolaylıkla uygulayabileceğiniz bir yöntemle çiçeklerimiz için doğal gübre yapalım ve aynı zamanda evsel atıklarımızı bertaraf edelim. Kompost organik materyallerin sıcaklık, oksijen nem gibi koşulların göreceli olarak kontrol edildiği bir ortamda çürütülmesiyle elde edilir. Bakterilerin etkisiyle meydana gelen bu süreç fazla miktarda koku problemlerine neden

olabilir. Kokuyu azaltmak için kuru yaprakları, otları, organik materyalleri karıştırmak ve hava girişini sağlamak için kompostu karıştırmamız gerekir çünkü hava aldıkça koku birikimini azaltmış oluruz.

Öncelikle ihtiyacımız olan az toprak, bir kürek ve kapaklı bir kovadır. Atığın arada bir hava almasını sağlayacak kapağında açıklık olan bir kovada olabilir. İlk olarak kovanın altına az miktarda toprak koyulur. Evsel atıklarımızı toprağın üzerine ekliyoruz.

İdeal bir doğal gübre (kompost) üretimi için yeşil atıklarımız ile kahverengi atıklarımızı orantılı bir şekilde atmamız?

Atıklarımızın ¼'i yeşil atıktan oluşmalıdır. Yaklaşık ¾ ise kahverengi atıktan oluşmalıdır. Aşağıda verilen tabloya göre atıklarımız orantılı olarak kovaya atılmalıdır. Karışımdaki bir aksaklık bize bazı belirtiler verecektir. Örneğin çürük yumurta gibi bir koku varsa yetersiz havalandırma veya çok fazla nemlendirme yaptığımız anlamına geliyor. Bu durumda karışıma kahverengi atık listesinden seçeceğimiz atıklar eklemeli ve yığınını iyice karıştırmalıyız. Ya da karışımın yeterince ısınmıyor ve parçalanma yavaş oluyorsa yani beklediğiniz dönüşüm gerçekleşmiyorsa, sebze meyve atıkları, çim atıkları eklenmelidir.

Tablo 1.

Evsel atıklar nelerdir?

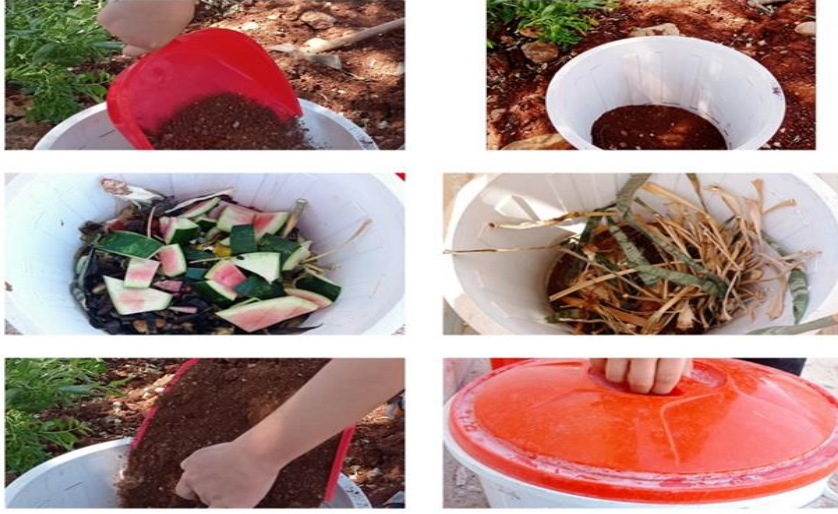
Yeşil Atık	Kahverengi atık
Yumurta kabuğu	Kuru yapraklar
Kahve	Odun parçaları
Meyve kabukları	Talaş, Saman
Patates, soğan kabukları	Mısır sapı
Balkabağı kabukları,	Fındık, badem kabukları
Çay	Karton, kağıt
Hayvan dışkısı	
Yeşillik (maydanaoz marul vb.)	
Tahıllar, ekme	

Dikkat: Süt ve et ürünleri, kemikler (et, tavuk ve balık üçü de dâhil), mayonez, yoğurt gibi ürünler doğal gübre için kullanılmaz.

Atıklarımızı her attığımızda karışımı karıştırmak ve çok sıcak havalarda karışıma su eklememiz dışında yapmamız gereken bir şey kalmıyor. Atıklarımızın iyi bir gübre haline geldiğini kokusu ve rengi size söyleyecektir. Yaptığımız atık karışımının tanınmayacak seviyede ayrılmış ve hoş bir toprak kokusu geliyorsa hazırdır. Alt bölümdeki malzeme koyu toprak rengine dönüştüğünde doğal gübre kullanıma hazır demektir. Elde ettiğiniz bu ürün nelere yaramıyor ki; toprağın yapısını iyileştiriyor, havalanmasını ve sıkışmasını önlerken, nem tutma kapasitesini artırıyor, bitkinin ise ihtiyacı olan besinleri sağlıyor, büyümeyi hızlandırıp güçlendiriyor.

Organik maddelerin kontrollü bir biçimde biyolojik bir süreçten geçtikten sonra koyu, toprak gibi kokan bir forma dönüşmeleri ile elde edilen materyale kompost denir. Kesilmiş çimler, kopan dallar, yapraklar, meyve sebze atıkları rahatlıkla kompostta çevrilebilir. Aşağıdaki fotoğraf sıralamasına göre kompostunuzu hazırlayabilirsiniz.

Şekil 1. Kompost hazırlama sıralaması



Değerlendirelim:

Etkinliğimizde Kullandığımız Kelimelerin Bazılarını Bulmacada Bulmaya Çalışalım

Şekil 2. *Kompost için Bulmaca*

T W X P Q T Ç Z E S Z B D P T
 B U Q T F I O A K A L A K A S
 B R R W S N H P Y K I K I K O
 Q S E T A M O D R I T T T D P
 B O Z D L K H L A A E E W R M
 C L Y Y A I O J V M K R A P O
 K A K K T T M R Ü Q T İ A M K
 M U O F A A Y R M O Y Y A L J
 L K B E L I Ü Q K V Y H C S O
 U A O A I Ç W K J H W A S T P
 Y Y P C K W A O K A T G O D L
 V Z I Q W R M W J H P W Q C B
 T D W O P D O Ğ A L G Ü B R E
 Y U M U R T A Q O D X Y R J D
 D Y Z K F S W Y N U B E A K A

ATIK	BAKTERİ	ÇAY
ÇÜRÜME	DOĞALGÜBRE	DOMATES
KABUK	KARPUZ	KOKU
KOMPOST	MAYDANOZ	SALATALIK
TOPRAK	YUMURTA	

Kaynakça

- Akkurt, N. (2018). Üstbiliş Stratejileri Öğretiminin Çevre Duyarlılığına Etkisi. Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi, 3 (1), s.16-25.
- Akkurt N.D. (2020). 'Farklı Gözlerden Çevre İsimli TÜBİTAK 4004 Projesi Etki Analizi' The Journal of Academic Social Science Yıl:8, Sayı: 101, Şubat 2020, s. 287.
- Arık, S., ve Yılmaz, M. (2017). Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları ve Çevre Kirliliğine Yönelik Metaforik Algıları. Kastamonu Eğitim Dergisi, 25(3), 1147.
- Chawla, L. ve Cushing, D., F. (2007). Education for strategic environmental behavior. Environmental Education Research, 13(4), 437–452.
- Erten, S. (2006). 'Çevre Eğitimi ve Çevre Bilinci Nedir, Çevre Eğitimi Nasıl Olmalıdır?' Ankara: Çevre ve İnsan Dergisi, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın Organı. Sayı 65. 2006/2
- MEB. (2022). Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı (ortaokul 6, 7 veya 8. Sınıflar). Ankara: Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2022)'nın 14.02.2022 tarihli ve 10 sayılı Kurul Kararı https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_01/26101347_fihrist_2021.pdf
- Teksoz, G., Sahin, E., & Ertepinar, H. (2010). Environmental literacy, pre-service teachers, and a sustainable future. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education), 39, 307-320 .
- Timur, S., Yılmaz, Ş., & Timur, B. (2013). Öğretmen adaylarının çevreye yönelik davranışlarının incelenmesi. YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal Of Education Faculty), X(I), 125-141, <http://efdergi.yyu.edu.tr>
- UNESCO-UNEP (1977). Intergovernmental Conference on Environmental Education organized by Unesco in co-operation with UNEP Tbilisi (Final Report). Tbilisi.
- Uzun, N., ve Sağlam, N. (2007). The effect of the course "man and environment" and voluntary environmental organisations on secondary school students' knowledge and attitude towards environment. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education), 33, 210-218.
- Yıldırım A. ve Şimşek, H. (2016). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (9. Genişletilmiş Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Matematik Okuryazarlığı ile Üstbiliş Stratejileri İlişkisinde Kayıp Veri Atama Tekniklerinin Çoklu Doğrusal Regresyon Analizine Etkisi

Elif Sezer Başaran, Bursa Uludağ Üniversitesi, Türkiye, elifsezer@uludag.edu.tr

Öz

Bu araştırmanın amacı farklı örneklem büyüklüğü ve kayıp veri oranı koşulları altında farklı kayıp veri atama tekniklerinin kullanıldığı çoklu doğrusal regresyon analizi değerlerinin karşılaştırılmasıdır. Temel araştırma deseninde tasarlanan bu çalışmada matematik okuryazarlığı ile üstbiliş stratejileri (anlama ve hatırlama, özetleme ve güvenilirliği değerlendirme) arasındaki ilişki incelenmiştir. PISA 2018 Türkiye uygulamasına katılan ve sözkonusu değişkenlerdeki bütün soruları yanıtlayan 6111 öğrenciden elde edilen veriden rastgele ve lise türüne göre tabakalı olarak farklı büyüklükte örneklem seçilmiştir (20, 50, 100 ve 500). Her örneklemde değişken bazında farklı oranlarda (%5, %10, %20 ve %30) tamamıyla rastlantısal dağılan kayıp veriler elde edilerek 16 veri seti oluşturulmuştur. Kayıp değerlere liste bazında silme, ortalama ve çoklu değer atama teknikleri ile yaklaşık değerler atanmıştır. Bu araştırmanın sonucunda regresyon denklemlerinin örneklem büyüklüğü ve kayıp veri atama tekniklerine göre farklılaştığı görülmüştür (etki büyüklüğü, regresyon katsayıları gibi). Geniş örneklemde (n=100 ve n=500) kayıp veri oranı %5 ve %10 iken tüm teknikler; %20 iken ortalama ve çoklu değer atama; %30 iken sadece ortalama atama tekniğinin kullanılabileceği saptanmıştır. Örneklem büyüklüğü 20 iken tüm oranlarda; 50 iken %20 ve %30 oranında kayıp veriye sahip veri setlerinde hiçbir kayıp veri atama tekniği ile temel modele benzer regresyon değerleri elde edilmemiştir. Ayrıca çoklu değer atamanın en esnek teknik olduğu ve ortalama atamanın liste bazında silmeden daha geniş kullanım ağına sahip olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Çoklu doğrusal regresyon, kayıp veri analizi, matematik okuryazarlığı, PISA 2018, üstbiliş stratejileri

The Effects of Missing Value Imputation Techniques to Multiple Linear Regression Analysis on The relationship between Mathematical Literacy and Meta-Cognition Strategies

Abstract

This study aimed to compare multiple linear regression analysis values using different missing value imputation techniques under different sample sizes and missing value rate conditions. This study, designed in basic research, examined the relationship between mathematical literacy and meta-cognition strategies (understanding and remembering, summarizing, and assessing credibility). Different-sized samples (20, 50, 100, and 500) were selected randomly and stratified according to high school type from the data obtained from 6111 students who participated in PISA 2018 Turkey and answered all questions in the aforementioned variables. Totally, 16 data sets were created by obtaining completely random distributed missing data at different rates (5%, 10%, 20%, and 30%) on the variables. Missing values were imputed with approximate values with different methods (listwise deletion, series mean, and multiple imputation). In conclusion, the regression equations differed according to the sample size and missing value imputation techniques (such as effect size, and regression coefficients). All techniques could be used in large samples (n=100 and n=500) while the missing data rate was 5% and 10%; at 20%, series mean and multiple imputation could be used; at 30%, only the series mean imputation could be used. In some equations, no imputation techniques yielded regression values similar to the base model (in a sample size 20 at all missing data rates; in a sample size 50 at 20% and 30% missing data rates). In addition,

it was determined that multiple imputation was the most flexible technique and series mean had a wider usage area than listwise deletion.

Keywords: Mathematical literacy, meta-cognition strategies, missing value analysis, multiple linear regression, PISA 2018

Giriş

Bilimsel bir araştırmaya ait istatistiksel analizlerdeki en önemli sorunlardan biri ölçme işleminde eksik gözlemlerin bulunması, diğer bir ifadeyle kayıp veri olması durumudur (Tabachnick & Fidell, 2015). Gözlenen verilerdeki bu eksiklikler örtük değişkenlere ilişkin çıkarımlar yapılabilmesinde önemli bir engel oluşturmaktadır (Hohensinn & Kubinger, 2011). Aslında kayıp veri sorunu önemli bir tartışma alanıdır. Kayıp verilerle baş etme konusundaki en iyi yaklaşım hiç kayıp veri olmamasıdır (Akbaş, 2014); ancak bazen araştırmacılar kayıp veri ile baş etmek zorunda kalabilir. Kayıp veriler farklı nedenlerle ortaya çıkabilir. Örneğin uzun anketlerde katılımcılar yanlışlıkla bazı soruları boş bırakabilir; deneysel işlemlerdeki ya da süreçlerdeki mekanik hatalar verilerin kaydedilmemesine neden olabilir; araştırma, hassas bir konuyla (örneğin seksüel davranışlar) ilgili olabilir ve katılımcılar bu tür soruları yanıtlamak istemeyebilir.

Bir araştırmadaki kayıp veri örüntüsü, ilgili değişken veya değişkenlerdeki kayıp verinin diğer verilerle ilişkisi göz önüne alınarak incelenir. Buna göre kayıp veri örüntüsü tamamıyla seçkisiz (MCAR, missing completely at random), seçkisiz kayıp (MAR, missing at random) veya seçkisiz olmayan kayıp (MNAR, missing not at random) olmak üzere üç farklı yapıda tanımlanabilir (Little & Rubin, 1987). Kayıp verinin tesadüfi dağılımı durumu yani bir örüntü oluşturup oluşturmadığı Little's MCAR testi incelenebilir. Garson'a (2015) göre Little's MCAR testi sonucunun manidar olmaması, tamamlanmamış verideki eksik yanıtların herhangi bir örüntü oluşturmadığını ve verinin MCAR özelliğine sahip olduğunu göstermektedir. Ancak Little's MCAR testi sonucu manidar çıkarsa kayıp verinin MAR veya MNAR olma durumu incelenmelidir. Kayıp veri diğer değişkenlerden bağımsız; ancak onlara dayalı olarak kestirebiliyorsa MAR özelliğindedir. MNAR özelliğindeki kayıp veri ise kayıp veri miktarına bağlı olarak diğer değişkenlere bakılarak tahmin edilebilir. Örneğin bir araştırmada aylık gelir düzeyi değişkeninde kayıp veri olduğu ve genellikle eğitim düzeyi düşük olan katılımcıların aylık gelir düzeyini belirtmekten kaçındığı; ancak diğer eğitim düzeylerindeki katılımcıların bu soruya yanıt verdiği gözlemlenir. Bu durumda aylık gelir düzeyi değişkenindeki kayıp verinin MNAR özelliği gösterdiği; MCAR veya MAR özelliği göstermediği söylenebilir. Kayıp veri sistematik bir şekilde dağılırsa MNAR özelliğinde olur ve boş değerler yerine veri atanamaz (Garson, 2015).

Bununla birlikte kayıp veri miktarı, değişken ve kişi olmak üzere iki şekilde incelenir. Değişken bazında bir değişkene yanıt vermeyen kişi sayısı hesaplanır. Kişi bazında yapılan incelemede ise bir kişinin boş bıraktığı madde sayısı ele alınır. Aslında kayıp verinin örüntüsü, miktarından daha önemlidir (Tabachnick & Fidell, 2015). Bir diğer deyişle, kayıp verinin seçkisiz dağılmaması, analiz sonuçlarının genellenebilirliğini etkiler. Bu sebeple bir veri seti kayıp değer içerdiği zaman öncelikle yapılması gereken seçkisizliği incelemek, kayıpların örüntüsüne ve nedenine ilişkin bilgi toplamaktır. Eğer kayıp veri MCAR ve MAR özelliği gösteriyorsa farklı teknikler kullanılarak kayıp veri ataması yapılabilir.

Kayıp verilerin varlığında kullanılacak birçok istatistiksel teknik geliştirilmiştir. Allison'a göre (2009) iyi bir kayıp veri atama tekniği kayıp veriden kaynaklanan yanlılığı minimize etmeli, mevcut bilgilerin kullanımını maksimize etmeli ve belirsizliklere yönelik iyi kestirimler sağlamalıdır (standart hatalar, güven aralıkları ve p değerleri gibi). Kayıp veri sorunuyla baş etmede kullanılacak bazı teknikler arasında liste bazında veri silme, çiftler bazında veri silme, ortalama yerleştirme, sıfır atama, regresyon yerleştirme, karar ağacı, hot cold deck, çoklu değer atama, beklenti maksimizasyonu vardır.

Aslında kayıp veri atamasında kullanılacak yöntemler üç grup altında incelenebilir (Çokluk & Kayri, 2011): (i) kayıp değer içeren birim ya da değişkenlerin silinmesi, (ii) kayıp değer yerine bir değer tanımlanması (ortalama

ve sıfır gibi) ve (iii) kestirim yapılarak yaklaşık bir değer atanması. Kayıp değer içeren birimleri/değişkenleri silmede yer alan liste bazında silme tekniği (listwise deletion), pek çok istatistik paket programında genellikle otomatik bir şekilde kullanılır. Bu tekniğin kullanılması durumunda kişi sayısı azalacağı için testin istatistiksel gücünün düşmesi ve örneklem küçüldüğü için sonuçların genellenebilirliğinin düşmesi söz konusudur. Düşük kayıp veri bulunması dışında bu tekniğin kullanılmaması önerilmektedir. Alanyazındaki çalışmalarda yaygın kullanılan ortalama yerleştirme (mean imputation) tekniğinde ise kayıp değer yerine bir değer, verinin aritmetik ortalaması atanır. Ancak bu yöntem bazı sorunlara yol açabilir. Öncelikle standart hatalar küçüleceği için varyans hesabında yanlışlık oluşur. Bunun yanında verinin gerçek dağılımı bozulur. Gözlemler ortalama etrafında yığılma gösterir. Tüm kayıp veri aynı değeri alacağı için korelasyon katsayısının gerçek değerinden uzaklaşmasına yol açar.

Kayıp değerlere kestirim yaparak yaklaşık bir değer atama için çoklu değer atama (multiple imputation) tekniği kullanılabilir. Bu teknik de alanyazında yaygın kullanılan tekniklerden biridir ve esnek bir yapıya sahiptir (Demir & Parlak, 2012). Kategorik veya sürekli olması fark etmeksizin farklı ölçek türlerindeki değişkenler için kullanılabilir. Bu teknikte veri setindeki diğer değişkenler göz önüne alınır ve en çok olasılık (maksimum likelihood) gibi parametre kestirim yöntemleri kullanılarak veri ataması yapılır. Ancak bu tekniğin kullanılabilmesi için verinin seçkisiz bir örüntüye sahip olması, diğer bir deyişle MCAR veya MAR olması gereklidir.

Garson (2015) kayıp değer atama yöntemlerinin kullanımı konusunda basit bir kural olmadığını vurgulayarak geniş örneklerde %5'ten daha az eksik verinin bulunması durumunda, kayıp değere sahip bireylerin silinmesinin yaygın bir davranış olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca kayıp değerlere yaklaşık değer atamanın da özellikle frekans dağılımı gibi istatistiklerin elde edilmesinde yanlışlıklara neden olacağını belirtmektedir. Bununla birlikte hangi örneklem büyüklüğü için ne kadar kayıp değer tolere edilebileceğine ilişkin kesin bir ölçüt yoktur (Tabachnick & Fidell, 2015). Ayrıca alanyazında kayıp değerlerle ilgili alternatif yöntemlerin her birinin avantaj ve dezavantajları olduğu ve bunların dikkate alınması gerektiği vurgulanmaktadır (Çokluk & Kayri, 2011).

Alanyazındaki çalışmalara bakıldığında genel olarak, kayıp veri sayısı arttıkça yöntemlerin üstünlüklerinin değiştiği tespit edilmiştir. Örneğin Akbaş, Aydoğdu ve Büyükköztürk'ün (2016) çalışmasında %2, %5 ve %10 oranında kayıp değerlerin bulunduğu veri setleri incelenerek KTK ve MTK'ya dayalı kestirilen madde parametreleri hesaplanmıştır. Çalışmanın sonucunda regresyonla değer atama ve beklenti maksimizasyonu teknikleriyle tam veriye yakın değerler elde edildiği tespit edilmiştir. Liste bazında silmenin ise MTK kapsamında %2'lik kayıp veri oranında bile model – veri uyumunu ciddi şekilde tehdit edeceği; KTK için kayıp veri oranına bağlı olarak sıfıra yaklaştığı görülmüştür.

Güvenirlilik katsayılarının kayıp veri bağlamında incelendiği bir diğer çalışmada çoklu değer atama ve regresyonla atama yöntemlerinin birbirine yakın ve tam veri setinden yüksek sonuçlar verdiği; sıfır atama tekniğinin ise en kötü performansı sergilediği sonucuna ulaşılmıştır (Akın Arıkan, Soysal & İnal, 2016). Ayrıca farklı kayıp veri atama tekniklerine göre ölçme araçlarının faktör sayısı aynı kalmasına rağmen yaklaşık değerler atamanın açıklanan varyans, özdeğer ve Cronbach alfa iç tutarlık katsayılarında düşüşe yol açtığı tespit edilmiştir (Çokluk & Kayri, 2011). Öte yandan çoktan seçmeli maddeler için madde ve test parametrelerinin kestiriminde en çok olasılık ve çoklu değer atama yöntemlerinin en uygun kayıp veri atama teknikleri olduğu; silmeye dayalı yöntemler ile sıfır atamanın uygun teknikler olmadığı görülmüştür (Demir, 2013). DINA modeline dayalı madde parametresi kestiriminde beklenti maksimizasyonu yönteminin kayıp madde parametreleri ve örtük sınıfların tutarlıkları açısından regresyonla değer atamaya göre daha iyi sonuçlar verdiği saptanmıştır (Başoççu, Kalkan & Öğretmen, 2016).

Benzer şekilde Bayram'ın (2020) çalışmasında da kayıp veri atama tekniklerinin güvenilirlik kestirimi (Cronbach alfa ve MTK temelli ampirik güvenilirlik katsayısı) üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu kapsamda farklı uzunluktaki testler (20 ve 40 soru) için farklı örneklem büyüklüğü (200, 500 ve 1000) ve kayıp veri oranına (%5, %10 ve %20) sahip veri setleri oluşturulmuştur. Kayıp değer atama teknikleri kapsamında liste bazında silme, sıfır atama,

regresyon atama, çoklu değer atama ve beklenti maksimizasyonu kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda kayıp verilerin rastgele dağıldığı (MCAR) veri setlerinde referans değerler ile farklı kayıp veri atama tekniklerinin kullanılmasıyla elde edilen güvenilirlikler arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ancak referans değerlere en yakın sonuçların regresyon ve çoklu değer atama teknikleriyle elde edildiği görülmüştür. Sıfır atama tekniğiyle referans değerlere en uzak kestirimlerin hesaplandığı saptanmıştır.

Özetle alanyazındaki çalışmalara göre farklı kayıp veri atama tekniklerinin kullanımı ve bu kayıp verinin miktarı istatistiksel analiz sonuçlarını önemli derecede etkileyebilir (Akbaş et al., 2016; Akın Arıkan et al., 2016; Başokçu et al., 2016; Bayram, 2020; Çokluk & Kayri, 2011; Demir, 2013). Çoklu regresyon analizi de birçok araştırmacı tarafından sıklıkla kullanılan bir yordama analizidir. Özellikle eğitim bilimleri alanında çalışan araştırmacıların regresyon analizinde kayıp veri analizini doğru bir şekilde yapması daha doğru araştırma sonuçlarının elde edilmesini sağlayacaktır. Bu araştırmayla eğitim bilimler alanında çalışan araştırmacılara kayıp veri analizinde daha geniş bilgi kaynağı sunması hedeflenmektedir.

Bu araştırmanın amacı farklı örneklem büyüklüğü ve kayıp veri oranı koşulları altında üç ayrı kayıp veri atama tekniğinin kullanıldığı çoklu doğrusal regresyon analizi değerlerinin karşılaştırılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda PISA 2018 Türkiye verisinde matematik okuryazarlığı ile üstbilgi stratejileri (anlama ve hatırlama, özetleme ve güvenilirliği değerlendirme) arasındaki ilişki incelenmiştir. Kayıp değerlerin tamamıyla seçkisiz dağıldığı ve değişken bazında kayıp değerlerin bulunduğu veri setlerinde örneklem büyüklüğü ve kayıp veri oranı manipüle edilerek farklı kayıp veri atama tekniklerinin (liste bazında silme, seri ortalaması ve çoklu değer atama yöntemleri) çoklu doğrusal regresyon analizi değerlerine etkisi ortaya koyulmuştur.

Araştırma Soruları

Bu araştırmanın problemi “Kayıp verinin tamamıyla rastlantısal olarak dağıldığı veri setlerinde örneklem büyüklüğü (20, 50, 100, 500), kayıp veri oranı (%5, %10, %20, %30) ve atama tekniklerinin (liste bazında silme, ortalama değer ve çoklu değer atama) çoklu doğrusal regresyon analizi değerlerine (regresyon katsayıları ve açıklanan varyans) etkisi nedir?” şeklindedir. Bu kapsamda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

1. Yaklaşık %5 oranında kayıp veri içeren veri setinde kayıp veriler yerine hangi yöntem veya yöntemlerle yaklaşık değerler atanması sonucunda elde edilen regresyon analizi değerleri (regresyon katsayıları ve açıklanan varyans) tam veri setinden elde edilen değerlere en yakın sonuçları vermektedir?
2. Yaklaşık %10 oranında kayıp veri içeren veri setinde kayıp veriler yerine hangi yöntem veya yöntemlerle yaklaşık değerler atanması sonucunda elde edilen regresyon analizi değerleri (regresyon katsayıları ve açıklanan varyans) tam veri setinden elde edilen değerlere en yakın sonuçları vermektedir?
3. Yaklaşık %20 oranında kayıp veri içeren veri setinde kayıp veriler yerine hangi yöntem veya yöntemlerle yaklaşık değerler atanması sonucunda elde edilen regresyon analizi değerleri (regresyon katsayıları ve açıklanan varyans) tam veri setinden elde edilen değerlere en yakın sonuçları vermektedir?
4. Yaklaşık %30 oranında kayıp veri içeren veri setinde kayıp veriler yerine hangi yöntem veya yöntemlerle yaklaşık değerler atanması sonucunda elde edilen regresyon analizi değerleri (regresyon katsayıları ve açıklanan varyans) tam veri setinden elde edilen değerlere en yakın sonuçları vermektedir?

Yöntem

Bu araştırmada, farklı örneklem büyüklüğü ve kayıp veri oranı koşulları altında üç farklı kayıp veri atama tekniğinin (liste bazında silme, seri ortalaması ve çoklu değer atama) kullanıldığı çoklu doğrusal regresyon analizi

değerleri karşılaştırılmıştır. Bu kapsamda hangi kayıp veri atama tekniği, örneklem büyüklüğü ve kayıp veri oranının temel modellerle benzer olduğu incelenmiştir. Bu araştırmayla kayıp veri analizine yönelik teorik bilgiye katkı sağlanacağı düşünüldüğü için bu araştırmanın deseni temel araştırmadır (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2011).

Katılımcılar

PISA 2018 Türkiye araştırmasına 15 yaş grubundaki 6890 öğrenci katılmıştır. Bu öğrenciler tabakalı örnekleme ve basit seçkisiz örnekleme yöntemi kullanarak 186 okuldan (genel lise ve meslek lisesi) seçilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2019). Bu araştırmada Türkiye'deki 779 öğrencinin matematik okuryazarlığı veya üst biliş stratejileri (anlama ve hatırlama, özetleme ve güvenilirliği değerlendirme) değişkenlerinde kayıp verisi olduğu tespit edilmiştir ve bu öğrencilere ait veri, analizlere dâhil edilmemiştir. Dolayısıyla bu araştırmanın katılımcılarını PISA 2018 Türkiye uygulamasına katılan ve araştırmada kullanılan değişkenlerde kayıp verisi olmayan 6111 öğrenci oluşturmaktadır.

Ayrıca bu araştırmadaki analizler, farklı örneklem büyüklüğüne (20, 50, 100 ve 500 kişi) sahip veri setleri üzerinde yürütülmüştür. Bu kapsamda 6111 öğrenciye ait veriden lise türüne göre rastgele tabakalı örnekleme yapılarak veri setleri oluşturulmuştur. Her bir veri setindeki öğrenci sayısı ve bu öğrencilerin lise türü Tablo 1'de sunulmuştur. Buna göre genel lisede okuyan öğrenci sayısının, meslek lisesinde okuyan öğrenci sayısının yaklaşık iki katı olduğu görülmektedir.

Tablo 1.

Veri Setlerindeki Öğrencilerin Lise Türüne göre Dağılımı

Örneklem Büyüküğü	Tüm Grup		Genel Lise		Meslek Lisesi	
	f	%	f	%	f	%
n=500	500	100	335	67	165	33
n=100	100	100	67	67	33	33
n=50	50	100	34	68	16	32
n=20	20	100	13	65	7	35

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmanın verisi OECD PISA'nın resmi internet sitesinden elde edilmiştir (OECD, 2018). Araştırmada PISA 2018 Türkiye uygulaması kapsamında öğrencilere uygulanan matematik okuryazarlığı testi ve öğrenci anketinden elde edilen veri kullanılmıştır. Değişkenler ise matematik okuryazarlığı ve üst biliş stratejileridir (anlama ve hatırlama, özetleme ve güvenilirliği değerlendirme). Tüm değişkenlerde PISA ekibi tarafından elde edilen indeksler kullanılmıştır. Bu kapsamda matematik okuryazarlığı için PISA ekibi tarafından hesaplanan PV1MATH (Plausible Value 1 in Mathematics) ölçümü kullanılmıştır. Öğrencilerin okumadaki üstbiliş düzeyinin incelendiği üstbiliş stratejileri ise üç boyutta ele alınmıştır. Bu boyutlar (i) anlama ve hatırlama (understanding and remembering), (ii) özetleme (summarising) ve (iii) güvenilirliği değerlendirmedir (assess credibility). PISA ekibi tarafından anlama ve hatırlama için UNIREM, özetleme için METASUM ve güvenilirliği değerlendirme için METASPAM ölçümü hesaplanmıştır. Bu değişkenlerin ölçümünde öğrencilere her strateji için bir senaryo verilmiş ve daha sonra öğrencilerin ilgili sorulara yanıt vermesi istenmiştir.

Veri Analizi

Araştırmanın amacının gerçekleştirilmesi için öncelikle farklı örneklem büyüklüğü ve kayıp veri oranına sahip veri setleri oluşturulmuştur. Bu kapsamda ilk olarak PISA 2018 veritabanından Türkiye verisi elde edilmiş ve bu veride toplam 6890 kişi olduğu görülmüştür. Daha sonra PISA 2018 Türkiye örnekleme ait bu veriden kayıp verisi bulunan kişiler silinmiş ve 6111 kişiye ait veri elde edilmiştir. Bu veriye ait betimsel istatistikler Tablo 2'de

sunulmuştur. Bu verideki istatistiklerin, PISA 2018 Türkiye örneklemindeki betimsel istatistiklerle benzer olduğu görülmüştür.

Tablo 2.

PISA 2018 Türkiye Örnekleminde Eksik Verinin Bulunmadığı Verideki Betimsel İstatistikler

<i>İstatistik</i>	<i>Matematik Okuryazarlığı (Y)</i>	<i>Anlama ve hatırlama (X1)</i>	<i>Özetleme (X2)</i>	<i>Güvenilirliği değerlendirme (X3)</i>
N	6111	6111	6111	6111
Kayıp veri	0	0	0	0
Aritmetik Ortalama	457,572	-0,066	-0,136	-0,221
Standart Sapma	86,423	0,950	0,964	0,973
Varyans	7468,944	0,902	0,929	0,946
Çarpıklık	0,167	-0,108	-0,286	0,252
Çarpıklığın Standart Hatası	0,031	0,031	0,031	0,031
Basıklık	-0,049	-0,941	-1,062	-1,237
Basıklığın Standart Hatası	0,063	0,063	0,063	0,063
Minimum	151,884	-1,640	-1,720	-1,410
Maksimum	778,445	1,500	1,360	1,330

Kayıp verinin bulunmadığı mevcut veri seti kullanılarak 20, 50, 100 ve 500 kişiden oluşan dört temel veri seti elde edilmiştir. Veri setleri oluşturulurken SPSS 25 programından veri seçmesi istenmiş ve lise türüne göre rastgele tabakalı örnekleme yapılmıştır. Bu veri setlerine ait betimsel istatistiklerin orijinal veriye yakın olduğu görülmüştür. Daha sonra her bir veri setinde %5, %10, %20 ve %30 oranında değişken bazında kayıp veri oluşturulmuştur. Bu aşamada da SPSS 25 programından rastgele veri seçmesi istenmiştir. Ayrıca her bir veri seti için kayıp verinin örüntü oluşturma durumu Little's MCAR testi ile incelenmiştir. Tüm veri setlerinde Little's MCAR testinin manidar olmadığı ($p>0,05$), yani kayıp verinin tamamıyla seçkisiz örüntüye sahip olduğu tespit edilmiştir. Özetle bu araştırmadaki analizlerde kayıp verisi olmayan dört ($n=20$, $n=50$, $n=100$, $n=500$) ve kayıp veriye sahip 16 (örn. $n=20$ iken %5, %10, %20 ve %30 oranında; $n=50$ iken %5, %10, %20 ve %30 oranında) olmak üzere toplam 20 veri seti kullanılmıştır.

Son olarak bu araştırmanın veri analizi kapsamında tüm veri setlerinde çoklu doğrusal regresyon analizleri yapılmış ve regresyon denklemleri elde edilmiştir. Regresyon analizlerinde üstbilis stratejileri (anlama ve hatırlama, özetleme ve güvenilirliği değerlendirme) bağımsız ve matematik okuryazarlığı bağımlı değişken olarak ele alınmıştır. Bağımsız değişkenler arasında önem sıralaması olmadığı için enter yöntemi kullanılmıştır. Özellikle temel modellerdeki analizlerde normal dağılım, çoklu bağlantılılık, doğrusallık ve varyansların homojenliği varsayımları incelenmiş ve bu varsayımlar açısından sorun olmadığı görülmüştür. Örneğin tüm regresyon analizlerinde VIF değerleri 10'dan küçük ve Tolerance değerleri 0,10'dan büyük olduğu için çoklu bağlantı sorunu yoktur. Doğrusallık ve varyansların homojenliği için saçılım grafikleri ile standardize edilmiş hatalar ve yordanan değerler arasındaki ilişkiye bakılmıştır (Alpar, 2013; Stevens, 2009). Artıklara ait çizilen bu saçılım grafiklerinde artıkların sıfır etrafında rastgele dağıldığı görülmüştür, bu durum hataların normal dağılım gösterdiği anlamına gelmektedir. Dolayısıyla bu araştırmada varsayımların sağlandığı tespit edilerek çoklu doğrusal regresyon analizleri yapılmıştır. Analizlerde α değeri 0,05 alınmıştır ve SPSS 25 programından yararlanılmıştır. Ayrıca regresyon analizlerinde etki büyüklüğü indeksleri (f) de yorumlanmıştır. Cohen'e (1992) göre bir regresyon denkleminin etki büyüklüğü indeksi 0,02-0,14 aralığında ise küçük; 0,15-0,34 aralığında ise orta; 0,35 ve üstünde ise bu denklem geniş etkiye sahiptir. Çoklu doğrusal regresyon analizinde etki büyüklüğü indeksi, açıklanan varyans (R^2) kullanılarak aşağıdaki eşitlik ile hesaplanır:

$$f^2 = \frac{R^2}{1 - R^2}$$

Ayrıca ilgili denklem kullanılarak regresyon analizlerindeki etki büyüklüğü indeksleri açıklanan varyanslara dayalı olarak da yorumlanabilir. Buna göre açıklanan varyans 0,02-0,12 aralığında iken regresyon denklemi küçük; 0,13-0,25 aralığında iken orta; 0,26 ve üstünde iken geniş etki büyüklüğüne sahiptir. Sonuç olarak matematik okuryazarlığı “Y”; anlama ve hatırlama “X1”; özetleme “X2” ve güvenilirliği değerlendirme “X3” olmak üzere bu araştırmadaki temel modellere ait standartlaştırılmış regresyon denklemleri aşağıdaki gibidir:

- n=20 iken “Y = 0,05*X1 + 0,21*X2 + 0,49*X3” denklemi elde edilmiştir ve bu denklemin geniş etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmüştür ($R^2=0,26$). Bağımsız değişkenler matematik okuryazarlığındaki varyansın %26’sını açıklamaktadır.
- n=50 iken “Y = 0,20*X1 + 0,09*X2 + 0,32*X3” denklemi elde edilmiştir ve bu denklemin orta etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmüştür ($R^2=0,14$). Bağımsız değişkenler matematik okuryazarlığındaki varyansın %14’ünü açıklamaktadır.
- n=100 iken “Y = 0,10*X1 + 0,25*X2 + 0,34*X3” denklemi elde edilmiştir ve bu denklemin orta etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmüştür ($R^2=0,24$). Bağımsız değişkenler matematik okuryazarlığındaki varyansın %24’ünü açıklamaktadır.
- n=500 iken “Y = 0,05*X1 + 0,19*X2 + 0,20*X3” denklemi elde edilmiştir ve bu denklemin küçük etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmüştür ($R^2=0,11$). Bağımsız değişkenler matematik okuryazarlığındaki varyansın %11’ini açıklamaktadır.

Bulgular

Bu bölümde değişken bazında sırasıyla %5, %10, %20 ve %30 kayıp veri içeren veri setlerinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Her bir durum için kayıp değer olmadığı koşul (temel model) ve kayıp değerlere farklı kayıp veri atama işlemlerinin gerçekleştirildiği modeller sunulmuştur. Kayıp veri atamasında liste bazında silme, seri ortalaması ve çoklu değer atama olmak üzere üç farklı teknik kullanılmış ve bu modellerdeki regresyon analizi değerleri, temel modelin değerleriyle karşılaştırılmıştır. Bu sebeple karşılaştırmanın yer aldığı bütün tablolarda temel modellere ilişkin sonuçlara tekrar yer verilmiştir. Regresyon denklemlerinde standartlaştırılmış regresyon katsayılarının büyüklüğü ve manidarlığı, regresyon denklemlerinin manidarlığı, açıklanan varyans ve etki büyüklüğü incelenmiştir.

Kayıp Veri Oranı %5 Olduğunda Elde Edilen Regresyon Denklemlerine Ait Bulgular

Bu araştırmanın birinci araştırma sorusu “Yaklaşık %5 oranında kayıp veri içeren veri setinde kayıp veriler yerine hangi yöntem veya yöntemlerle yaklaşık değerler atanması sonucunda elde edilen regresyon analizi değerleri (regresyon katsayıları ve açıklanan varyans) tam veri setinden elde edilen değerlere en yakın sonuçları vermektedir?” şeklindedir. Kayıp veri oranı %5 iken farklı örneklem büyüklüklerinde yapılan regresyon analizlerinde elde edilen standartlaştırılmış regresyon katsayılarının büyüklüğü ve manidarlığı Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3.

Kayıp Veri Oranı %5 Olduğunda Elde Edilen Değerler

		Liste Bazında				Ortalama		Çoklu Değer	
		Temel Model		Silme		Atama		Atama	
		B	p	β	P	B	P	β	p
%5 ve n=20	Anlama ve hatırlama (X1)	0,05	0,85	0,02	0,95	0,11	0,63	0,14	0,56
	Özetleme (X2)	0,21	0,43	0,25	0,39	0,12	0,64	0,11	0,65
	Güvenilirliği değerlendirme (X3)	0,49	0,05	0,47	0,09	0,53	0,03	0,56	0,03
%5 ve n=50	Anlama ve hatırlama (X1)	0,20	0,23	0,36	0,05	0,16	0,31	0,29	0,05
	Özetleme (X2)	0,09	0,58	0,03	0,87	0,13	0,45	0,11	0,47
	Güvenilirliği değerlendirme (X3)	0,32	0,03	0,26	0,09	0,31	0,04	0,32	0,02
%5 ve n=100	Anlama ve hatırlama (X1)	0,10	0,31	0,13	0,19	0,15	0,10	0,15	0,08
	Özetleme (X2)	0,25	0,01	0,26	0,01	0,24	0,01	0,27	0,01
	Güvenilirliği değerlendirme (X3)	0,34	<0,01	0,32	<0,01	0,33	<0,01	0,34	<0,01
%5 ve n=500	Anlama ve hatırlama (X1)	0,05	0,25	0,06	0,27	0,06	0,19	0,04	0,38
	Özetleme (X2)	0,19	<0,01	0,20	<0,01	0,18	<0,01	0,17	<0,01
	Güvenilirliği değerlendirme (X3)	0,20	<0,01	0,18	<0,01	0,19	<0,01	0,21	<0,01

Not. Manidar olan regresyon katsayıları kalın yazılmıştır ($p < 0,05$).

Tablo 3'te görüldüğü üzere temel modellerde gerçekleştirilen çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları örneklem büyüklüklerine göre değişmektedir. Bütün modellerde matematik okuryazarlığını en fazla yordayan üstbilis stratejisi, güvenilirliği değerlendirmedir. Bununla birlikte n=20 ve n=50 iken sadece güvenilirliği değerlendirme; n=100 ve n=500 iken güvenilirliği değerlendirme ve özetleme stratejileri regresyon denkleminde manidar yol katsayısına sahiptir ($p < 0,05$). Ayrıca bu denklemlerdeki çoğu standartlaştırılmış regresyon katsayısının 0,10'dan büyüktür; ancak bazılarının 0,10'dan küçük olduğu görülmektedir (n=20 ve n=500 iken anlama ve hatırlama, n=50 iken özetleme).

Kayıp veri atama yöntemlerine göre elde edilen değerler de Tablo 3'te sunulmuştur. Buna göre tüm koşullarda (n=20, n=50, n=100, n=500) seri ortalaması atama ve çoklu değer atama yöntemlerinin kullanıldığı modellerdeki standartlaştırılmış regresyon değerleri ve manidarlığı temel modele benzerdir. Liste bazında silme yönteminin kullanıldığı modellerdeki regresyon denklemleri ise n=100 ve n=500 iken temel model ile benzerdir; ancak n=20 ve n=50 iken temel model ile benzer değildir. Açıklanan varyanslar ve regresyon denklemlerinin manidarlığı Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4.

Kayıp Veri Oranı %5 Olduğunda Elde Edilen Açıklanan Varyans Değeri

	Temel Model	Liste Bazında	Ortalama	Çoklu Değer	n (liste bazında)	n (liste bazında silme)
		Silme	Atama	Atama		
%5 ve n=20	0,26	0,22	0,23	0,25	20	17
%5 ve n=50	0,14*	0,18*	0,14*	0,21*	50	41
%5 ve n=100	0,24*	0,24*	0,25*	0,29*	100	85
%5 ve n=500	0,11*	0,11*	0,10*	0,10*	500	425

Not. *Regresyon denkleminin manidar olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

Tablo 4'e göre tüm koşullarda ve yöntemlerde regresyon denklemlerinin manidarlığı temel modeldeki sonuçlar ile benzerdir. Yani n=20 iken hiçbir durumda elde edilen regresyon denklemlerinin manidar olmadığı; ancak n=50, n=100 ve n=500 iken tüm regresyon denklemlerinin manidar olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte tüm modellerdeki regresyon denklemlerinin n=50 iken orta ($0,12 < R^2 < 0,26$) ve n=500 iken küçük etki büyüklüğüne

sahip ($0,01 < R^2 < 0,13$) olduğu tespit edilmiştir. Ancak $n=20$ ve $n=100$ için etki büyüklüklerinin farklılaştığı görülmüştür. Örneklem büyüklüğü 20 olduğunda temel modeldeki regresyon denklemi geniş etki büyüklüğüne sahip ($R^2=0,26$) iken kayıp veri atama tekniklerinin kullanıldığı regresyon denklemleri orta düzeyde etki büyüklüğüne sahiptir ($0,12 < R^2 < 0,26$). Örneklem büyüklüğü 100 olduğunda çoklu değer atama yönteminin kullanıldığı regresyon denklemi geniş etki büyüklüğüne sahip ($0,25 < R$) iken temel modelin ve diğer kayıp veri atama tekniklerinin kullanıldığı regresyon denklemleri orta düzeyde etki büyüklüğüne sahiptir ($0,12 < R^2 < 0,26$). Açıklanan varyansların büyüklüğüne bakıldığında genellikle açıklanan varyansların, temel modeldeki değerlere yakın olduğu; özellikle $n=50$ ve $n=100$ iken çoklu değer atamanın kullanıldığı modeldeki açıklanan varyansın temel modelden daha büyük olduğu görülmüştür.

Özetle bu araştırma sorusunda kayıp veri oranı %5 iken elde edilen sonuçların örneklem büyüklüklerine ve kayıp veri atama tekniklerine göre değiştiği görülmüştür. Temel modeldeki regresyon denklemine benzer modellerin şunlar olduğu saptanmıştır: $n=50$ iken ortalama ve çoklu değer atama teknikleri, $n=100$ iken liste bazında silme ve ortalama atama teknikleri, $n=500$ iken tüm kayıp veri atama teknikleri. Ancak $n=20$ iken hiçbir kayıp veri atama tekniğinin, $n=50$ iken liste bazında silme ve $n=100$ iken çoklu değer atama tekniğinin kullanıldığı modellerde temel modelle uyumlu değerler elde edilmediği görülmüştür.

Kayıp Veri Oranı %10 Olduğunda Elde Edilen Regresyon Denklemlerine Ait Bulgular

Bu araştırmanın ikinci araştırma sorusu "Yaklaşık %10 oranında kayıp veri içeren veri setinde kayıp veriler yerine hangi yöntem veya yöntemlerle yaklaşık değerler atanması sonucunda elde edilen regresyon analizi değerleri (regresyon katsayıları ve açıklanan varyans) tam veri setinden elde edilen değerlere en yakın sonuçları vermektedir?" şeklindedir. Kayıp veri oranı %10 iken farklı örneklem büyüklüklerinde yapılan regresyon analizlerinde elde edilen standartlaştırılmış regresyon katsayılarının büyüklüğü ve manidarlığı Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5.

Kayıp Veri Oranı %10 Olduğunda Elde Edilen Değerler

		Temel Model		Liste Bazında Silme		Ortalama Atama		Çoklu Değer Atama	
		β	p	β	P	β	p	β	p
%10 ve $n=20$	Anlama ve hatırlama (X1)	0,05	0,85	0,00	0,99	-0,06	0,81	0,11	0,67
	Özetleme (X2)	0,21	0,43	0,36	0,19	0,34	0,17	0,31	0,25
	Güvenilirliği değerlendirme (X3)	0,49	0,05	0,57	0,03	0,46	0,04	0,46	0,06
%10 ve $n=50$	Anlama ve hatırlama (X1)	0,20	0,23	0,12	0,50	0,25	0,12	0,14	0,41
	Özetleme (X2)	0,09	0,58	0,22	0,24	0,08	0,64	0,13	0,49
	Güvenilirliği değerlendirme (X3)	0,32	0,03	0,37	0,02	0,33	0,02	0,27	0,07
%10 ve $n=100$	Anlama ve hatırlama (X1)	0,10	0,31	0,05	0,66	0,09	0,32	0,08	0,42
	Özetleme (X2)	0,25	0,01	0,24	0,04	0,28	<0,01	0,30	<0,01
	Güvenilirliği değerlendirme (X3)	0,34	<0,01	0,33	0,01	0,33	<0,01	0,32	<0,01
%10 ve $n=500$	Anlama ve hatırlama (X1)	0,05	0,25	0,03	0,63	0,04	0,33	0,04	0,35
	Özetleme (X2)	0,19	<0,01	0,21	<0,01	0,18	<0,01	0,18	<0,01
	Güvenilirliği değerlendirme (X3)	0,20	<0,01	0,18	<0,01	0,17	<0,01	0,19	<0,01

Not. Manidar olan regresyon katsayıları kalın yazılmıştır ($p < 0,05$).

Tablo 5'e göre tüm koşullarda (n=20, n=50, n=100, n=500) liste bazında silme ve seri ortalaması atama yöntemlerinin kullanıldığı modellerdeki standartlaştırılmış regresyon değerleri ve manidarlığı temel modele benzerdir. Çoklu değer atama yönteminin kullanıldığı modellerdeki regresyon denklemi ise n=100 ve n=500 iken temel model ile benzerdir; ancak hiçbir regresyon katsayısı manidar olmadığı için n=20 ve n=50 iken temel modelden farklıdır. Açıklanan varyanslar ve regresyon denklemlerinin manidarlığı Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6.

Kayıp Veri Oranı %10 Olduğunda Elde Edilen Açıklanan Varyans Değeri

	Temel Model	Liste Bazında Silme	Ortalama Atama	Çoklu Değer Atama	n	n (liste bazında silme)
%10 ve n=20	0,26	0,52*	0,32*	0,30*	20	14
%10 ve n=50	0,14*	0,20*	0,17*	0,13*	50	35
%10 ve n=100	0,24*	0,18*	0,23*	0,24*	100	70
%10 ve n=500	0,11*	0,10*	0,09*	0,10*	500	350

Not. *Regresyon denkleminin manidar olduğu tespit edilmiştir (p<0,05).

Tablo 6'ya göre n=50, n=100 ve n=500 iken tüm yöntemlerde açıklanan varyansların, temel modeldeki değerlere yakın olduğu ve hepsinde regresyon denklemlerinin manidar olduğu görülmektedir. Örneklem büyüklüğü 50 ve 100 iken tüm regresyon denklemlerinin orta ($0,12 < R^2 < 0,26$) ve n=500 iken tüm regresyon denklemlerinin küçük etki büyüklüğüne sahip ($0,01 < R^2 < 0,13$) olduğu tespit edilmiştir. Ancak n=20 iken kayıp veri atama tekniklerinin kullanıldığı modellerdeki regresyon denklemleri ile temel modelin denklemi arasında tutarsızlık olduğu görülmüştür. Temel modeldeki regresyon denklemi manidar değil iken diğer regresyon denklemleri manidardır. Açıklanan varyans bakımından temel modelden en çok farklı olan model liste bazında silme ($R^2=0,52$), en az farklı olan model çoklu değer atamadır ($R^2=0,30$).

Özetle bu araştırma sorusunda kayıp veri oranı %10 iken elde edilen sonuçların örneklem büyüklüklerine ve kayıp veri atama tekniklerine göre değiştiği görülmüştür. Temel modeldeki regresyon denklemine benzer modellerin şunlar olduğu saptanmıştır: n=50 iken liste bazında silme ve ortalama atama teknikleri, n=100 ve n=500 iken tüm kayıp veri atama teknikleri. Ancak n=20 iken hiçbir kayıp veri atama tekniğinin ve n=50 iken çoklu değer atama tekniğinin kullanıldığı modellerde temel modelle uyumlu değerler elde edilmediği görülmüştür.

Kayıp Veri Oranı %20 Olduğunda Elde Edilen Regresyon Denklemlerine Ait Bulgular

Bu araştırmanın üçüncü araştırma sorusu "Yaklaşık %20 oranında kayıp veri içeren veri setinde kayıp veriler yerine hangi yöntem veya yöntemlerle yaklaşık değerler atanması sonucunda elde edilen regresyon analizi değerleri (regresyon katsayıları ve açıklanan varyans) tam veri setinden elde edilen değerlere en yakın sonuçları vermektedir?" şeklindedir. Kayıp veri oranı %20 iken farklı örneklem büyüklüklerinde yapılan regresyon analizlerinde elde edilen standartlaştırılmış regresyon katsayılarının büyüklüğü ve manidarlığı Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7.

Kayıp Veri Oranı %20 Olduğunda Elde Edilen Değerler

Temel Model	Liste Bazında Silme	Ortalama Atama	Çoklu Değer Atama
-------------	---------------------	----------------	-------------------

		β	p	β	p	β	p	β	p
%20 ve n=20	Anlama ve hatırlama (X1)	0,05	0,85	0,15	0,85	-0,03	0,91	0,11	0,71
	Özetleme (X2)	0,21	0,43	0,17	0,83	0,38	0,16	0,07	0,81
	Güvenilirliği değerlendirme (X3)	0,49	0,05	0,11	0,83	0,44	0,05	0,49	0,05
%20 ve n=50	Anlama ve hatırlama (X1)	0,20	0,23	0,28	0,28	0,18	0,22	0,18	0,21
	Özetleme (X2)	0,09	0,58	-0,10	0,73	0,10	0,52	0,01	0,95
	Güvenilirliği değerlendirme (X3)	0,32	0,03	0,21	0,41	0,25	0,09	0,29	0,06
%20 ve n=100	Anlama ve hatırlama (X1)	0,10	0,31	0,07	0,66	0,03	0,77	0,03	0,76
	Özetleme (X2)	0,25	0,01	0,48	<0,01	0,30	<0,01	0,29	0,01
	Güvenilirliği değerlendirme (X3)	0,34	<0,01	0,21	0,17	0,25	0,01	0,21	0,04
%20 ve n=500	Anlama ve hatırlama (X1)	0,05	0,25	0,09	0,21	0,05	0,24	0,04	0,43
	Özetleme (X2)	0,19	<0,01	0,16	0,02	0,22	<0,01	0,19	<0,01
	Güvenilirliği değerlendirme (X3)	0,20	<0,01	0,24	<0,01	0,22	<0,01	0,20	<0,01

Not. Manidar olan regresyon katsayıları kalın yazılmıştır ($p < 0,05$).

Tablo 7'ye göre n=20 iken çoklu değer atamanın; n=100 iken ortalama ve çoklu değer atamanın; n=500 iken tüm kayıp veri atama tekniklerinin kullanıldığı modellerdeki standartlaştırılmış regresyon katsayılarının manidarlığı temel model ile benzerdir. Ancak aynı bağımsız değişkenlere ait regresyon katsayısı manidar olmadığı için n=20 iken liste bazında silme ve ortalama atama; n=50 iken tüm teknikler ve n=100 iken liste bazında silme yöntemlerinin kullanıldığı modellerdeki değerler temel modelden farklıdır. Açıklanan varyanslar ve regresyon denklemlerinin manidarlığı Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8.

Kayıp Veri Oranı %20 Olduğunda Elde Edilen Açıklanan Varyans Değeri

	Temel Model	Liste Bazında Silme	Ortalama Atama	Çoklu Değer Atama	n	n (liste bazında silme)
%20 ve n=20	0,26	-0,59	0,26	0,14	20	8
%20 ve n=50	0,14*	-0,05	0,07	0,08	50	20
%20 ve n=100	0,24*	0,35*	0,18*	0,15*	100	40
%20 ve n=500	0,11*	0,11*	0,12*	0,10*	500	200

Not. *Regresyon denkleminin manidar olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

Tablo 8'e göre temel modele ait sonuçlara benzer şekilde n=100 ve n=500 iken tüm yöntemlerde regresyon denklemlerinin manidar olduğu; n=20 iken hiçbir denklemin manidar olmadığı görülmektedir. Ayrıca n=100 iken temel model, ortalama ve çoklu değer atama tekniklerine ait regresyon denklemlerinin orta ($0,12 < R^2 < 0,26$) ve n=500 iken temel model dahil tüm regresyon denklemlerinin küçük etki büyüklüğüne sahip ($0,01 < R^2 < 0,13$) olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte n=20 için ortalama atama ve temel modelin regresyon denkleminin geniş ($0,25 < R^2$), çoklu değer atamanın küçük ($0,01 < R^2 < 0,13$) etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca n=50 için temel modelin orta ($0,12 < R^2 < 0,26$), ortalama ve çoklu değer atamanın regresyon denkleminin küçük ($0,01 < R^2 < 0,13$) etki büyüklüğüne sahip olduğu saptanmıştır. Ancak n=100 iken liste bazında silme tekniğinin kullanıldığı regresyon denklemi, temel modelden farklı olarak geniş etki büyüklüğüne sahiptir ($0,25 < R^2$). Hatta n=20 ve n=50 iken liste bazında silme yönteminin kullanıldığı modellerdeki açıklanan varyansın sıfırdan küçük olduğu, yani kabul edilebilir sınırlarda olmadığı tespit edilmiştir.

Özetle bu araştırma sorusunda kayıp veri oranı %20 iken elde edilen sonuçların örneklem büyüklüklerine ve kayıp veri atama tekniklerine göre değiştiği görülmüştür. Temel modeldeki regresyon denklemine benzer

modellerin şunlar olduğu saptanmıştır: n=100 iken ortalama ve çoklu değer atama teknikleri, n=500 iken tüm kayıp veri atama teknikleri. Ancak n=20 ve n=50 iken hiçbir kayıp veri atama tekniğinin ve n=100 iken liste bazında silme tekniğinin kullanıldığı modellerde temel modelle uyumlu değerler elde edilmediği görülmüştür.

Kayıp Veri Oranı %30 Olduğunda Elde Edilen Regresyon Denklemlerine Ait Bulgular

Bu araştırmanın dördüncü araştırma sorusu “Yaklaşık %30 oranında kayıp veri içeren veri setinde kayıp veriler yerine hangi yöntem veya yöntemlerle yaklaşık değerler atanması sonucunda elde edilen regresyon analizi değerleri (regresyon katsayıları ve açıklanan varyans) tam veri setinden elde edilen değerlere en yakın sonuçları vermektedir?” şeklindedir. Kayıp veri oranı %30 iken farklı örneklem büyüklüklerinde yapılan regresyon analizlerinde elde edilen standartlaştırılmış regresyon katsayılarının büyüklüğü ve manidarlığı Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9.

Kayıp Veri Oranı %30 Olduğunda Elde Edilen Değerler

		Temel Model		Liste Bazında Silme		Ortalama Atama		Çoklu Değer Atama	
		β	p	β	p	β	p	β	p
%30 ve n=20	Anlama ve hatırlama (X1)	0,05	0,85			0,07	0,79	-0,28	0,49
	Özetleme (X2)	0,21	0,43			0,38	0,16	0,44	0,27
	Güvenilirliği değerlendirme (X3)	0,49	0,05	1,00		0,19	0,43	0,37	0,14
%30 ve n=50	Anlama ve hatırlama (X1)	0,20	0,23	0,78	0,76	0,11	0,50	0,06	0,69
	Özetleme (X2)	0,09	0,58	-0,42	0,87	0,19	0,22	0,19	0,24
	Güvenilirliği değerlendirme (X3)	0,32	0,03	0,51	0,69	0,24	0,10	0,22	0,16
%30 ve n=100	Anlama ve hatırlama (X1)	0,10	0,31	0,35	0,30	0,08	0,36	0,02	0,79
	Özetleme (X2)	0,25	0,01	0,18	0,56	0,29	<0,01	0,29	<0,01
	Güvenilirliği değerlendirme (X3)	0,34	<0,01	0,44	0,21	0,48	<0,01	0,39	<0,01
%30 ve n=500	Anlama ve hatırlama (X1)	0,05	0,25	0,14	0,31	0,13	<0,01	0,07	0,11
	Özetleme (X2)	0,19	<0,01	0,17	0,22	0,19	<0,01	0,19	<0,01
	Güvenilirliği değerlendirme (X3)	0,20	<0,01	0,30	0,04	0,13	<0,01	0,15	<0,01

Not. Manidar olan regresyon katsayıları kalın yazılmıştır ($p < 0,05$).

Tablo 9’a göre n=500 iken çoklu değer atama tekniğinin, n=100 iken seri ortalaması ve çoklu değer atama tekniklerinin kullanıldığı modellerdeki standartlaştırılmış regresyon değerleri ve manidarlığı temel model ile benzerdir. Ancak n=20 ve n=50 iken hiçbir teknik ile temel model benzer değildir. Hatta n=20 olduğunda liste bazında silme tekniğinin kullanıldığı modelde regresyon denklemi elde edilememiştir. Açıklanan varyanslar ve regresyon denklemlerinin manidarlığı Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10.

Kayıp Veri Oranı %30 Olduğunda Elde Edilen Açıklanan Varyans Değeri

	Temel Model	Liste Bazında Silme	Ortalama Atama	Çoklu Değer Atama	n	n (liste bazında silme)
%30 ve n=50	0,14*	-1,69	0,07	0,08	50	5
%30 ve n=100	0,24*	0,26	0,33*	0,24*	100	10

%30 ve n=500	0,11*	0,15*	0,09*	0,08*	500	50
--------------	-------	-------	-------	-------	-----	----

Not. *Regresyon denkleminin manidar olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Tablo 10'a göre n=500 iken tüm yöntemlerde açıklanan varyansların, temel modeldeki değerlere yakın olduğu ve hepsinde regresyon denklemlerinin manidar olduğu görülmektedir. Ancak n=500 iken temel model, ortalama ve çoklu değer atama tekniklerine ait regresyon denklemlerinin küçük ($0,01<R^2<0,13$), liste bazında silme yönteminin kullanıldığı modelin orta ($0,12<R^2<0,26$) etki büyüklüğüne sahip olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte n=100 iken sadece çoklu değer atama tekniğinin ilgili hem regresyon denkleminin manidarlığı hem de etki büyüklüğü açısından temel modele benzer olduğu görülmüştür ($0,12<R^2<0,26$ olduğu için orta düzeydedir). Liste bazında silmede regresyon denklemi manidar değildir; regresyon denklemi manidar olmasına rağmen seri ortalaması atamada açıklanan varyans temel model ile yakın değildir. Ayrıca n=20 ve n=50 iken hiçbir teknik ile temel modelin benzer olmadığı görülmüştür. Hatta n=20 olduğunda liste bazında silme tekniğinin kullanıldığı modelde açıklanan varyansın sıfırdan küçük olduğu, yani kabul edilebilir sınırlarda olmadığı ($R^2<0$) veya hesaplanmadığı tespit edilmiştir.

Özetle bu araştırma sorusunda kayıp veri oranı %30 koşulunda örneklem büyüklüğü 100 ve 500 iken sadece çoklu değer atama tekniğinin kullanıldığı regresyon analizlerinde temel model ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Diğer durumlardaki regresyon değerlerinin temel modelden farklı olduğu görülmüştür.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada PISA 2018 Türkiye verisinde matematik okuryazarlığı ve üstbilgi stratejileri (anlama ve hatırlama, özetleme ve güvenilirliği değerlendirme) arasındaki ilişki çoklu doğrusal regresyon analizi ile incelenmiştir. Analizlerde farklı örneklem büyüklüğü (20, 50, 100, 500) ve kayıp veri oranı (%0, %5, %10, %20, %30) koşullarına sahip 20 veri seti kullanılmıştır. Kayıp veri atamasında liste bazında silme, seri ortalaması ve çoklu değer atama olmak üzere üç farklı teknik kullanılmıştır. Elde edilen regresyon denklemlerinde standartlaştırılmış regresyon katsayılarının büyüklüğü ve manidarlığı, regresyon denklemlerinin manidarlığı, açıklanan varyans ve etki büyüklüğü incelenmiştir. Elde edilen bulgulara yönelik tartışma ve sonuç aşağıda sunulmuştur.

Bu çalışmada üstbilgi stratejilerinin (anlama ve hatırlama, özetleme ve güvenilirliği değerlendirme) matematik okuryazarlığına etkisine yönelik regresyon denklemleri elde edilmiştir. Elde edilen regresyon denklemlerinde manidarlık, bağımsız değişkenlerin denklemden manidar şekilde yer alma durumu, açıklanan varyans ve etki büyüklüğü bakımından örneklem büyüklüğü ve kayıp veri atama tekniklerine göre farklılık olduğu görülmüştür. Örneğin kayıp verisi olmayan 20 kişinin bulunduğu küçük örneklemde (temel model) geniş etki büyüklüğünde olan, ancak manidar olmayan bir regresyon denklemi elde edilmiştir. Buna karşın kayıp verisi olmayan 500 kişinin bulunduğu büyük örneklemde (temel model) küçük etki büyüklüğünde ve manidar olan bir regresyon denklemi elde edilmiştir. Alanyazında da güvenilirlik katsayısı, madde parametreleri gibi farklı istatistiksel değerlerin kayıp veri atama tekniklerine göre farklılaşabildiği tespit edilmiştir (Akbaş et al., 2016; Akın Arıkan et al., 2016; Başoçu et al., 2016; Bayram, 2020; Çokluk & Kayri, 2011; Demir, 2013).

Bununla birlikte bu çalışmada örneklem büyüklüğüne göre kullanılabilecek kayıp veri atama tekniğinin değiştiği tespit edilmiştir. Örneğin örneklem büyüklüğü 20 iken farklı oranlarda (%5, %10, %20, %30) kayıp veriye sahip tüm veri setinde hiçbir kayıp veri atama tekniği ile temel modele benzer regresyon değerleri elde edilmemiştir. Benzer şekilde örneklem büyüklüğü 50 iken %20 ve %30 oranında kayıp veriye sahip veri setlerinde hiçbir kayıp veri atama tekniği ile temel modele benzer regresyon değerleri elde edilmemiştir. Ancak 50 kişinin bulunduğu bu örneklemde kayıp veri oranı %5 iken ortalama ve çoklu değer atama; %10 iken ortalama atama ve liste bazında silme tekniklerinin kullanılabileceği görülmüştür. Ayrıca geniş örneklemde (n=100 ve n=500) %5

ve %10 oranında kayıp veriye sahip veri setlerinde tüm tekniklerin (liste bazında silme, ortalama ve çoklu değer atamanın) kullanılabilmesi tespit edilmiştir. Geniş örneklerde kayıp veri oranı %20 iken ortalama ve çoklu değer atamanın; kayıp veri oranı %30 iken sadece ortalama değer atama yöntemiyle temel modele benzer sonuçlar elde edildiği saptanmıştır.

Ayrıca bu araştırmada veri setlerindeki kayıp veri miktarına göre kullanılacak kayıp veri atama tekniğinin değiştiği tespit edilmiştir. Örneğin kayıp veri oranı %5 veya %10 iken örneklem büyüklüğü arttıkça tüm tekniklerin kullanılabilmesi saptanmıştır. Ancak $n=20$ iken hiçbir kayıp veri atama tekniğinin kullanımının uygun olmadığı görülmüştür. Benzer şekilde kayıp veri oranı %20 iken $n=20$ ve $n=50$ için hiçbir kayıp veri atama tekniği kullanımının uygun olmadığı; ancak $n=100$ veya $n=500$ ise ortalama veya çoklu değer atama tekniklerinin kullanılabilmesi saptanmıştır. Ek olarak sadece $n=500$ iken liste bazında silme tekniğinin de kullanılabilmesi saptanmıştır. Kayıp veri oranı %30 iken $n=20$ ve $n=50$ için hiçbir kayıp veri atama tekniğiyle temel modelden farklı; ancak $n=100$ veya $n=500$ ise çoklu değer atama tekniği ile temel modele benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Bu araştırmanın bulgularına dayalı olarak kayıp veri atama tekniklerinin kullanımı da incelenmiştir. Bu bağlamda liste bazında silme tekniğinin geniş örneklerde ($n=100$ ve $n=500$) %10 ve altındaki oranlarda kayıp veriye sahip analizlerde kullanılabilmesi görülmüştür. %20 oranında eksik verisi bulunan veride sadece $n=500$ iken kullanılabilmesi; ancak %30 oranındaki kayıp veride temel modelle benzer değerler elde edilmediği saptanmıştır. Kayıp verisi bulunan kişiler analizden çıkarıldığı için liste bazında silme tekniği veri kaybına neden olmaktadır. Garson'a (2015) göre geniş örneklerde %5'ten daha az kayıp değer bulunması durumunda kayıp değere sahip bireylerin silinmesi çok yaygındır. Ancak madde parametrelerinin kestirimine yönelik bazı araştırmalarda liste bazında silmenin küçük kayıp veri oranlarında bile kötü sonuçlara yol açtığı görülmektedir (Akbaş et al., 2016).

Bununla birlikte bu araştırmada ortalama değer atama tekniğinin liste bazında silmeden daha geniş kullanımına sahip olduğu görülmüştür. Kayıp veri oranı %5, %10 ve %20 iken sadece 100 veya 500 kişiye sahip veride kullanılabilmesi; %30 iken temel modelden farklı değerlerin elde edildiği tespit edilmiştir. Benzer şekilde kayıp veri oranı %5 ve %10 iken sadece 50 kişinin bulunduğu veride kullanılabilmesi; diğer durum ve koşullarda temel modeldeki değerlerle tutarsızlıkların olduğu saptanmıştır.

Son olarak bu araştırmada kullanılan kayıp veri atama teknikleri arasında çoklu değer atamanın en esnek yöntem olduğu görülmüştür. Çoklu değer atama tekniği ile tam veri seti arasında yakın sonuçlar elde edilmesi alanyazınla tutarlı bir durumdur (Akın Arıkan et al., 2016; Bayram, 2020; Demir, 2013). Tüm kayıp veri oranlarında (%5, %10, %20, %30) geniş örneklerde ($n=100$ ve $n=500$) temel modelle benzer regresyon değerleri elde edildiği saptanmıştır. Hatta kayıp veri oranı %30 iken liste bazında silme ve ortalama değer atama yöntemleriyle temel modelle tutarsız değerler elde edildiği; ancak çoklu değer atamanın temel modele daha yakın değerler elde edildiği saptanmıştır. Bununla birlikte %5 oranında eksik verinin kullanıldığı 50 kişilik örneklem hariç tüm kayıp veri oranları için $n=20$ ve $n=50$ iken temel modelle benzer değerler elde edilmediği görülmüştür.

Öneriler

Bu araştırmanın sonuçları ve sınırlılıkları temel alınarak uygulayıcılara ve araştırmacılara yönelik aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

- Geniş örneklerde ($n=100$ ve $n=500$) kayıp veri oranı yüksek olsa bile (%30 gibi) çoklu değer atama yöntemi kullanılabilir. Oran daha düşük ise diğer yöntemler de kullanılabilir.
- Örneklem genişliği 500 iken %5, %10 ve %20 kayıp veri oranı koşullarında liste bazında silme, ortalama ve çoklu değer atama teknikleri kayıp veri atama tekniği olarak kullanılabilir.

- Örneklem genişliği 100 iken %10 ve %20 kayıp veri oranı koşullarında ortalama ve çoklu değer atama teknikleri kayıp veri atama tekniği olarak kullanılabilir.
- Örneklem genişliği 50'den fazla iken kayıp veri oranı %10 veya daha az ise liste bazında silme, ortalama veya çoklu değer atama yöntemleri kullanılabilir.
- Örneklem genişliği 20 ise liste bazında silme, ortalama ve çoklu değer atama teknikleri kullanılarak kayıp veri ataması yapılmamalıdır; ilgili değişken analiz dışı bırakılabilir.
- Kayıp veri oranı %20 ve üzerinde iken örneklem genişliği 50 ise liste bazında silme, ortalama ve çoklu değer atama teknikleri kullanılarak kayıp veri ataması yapılmamalıdır; ilgili değişken analiz dışı bırakılabilir.
- Gelecek çalışmalarda kişi bazında kayıp veri oranının çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçlarına etkisi incelenebilir.
- Benzer bir çalışma farklı regresyon denklemleri test edilerek tekrar edilebilir.
- Benzer bir çalışma simülasyon verisi kullanılarak test edilebilir.
- Benzer bir çalışma çoklu değer atama yönteminde MPLUS, AMOS gibi parametre kestirimi yapan programlar kullanılarak tekrarlanabilir.

Kaynakça

- Akbaş, U. (2014). *Farklı örneklem büyüklüklerinde ve kayıp veri örüntülerinde ölçeklerin psikometrik özelliklerinin kayıp veri baş etme teknikleri ile incelenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akbaş, U., Aydoğdu, Ş., & Büyüköztürk, Ş. (2016). *Farklı kayıp veri baş etme tekniklerinin klasik test kuramı ve madde tepki kuramı ile elde edilen madde parametreleri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. 5. Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Kongresi, Antalya. <https://www.epodder.org/wp-content/uploads/2020/07/EPOD-2016.pdf>
- Akın Arıkan, Ç., Soysal, S., & İnal, H. (2016). *Güvenirlilik katsayılarının kayıp veri varlığında incelenmesi*. 5. Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Kongresi, Antalya. <https://www.epodder.org/wp-content/uploads/2020/07/EPOD-2016.pdf>
- Allison, P. D. (2009). Missing data. In R. E. Millsap & A. Maydeu-Olivares (Eds), *The Sage handbook of quantitative methods in psychology* (pp. 72–89). London: Sage Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9780857020994.n4>
- Alpar, R. (2013). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemler* (4. Baskı). Ankara: Detay.
- Başokçu, T. O., Kalkan, Ö. K., & Öğretmen, T. (2016). *DINA modele dayalı madde parametre kestiriminde kayıp veri ele alma yöntemlerinin etkisinin incelenmesi*. 5. Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Kongresi, Antalya. <https://www.epodder.org/wp-content/uploads/2020/07/EPOD-2016.pdf>
- Bayram, İ. (2020). *Kayıp veri ile baş etme yöntemlerinin güvenirlik kestirimleri üzerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155-159. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.112.1.155>

- Çokluk, Ö., & Kayri, M. (2011). Kayıp değerlere yaklaşık değer atama yöntemlerinin ölçme araçlarının geçerlik ve güvenilirliği üzerindeki etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(1), 289-309.
- Demir, E. (2013). Kayıp verilerin varlığında çoktan seçmeli testlerde madde ve test parametrelerinin kestirilmesi: SBS örneği. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 47-68.
- Demir, E., & Parlak, B. (2012). Türkiye’de eğitim araştırmalarında kayıp veri sorunu. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 3(1), 230-241.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2011). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). New York: McGraw-Hill
- Garson, G. D. (2015). *Missing value analysis and data imputation*. Ashebora: Statistical.
- Hohensinn, C., & Kubinger, K. D. (2011). On the impact of missing values on item fit and the model validness of the Rasch model. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 53, 380-393.
- Little, R. J. A. & Rubin, D. B. (1987). *Statistical analysis with missing data* (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2019). *PISA 2018 Türkiye ön raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- OECD (2018). *PISA 2018 database* [Data set]. Erişim tarihi: 25.06.2023.
<https://www.oecd.org/pisa/data/2018database/>
- Stevens, J. P. (2009). *Applied multivariate statistics for the social sciences* (5th ed.). New York: Routledge.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2015). *Çok değişkenli istatistiklerin kullanımı*. (M. Baloğlu, Çev. Ed.). Ankara: Nobel.

Fen Eğitimi Alanında Bağlamsal Soru Öğeleri Konulu Çalışmaların Sistematik İncelenmesi

Seda Selin SERDAR GÜL, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, selinnejlaserdar@hotmail.com

Öz

Bu çalışmanın amacı, bağlamsal soru öğeleri ile ilgili çalışmalarını farkındalık oluşturacak ve ilerideki planlanacak araştırmalara kaynak oluşturacak şekilde inceleyerek bir bütünlük içinde sunmaktır. Bağlamsal soru öğeleri konulu alan araştırmalarının bütüncül bir temelde incelenmesi, bu konudaki araştırmaların günümüze kadar olan sürecini özetlenmesine katkı sunacaktır. Bağlamsal soru öğeleri ile ilgili yapılan çalışmalara bütüncül bir bakış açısı kazandırılması sınıf öğretmenlerinin, fen öğretim programı geliştiricilerin ve bu konudaki araştırmacıların konu alanıyla ilgili araştırma sonuçlarına erişimini ve bu alanda açık kaynak oluşturarak ulaşımlarını da kolaylaştıracaktır. Çalışmada doküman incelemesi yöntemi kullanılmış bağlamsal soru öğeleri öğretim yaklaşımını konu alan 20 çalışma tematik analizden geçirilmiştir. Gerçekleştirilen analizler sonucu birincil ve ikincil kodlamalar bütüncül bir şekilde tablolarda sunulmuştur. Araştırma sonucunda, bağlamsal soru öğeleri ile ilgili çalışmaların ortaokul öğrencileri üzerinde yoğunlaştığı belirlenmiştir. İncelenen araştırmalarda veri toplama aracı çeşitliliğinin fazla olduğu ve deneysel yöntemin daha sık kullanıldığı belirlenmiştir. İncelenen çalışmaların sonuçlarında çoğunlukla bağlamsal soruların ortamına ve bağlamsal soru öğelerine karşı olumlu gelişim/değişim sahip olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca, incelenen çalışmalarda sunulan öneriler çoğunlukla fen eğitimi alanında günlük hayat ile bağlamın geliştirilmesi ve bu anlamda ölçme değerlendirme ve derslerde bağlamsal soruların kullanılması gerektiği şeklindedir. Kendi tez çalışmam olan "Sınıf öğretmenlerinin saf madde ve karşıml konusuna yönelik bağlam temelli soru kullanma yeterliliklerinin incelenmesi" başlıklı yüksek lisans tez çalışmamın bir kısmını içermektedir.

Anahtar Kelimeler: Bağlamsal Sorular, Betimsel İçerik analizi, Fen Eğitimi,

On Contextual Question Items in Science Education Systematic Review of Studies

Abstract

The aim of this study is to present the studies related to the contextual question elements in a way that will raise awareness and form a source for future research. Examining the studies on contextual question elements on a holistic basis will contribute to summarizing the process of research on this subject until today. Bringing a holistic perspective to the studies on contextual question elements will also facilitate access to the research results related to the subject area of classroom teachers, science curriculum developers and researchers in this field, and their access by creating open source in this field. In the study, the document review method was used and 21 studies on the contextual question elements teaching approach were subjected to thematic analysis. In consequence of the analyzes carried out, the primary and secondary codings are presented in a holistic manner in the tables. As a result of the research, it was determined that the studies on contextual question items focused on secondary school students. In the studies examined, it was determined that the variety of data collection tools was high and the experimental method was used more frequently. In the results of the studies examined, it was emphasized that the contextual questions mostly had a positive development/change towards the environment and contextual question elements. In addition, the suggestions presented in the studies examined are mostly in the form of developing the context with daily life in the field of science education, and in this sense, the use of contextual questions in assessment and evaluation and lessons.

Keywords: Contextual questions, Science Education, Systematic Analysis

Giriş

Yaşadığımız dünyadaki olaylar, karşılaştığımız günlük hayat problemleri aslında fen bilimi eğitimi dersinin günlük yaşamdaki bir farkındalığı olarak karşımıza çıkmaktadır. Fen bilimleri ile bireye çevresini ve yaşadığı dünyayı tanıma imkânı sağlar ve fen bilimlerinin hayatımızın bir parçası olarak açıklanır (Yıldırım ve Maşeroğlu, 2016). Fakat hayat ile çok fazla ilişkilendirilmiş olan fen bilimlerine öğrenciler ve öğretmenler tarafından yettiği kadar değer ve önem verilmediği görülmektedir (Tekbiyık & Akdeniz, 2010). Çünkü yapılan birçok araştırma fen bilimlerinin günlük yaşamdan uzak ve ilgisiz, formül üzerine ve genel kurallar içeren yığınlar olarak algılandığını ve bilimsellikten uzak bir şekilde ezber yapılarak geçirilirmeye çalışıldığını ifade etmektedir (Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010; Şahin, Bülbül & Durukan, 2013). Fen bilimlerinin öğretimi, hem günlük yaşamda karşılaşılan sorunların çözümünde hem de ülkelerin bilim ve teknoloji alanındaki gelişmelerinde ayrıca öğrencilerin dünyayı algılamalarında son derece önemli bir noktada yer almaktadır.

Yapılan araştırmalar, gerçek yaşamımızda elde ettiğimiz deneyimleri ve fen konularının toplumsal boyutlarını tartışmanın fen öğrenmeye yönelik öğrencilerin ilgisini ve motivasyonu arttırdığını göstermektedir (Berkant & Ekici, 2007). Ülkemizdeki ortaokul fen dersi ile ilgili geliştirilmiş olan öğretim programları incelendiğinde, MEB (2006) programında fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkileri öğrenme alanı olarak sınıflandırılmış ve kazanım çeşitleri yazılmıştır. MEB (2013) programında fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisi öğrenme alanı olarak verilmiş fakat ilişkili kazanımlar ayrı ayrı başlık olarak değil örtük olarak bilgiyi öğrenme kazanımları içerisinde yerleştirilmiştir. MEB (2017) fen bilimleri dersi öğretim programında ise fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisine bir başlık olarak yer verilmemiş olup, programın amaçları ve öğrenme alanları içerisinde açıklandığı ve gösterildiği söylenebilir. Bennett, Lubben ve Hogarth (2007) tarafından yapılan çalışmada, fen bilimleri öğretiminde, öğrencilerde bilimsel kavramların oluşumu ve gelişimi adına bağlamsal temeller ve fen eğitiminin günlük yaşam ile ilgili uygulamalarını kullanmanın önemi vurgulanmaktadır.

Fen eğitiminde birçok ülkedeki okullarda, fen konularının günlük yaşamla ilişkilendirilmesi üzerinde durmaktadır (Acar & Yaman, 2011; MEB, 2017; Schwartz, 2006). Türkiye’de fen bilimleri dersi öğretim programında temel amaç öğrencilerin fen okuryazarı olan bireyler olarak yetiştirilmesidir (MEB, 2017). Bu amacın gerçekleştirilebilmesi için öğretimde ve ölçme değerlendirme faaliyetlerinde ve ders işleme yöntemlerinde fen kavramlarının günlük yaşamla ilişkisinin vurgulanması önemlidir. MEB (2017) fen bilimleri dersi programında öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve devinışsel davranışlar açısından hazır bulunuşluk düzeylerinin, öğrendiklerinin, öğrenemediklerinin ya da eksik öğrenmelerinin ölçme değerlendirme ile tespit edilmesi ve geri bildirim sağlanması amacıyla ölçme değerlendirme yapılmasının önemi vurgulanmaktadır. Ülkelerin ait eğitim sistemlerini ölçme değerlendirmelerini amaçlayan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS), Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi (PIRLS) ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) gibi uluslararası ölçme değerlendirme soruları günlük hayatla ilişkili hayatın içinden sorulardır. Bu değerlendirme çalışmalarında sorulan sorular çoğunlukla günlük yaşamla iç içe girmiş şekildedir. PISA araştırması ile fen bilimleri, matematik ve okuma becerileri gibi alanlarında öğrenciler değerlendirmekte olup, genellikle öğrencilerin okulda edindikleri bilgileri ve becerileri günlük yaşamda kullanabilme becerisi ölçülmeye çalışılmaktadır. PISA sınavlarında fen bilimleri alanında fen okuryazarlığı ölçülmekte olup, fen okuryazarlığı ile öğrencilerin fen alanında öğrendiklerinin yanı sıra bunlarla ne yapabildiği ve bilimsel bilgiyi gerçek hayatta günlük yaşamla iç içe olarak yaratıcı bir şekilde nasıl uygulayabildiği değerlendirilmektedir (MEB, 2015). Ülkemizde bu sınavlarda düşük sonuçlar elde edilmektedir. Sonuçların düşük olmasının nedenlerinden birisi de okullarda uygulanan eğitim öğretim ile derslerde yapılan ölçme değerlendirme sınavları arasında bir boşluğun ve ölçme değerlendirmedeki eksikliğin olması olabilir.

Okullarda uyulması için hazırlanan fen bilimleri öğretim programlarında öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri veya günlük yaşamla ilişkilendirerek sorunları çözmeye kullanmalarının sağlanması açısından, ölçme ve değerlendirme faaliyetlerinin içerisinde de yaşam temelli soruların kullanılması

önemli görülmektedir (Elmas & Eryılmaz, 2015). Aksi takdirde bir bütün oluşturması gereken eğitim - öğretim süreci ile ölçme - değerlendirme süreci farklı noktalarda yer alacağından sağlıklı bir eğitim - öğretim sürecinden söz edilemezdir. Türkiye’de fen derslerinde yapılan ölçme ve değerlendirme faaliyetlerinde, genel olarak PISA sınavındaki sorulara benzer soruların kullanıldığını söylenilemez. Ayrıca liselere geçiş için uygulanan ölçme değerlendirmeler de kazanımlara yönelik Bloom taksonomisine uygun hazırlanmış sorular varken (Gökulu, 2015), yaşam temelli senaryolu sorulara daha da az rastlanmaktadır. Genellikle amacı öğrencileri fen alanında okuryazar olması için fen bilimleri öğretim programının hedeflerinden birisi de “günlük yaşamla ilişkili sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu problemleri çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve çeşitli yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak” (MEB, 2017) şeklinde verilmiştir. Programda içerik kazanımları içerisinde örtük bir şekilde bilimsel süreç becerileri ve yaşam becerileri kazanımlarına yer verilmiştir (MEB, 2017). Yaşam temelli ve fen okuryazarlığını ölçmeye yönelik soru hazırlama ve geçerliğini ve güvenilirliğini belirlemeye yönelik bilimsel araştırmalara da çok fazla rastlanılmamaktadır. Günlük hayatın içerisinde sorular içeren ölçme değerlendirmelere alanyazında oldukça az rastlanmaktadır (Karaaslan & Ayas, 2016; Yıldız, Yıldırım & İlhan, 2006). Bu durumun yanı sıra bağlamsal soruların öğretim programlarına, öğrenme yaklaşımlarına ve günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyini ortaya koyan belirli seçeneklere uygun olarak hazırlandığını görmek oldukça azdır. Diğer taraftan, ölçme değerlendirmelerin geçerliği açısından ölçme araçlarının hedefe uygunluğu, anlamlılığı ve doğruluğu oldukça önemlidir (Fraenkel & Wallen, 2009). Öğretmenlerin neyi ve nasıl ölçeceğini bilmesi ve çocukların seviyelerine uygun ölçme değerlendirme yapması daha da önemlidir. Bu gerekçeler fen bilimleri öğretim programına uygun ölçme araçlarının geliştirilmesi gerekliliğini ortaya bir kez daha koymaktadır. Bağlamsal öğrenme teorisine göre öğrenme, bilgi öğrenenin kendi zihinsel dünyasının çerçevesinde anlamlandırıldığında gerçekleşir. Yani, birey bilgiye dair mantıklı ve yararlı görünen ilişkileri kendi bağlamında arayarak ona anlam yükler (Acar & Yaman, 2011; Kurnaz, 2013). Bir başka ifadeyle, öğrenciler günlük yaşamın içinden örneklerle ve kendi deneyimleriyle bilgi arasında bağ kurarak ve öğrenme gerçekleşmiş olur (Gül, Yalancı & Yalancı, 2017). Bağlamsal öğrenme ile fen derslerine odaklanma ve motivasyonun sağlanması, fen fikirlerinin öğrenilmesi ve bilimsel okuryazar bireylerin yetiştirilmesi istenilmemektedir (Bennett & Holman, 2003). Öğrenme sürecindeki etkililiği nedeniyle bağlam temelli öğrenme teorisinin esas alındığı araştırmalar ilköğretimden üniversiteye kadar tüm seviyelerde görülmektedir. Son yıllarda ülkemizde de öğrenme ortamının bağlam temelli olarak tasarlandığı çalışmalara rastlanmaktadır.

Overton ve Potter (2011), bağlam temelli sorular geliştirmişler ve bu soruların öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumları üzerine var olan etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar tarafından geliştirilen bağlam temelli sorular, endüstriyle ilgili gerçek hayat örneklerini taşıyan açık uçlu sorulardır. Araştırmaya katılan yaklaşık 200 öğrenciye her bir soruyu çözmesi için 20 dakikalık vakit verilmiştir. Uygulamanın öncesinde ve sonrasında öğrencilerin kimyaya, problem çözmeye ve bağlam kullanımına yönelik tutumlarının belirlenmesi için bir tutum davranış anketi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, açık uçlu bağlam temelli soruların öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği ve öğrencileri motive ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bağlamsal soruların öğrencilerin soruları analiz etme ve uygun çözüm bulma becerilerini geliştirdiğini pozitif yönde etkilediği görülmektedir. Ayrıca, bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin problem çözme sürecini etkili bir şekilde tamamlamalarını sağladığı sonucuna da ulaşılmıştır. (Can, D. 2017).

İlgili alanyazı taramaları doğrultusunda yapılan araştırmalardan da elde edilen veriler ışığında bu çalışmanın bağlam temelli soru örneklerini inceleme amaçlanmıştır. Elde edilen ilgili araştırmaların hepsi uzman görüşleri ile belirlenen kodlar ile analiz edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca yapmış olduğum tez araştırmamın da temelini oluşturmaktadır. Kendi tez çalışmam olan “Sınıf öğretmenlerinin saf madde ve karışım konusuna yönelik bağlam temelli soru kullanma yeterliklerinin incelenmesi “ başlıklı yüksek lisans tez çalışmamın bir kısmını içermektedir.

Yöntem

Yapılan bu çalışmada, doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Doküman incelemesi, kitap, dergi, vb. dokümanların önceden belirlenmiş ölçütlere/matrislere göre incelenmesinin yoludur (Yıldırım & Şimşek, 2005). Bağlamsal sorular hazırlamaya yönelik olarak gerçekleştirilen çalışmaları irdelemek üzere; Kurnaz, Sağlam ve Arslan (2011), İslamoğlu, Ursavaş ve Reisoğlu (2015), Ezberci, Çevik ve Kurnaz (2016) tarafından kullanılan benzer matrisler araştırma soruları çerçevesinde bu çalışmaya adapte edilmiştir. Matriste yer alan araştırma alt konu alanları; yapılan çalışmaların araştırmanın konu alanı, yöntemi, örneklem/çalışma grubu, veri toplama aracı, bulguları, sonuçları ve önerileri şeklinde tematik olarak incelenmiştir. Tematik analiz kapsamında, incelenen her bir çalışma için matrise göre sınıflandırmalar yapılmış ve ulaşılan tüm bulgular yukarıda tanımlanan bakış açısı temelinde bütüncül bir şekilde sunulmuştur. Böylelikle ortak noktalar, farklılıklar ve genel eğilimler ortaya çıkarılmıştır.

Araştırmanın Probleminin ve Amacının Belirlenmesi

Bu çalışmanın amacı, bağlamsal soruların fen eğitimindeki etkililiği farklı bakış açılarıyla araştıran çalışmaları çözümlenmek ve bir bütün içinde ilgili paydaşlara sunmaktır. Bu bağlamda çalışmada aşağıdaki sorulara cevaplar aranmıştır:

Fen eğitimi alanında bağlamsal sorular konulu çalışmaların;

1. Hangi amaçlarla yapılmıştır?
2. Hangi yöntemler kullanılmıştır?
3. Hangi örneklem düzeyleri tercih edilmiştir?
4. Hangi veri toplama araçları kullanılmıştır?
5. Hangi sonuçlara ulaşılmıştır?
6. Hangi önerilere yer verilmiştir?

Katılımcılar

Fen eğitimi alanında bağlamsal sorular ile ilgili günümüze kadar yapılan çalışmalar araştırılmıştır. Bu çalışmada 42 çalışma bulunmuştur. Bu çalışmaların bazıları matematik ve tıp alanında yapılan çalışmalar ayıklanarak fen eğitimi alanında yapılan 21 çalışmanın betimsel içerik analizine dahil edilmiştir.

Veri Toplama Araçları ve Dahil Edilme Kriterleri

Fen eğitimi alanında bağlamsal sorular ile ilgili günümüze kadar yapılan çalışmalar araştırılmıştır. Taramada Eric, [ProQuest Dissertations & Theses](#), [ScienceDirect Freedom Collection](#), [Wiley Online Library](#), Taylor&Francis, Emerald Premier eJournal SpringerLink, Google Scholar ve Yök Tez Merkezi veri tabanlarından yararlanılmıştır. Taramada "contextualized question", "contextualized item", "contextualised question", "contextualised item", "context-based assesment" ve "contextual assesment" kelimeleri kullanılmış olup genel olarak çalışmaların özet kısmında yer alıp almamasına bakılarak 42 çalışma bulunmuştur. Bu çalışmaların bazıları matematik ve tıp alanında yapılan çalışmalar ayıklanarak fen eğitimi alanında yapılan 21 çalışmanın betimsel içerik analizine dahil edilmiştir.

Betimsel içerik analizi çalışması yapılabilmesi için belirli kriterler göz önünde bulundurulmuştur:

- a) Çalışmanın fen eğitimi alanında yapılması,
- b) Çalışmaların yüksek lisans/doktora tez çalışması ya da basılı/elektronik dergilerde yayımlanan bilimsel makale olması,
- c) Çalışmaların okul öncesi, ilkokul, ortaokul, lise, üniversitede öğrenim gören öğretmen adayları seviyesinde öğrencilerle yapılmış olması,
- d) Çalışmalarda bağlamsal ölçme değerlendirme olması,
- e) Çalışmalarda bağlamsal soru hazırlama süreçlerinin olması.

Çalışmaların Kodlanması ve Kodlamanın Geçerlilik ve Güvenirliğinin Sağlanması

Betimsel içerik analiz çalışması için araştırma kriterlerine uyan 21 çalışma araştırmaya dahil edilmiştir. İncelenen çalışmalar, herhangi bir veri kaybı yaşanmaması için dikkatli bir biçimde incelenmiştir. Kodlamaların belirlenen parametrelere uygun olarak yapılmasına özen gösterilmiştir. Herhangi bir hata olmaması için bir

çalışmaya ait kodlamalar bitmeden diğer çalışma ile ilgili kodlama yapılmamıştır. Kodlama ve tema oluşturma süreci, içerik analizi konusunda bir uzmanın görüşüne sunulmuş ve geçerlik ve güvenilirlik kontrolü sağlanmıştır.

Verilerin Analizi

İnceleme sonucunda çalışmaların analizi için bazı parametreler belirlenmiştir. Bu parametreler; amaç, yöntem/desen, örneklem düzeyi, veri toplama aracı, en önemli bulgu, en önemli sonuç, en önemli öneri olarak belirlenmiştir. Tablo 1’ de makalelerin adlandırılma kodlamalarının örneği bulunmaktadır.

Tablo 1: Bulunan çalışmaların kodlanması

ÇALIŞMALAR	KODLAR
BEAUDET CHASTENAY BEAUDRY L'HEUREUX GRAMELLARO SMİTH (2021)	M1
DESJARLAIS PAQUETTE (2021)	
BORTNİK STOZHKO PERVUKHİNA (2021)	M2
BÜYÜK KULOĞLU (2019)	M3
İSMAİL WİYARSI (2015)	M4
KELLY (2007)	M5
STAMMEN (2018)	M6
AHMED POLLİTT (2007)	M7
BELLOCCHI KING RİTCHİE (2016)	M8
CARVALHO FÍUZA CONBOY FONSECA SANTOS CHEN LİU CHEN (2015)	M9
M10	
COOPER HARRİES (2003)	M11
DEDE KELEŞ (2020)	M12
DONG (2020)	M13
NASIRLİEL ÜNAL (2020)	M14
SAK KALTAKÇI GÜREL (2019)	M15
WANG Lİ THUMMAPHAN (2017)	M16
CHU TREAGUST (2014)	M17
ÜLTAY ÜLTAY (2014)	M18
YANG LİU HSU CHİOU WU CHEN LIANG TSAİ LEE LİN CHU TSAİ (2017)	M19
AR (2019)	M20

Bulgular

Bu bölümde bağlamsal soru öğeleri içerikli araştırmalara ait veri tabanlarından bulunan araştırmaların betimsel içerik analizi, araştırmanın sorularına ilişkin ikincil kodlamalara ve bu kodlamaların bulgularına yer verilmiştir. Çalışmanın kriterlerine göre içerik analizine 20 çalışma dahil olmuştur. Ayrıntılı bilgiler yöntem kısmında verilmiştir.

Kodlama sistemine göre çalışmaların amaçları, yöntemleri, veri toplama araçları, örneklemeleri, bulguları, sonuçları ve önerilerine ilişkin sınıflandırma yapılmıştır ve bütün çalışmaların verilerine göre sınıflandırmada bir veya birden fazla yerel kod yerleştirilmiştir. Örneğin; Büyük Kuloğlu (2019)'in çalışmasında amacı: “Öğrencilerinin “Maddenin tanecikli yapısı” konusundaki akademik başarılarına ve Fen bilimlerine yönelik motivasyonlarına etkisinin incelenmesidir.” olduğu için ilgili tablolarda bir veya birden fazla kodlama yapılmıştır.

1. Bağlamsal Soru İçerikli Araştırmaların Amaçlarına İlişkin Bulgular

Araştırmaya dahil edilen çalışmaların amaçlarına ait bulgular Tablo 2’de yer verilmiştir:

Tablo 2: Bağlamsal Sorulara yönelik Çalışmaların Amaçlara İlişkin Bulguları

Kodlar	Çalışmalar	F
Yapılan müdahalenin farklı değişkenlere(öğrenmeye, performansına, motivasyon, Kavram, öğretmen algısına) olan etkisini incelemek	M2,M3,M5,M7,M9,M8, M11,M13,M15, M17,M20	11
Bağlamsal Sorulara yönelik farklı faktörlerin (akademik başarı, cinsiyet, çözme süreçleri,) etkisini incelemek	M3,M5,M7,M8,M9,M11, M13-M15	9
Bağlamsal ölçme aracı geliştirmek	M4,M6,M10,M12,M13, M14, M16,M19	8
Bağlamsal değerlendirme tasarlama sürecini geliştirmek	M4, M16	2
Bağlamsal sorulara yönelik öğrenme etkinlikleri tasarlamak	M1	1

Tablo2'ye baktığımızda bağlamsal sorular ile ilgili araştırmalarda amaçların; akademik başarıya etkisinin, kalıcılığa etkisinin, motivasyona etkisinin, öğretmen ve öğrenci görüşlerinin, tutuma etkisinin incelenmesi olduğu görülmektedir. Araştırmaların amacının en çok (8 çalışma) bağlamsal değerlendirme geliştirmek olduğu görülmektedir. En az fen kavramlarına etkisinin (1 çalışma), öğretmen algısına etkisi (1 çalışma), bağlamsal müfredat öğrenme etkinlikleri geliştirmek (1 çalışma), bağlamsal soruların çözümünü cinsiyete göre karşılaştırmak (1 çalışma) olduğu görülmektedir. Bu bulgulardan hareketle bağlamsal soru geliştirmek ve öğrenci performansını artırmak amaçlandığı çalışmaların en fazla olduğu görülmektedir.

2. Bağlamsal Soru İçerikli Araştırmaların Yöntemlerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya dahil edilen çalışmaların veri toplama araçlarına ait bulgular Tablo 3' de verilmiştir:

Tablo 3: *Bağlamsal Sorulara yönelik Çalışmaların Yöntemlere İlişkin Bulguları*

Kodlar	Çalışma	f
Deneysel Yöntem	M2, M6, M7,M8,M9, M11, M13, M17, M19,M21	10
Durum çalışması	M1, M5,M14,M20	4
Yarı deneysel	M3, M4	2
Döküman analizi	M16, M18	2
Karma araştırma	M10,	1
Nedensel karşılaştırmalı araştırma	M15	1
Tarama yöntemi	M12	1

Tablo 3'e baktığımızda araştırma yöntemlerinden en çok olarak deneysel yöntem tercih edilmiştir ve tablodan en çok deneysel yöntem (8 çalışma), ve durum çalışması (4 çalışma) kullanıldığı görülmüştür. Araştırma yöntemlerinden en az karma araştırma (1), tarama (1) ve sınav nedensel karşılaştırmalı (1) kullanıldığı tespit edilmiştir.

3. Bağlamsal Soru İçerikli Araştırmaların Örneklemelerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya dahil edilen çalışmaların örneklemelerine ilişkin veriler Tablo 4' da verilmiştir:

Tablo 4: *Bağlamsal Sorulara yönelik Çalışmaların Örneklemelere İlişkin Bulguları*

Kodlar	Çalışmalar	f
Öğrenciler (4.-12. Sınıf)	M1,M3, M4,M5, M6, M7 M8,M9,M10,M11,M12,M13,M14, M15,M17,M19	16

Öğretmenler	M5,M9,M20	3
Çalışmalar	M16,M18	2
Lisans derecesi	M2	1

Tablo 4'e baktığımızda 16 çalışmanın örneklemelerinin öğrenciler (4.-12. Sınıflar) üzerinde en fazla (16 çalışma), en az çalışma örneğinin de lisans derecesi üzerinde (1 çalışma) yapıldığı bulunmuştur.

4. Bağlamsal Soru İçerikli Araştırmaların Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Araştırmaya dahil edilen çalışmaların sonuçlarına ilişkin veriler Tablo 5'da verilmiştir:

Tablo 5: *Bağlamsal Sorulara yönelik Çalışmaların Sonuçlara İlişkin Bulguları*

Kodlar	Çalışmalar	F
Öğrenme çıktılarında olumlu gelişme/değişim (eleştirel düşünme becerileri, akademik başarı, bilimsel okuryazarlık, öğrenci motivasyonu, problem çözme becerileri, kavram gelişimi)	M1-M4, M7-M9, M11, M14, M16, M17, M21	14
Bağlamsal sorular geliştirilmiştir.	M2, M6, M12, M15, M17, M19, M20, M21	8
Bağlamsal sorulara yönelik öğrenme etkinlikleri artırılması ve fen öğretim programlarının bağlam temelli olması gerektiği sonucuna varılmıştır.	M1,M2, M18,	3
Bağlamsal soruların öğrenmeyi tamamlayıcı özelliklere sahip olduğu sonucuna verilmiştir	M5, M13	2
Bağlamsal soruların enerji okuryazarlığı ve enerji ile ilgili materyallerinin gelişimine katkı sağlamıştır.	M10	1

Tablo 5'e baktığımızda bağlamsal soruların öğrenme çıktılarında olumlu gelişme (14 çalışma) en fazla sonuç olarak bulunmuştur. En az sonuç olarak ise bağlamsal soruların enerji okuryazarlığı gelişimine katkı sağlamıştır (1 çalışma) olarak bulgularda yer almaktadır.

5. Bağlamsal Soru İçerikli Araştırmaların Önerilerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya dahil edilen çalışmaların önerilerine ilişkin veriler Tablo 6'da verilmiştir:

Tablo 6: *Bağlamsal Sorulara yönelik Çalışmaların Önerilerine İlişkin Bulguları*

Kodlar	Çalışmalar	F
Fen eğitimi derslerinin günlük hayat ile bağlamın kullanarak işlenmesi, bağlam temelli test farkındalığının artırılması önerilmiştir	M1,M2, M8, M9, M10,M11, M14,M15	8
Bağlamsal sorular hazırlanması ve fen öğretim programlarında günlük hayatla ilişkili olması gerektiği önerilmektedir.	M4, M12, M15, M17, M21, M14, M20	7
Kavram öğretiminde bağlamsal problem durumları ile sağlanabilir.	M4, M9, M10, M17, M19	5
Bağlamsal soru hazırlarken bağlama dikkate alınması gerektiği önerilmiştir	M7,M12	2

Öğretmenlerin bağlamsal soru hazırlama hizmeti içi eğitimleri almaları sağlanmalıdır.	M18, M20	2
Okullarda yaşam temelli etkinlikler düzenlenmelidir.	M3	1

Tablo 6'ya göre fen eğitimi derslerinin günlük hayat ile bağlamın kullanarak işlenmesi , bağlam temelli test farkındalığının artırılması önerilmiştir sonucu en fazla (8 çalışma) önerilen bulgular arasında yer almaktadır. En az önerilen bulgular arasında ise okullarda yaşam temelli etkinlikler düzenlenmelidir önerisi (1 çalışma) olarak bulunmuştur.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde, yapılan araştırmadan elde edilen bulgular ve sonuçlar araştırma soruları doğrultusunda tartışılmıştır. Tablo 2 araştırma bulgularının amaçları kodlanmıştır. Bu kodlamalara göre ise araştırmalarda en fazla bağlamsal soruların geliştirilmesine yönelik amaçlı araştırmaların yapıldığı bulunmuştur. Bu bulgular incelendiğinde fen eğitimi alanında kullanılabilir ölçme değerlendirme araçları olarak bağlamsal soruların hazırlanması ve kullanılmasının gerekliliği söylenilebilir. Fen eğitim alanında ölçme araçları hazırlanırken günlük hayatla ilişkilendirilerek senaryolu soruların geliştirilmesi ve bu yönde uygulamaların olması gerektiği araştırmacıları böyle bir amaca yönlendiriyor olabilir (Ahmed & Pollitt 2007).

Tablo 3'e baktığımızda İncelenen çalışmalarda araştırma yöntemlerinden çoğunlukla nicel yöntemlerin kullanılması (Tablo 3) argümantasyon sürecinin doğası gereği nicel yöntemlerle analiz edilmesinin daha uygun olduğunun düşünülmesinden kaynaklanabilir. Bu bulgulara göre bağlamsal sorular ile ilgili çalışmalarında araştırmacıların en çok deneysel yöntemleri tercih ettiği söylenebilir. Deneysel yöntem tercih edilmesi duruma müdahale edilmek istenilmesi ve bu durum için çözümler üretilmek amaçlanması olduğu söylenebilir (Çalık ve Sözbilir 2014). Deneysel yöntemin kullanılması çalışmaların sonuçlarının daha net bilgilerin elde edilmesini sağlamaktadır. Nitel tabanlı deneysel desen kullanılarak yapılan çalışmaların sayısı nicel araştırma sayısına yakındır. Araştırmacıların çeşitli müdahalelerle araştırmaların gelişimini inceleyen çalışmalar yapmayı tercih etmesi, deneysel desenle yapılan çalışmaların sayısını artırmış olabilir. Bunun yanında karma (nicel+nitel) yöntemle yapılan çalışmaların sayısının nitel ve nicel yöntemlere göre düşük sayıda yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Karma yöntemin farklı ölçme araçlarını kullanmayı gerektiren iş yükü dolayısıyla fazla tercih edilmemesi bu sonucu ortaya çıkarmış olabilir. Deneysel metotla yapılan çalışmalarda nicel yöntemlerin yanında nitel olgulara uygun ön ve son testlerin kullanıldığı da belirlenmiştir. Sürecin derinlemesine incelenmesine ihtiyaç olduğu düşüncesiyle birlikte; veri üçgenlemesi, geçerlik ve güvenilirliği sağlama çabaları bu sonucu elde etmeye çalışmış olabilir. Ayrıca; eylem araştırması, deneysel yöntem dışındaki nicel desenler, alan yazın derleme ve kuram oluşturma desenleriyle yapılan çalışmaların sayısının oldukça sınırlı kalması, bu alandaki eksiklikleri ortaya koymaktadır. Farklı bir açıdan bakıldığında, özellikle ilkökul düzeyinde yapılan argümantasyon çalışmalarının sayıca düşük olması bu sonucu doğuran diğer bir etken olarak ifade edilebilir.

Tablo 4'e baktığımızda 16 çalışmanın örneklemelerinin öğrenciler (4.-12. Sınıflar) üzerinde en fazla olduğu karşımıza çıkmaktadır. Bu durum bağlamsal soru ögeli çalışmaların çoğunluğunun ortaokul-lise öğrencileri üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Fen eğitim programının ortaokul, lise yıllarında önem kazandığı ve bu alanda günlük hayatla ilişkili ders, ölçme değerlendirmenin daha güçlendiği ve güçlenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Ortaokul ve lise dönemlerini tamamlayan öğrencilerin son yılında girdikleri üst öğretime geçiş sınavları bu durum üzerinde etkili olduğu söylenilebilir. Ortaokul sonunda liseye geçiş için lise sonunda ise üniversiteye geçiş için yapılan ölçme ve değerlendirme sınavları yaşam temelli soru örneklerini kullanım gerekliliği ortaya koymaktadır (MEB 2017). Fen Bilimleri dersi günlük hayatla ilişkilendirildiği oranda öğrencide kalıcı öğrenmeyi sağlaması ve bu durum sonucunda derslerde kullanılan soru örneklerinin de yaşam temelli olması temel alınabilir.

Yapılan çalışmaların çoğunluğunda, 5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrenciler örnekleme alınırken; çalışmaların bir bölümünde 4. Sınıf düzeyindeki öğrenciler örnekleme dahil edilmiştir (Tablo 4). Öğrencilerin yaş ve bilgi birikimleri arttıkça daha iyi argümantasyon becerileri sergileyebilecekleri fikri, araştırmacıları daha fazlalıkla üst sınıf gruplarıyla çalışmaya yönlendirmiş olabilir. Ancak bilimsel imajların bireylerde küçük yaşlardan itibaren şekillenmeye başladığı düşünüldüğünde (Güler ve Akman, 2006), alt yaşlardaki öğrencilerin orijinal fikirler ve bilimsel argümanlar ileri sürebilecekleri daha fazla düşünülmektedir. Buradan hareketle, onların gelişiminin takip edilmesi bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak alt sınıf düzeylerinde yapılan bu çalışmaların sayısının sınırlı kaldığı belirlenmiştir. Bu durum, ilkokulun ilk yıllarında araştırmacıların argümantasyona yönelik fen konularını belirlemekte sorunlar yaşamasından veya ilkokul düzeyi çalışmaların çok az veri elde edilmesinden kaynaklanıyor olabilir.

Tablo 5'e baktığımızda bağlamsal soruların öğrenme çıktılarında olumlu gelişme (14 çalışma) olarak en fazla sonuç bulguları elde edilmiştir. Bu durum bizlere bağlamsal soru ögeli ölçme değerlendirme tasarlanmalı, kullanılmalı ve öğretim programında yerini almalıdır. Fen eğitimi programının ve öğretmenlerin fen dersinin işleniş şeklinde bağlam temelli öğretim yöntemi ardında bağlamsal sorularla değerlendirme yapılmasını gerekliliğini ortaya koymuş olabilir. Diğer yandan bakıldığında ise bağlamsal soruların geliştirildiği 8 çalışma olduğu tespit edilmiştir. Bunun bir sonucu olarak literatürde bağlamsal soru ögeli alanyazında araştırma boşluğu varlığı olabilir. Bağlamsal soruların nasıl geliştirilmesi gerektiği ve geliştirilen soruların hangi kriterlerden oluştuğunu vurgulamak açıklamak istendiği olabilir. Ayrıca öğretim programı bağlamsal öğrenme yaklaşımı doğrultusunda düzenlenmesi gerekliliği sonuç bulguları elde edilmiştir. Buradan hareketle bağlam temelli yaklaşımın öğretim programları içerisine dahil edilmesi bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 6'ya göre fen eğitimi derslerinin günlük hayat ile bağlamın kullanarak işlenmesi , bağlam temelli test farkındalığının artırılması önerilmiştir. Öğrencilerin başarılarının, akademik performanslarının artması bu önerilerin verilmesine sebep olmuş olabilir. Buradan hareketle bağlamsal soruların fen bilimleri dersi içerisinde yer alması ve ölçme değerlendirme seçeneklerinden birini oluşturması gerekliliğinin ihtiyacını ortaya koymuştur. Öğretmenlerin bu alanda öğrencilerin öğrenme alanı etkililiğini artırmak ve gelişimlerini desteklemek amacıyla bağlamsal soru kullanımını artırması önerileri karşımıza çıkmaktadır.

Araştırmanın tartışma ve sonuç kısmı göz önüne alındığında bağlamsal sorular konulu araştırmaların incelenmesi ve analiz edilmesi sonucu aşağıdaki öneriler sıralanmıştır:

- Bağlamsal soru örnekleri fen bilimleri dersi içerisinde daha fazla yer alabilir ve ölçme değerlendirmede öğretmenler tarafından tercih edilen bir kaynak oluşturabilir.
- Bağlamsal soru örnekleri öğretim programı içerisinde dahil edilebilir ve bu dahil edilme bütüncül bakış açısıyla uygulanabilir.
- Bağlamsal soru örnekleri yapılacak araştırmalarla daha fazla sayıda geliştirilmeli ve bu konuda literatüre açık kaynak sağlanabilir.
- İlkokul düzeyindeki bağlamsal soru ögeli araştırma sayıları ve bu alandaki soru örnekleri daha fazla artırılabilir.
- Bağlamsal soru örnekleri nitel araştırmalarla daha fazla inceleme sağlanıp literatüre destek verilebilir.
- Farklı sınıf seviyelerinin öğretim programı kazanımları ve ders kitabı araştırılıp bağlamsal soru alanı konusunda incelemeler sağlanabilir.

Kaynakça

Acar, B. & Yaman, M. (2011) "Bağlam Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin İlgi ve Bilgi Düzeylerine Etkisi", Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, c. 40.

Ahmed, A. & Pollitt, A. (2007), Improving The Quality Of Contextualized Questions: An Experimental Investigation Of Focus, Assessment in Education, 14(2), 201-232.

Bennett, J., Lubben, F., & Hogarth, S. (2007). A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. *Science Education*, 91(3), 347–370.

Berkant, H. G. & Ekici, G. (2007). [Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğretiminde Öğretmen Öz-Yeterlik İnancı Düzeyleri İle Zeka Türleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi](#), 16(1), 113-132.

Can, D. (2017). İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duyularının Bağlam Temelli Ve Bağlam Temelli Olmayan Problem Durumlarında İncelenmesi. Yayımlanmış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye.

Çalık, M. & Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33-38.

Elmas, R., Eryılmaz, A. (2015), How to Write Good Quality Contextual Science Questions: Criteria and Myths, *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 8(4), 564-580.

Ercan, F., Taşdere, A. & Ercan, N. (2010). Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla Bilişsel Yapının Ve Kavramsal Değişimin Gözlenmesi, 7(2), 136-154.

Fraenkel, J.R. & Wallen, N.E. (2009). How to Design and Evaluate Research in Education, 9(12), 7-12.

Gökulu, A. (2015). A Study of Prospective Primary Teachers' Level of Understanding of the "Heat, Temperature, Change of State" Concepts 11(2), 300-314.

Gül, Ş., Yalmanlı, S. G. & Yalmanlı E. (2017). Boşaltım Sistemi Konusunun Öğretiminde React Stratejisinin Etkisi. 25(1), 79-96.

Güler, T. & Akman, B. (2006). 6 Yaş Çocuklarının Bilim Ve Bilim İnsanı Hakkındaki Görüşleri. *Eğitim Fakültesi Dergisi* 31 (2006), 55-66.

Karaaslan, E. & Ayas, A. (2016). Fen Eğitiminde 'Bilimsel Açıklama' ve Önemi. 17(3), 101-120.

Kurnaz, M. A. (2013). Fizik Öğretmenlerinin Bağlam Temelli Fizik Problemleriyle İlgili Algılamalarının İncelenmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 21(1), 375-390.

Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı-EARGED (2003) Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması TIMSS 1999 Ulusal Rapor, Milli Eğitim Basımevi: Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı-EARGED (2005) PISA 2003 Projesi Ulusal Nihai Rapor, Milli Eğitim Basımevi: Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı-EARGED (2010c) Seviye Belirleme Sınavının Değerlendirilmesi, MEB Yayınları: Ankara.

Tekbiyık, A. & Akdeniz, A. (2010). An Investigation on the Comparison of Context Based and Traditional Physics Problems 4(1), 123-140.

Yıldırım, N. & Maşeroğlu, P. (2016). Kimyayı Günlük Hayatla İlişkilendirmede Tahmin-Gözlem-Açıklamaya Dayalı Etkinlikler ve Öğrenci Görüşleri 30 (7), 119-126.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri 5. Baskı. İstanbul Seçkin Yayınları.

Overton, T. L. & Potter, N. M. (2011). Investigating students' success in solving and attitudes towards context-rich open-ended problems in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 12(3), 294-302.

Yıldız, V. G., Yıldırım, A. & İlhan, N. (2006). [Üniversite kimya öğrencilerinin asitler ve bazlar hakkındaki bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri](#). 7-9.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin LGS’de ve Yazılı Sınavlarda Sorulan Beceri Temelli Sorulara Yönelik Görüşleri

Tolga BABACAN, Balıkesir Üniversitesi, Türkiye, tolgabab@gmail.com

Kevser ŞENTÜRK, Balıkesir Üniversitesi, Türkiye, kevser2109@hotmail.com

Doç. Dr. Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN, Balıkesir Üniversitesi, Türkiye, abostan@balikesir.edu.tr

Öz

Bu çalışmanın amacı, fen bilimleri öğretmenlerinin Liselere Geçiş Sistemi (LGS) ve yazılı sınavlarda sorulan beceri temelli sorulara yönelik görüşlerini ortaya koymaktır. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Uygun örnekleme yöntemi ile belirlenen 12 fen bilimleri öğretmeni, araştırmanın katılımcılarını oluşturmaktadır. Veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen yapılandırılmış görüş formu aracılığıyla Google formda çevrim içi olarak toplanmıştır. Görüş formundan elde edilen nitel veriler, yazıya çevrilip kodlama yapılarak incelenmeye uygun hale getirilmiştir. Verilerin analizinde ise tümdengelimsel ve tümevarımsal içerik analizi birlikte kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin kendi sınavlarında kullandıkları ölçme ve değerlendirme stratejileri ve fen bilimleri öğretmenlerinin yeni nesil beceri temelli sorular (BTS) hakkındaki görüşleri olmak üzere 2 farklı tema içinde ele alınmıştır. Buna göre öğretmenler yazılı sınavlarında boşluk doldurma, doğru-yanlış, eşleştirme ve çoktan seçmeli sorular sorduklarını, buna gerekçe olarak da puanlamasının kolay olması ve nesnel bir değerlendirme olanağı tanınmasını göstermektedirler. Ayrıca öğretmenler beceri temelli soruların öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini, kavrama ve analiz yeteneklerini ölçtüğünü fakat bazı öğrencilerin seviyesine uygun olmadığı için derse karşı olumsuz tutum geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Bununla beraber fen bilimleri öğretmenleri ders kitaplarında daha fazla sayıda beceri temelli sorulara yer verilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Beceri temelli sorular, fen bilgisi öğretimi, görüş formu, ortaokul fen bilimleri öğretmenleri

Opinions of Science Teachers About Skill-Based Questions Asked in LGS and Written Exams

Abstract

The purpose of this study is to investigate science teachers' opinions on the High School Transition System (HSTS) and the skill-based questions asked in written exams. The study used a case study design, which is one of the qualitative research designs. Convenience sampling was used to select 12 science teachers as participants. The researchers developed a structured interview form, which was administered online using a Google form to collect the data. The qualitative data obtained from the interviews were transcribed and coded for analysis. Deductive and inductive content analysis were used to analyze the data. The findings were categorized into two themes: the assessment and evaluation strategies used by the science teachers in their own exams, and the views of science teachers on skill-based questions (SBQs). The teachers reported that they asked fill-in-the-blank, true-false, matching, and multiple-choice questions in their written exams as it provided an objective evaluation opportunity and was easy to score. They also believed that skill-based questions measured higher-order thinking skills, comprehension, and analysis abilities, but some students developed negative attitudes towards the course because it was not appropriate for their level. Furthermore, science teachers suggested that textbooks should include more skill-based questions

Keywords: middle school science teachers, opinion form, Skill-based questions, science teaching,

Giriş

Günümüzde fen bilimleri eğitiminde, öğretim programlarındaki konu ve kavramlar kadar öğrencilerin sahip olması gereken beceriler de önem kazanmaktadır. Üst düzey düşünme becerileri, yaşam becerileri ve 21. yüzyıl becerileri olarak sınıflandırılan bu beceriler, öğrencilerin fen eğitimi için gereksinim duydukları temel özellikleri sağlar. Bu özellikler, öğrencilerin sadece fen konularını anlamalarını değil, aynı zamanda gerçek dünya sorunlarını çözme becerilerini de geliştirir. Öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri, yüksek seviyede analiz, sentez ve değerlendirme yapma kabiliyetlerini içerir. Bu beceriler, öğrencilerin bilgiyi değerlendirmelerine yardımcı olarak, onların kendi sonuçlarına ulaşmalarını sağlar. Yaşam becerileri ise, öğrencilerin farklı senaryolarda karşılaştıkları zorlukları çözme, iletişim kurma, işbirliği yapma ve liderlik becerilerini geliştirir. 21. yüzyıl becerileri ise, öğrencilerin teknolojiyi kullanarak bilgiyi araştırma, analiz etme ve sunma becerilerini geliştirir. Fen eğitimi açısından değerlendirildiğinde, bu becerilere ölçme ve değerlendirme faaliyetlerinde ve öğretim programlarında yer verilmektedir. Ölçme ve değerlendirme çalışmalarında, öğrencilerin fen kavramlarını ne kadar öğrendiğinin yanı sıra becerileri de ölçülmektedir. Bu nedenle, fen bilimleri öğretmenleri tarafından öğrencilerin bu becerileri kazanmasına ve geliştirmesine yönelik farklı öğretim stratejileri geliştirilmektedir. Fen bilimleri eğitiminde öğrencilerin sahip olması gereken beceriler, öğretim programlarında belirtilen konu ve kavramların yanı sıra önemli bir yere sahiptir. Öğrencilerin bu becerileri kazanabilmeleri için, öğretmenlerin farklı öğretim stratejileri geliştirmesi ve ölçme değerlendirme faaliyetleriyle bu becerilerin öğrenciler tarafından kazanılması sağlanmalıdır (Şan & İlhan, 2022).

Son yıllarda Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) müfredat, merkezi sınavlar ve kademeler arası geçiş sisteminde bazı değişiklikler yapmıştır. Sınav sistemindeki bu değişim o kadar hızlı olmuştur ki son yirmi yılda merkezi sınav ve kademeler arası geçiş beş kez (LGS, OKS, SBS, TEOG ve LGS) değiştirilmiştir (Atılgan, 2018; Bakırcı & Kırıcı, 2018; ERG, 2017; Kuzu, Kuzu & Gelbal, 2019). Eğitimdeki bu hızlı değişimin sosyal, kültürel ve ekonomik nedenleri olabileceği gibi PISA, TIMSS, PIRLS gibi uluslararası sınavların sonuçlarının da bu değişimde etkili olduğu söylenebilir (MEB, 2005; Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2017). Diğer ülkelerin eğitim sistemleri için de benzer durumun geçerli olduğu belirtilebilir (Breakspear, 2012; Bonal & Tarabini, 2013; Harus & Davidovitch, 2019; Jürges, Schneider & Büchel, 2005; Woessmann, 2018). Örneğin, Hopkins ve diğerleri (2008), Hong Kong-Çin, İspanya, Kanada, Norveç ve Polonya gibi ülkelerin eğitim politikalarında PISA'nın güçlü bir etkisi olduğunu ve ülkelerin PISA'da değerlendirilen becerilere daha fazla önem verdiğini ortaya koymaktadır.

LGS, PISA ve TIMSS gibi ulusal ve dünya genelinde yapılan sınavlarda, beceri temelli soruların (BTS) kullanılmaya başlanmasıyla birlikte bu tür örnek sorulara ihtiyaç olmuştur. Ancak henüz yeni olan bu soru stili, kaynak kitaplarda yeni yeni yer almaya başlamıştır. Bu nedenle öğretmen ve öğrencilerin BTS'yi yeterince anlayamadıkları belirlenmiş, soruların daha anlaşılır şekilde düzenlenmesi gerektiği görülmüştür (Çataldere, 2022). Milli Eğitim Bakanlığı her ay liselere giriş sınavı öncesi yayınladığı örnek sorular ile bu belirsizlikleri ortadan kaldırmayı ve beceri sorularıyla öğrencilerin deneyimlerini artırmayı hedeflemektedir (MEB, 2018a). Daha önceki sınav soruları ile beceri temelli sorular karşılaştırıldığında önemli farklılıklar olduğu söylenebilir (Güler & Ülger, 2018). TEOG sınavlarında sorular daha çok bilgi ve kavrama düzeyinde sorulurken (Özden vd., 2014) LGS sınavlarında daha üst düzey sorular sorulmaktadır (Batur, Ulutaş & Beyret, 2019; Berber & Anılan, 2018; Ekinci & Bal, 2019; Kızkapan & Nacaroğlu, 2019). MEB bu kapsamda, öğrencinin okuduğunu anlama, yorumlama, muhakeme, problem çözme, analiz, eleştirel düşünme, bilimsel süreç becerileri gibi üst düzey becerilerini beceri temelli sorularla ölçmeyi amaçlamaktadır (MEB, 2018).

Her açık sistemde olduğu gibi eğitim sisteminde de girdi-süreç-çıkış ve geri bildirim mekanizmaları vardır. (Sönmez, 2007; Ertük, 2017; Turgut & Baykul, 2014). Eğitim sisteminin temel geri bildirim sınavlar üzerinden verilebilmektedir. Bu bağlamda sınavsız bir eğitim sistemi düşünülemez. Sınavlar başta eğitim sisteminin sonuçları olmak üzere eğitimin her yönü hakkında öğrencilere, ailelere, okullara, topluma, karar vericilere ve araştırmacılara geri bildirim sağlayan en önemli ölçme araçlarıdır. Öğretmenler, ülke çapında yapılan ve toplumsal düzeyde büyük etkiye sahip ortaöğretime giriş sınavlarının düzenlenmesi, yürütülmesi, sonuçları ve değerlendirilmesinde en önemli paydaşlardan birisidir. Dolayısıyla mevcut sınav sistemi hakkında öğretmenlerin görüş ve önerilerinin dikkate alınması genelde öğretim programlarının geliştirilmesi ve değerlendirilmesi süreçlerine özeldir ise giriş sınavlarının işlevselliğinin değerlendirilmesinde katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çünkü öğrenme sürecine katılan öğretmenlerin, öğrencilerin yeterlikleri konusunda en gerçekçi ve kapsamlı bilgiye sahip olduğu söylenebilir (Büyükoztürk, 2016; Cüceloğlu ve Erdoğan, 2018). Bu söylemler doğrultusunda bu çalışmada, LGS'de yer alan beceri temelli fen bilimleri soruları ve öğretmenlerin kendi derslerinde kullandıkları sınavlara yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Çalışma yöntemi nitel yöntemlerden durum çalışması olarak belirlenmiştir. Çalışmada yeni nesil beceri temelli soruların analiz birimi olarak seçilmesinden dolayı bu çalışmanın bütüncül tek durum deseni olduğunu söylenebilir. Çalışmanın durum çalışması olarak ele alınmasının nedenleri; eğitim araştırmalarının gerçek bir bağlamda değerlendiren bir araştırma yaklaşımı olarak ele alınabilmesi (Sáez Bondía & Cortés Gracia, 2021) ve araştırılan duruma ilişkin etkenleri bütüncül bir yaklaşımla ele alınması, ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanmasına olanak sağlamasıdır (Yıldırım & Şimşek, 2008).

Katılımcılar

Çalışma grubu, Manisa-Akhisar ve Balıkesir-Altıeylül ilçelerinde görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinden oluşmuştur. Çalışma grubunun oluşturulmasında kolayca erişilebilir ve araştırmaya katılmaya gönüllü fen bilimleri öğretmenlerinden oluşturulduğu için uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örneklemede mevcut, gönüllü veya kolaylıkla erişilebilen katılımcılar örnekleme alınır ve bu tür örneklemede araştırmacıların evrene genelleme yapamayacağı çalışmalarda kullanılabileceği belirtilmiştir (Johnson & Christensen, 2014). Tablo 1’de çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin bazı demografik bilgileri ve çalışmayla ilgili olan bazı özellikleri verilmiştir.

Tablo 1.

Çalışma Grubuna Ait Demografik Bilgiler Ve Çalışma Amacına Uygun Bazı Özellikler.

Değişken	Grup	Frekans (%)
Cinsiyet	Bay	5 (%41.7)
	Bayan	7 (%58.3)
Öğretmenlik Süresi	6-11 yıl	1 (%8.3)
	11 yıl ver üzer	11 (%91.7)
Mezun Olunan Bölüm	Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği	9 (%75)
	Eğitim Fakültesi Fizik/Kimya/Biyoloji Öğretmenliği	3 (%25)
En Son Öğrenim Durumu	Lisans	6 (%50)
	Yüksek Lisans	6 (%50)
Derse Girilen Sınıf Seviyeleri	5, 6,7,8. Sınıflar	4 (%34)
	5,6,7. Sınıflar	3 (%26)
	5,7,8. Sınıflar	1 (%8)
	5,6. Sınıflar	1 (%8)
	5,8. Sınıflar	1 (%8)
	5. Sınıf	1 (%8)
	7. Sınıf	1 (%8)
Görev Yapılan Okul Türü	Ortaokul	12 (%100)
Görev Yapılan Okul Bağlamı	Şehir Merkezi	10 (%83)
	Şehir Merkezi Uzak Mahalle	2 (%17)
Beceri temelli soru hazırlama ile ilgili herhangi bir eğitim aldınız mı?	Aldım	2 (%17)
	Almadım	10 (%83)
PISA veya TIMSS sorularını incelediniz mi?	İnceledim	5 (%41.7)
	İncelemedim	7 (%58.3)

Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinden ikisi beceri temelli soru (BTS) hazırlama ile ilgili eğitim aldıklarını ve bu eğitimleri yüksek lisans dersinde ve TÜBİTAK projesi kapsamında aldıklarını belirtmişlerdir. Bununla beraber çalışma grubunda yer alan fen bilimleri öğretmenlerinin yarsından fazlası beceri temelli soruların yer aldığı PISA ve TIMSS sınav sorularını incelemedikleri görülmüştür.

Veri Toplama Araçları

Verilerin toplanması amacıyla araştırmacılar tarafından oluşturulan görüş formu kullanılmıştır (Bkz. Ek-1). Çalışmada belirlenen problemle ilgili oluşturulan sorular ilgili alan uzmanı ve iki tane fen bilimleri öğretmenin görüşüne sunulmuş ve gelen dönütler sonrasında bazı sorularda değişikliğe gidilerek form son haline getirilmiştir. Daha sonra sorular Google form aracına dönüştürülmüş ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan 12 fen bilimleri öğretmeni tarafından doldurulmuştur. Form doldurulması 2 hafta boyunca devam etmiştir.

Verilerin Analizi

Görüş formundan elde edilen cevaplarının yazıya döküldükten sonra analize uygun hale getirilmiştir. Transkript analizinde ise tümdengelimsel ve tümevarımsal analiz birlikte kullanılmıştır. Tümdengelimsel analizi aracılığı ile daha önce ilgili alan yazından belirlenen kategoriler dikkate alınarak öğretmenlerin ifadeleri betimsel analizi yöntemi aracılığı ile kodlara ayrılmıştır. Daha sonra birbiri ile ilişkili ve anlamlı bir bütün oluşturan kodlar birbirleri ile ilişkilendirilerek kategoriler haline getirilmiştir. Bunun için yazarlardan her biri, önce bireysel olarak kodlama yapmıştır. Daha sonra bu kodlamalara ortak bir uzlaşının ardından son hali verilmiştir. Her bir koda ait örnek ifade araştırmanın bulgular kısmında belirtilmiştir.

Bulgular

Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin BTS ile ilgili ifadeleri doğrultusunda elde edilen bulgular iki başlık halinde ele alınmıştır ve bunlar Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 2.

Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin kendi sınavlarında kullandıkları ölçme ve değerlendirme stratejileri.

Kategori	Kod	Açıklama	Örnek ifade
FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN KULLANDIKLARI ÖLÇME-DEĞERLENDİRME STRATEJİLERİ	Uygulanan sınav türü	Fen Bilimleri öğretmenlerinin kendi sınavlarında kullandıkları sınav türleri	Ö-11: Ders içi dönütler için; açık uçlu, kısa cevaplı, evet-hayır ve çoktan seçmeli sorular. Ölçme değerlendirme için büyük oranda çoktan seçmeli sorular tercih ederim. Ö-10: Doğru-yanlış, boşluk doldurma, çoktan seçmeli testler, eşleştirme. Ö-1: Kendilerini ifade edebilecek okuduğunu anlama ve yorumlamaya yönelik daha çok açık uçlu sorular. Ö-4: Klasik sorular.
	Sınav türü seçim sebebi	Fen bilimleri öğretmenlerinin kendi sınavlarında kullandıkları sınav türünün gerekçeleri	Ö-11: Ders içi etkinliklerde öğrencilerin katılımı ve kendilerini ifade etme yeterliliklerini arttırmak için soru çeşitliliği önemlidir. Ölçme değerlendirmede ise çoktan seçmeli soruların puanlaması rahat, daha nesnel bir değerlendirme olanağı sunuyor, merkezi sınavların çoktan seçmeli olması bize de derste o sınavlara yönelik bir hazırlanma gerekliliği hissettiriyor. Ö-10: Değerlendirmesi ve hazırlanması kolay olduğu için. Ö-2: Öğrencilerin fazla soruya cevap vermesine yardımcı olmak Ö-6: Öğrencilerin anlaması daha kolay olduğu için. Ö-7: Şans başarısını azaltmak için Ö-8: Eğitim sistemi buna yönlendiriyor Ö-12: Hazırlanması kolay ve öğrencilerin de dersi geçmesi için.

Sınav sorularının kaynakları	Fen bilimleri öğretmenlerinin sınavlarda kullandıkları soruların oluşturulma şekli	Ö-1: Hazır kaynaklardan düzenleme yaparak Ö-4: Başka kaynaklardan alıp düzenliyorum Ö-7: Kendim hazırlıyorum Ö-12: İnternette hazır alıp uyarlıyorum, bazen de kendim test kitaplarından kopyalıyorum Ö-9: Arkadaşların hazırladığı sorularla bir derleme yapıp hazırlıyorum.
Hazır soru kullanma sebebi	Fen bilimleri öğretmenlerinin sınavlarda kullandıkları hazır soruların kullanma nedenleri	Ö-2: Alanında uzman arkadaşlara güveniyorum Ö-4: Görselli soruları hazırlamak zor olduğu için Ö-6: Herkesin kullandığı soruları da görmek başka Ö-10: Özgün soru hazırlamanın zor olması ve geçerlilik ve güvenilirliğinin zor ayarlanması.
Soru hazırlamadaki zorluklar	Fen bilimleri öğretmenlerinin sınavlarda kullandıkları soruların hazırlarken yaşadıkları zorluklar	Ö-1: Zorluk derecesini kestiremiyorum. Ö-2: Öğrenciler cevap veremezse korkusunu yaşıyorum. Bazen gereğinden fazla kolay sorular sorabiliyorum Ö-4: Görsel hazırlamak. Bilgisayara çok hâkim değilim Ö-7: Çeldirici şık hazırlama, günlük yaşamla soruyu ilişkilendirme zorluyor. Öğrencinin bildiği bilgileri soru üzerinde yorumlayarak yapması gerektiği için. Ö-8: Grafik ve şekil. Zaman alıyor. Sınav kağıdını hazırlamak zor oluyor. Ö-11: Öğrencilerin; kazanımlara sahip olma miktarı, okuduğunu anlama becerisi, matematiksel işlem yapabilme becerisi çoğunlukla işimizi zorlaştırıyor.

Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin büyük bir çoğunluğu (9 öğretmen) derslerinin değerlendirilmesinde birden fazla sınav türünü birleştirerek ortaya çıkan bir sınav türü kullandıkları ve bunun nedeni olarak da bu şekilde hazırlanan sınav sorularının daha güvenilir sonuçlar verdiğini ve bu sınav türünün hazırlanmasının daha kolay olduğunu belirtmişlerdir. Bununla beraber fen bilimleri öğretmenlerinin yarsından fazlası (6 öğretmen) sınavlarında kullandıkları soruları internette aldıklarını ve bunun nedeni olarak da başkaları tarafından hazırlanan sınav sorularını görebilmek olduğunu ifade etmişlerdir. Fen bilimleri öğretmenlerinin büyük bir bölümü (8 öğretmen) kendi sorularını oluştururken zorluk derecesini kestirmede ve görsel içeren soruları hazırlamada zorlandıklarını söylemişlerdir. Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin beceri temelli sorular ile ilgili görüşleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Beceri Temelli Sorular (BTS) Hakkındaki Görüşleri.

Kategori	Kod	Açıklama	Örnek ifade
BTS HAKKINDAKİ GÖRÜŞLER	LGS soruları	Fen Bilimleri öğretmenlerinin LGS sorular hakkındaki görüşleri	Ö-3: Okuduğunu iyi anlama bilgiyi yerinde ve doğru kullanma açısından güzel buluyorum Ö-4: Güzel hazırlanmış fakat bazıları öğrenci düzeyinin üstünde Ö-6: Öğrencileri çok zorluyor yeni nesil sorular. Anlayamıyorlar. Ö-9: Bir an önce yeni nesil sorularından vazgeçilmesi gerektiğini düşünüyorum.

Ö-10: Beceri temelli soruların fen bilimleri dersi için güzel bir ölçme yöntemi olduğunu düşünüyorum. Ezber bilgiden ziyade öğrencilerin yorum yapabilmesine imkân sağlıyor. Matematik dersi için biraz abartılı soruların olduğunu düşünüyorum.

Öğrenci seviyelerine uygunluğu	Beceri temelli soruların öğrenci seviyelerine göre değerlendirilmesi	Ö-11: Uygun. Sınavlar hedeflenen kazanımları ölçmeye yöneliktir. LGS'yi bu konuda daha başarılı buluyorum. Bir kazanım tablosu mevcut. Sorular da kazanımlara uygun. Burada bir uygunsuzluk aranacaksa öğretim programında aranabilir. Ancak PISA ve TIMSS gibi sınavlara ait bir kazanım veya belirtke tablosuna ben ulaşamadım. Var mı bilmiyorum. Ö-9: Çoğu öğrencinin seviyesine uygun değil. Yeni nesil soru sorulacak diye anlaşılması zor sorular soruluyor. Ö-10: LGS fen bilimleri soruları yıllara göre değişse de genel olarak uygun seviyede oluyor. Ö-6: Öğrencilerin derse tutumunu değiştiriyor. Doğru bulmuyorum. Ö-1: Gayet uygun ve kaliteli buluyorum. Ö-12: Evet uygun aslında fakat okumayı anlamada yorumlamada sıkıntı yaşıyor öğrenciler.
BTS beceri ilişkisi	BT'nin hangi öğrenci becerilerini ölçtüğü	Ö-2: Üst düzey düşünme becerilerini, okuduğunu anlama yeteneğini, problem çözme becerilerini, bağlantı kurma yeteneğini ölçüyor. Ö-3: Okuduğunu anlama verilen bilgi üzerine yorum yapabilme anlama. Ö-7: Üst düzey düşünme becerisi. Ö-11: Kavram, uygulama ve analiz seviyesinde ölçüm yapabiliyor. Bazı sorular doğrudan olmasa da dolaylı yoldan kavram seviyesi olarak değerlendirilebilir. Ö-12: Anlama ve kavrama, akıl yürütme anlama.
Öğrenimde BTS'ye yer verme	Öğretmenlerin derslerinde BTS çözümü gerçekleştirmeleri	Ö-12: 8.sınıflarda evet, şu an 5.sınıflarda hayır. Ö-11: Ders içi etkinlikler de yer veriyorum. Ö-7: Mutlaka ama sayıca az kalabiliyor. Ö-1: Hazır bulursam kullanıyorum. Ö-5: Evet sınava hazırlandıkları için.
Öğrenimde BTS'ye yer vermeme	Öğretmenlerin derslerinde BTS çözümü gerçekleştirmeme nedenleri	Ö-2: Fazla çözmeme sebepim sınıfın çoğunluğu anlamayınca amacıma ulaşamıyorum. Ö-1: Sınıf seviyesine göre çözmeye çalışıyorum Ö-9: Maalesef çözüyorum.
BTS çözümü sınıf seviyesi	BTS'lerin çözüldüğü sınıf seviyeleri	Ö-2: Genelde 8.sınıf LGS hazırlık sınıflarında. Ö-8: 8. Sınıf seviyesinde LGS yüzünden. Ö-10: 6,7 ve 8. Sınıf seviyelerinde çözüyorum genelde. 5.sınıflarda fazla çözemiyorum.

		Ö-11: 8. sınıf seviyesinde daha yoğun olmak ile alt sınıf seviyelerinde daha az çözüyoruz.
Sınavlarında BTS sorma	Fen bilimleri öğretmenlerinin ders değerlendirilmesinde BTS sorması	Ö-1: Bakanlığın yayınladıkları çözüyorum Ö-2: Hayır Ö-9: Sormuyorum Ö-11: Çok az sayıda soruyorum
BTS sormama nedeni	Fen bilimleri öğretmenlerinin ders değerlendirilmesinde BTS kullanmama nedenleri	Ö-2: Öğrencilerin not ortalamalarının düşmemesi Ö-4: Zor olduğu için Ö-6: Seviyelerine uygun değil Ö-8: Sınav kağıdına çok az soru sığar Ö-9: Çünkü öğrencilerim çözmek istemiyor. Ö-12: Öğrencilerin dersi başarı ile geçme durumunda oldukları için fazla zorlayıcı yapmıyorum.
Ders kitaplarında BTS'ye yer verme	Ders kitaplarında BTS'nin kullanılması	Ö-1: Kesinlikle hayır. Ö-2: Fazla değil Ö-3: Ders kitaplarındaki alıştırma bence yeterli değil beceri temelli olduğunu düşünmüyorum. Ö-7: Az sayıda. Ö-10: Ders kitaplarında yok ama milli eğitimin ücretsiz verdiği kaynakların bir tanesi sadece yeni nesil sorulardan oluşuyor.
Ders kitaplarındaki BTS	Ders kitaplarındaki BTS'nin değerlendirilmesi	Ö-7: Daha fazla sayıda olabilir. Ama özellikle 6.sınıf ders kitaplarında öğrencileri üst düzey düşünmeye sevk eden güzel sorular var. Sadece bu sorulara kazanım sorularına yer verildikten sonra kitapta yer verilse çok daha güzel olur. Kısaca kazanım soruları her ünite sonunda 20 adet olmalı, sonra 20 adette yeni nesil sorular olmalı kitaplarda. Ö-9: Soruların sayısı çok yetersiz. Ö-11: MEB'in dağıttığı kaynak kitaplardaki beceri temelli sorular gayet başarılı. Ö-12: Ders kitaplarının içi bomboş, yardımcı bir kaynak olmazsa ders bile işlenemez bence.
Öneriler	Ders kitaplarındaki sorular için öneriler	Ö-1: 1. Ölçme ve değerlendirme kaynakları ayrı basılabilir. Fen bilimleri kesinlikle laboratuvar da islenmeli föyler olmalı, ölçme değerlendirme ayrı düşünülmeli. Kazanımlar azaltılmalı. Ö-2: Ders kitapları seviyenin altında kalıyor. LGS'ye hazırlanan bir öğrencinin ders kitaplarını kaynak olarak kullanması imkânsız. Ünite sonlarında PISA soruları diye bir bölüm açılıp örnek sorular paylaşılabilir. Ö-3: Ders kitaplarındaki alıştırma ile yapılan genel sınavlardaki sorular arasında çok fark olduğunu gözlemliyorum kitaplar hazırlanırken Buda göz önünde bulundurulmalı. Ö-5: Sınavlarda soruluyorsa kitaplarda da olmalıdır.

Ö-6: Yeni nesil sorulara geçiş birden olmamalıydı çocuklar yapamıyor sonra derse karşı tutumları değişiyor.

Ö-8: Sorular yeni nesil ama kitapta hala eski tür sorular var

Ö-9: Daha fazla soruya yer verilmeli

Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin çoğu (7 öğretmen) LGS sorularının öğrenci seviyelerine uygun olmadığı, öğrencilerin bu soruları anlamakta zorluk çektiklerini ifade etmişlerdir. Öğretmenler beceri temelli soruların öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ölçtüğünü ve soruların okuma becerileri ile doğrudan ilgili olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma grubundaki öğretmenlerin, BTS'yi merkezi sınavlara hazırlık olması için 8. Sınıf düzeyinde daha fazla yer verdiklerini bununla beraber BTS'yi kendi derslerindeki sınavlarda öğrencilerin not ortalamalarının düşmesi ve bu soruların zor olması gibi nedenlerden dolayı kullanmadıklarını söylemişlerdir. Ders kitaplarında yer alan sorularla ilgili olarak çalışmaya katılan öğretmenler soruların yetersiz olduğunu ve bu tarz sorulara daha fazla yer verilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin Liselere Geçiş Sınavı (LGS) ve yazılı sınavlarda sorulan beceri temelli sorulara yönelik görüşlerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin büyük bir çoğunluğu derslerinin değerlendirilmesinde kullandıkları soruları hazır kaynaklardan düzenleme yaparak, internette paylaşılan soruları kullanarak, test kitaplarındaki soruları değiştirerek oluşturduklarını belirtmişlerdir. Hazır soru kullanma nedeni olarak da bu şekilde hazırlanan sınav sorularının daha güvenilir sonuçlar verdiğini, bu sınav türünün hazırlanmasının daha kolay olduğunu, görsel içerikli ve özgün soru hazırlamanın zor ve zaman alıcı olduğunu, çeldirici seçeneği belirlemenin ve günlük yaşamla soruyu ilişkilendirmenin zor olması şeklinde görüşlerini belirtmişlerdir.

Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin çoğu LGS sorularının öğrenci seviyelerine uygun olmadığını, öğrencilerin bu soruları anlamakta zorluk çektiklerini ifade etmişlerdir. Öğretmenler yeni nesil beceri temelli soruların öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ölçtüğünü ve soruların okuma becerileri ile doğrudan ilgili olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenleri, yeni nesil soruları LGS'ye hazırlık maksadıyla daha çok 8.sınıf düzeyinde çözdüklerini fakat kendi sınavlarında öğrencilerin notlarını düşürebileceği kaygısıyla kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Ders kitaplarındaki BTS'lerle ilgili olarak fen bilimleri öğretmenleri ders kitaplarının yetersiz olduğunu, ders kitaplarında bu sorulara daha fazla yer verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Kızılcı ve Nacaroğlu (2019) çalışmalarında, sınavda üst düzey düşünme becerileri gerektiren sorular yer alırken, ders kitaplarının içeriğinin öğrencileri bu tarz soruları cevaplamaya hazırlamakta yetersiz olduğu sonucuna varmışlardır. Alinyazında geçmişte ve günümüzde kullanılan fen bilimleri öğretim programı çerçevesinde hazırlanan ders kitaplarındaki sorularının bilgi ve kavrama düzeyinde yoğunlaştığı, üst düzey düşünme yeteneğini ölçen soru sayısının ise daha sınırlı sayıda olduğu belirtilmektedir (Akçay, Akçay & Kahramanoğlu, 2017).

Öğretmenler, olumsuz bir durum olarak, yeni nesil soruların tüm öğrencilere hitap etmediğini bildirmişlerdir. Öğretmenler yeni nesil soruların bazı öğrencilerin seviyesine uygun olmadığı için derse karşı olumsuz tutum geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Bu bulguya göre LGS, öğrenciler için bir baskı ve stres faktörüdür ve öğrencilerin derse katılımı üzerinde de herhangi bir olumlu bir etkisi olmamıştır. Merkezi sınavların şekli ne olursa olsun, öğrenciler için her zaman bir kaygı ve stres unsuru olmuştur (Karadeniz, Er & Tangülü, 2014; Şad & Şahiner, 2016). Bu sorular birden fazla çözüm yolu gerektirmekte olup açık uçlu sorular olduğundan öğrenciler tarafından çözülemeyen problemler olarak görülmektedir (Nesher & Hershkowitz, 1997; Krulik & Rudnick, 1993). Bu durum özellikle vasat ve vasatın altında başarı gösteren öğrencilerin zihninde karmaşa oluşturarak başarısızlığa sebep olarak gösterilebilir (Karar, 2021). Bu sebeple öğrencilerin başarılarını arttırmak için, ders kitaplarının gerçek yaşam durumlarıyla bağdaştırılmış içerikler eklenerek zenginleştirilmesi önerilmektedir.

Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri alınmıştır. Başka çalışmalarda farklı branş öğretmenlerinin görüşlerinin de dikkate alındığı araştırmalar gerçekleştirilebilir. Bu ve benzeri çalışmalarda karma araştırma

yöntemlerinin kullanılması ve çalışma grubunun geniş kapsamlı tutulması, bu çalışmada elde edilen bulguların çerçevesini önemli ölçüde genişletebilir ve çok daha kapsamlı sonuçların elde edilmesini sağlayabilir.

Beceri temelli sorularının fen bilimleri ders kitaplarında yeteri kadar yer almadığı, kaynak kitaplara ihtiyaç duyulduğu, ancak kaynak kitapların da büyük çoğunluğunun BTS'lerin amacına uygun olarak hazırlanmadığı öğretmenler tarafından ifade edilmiştir. Bu sebeple fen bilimleri ders kitapları BTS'ler kapsamında yeniden gözden geçirilerek, beceri temelli soru ve çözümlerine yönelik hazırlanabilir.

Kaynakça

- Akçay, B., Akçay, H., & Kahramanoğlu, E. (2017) Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 521-549.
- Atılğan, H. (2018). Türkiye’de kademeler arası geçiş: dünü-bugünü ve bir model önerisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(1), 1-18. Doi: 10.12984/egeedf.36326
- Bakırcı, H. & Kırıcı, M. G. (2018). Temel eğitimden ortaöğretime geçiş sınavına ve bu sınavın kaldırılmasına yönelik fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 383–416.
- Batur, Z. , Ulutaş, M. & Beyret, T. N. (2019). 2018 LGS TÜRKÇE SORULARININ PISA OKUMA BECERİLERİ HEDEFLERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ. *Milli Eğitim Dergisi*, TEMEL EĞİTİM, 595-615 .
- Berber, A. & Anılan, B. (2018). Son on yıldaki ortaöğretime geçiş sınavlarındaki fen bilimleri alan soruları ile ilgili öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 13(27).
- Bonal, X. & Tarabini, A. (2013). The role of PISA in shaping hegemonic educational discourses, policies and practices: The case of Spain. *Research in Comparative and International Education*, 8(3), 335–341.
- Breakspear, S. (2012). The Policy Impact of PISA: An Exploration of the Normative Effects of International Benchmarking in School System Performance. *OECD Education Working Papers*, No. 71. OECD Publishing (NJ1).
- Büyüköztürk, Ş. (2016). Sınavlar üzerine düşünceler. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 6(2), 345-356
- Cüceloğlu, D. ve Erdoğan, İ. (2018). Öğretmen olmak: bir can'a dokunmak. *Final Kültür Sanat Yayınları*.
- Çataldere, K. (2022). *Fen Bilimleri Öğretmenlerinin ve Araştırmacıların Bakış Açılıyla Beceri Temelli Soruların Bazı Değişkenler Açısından Analizi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Bursa.
- Ekinci, O. & Bal, A. P. (2019) 2018 yılı liseye geçiş sınavı (LGS) matematik sorularının öğrenme alanları ve yenilenmiş Bloom taksonomisi bağlamında değerlendirilmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(3), 1-1.
- ERG, (2017). Liselere geçişte yeni sistem ve nitelikli ortaöğretim için yol haritası. 26 Mart 2020 tarihinde [http://www.egitimreformugirisimi.org/raporlar/TEOG_BilgiNotu.13.11.17.rev1 .pdf](http://www.egitimreformugirisimi.org/raporlar/TEOG_BilgiNotu.13.11.17.rev1.pdf) web adresinden alınmıştır.
- Ertürk, S. (2017). Eğitimde program geliştirme. Ankara: Edge Akademi.
- Güler, H, K. & Ülger, B. (2018) PISA, TIMSS ve TEOG sınavlarının temele aldığı öğrenme kuramları, S. Çepni(ed.), PISA ve TIMSS Mantığını ve Sorularını Anlama içinde (s.111–153). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Harus, E. B., & Davidovitch, N. (2019). The GEMS Exams in Israel—Between Center and Periphery. *International Education Studies*, 12(10).

- Hopkins, D., Pennock, D., Ritzen, J., Ahtaridou, E., & Zimmer, K. (2008). External Evaluation of the Policy Impact of PISA. OECD doc. EDU/PISA/GB(2008)35/REV1. Paris.
- Johnson, B., & Christensen, L. B. (2014). Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage
- Jürges, H., Schneider, K., & Büchel, F. (2005). The Effect of Central Exit Examinations on Student Achievement: Quasi-Experimental Evidence from Timss Germany. *Journal of the European Economic Association*, 3(5), 1134–1155. doi:10.1162/1542476054729400
- Karadeniz, O., Er, H., & Tangülü, Z. (2014). 8. Sınıf Öğrencilerinin SBS'ye Yönelik Metaforik Algıları. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(15), 64-81
- Karar, M. (2021). Matematik Öğretmenlerinin matematiksel problem çözmeye yönelik inançları ile rutin olmayan matematik problemlerine yönelik eğilimleri arasındaki ilişki (Yayın No. 665943) [Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Kızıkan, O., & Nacaroglu, O. (2019). Fen bilimleri öğretmenlerinin merkezi sınavlara (LGS) ilişkin görüşleri. *Neşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 9(2), 701–719.
- Krulik, S. & Rudnick J. A. (1993). Reasoning and problem solving: A handbook for elementary school teachers. Allyn and Bacon
- Kuzu, Y., Kuzu, O & Gelbal, S. (2019). TEOG ve LGS sistemlerinin öğrenci, öğretmen, veli ve öğretmen velilerin görüşleri açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 112–130.
- MEB (2005). İlköğretim 1.-5. sınıf programları tanıtım el kitabı. Ankara: TTKB.
- M.J. Sáez Bondía & A.L. Cortés Gracia (2021): Action research in education: a set of case studies?, *Educational Action Research*, DOI: 10.1080/09650792.2020.1866631
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). 2023 eğitim vizyonu. https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/2023_E%C4%9Fitim%20Vizyonu.pdf
- Nesher, P. & Hershkovitz S. (1997). Real-world knowledge and mathematical knowledge. *Proceedings of 21st conference on the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 3, pp. 280-287)*.
- Sönmez. V. (2007) Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şad, S. N. & Şahiner, Y. K. (2016). Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) Sistemine İlişkin Öğrenci, Öğretmen ve Veli Görüşleri. *İlköğretim Online*, 15 (1), 0-0 . DOI: 10.17051/io.2016.78720
- Şan, S. & İlhan, N. (2022). Fen bilimleri dersi beceri temelli sorulara (yeni nesil) yönelik kuramsal ve kavramsal çerçeve. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9 (17), 17-36 .
- Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2017). Müfredatta yenileme ve değişiklik çalışmalarımız üzerine. http://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_07/18160003_basin_aciklamasiprogram.pdf
- Turgut, M. F. ve Baykul, Y. (2014). Eğitimde ölçme ve değerlendirme, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Woessmann, L. (2018). Central exit exams improve student outcomes. *IZA World of Labor*.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin.

Ek-1: Görüş Formu

Merhaba, Fen Bilimleri öğretmenlerinin yeni nesil beceri temelli sorular hakkındaki görüşlerini değerlendirmek amacıyla bir araştırma yapıyorum. Görüş formuna yazacağınız ifadelerin tümü yalnızca bu araştırma için kullanılacaktır. Araştırma sonuçları ifade edilirken, görüşülen bireylerin isimleri gizli tutulacaktır. Soruları cevaplandırmayı istediğiniz an sonlandırabilirsiniz. Anlamadığınız bir soru veya herhangi bir şey olursa aşağıdaki iletişim bilgileri kısmından bize ulaşın. İletişim bilgilerini bırakmanız halinde bu çalışmanın sonuçları sizlerle paylaşılacaktır.

Çalışmamaya yapmış olduğunuz katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Araştırmacı Bilgileri:

Ad Soyad:

İletişim Numarası:

E-mail:

Kişisel Bilgiler Bölümü:

Cinsiyet: Bay Bayan

Öğretmenlik Süresi: 0-5 Yıl 6-10 Yıl 11 yıl ve üzeri

Mezun Olunan Bölüm: Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği

Eğitim Fakültesi Fizik/Kimya/Biyoloji Öğretmenliği

Fen-Edebiyat Fakültesi

Diğer.....

En Son Öğrenim Durumu: Lisans Yüksek Lisans Doktora Diğer:.....

Dersine Girdiği Sınıf Seviyeleri: 5. Sınıf 6. Sınıf 7. Sınıf 8. Sınıf

Görev Yapılan Okul Türü ve Bağlamı: Ortaokul İmam Hatip Ortaokulu Proje Okulu Diğer:.....

Şehir Merkezi Şehir Merkezi Uzak Mahalle Köy Okulu Diğer:.....

Yeni nesil beceri temelli soru hazırlama ile ilgili bir eğitim aldınız mı?

Evet Hayır

Cevabınız evet ise hangi eğitimleri aldığınızı açıklayınız.

Görüş Formu Soruları

1. Öğrencilerin başarılarını değerlendirilmesinde ne tür sorular kullanıyorsunuz?

Neden bu soruları tercih ediyorsunuz?

2. Sınavlarınızda kullandığınız soruları kendiniz mi hazırlıyorsunuz yoksa hazır mı kullanıyorsunuz?

Eğer hazır soru kullanıyorsa: Neden hazır soruları tercih ediyorsunuz?

Hangi kaynakları tercih ediyorsunuz?

Kendi sorularını hazırlıyorsa: Soru hazırlarken sizi en çok ne zorlamaktadır? Neden?

3. PISA ve LGS sınavlarında yer alan yeni nesil beceri temelli sorular hakkında düşünceleriniz nelerdir?

Sizce sorular zor mu, kolay mı?

4. Sizce bu sorular öğrencilerin hangi becerilerini ölçüyor?

5. Derslerinizde bu tarz soruların çözümüne yer veriyor musunuz?

Eğer bu tarz soruları çözmüyorsa: Bunun nedenini açıklar mısınız?

Eğer bu tarz soruları çözüyorsanız: Hangi sınıf seviyesinde bu soruları çözüyorsunuz? Neden?

6. Sınavlarınızda yeni nesil beceri temelli sorular soruyor musunuz?

Eğer cevap hayır ise: Bunun nedenini açıklar mısınız?

7. Ders kitaplarında yeni nesil beceri temelli sorulara yer verildiğini düşünüyor musunuz?

Eğer cevap evet ise: Bu soruları kısaca değerlendirebilir misiniz?

8. Yeni nesil beceri temelli soru hazırlama ile ilgili bir eğitim aldınız mı?

Cevap evet ise: Aldığınız eğitim sonucunda kendinizi yeterli hissediyor musunuz?

Cevap hayır ise: Soruları hazırlarken nasıl bir yol izliyorsunuz? Hangi kaynakları kullanıyorsunuz? Nelere dikkat ediyorsunuz?

Genel Kullanıma Uygun Derse Yönelik Haftalık Yansıtma Raporu'nun Geliştirilmesi

Doç. Dr. Gönül SAKIZ, Marmara Üniversitesi, Türkiye, gonul.sakiz@marmara.edu.tr

Ayşe KALKAN CİNGİ, Marmara Üniversitesi, Türkiye, aysekalkancingi@gmail.com

Burçin OKUR, Marmara Üniversitesi, Türkiye, burcindemirkapiokur@gmail.com

Öz

Bu araştırmanın amacı, farklı düzey ve derslerde kullanıma uygun Derse Yönelik Haftalık Yansıtma Raporu'nun geliştirilerek alanyazına kazandırılmasıdır. Yansıtma raporları günlük, haftalık, aylık vb. aralıklarla hazırlanabilir. Öğrencilerin gelişimsel özellikleri ve yazma konusunda isteklilik durumları göz önünde bulundurulduğunda günlük yazılacak raporlardan istedik yansımaların elde edilemediği ve uygulama sıklığından dolayı öğrencilerde isteksizliğin oluşabildiği görülmektedir. Aylık raporlarda ise zamana ve yeni öğrenme durumlarına bağlı hafıza sorunları ve unutma ihtimali dolayısıyla istedik verimin alınamayacağı öngörülmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada derse yönelik yansıtma raporları haftalık olarak hazırlanmıştır. Tüm düzeylerde ve derslerde kullanımı desteklemek amacıyla basit, anlaşılır ve genel bir dil kullanılarak taslak halinde geliştirilen Derse Yönelik Haftalık Yansıtma Raporu'nda başlangıç aşamasında araştırmacılar tarafından dokuz soruya yer verilmiştir. Ölçme değerlendirme alanında uzman bir öğretim elemanının görüşlerinden faydalanılarak soru sayısı azaltılarak altıya indirilmiştir. İki sınıf öğretmeni ve iki Türkçe öğretmeninden alınan uzman görüşlerine dayalı olarak çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Geliştirilen ölçme-değerlendirme aracının pilot çalışması, 2022-2023 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde İstanbul ili Tuzla ilçesinde bir ilkokulda 4. Sınıfta öğrenim gören 30 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama sürecinde, bir sorunun iki ayrı soruyu kapsar nitelikte olması nedeniyle, öğrenciler tarafından cevaplanma potansiyelinin düşük olduğu görülerek iki ayrı soru olarak yeniden düzenlenmesi gerçekleştirilmiş ve böylece raporun son halinde soru sayısı yediye çıkarılmıştır. Geliştirilen yansıtma raporunun, öğrencilerin işlenen konuları ve derslerde yapılan etkinlikleri hatırlaması, önceki bilgileri ve günlük yaşamlarıyla bağlar kurması ve öğrenme sürecine ilişkin duygu ve düşüncelerini ifade edebilmelerine olanak sağlaması açısından sahada kullanımının azami fayda sağlayacağı umulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ölçme ve değerlendirme, yansıtma, yansıtma raporu.

Abstract

The aim of this research is to develop and bring to the literature the Weekly Reflection Report for the Lesson, which is suitable for use in different levels and lessons. Reflection reports can be prepared daily, weekly, monthly, etc. intervals. Considering the developmental characteristics of the students and their willingness to write, it is observed that the desired reflections cannot be obtained from the daily reports and due to the frequency of application, reluctance may occur among the students. In the monthly reports, it is foreseen that the desired efficiency will not be achieved due to memory problems and the possibility of forgetting due to time and new learning situations. Therefore, reflection reports for the lesson are prepared as weekly base in this study. In the Weekly Reflection Report for the Lesson, which was developed as a draft, using a simple, understandable and general language to support use at all levels and lessons, nine questions were included by the researchers at the initial stage. The number of questions was reduced to six by taking advantage of the opinions of an expert in the field of assessment and evaluation. Various arrangements were made according to expert opinions from two primary school teachers and two Turkish teachers. The pilot study of the developed assessment-evaluation tool was carried out with the participation of thirty 4th grade students in a primary school in Tuzla, Istanbul, in the second term of the 2022-2023 academic year. During the pilot implementation process, it was seen that the potential of a question to be answered by the students was low due to the fact that it contained two separate questions, and it was rearranged as two separate questions, thus increasing the number of questions to seven in the final version of the report. It is hoped that the developed reflection report will be of maximum use in the field in terms of allowing students to remember the topics covered and the activities done in the lessons, to establish connections with their previous knowledge and daily life, and to enable them to express their feelings and thoughts about the learning process.

Keywords: Assessment and evaluation, reflection, reflection report.

Giriş

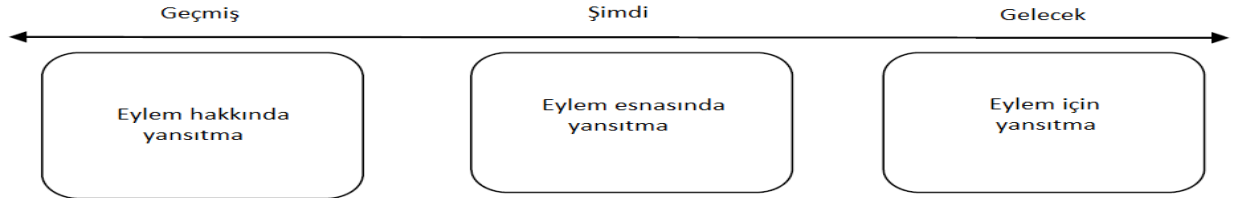
Öğrenciler öğrenme süreçlerini çoğu zaman derinlemesine düşünmeden sürdürmektedir. Öğrenme görevlerini yüzeysel şekilde tamamlamaktadır. Yansıtma, öğrenilenlerle ilgili gözden geçirme, iyileştirme ve derin öğrenme açısından gereklidir. Yansıtma etkinlikleri, öğrencilere öğrenme yolculuklarını belgeleme fırsatı verir (Chang, 2019). Yansıtma dağınık öğrenme süreçlerini keşfetmeyi ve bu süreçlere eşlik eden duygu ve düşüncelere odaklanmayı sağlar (Boud, 2001).

Dewey (1933) öğrenme süreçlerinde yansıtmanın önemli bir bileşen olduğunu ifade etmiş ve yansıtıcı düşünceyi, “bir inanç veya bir bilginin dayandığı temeller ve üretebileceği sonuçlar ışığında aktif, ısrarlı ve dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi” olarak tanımlamıştır. Rodgers (2002), Dewey’in yansıtıcı düşünce ile ilgili görüşlerini değerlendirirken yansıtma ile ilgili dört kriter oluşturmuştur:

1. Yansıtma bir anlam oluşturma sürecidir. Öğrencinin edindiği deneyimi diğer deneyim ve fikirler ile ilişkilendirmesini sağlar.
2. Yansıtma bilimsel sorgulama temelli sistematik, özenli ve disiplinli bir düşünmedir.
3. Yansıtma topluluk içinde ve etkileşimle gerçekleşebilir.
4. Yansıtma kişinin kendisi ve diğerlerinin entelektüel gelişimine değer veren bir tutum gerektirir.

Schön (1983, 1987) ise yansıtmayı “eylem hakkında yansıtma” (reflection-on-action), “eylem esnasında yansıtma” (reflection-in-action), “eylem için yansıtma” (reflection-for-action) olmak üzere üç kategoride incelemiştir. Bu kategoriler eylemin yapılma zamanı ile ilişkilidir (Tican, 2013).

Şekil 1. Yansıtıcı düşünmenin gerçekleşme zamanı (Tican, 2013, s. 21).



Bir eylem gerçekleştirilmesinin ardından, geçmişe bakılarak eylemle ilgili çeşitli açılardan değerlendirme yapılırsa eylem hakkında yansıtma (reflection-on-action), bir eylemi gerçekleştirirken yansıtma ve problem çözme süreçleri gerçekleşiyorsa eylem esnasında yansıtma (reflection-in-action) yapmaktadır. Eylem hakkında yansıtma ve eylem esnasında yansıtma sürecindeki edinilen deneyimler, bireyin gelecekteki düşünce ve davranışlarını biçimlendirir. Böylece birey, eylem için yansıtma (reflection-for-action) yapar (Tican, 2013).

Bireylerin yansıtma yapmasına imkân sağlayan ve yansıtıcı düşüncelerini geliştiren çeşitli yöntemler vardır: öğrenme günlükleri/yazıları, kendini değerlendirme, sorgulama, kavram haritaları, zihin haritaları ve portfolyo (Wilson & Jan, 1993). Bu çalışmada farklı düzey ve derslerde kullanıma uygun olan “Derse Yönelik Haftalık Yansıtma Raporu” isimli bir yansıtma formunun geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Katılımcılar

Araştırmamızın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde İstanbul ili Tuzla ilçesinde bir ilkokulda dördüncü sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin 14’ü kız, 16’sı erkektir. Araştırmaya katılan öğrenciler Ö1’den Ö30’a kadar kodlanmıştır.

Rapor Geliştirme Süreci

Rapor geliştirme süreci, taslak raporun geliştirilmesi, uzman görüşlerinin alınması ve pilot uygulamanın gerçekleştirilmesi olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

Birinci aşama: Bu aşamada araştırmacılar tarafından tüm düzeylerde ve derslerde kullanımını desteklemek amacıyla basit, anlaşılır ve genel bir dil kullanılarak dokuz soru oluşturulmuştur. Temel eğitim ve ölçme-değerlendirme alanlarında iki uzman öğretim elemanının görüşlerinden faydalanılarak soru sayısı azaltılmış, altına indirilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda ilk iki soru birleştirilerek tek soru haline getirilmiş, iki soru ise rapordan çıkarılmıştır.

İkinci aşama: Bu aşamada hazırlanan uzman görüş formu uzmanlara ulaştırılmıştır. İki sınıf öğretmeni ve iki Türkçe öğretmeninden alınan görüşler doğrultusunda raporda çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Uzman gruba ait demografik özelliklere Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1.

Uzman Grubun Demografik Özellikleri

No	Cinsiyet	Unvan	Branş
1	Kadın	Doç. Dr.	Temel Eğitim
2	Erkek	Doç. Dr.	Ölçme ve Değerlendirme
3	Kadın	Öğretmen	Sınıf Öğretmeni
4	Kadın	Öğretmen	Sınıf Öğretmeni
5	Erkek	Öğretmen	Türkçe Öğretmeni
6	Kadın	Öğretmen	Türkçe Öğretmeni

Üçüncü aşama: Bu aşamada geliştirilen ölçme-değerlendirme aracının pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot çalışma, 2022-2023 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde İstanbul ili Tuzla ilçesinde bir ilkokulda dördüncü sınıfta öğrenim gören 30 öğrencinin katılımı ile Fen Bilimleri dersinde Maddeyi Tanıyalım ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama sürecinde, bir sorunun iki ayrı soruyu kapsar nitelikte olması nedeniyle, öğrenciler tarafından cevaplanma potansiyelinin düşük olduğu görülerek iki ayrı soru olarak yeniden düzenlenmesi gerçekleştirilmiş ve böylece raporun son halinde soru sayısı yediye çıkarılmıştır.

Bulgular

Genel Kullanıma Uygun Derse Yönelik Haftalık Yansıtma Raporu'nun pilot uygulamasında öğrencilerin yansıtıkları deneyimlerden yola çıkılarak raporda bulunan soruların açık ve anlaşılabilir olması, farklı ders ve kazanımlarda da kullanışlı olması, amaca yönelik olup olmadığı gibi özellikleri ile ilgili çıkarımlarda bulunulmuştur. Bu çıkarımlara ilişkin örneklere ve açıklamalara bu bölümde yer verilmiştir.

Öğrencilerin Genel Kullanıma Uygun Derse Yönelik Haftalık Yansıtma Raporu'nda Yer Alan Cevaplarının Değerlendirilmesi

Soru 1. Bu hafta dersimizde hangi konuyu işledik? Bu konu ile ilgili önceden sahip olduğun bilgiler var mıydı? Varsa, bunlar nelerdi?

Başlangıçta iki ayrı soru olarak düşünülen sorular, soru sayısının artmaması, cevaplanma oranının yükselmesi amacıyla birleştirilmiş ve yukarıdaki gibi tek soru haline getirilmiştir. Ancak iki sorudan oluşan bu soruya öğrencilerin genel olarak eksik cevap verdiği görülmüştür. Genellikle sorunun ilk bölümü cevaplanmış, ikinci bölümü ile ilgili herhangi bir deneyim yansıtılmamıştır. Bu nedenle soru tekrar iki ayrı soru olarak düzenlenmiştir. Öğrencilerin bu soruda yansıtıkları deneyimlerden bazıları aşağıda yer almaktadır:

Ö3: *Maddenin halleri. Katı, sıvı, gaz.*

Ö17: *Isı alışverişi. Madde hal değiştirirken ısı alışverişi yapar.*

Ö18: *Madde ve özellikleri.*

Ö19: *Bu hafta dersimizde erime, donma ve buharlaşma konusunu işledik.*

Ö26: *Isı alışverişi.*

Soru 2. Bu hafta işlediğimiz konu ile ilgili neler öğrendin?

Bu soru genel olarak öğrenciler tarafından anlaşılabilir ve öğrenme deneyimleri net olarak yansıtılmıştır. Öğrencilerin bu soruda yansıtıkları deneyimlerden bazıları aşağıda yer almaktadır:

Ö1: *Bu hafta erime, donma ve buharlaşma konusunu öğrendim.*

Ö4: *Katı, sıvı ve gaz konusunu öğrendim.*

Ö16: *Bu hafta işlediğimiz konu ile ilgili erime, donma ve buharlaşma ile ilgili örnekler verdik.*

Ö22: *Bu hafta işlediğimiz dersten sıcaklığın kişiden kişiye değiştiğini öğrendim.*

Ö28: *Her sıcaklıkta buharlaşma olduğunu öğrendik.*

Soru 3. Bu hafta işlediğimiz derslerde hoşuna giden ya da gitmeyen durumlar nelerdi? Bu durumların neden hoşuna gittiğini ya da gitmediğini açıklar mısın?

Bu soru iki ayrı soru barındırmasına rağmen, öğrencilerin her iki soruya da cevap verdikleri görülmüş, bu nedenle soru bu şekilde bırakılmıştır. Öğrencilerin bu soruda yansıttıkları deneyimlerden bazıları aşağıda yer almaktadır:

Ö15: *Burçin hocayla bahçede eğlenceli deneyler yaptık ve çok eğlendik, hoşuma bu gitti. Dışarıda hava alıp hem de en sevdiğim ders olan fen bilimlerini işledik. Hiç hoşuma gitmeyen birşey olmadı.*

Ö16: *Doğada ders işlemez, doğal malzemeler kullanmamız hoşuma gitti çünkü doğayı seviyorum. Hoşuma gitmeyen şey ise böcek ve çamur olması çünkü böceklerden nefret ederim.*

Ö21: *Masalar, oturaklar hoşuma gitmedi. Oturaklar rahatsız edici ve masalar pürüzsüz olmadığı için yazıları düzgün yazamadım. Ama dışarıda ders yapmak hoşuma gitti. Çünkü hava güzeldi.*

Ö26: *Hoşuma giden şey toprağa dokunmaktı. Toprağa dokununca bir mutluluk geldi, ağaca dokununca da aynısı oldu. Hoşuma gitmeyen şey arkadaşına dokunmaktı. Çünkü hoşuma gitmedi ben tek oturuyordum ve bana dokunan olmadı.*

Soru 4. Bu hafta dersimizde öğrendiklerini günlük yaşamda nasıl kullanabilirsin?

Öğrencilerin öğrenme deneyimlerini günlük hayatla nasıl bağdaştırabilecekleri ile ilgili düşüncelerini belirlemeye yönelik hazırlanan bu soruya ilişkin öğrenci cevaplarının bazıları aşağıda yer almaktadır:

Ö15: *Öğrendiğim bu eğlenceli deneyleri evde yapabilirim ve eğer sınavlarda sorulursa cevaplayabilirim.*

Ö17: *Evde su olmadığında buz olduğunda buzu eritebilir ve onu içebiliriz.*

Ö19: *Eve gidince dondurma yapabiliriz.*

Ö22: *Bir yerim acıdığına suyu dondurup buz yapardım.*

Ö26: *Odunu yine ıslatırdım ama kuruması için balkona koyardım.*

Soru 5. Bu hafta işlediğimiz konuyu bir daha işleyecek olsak neyin daha farklı olmasını isterdin? Neden?

Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini de kullanacakları bu soruya ilişkin öğrenci cevaplarının bazıları aşağıda yer almaktadır:

Ö1: *Daha çok doğa oyunu oynamamızı isterdim. Daha çok eğlenmek için.*

Ö2: *Yaptığımız yarışmanın değişmesini isterdim. Çünkü kazanamadım.*

Ö16: *Fen bilimlerinden farklı bir konu olmasını isterdim. Çünkü bu konudan daha eğlenceli bir konu istiyorum.*

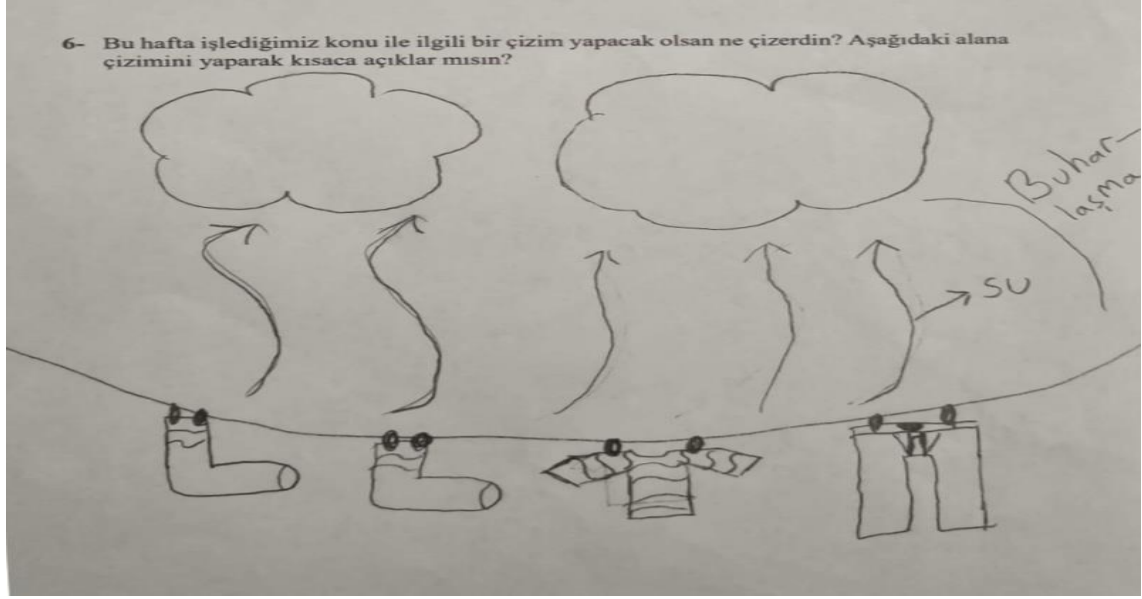
Ö19: *Farklı olmasını istediğim birşey yok.*

Ö22: *Başka bir ormanda olmasını isterdim çünkü burayı her zaman görüyorum.*

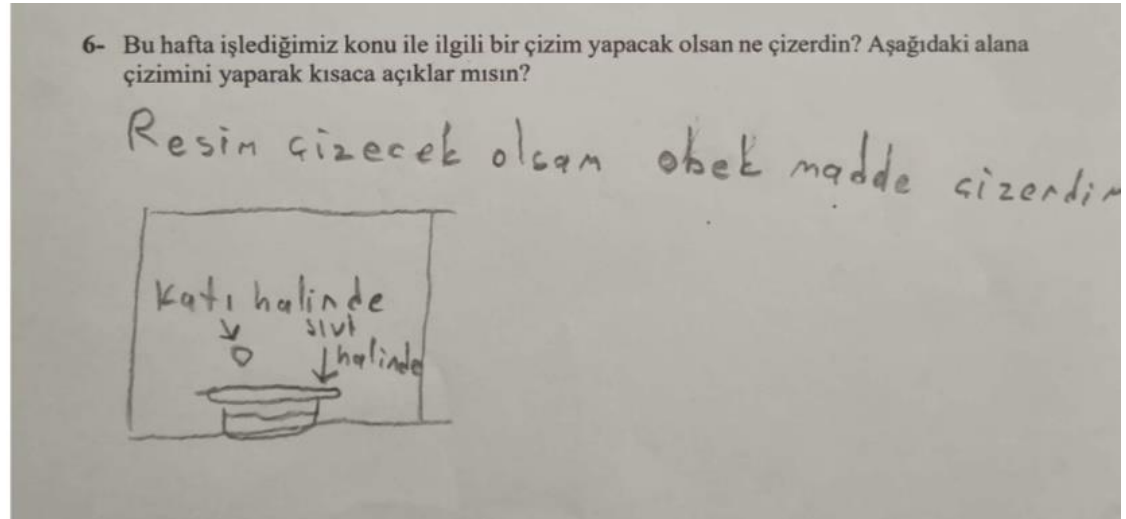
Soru 6. Bu hafta işlediğimiz konu ile ilgili bir çizim yapacak olsan ne çizerdin? Aşağıdaki alana çizimini yaparak kısaca açıklar mısın?

Kendilerini yazarak ifade etmekte zorlanan veya tam olarak ifade edemeyen öğrenciler için resim çizerek deneyimlerini yansıtacakları bu soruya ilişkin verilen cevapların bazıları aşağıda yer almaktadır:

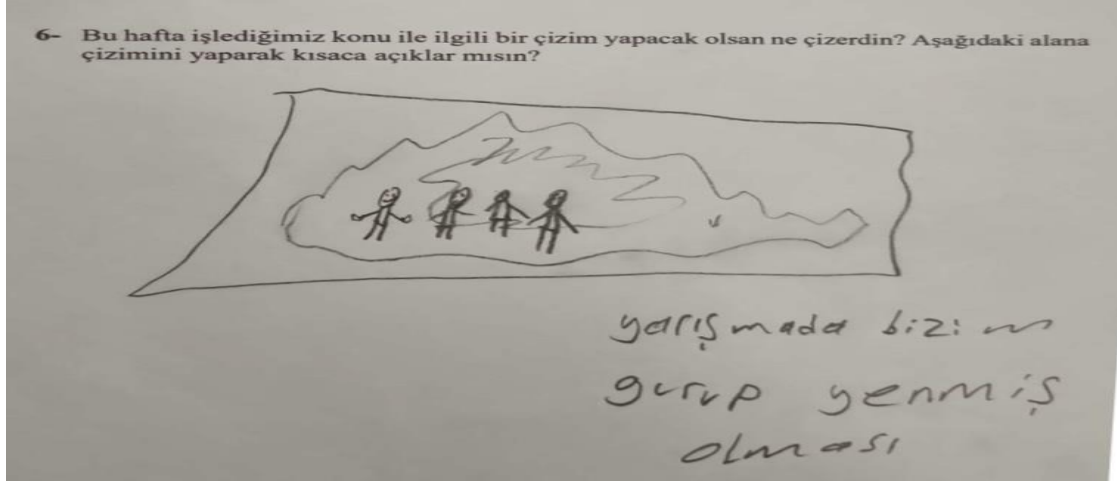
Ö1:



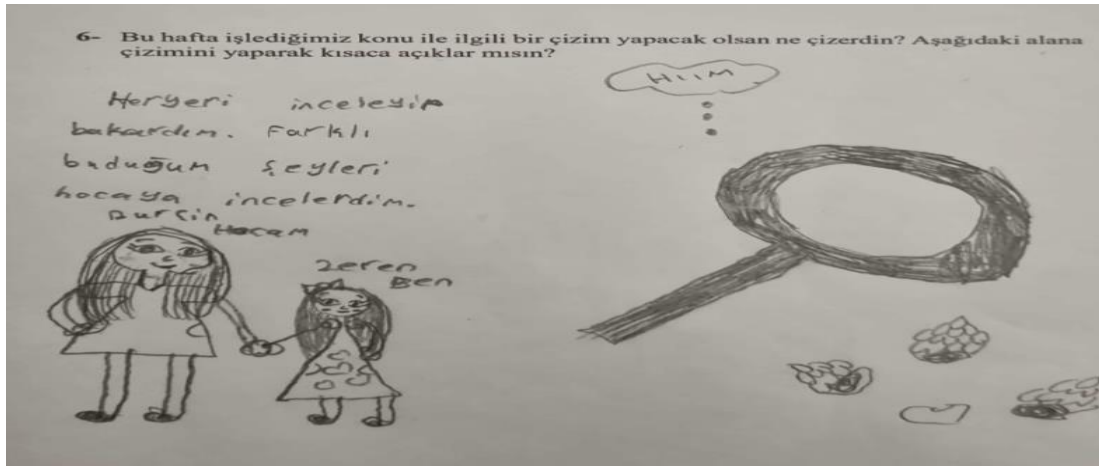
Ö2:



Ö7:



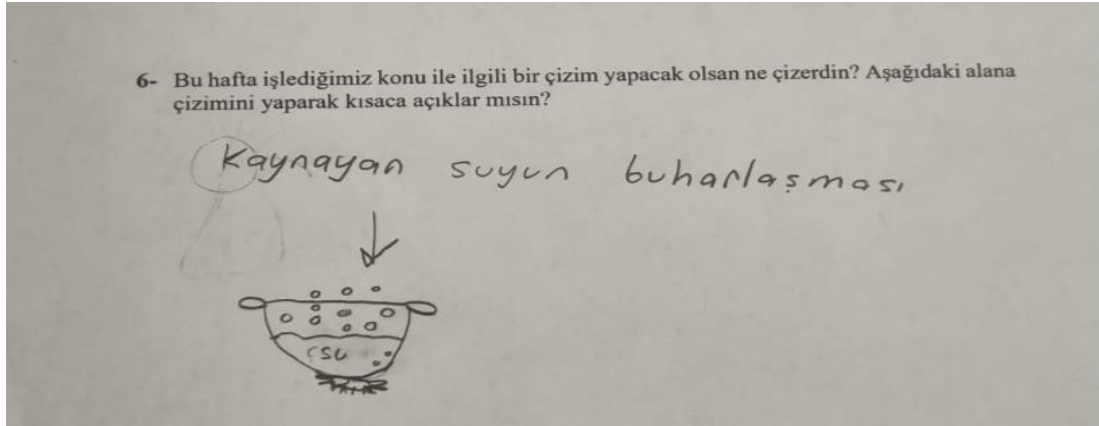
Ö14:



Ö15:



Ö20:



Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada uzman görüşleri alınarak ve pilot uygulama yapılarak farklı ders, konu ve kazanımlarda kullanıma uygun; açık ve anlaşılır genel ifadelerin kullanıldığı; öğrencilerin yeni öğrenmelerine yönelik yansıtma yapabilmelerine imkan tanıyan ve haftalık kullanımı amaçlanan bir yansıtma raporu geliştirilmiş ve "Derse Yönelik Haftalık Yansıtma Raporu" şeklinde isimlendirilmiştir.

Literatür incelendiğinde yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarı (Özer, 2019; Tican, 2013), üstbilgi ve duyuşsal özellikler (Özarmut Soylu, 2020; Özdemir, 2015), eleştirel düşünme (Galip Yücel, 2022; Tican, 2013), bilimsel süreç becerisi (Keskinkılıç, 2010) gibi çeşitli özelliklere etkisini inceleyen araştırmalara rastlanmaktadır. Literatürde çeşitli özellikteki bireylerin yansıtma düzeylerini incelemeyi amaçlayan çeşitli araştırmalar da bulunmaktadır (Firat, 2022; Wong, Kember, Chung & Yang, 1995; Voulgari & Koutroube, 2021). Yansıtma konusunda öğretmen ve öğretmen adayları ile ilgili çeşitli araştırmalar mevcuttur. Cengiz ve Alkan (2022) tarafından yapılan, öğretmen ve öğretmen adaylarının yansıtma seviyelerini konu alan makalelerin incelenmesi amaçlayan araştırmada 2018-2021 yılları arasında öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen 12,

öğretmenlerle gerçekleştirilen dört çalışmaya rastlandığı ifade edilmiştir. Yansıtma ile ilgili çalışmaların düzey itibarıyla ortaokul ve üstü yaş grubunda yoğunlaştığı görülmektedir. İlkokul düzeyinde az sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Erbil, 2014; Türk, 2017; Yavuz, 2017). Bir yansıtma raporunun geliştirilmesine dair herhangi araştırmaya rastlanmamıştır.

Öğrenciler gelişim düzeyi fark etmeksizin yazı yazmaktan ve kendilerini yazı ile ifade etmekten hoşlanmamaktadırlar. Bu nedenle geliştirilen yansıtma raporuna kendilerini çizim ile de ifade edebilecekleri bir madde eklenmiştir. Pilot çalışma sürecinde ve pilot çalışmada elde edilen verilerin incelenmesi sonucunda da öğrencilerin yazma motivasyonlarının düşük olduğu görülmüştür. Bu nedenle geliştirilecek farklı yansıtma raporlarında öğrenciler için ilgi çekici olma potansiyelini artırmak için dijital araçlardan ve grafik tasarımlardan faydalanılması önerilmektedir. Yansıtma etkinliklerine küçük sınıf düzeylerinden itibaren yer verilmesi ileriki sınıf düzeylerinde öğrencilerin daha etkin bir şekilde bu etkinliklere katılımına katkı sağlayabilir. Yansıtma ile ilgili geliştirilecek çeşitli enstrümanlarla ilgili daha fazla araştırma yapılabilir.

Kaynakça

- Boud, D. (2001). Using journal writing to enhance reflective practice. *New Directions for Adult and Continuing Education, 90*, 9-18. <https://doi.org/10.1002/ace.16>
- Cengiz, C., & Alkan, Ş. (2022). Yansıtma Seviyelerini Konu Alan Çalışmalara Yönelik Betimsel İçerik Analizi. *Uluslararası Akademik Araştırmalar Dergisi, 5* (1), 21-40.
- Chang, B (2019). Reflection in learning. *Online Learning, 23*(1), 95-110. <https://doi.org/10.24059/olj.v23i1.1447>
- Dewey, J. (1933). *How we think*. Boston.
- Erbil, D. G. (2014). *İlkokul 3. sınıf Hayat Bilgisi dersinde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına, demokratik tutumlarına ve yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Fırat, Z. S. (2022). *Okul öncesi öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme becerilerinin belirlenmesi ve geliştirilmesine yönelik bir eylem araştırması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Keskinkılıç, G. (2010). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde uygulanan yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve başarıya etkisi*, Yayınlanmamış doktora tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Özarmut Soylu, Ş. (2020). *Yansıtıcı yazma uygulamalarının 7. Sınıf öğrencilerinin üst biliş ve duyuşsal özelliklerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Özdemir, N. (2015). *Fen öğretiminde yansıtıcı yazma etkinliklerinin öğrencilerin üst biliş becerilerine ve duyuşsal değişkenlere etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Özer, S. (2019). *Tarih öğretiminde yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarısına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- Rodgers, C. (2002). Defining reflection: another look at John Dewey and reflective thinking. *Teachers College Record, 104*(4), 842-866. <https://doi.org/10.1111/1467-9620.00181>
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Aldershot.
- Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco.
- Tican, C. (2013). *Yansıtıcı düşünmeye dayalı öğretim etkinliklerinin öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine, demokratik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi*. [Yayınlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Türk, N. (2017). *İlkokul 4. sınıf sosyal bilgiler dersinde yansıtıcı düşünme uygulamalarının öğrencilerin sosyal bilgiler dersine ve çevreye yönelik tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Voulgari, R., & Koutrouba, K. (2021). *Examining the depth of primary schoolteachers' reflection through the critical incident technique*. Educational Studies, 1-19. <https://doi.org/10.1080/03055698.2021.1980863>

- Yavuz, A. (2017). *İlkokul hayat bilgisi dersinde bilişim teknolojileri destekli yansıtıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin ders başarısına ve tutumuna etkisi*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize.
- Wilson, J., & Jan, L.W. (1993). *Thinking for themselves: Developing strategies for reflective learning*. Eleanor Curtain Publishing.
- Wong, F. K., Kember, D., Chung, L. Y., & Yan, L. (1995). Assessing the level of student reflection from reflective journals. *Journal of Advanced Nursing*, 22(1), 48–57. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.1995.22010048.x>
- Yücel, A. G. (2022). *Sosyal bilgiler eğitiminde argüman odaklı ve yansıtıcı düşünmeye dayalı öğretim ile eleştirel düşünmenin geliştirilmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Nevşehir.

Ses Teknolojisi Sosyobilimsel Konusu İle İlgili Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarına Odaklanan Bir Müdahale Çalışması

Melek BALÇIN, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, melekbalcin@gmail.com

Öz

Bu çalışmada; ilkokul 4. Sınıf " Ses teknolojileri" sosyobilimsel konusu ile ilgili bilimsel düşünme alışkanlıklarına odaklanarak bir müdahale çalışması yürütülmüştür. Çalışmada basit deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışma 2021-2022 öğretim yılında Trabzon Ortahisar ilçesine bağlı X kolejinde 11 4. Sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Verileri toplarken ses teknolojileri sosyobilimsel konusu ile ilgili bir senaryo öğrencilere verilerek bu sorular üzerinden bilimsel düşünme alışkanlıkları ölçülmeye çalışılmıştır. Veri toplamada öncelikle ön test şeklinde ilk uygulama yapılmıştır. Ön testten sonra öğrenciler ile 5E modeli kullanılarak bir ders planı hazırlanmış ve öğrencilerin bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmek amaçlanmıştır. Uygulama sonunda ön test bu defa son test olarak kullanılmıştır. Veriler analiz edilirken bir uzmandan ve yüksek lisans öğrencilerinden yararlanılmıştır. Hazırlanan bir rubrik üzerinden öğrenci cevapları 1-3 arasında değerlendirilmiştir. Bulgulara bakıldığında ön test ve son test puanlarında anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmüştür. Bu durumdan yola çıkarak öğrencilerin sosyobilimsel konularda fikirlerinin değişmesinin çok kolay olmadığı ve genellikle ilk başta kazanılmış olan düşüncenin daha sonra değişmesinin zor olduğu sonucu çıkarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel düşünme alışkanlıkları, ses teknolojileri, sonar cihazı, sosyobilimsel konular, ultrason

Abstract

In this study; An intervention study was conducted by focusing on scientific thinking habits regarding the socioscientific topic of "Sound technologies" in primary school 4th grade. A simple experimental method was used in the study. The study was conducted with 11 4th grade students at X College in Trabzon Ortahisar district in the 2021-2022 academic year. While collecting the data, a scenario related to the socioscientific issue of sound technologies was given to the students and scientific thinking habits were tried to be measured through these questions. In data collection, the first application was made in the form of a pre-test. After the pre-test, a lesson plan was prepared with the students using the 5E model and it was aimed to develop the students' scientific thinking habits. At the end of the application, the pre-test was used as the post-test. An expert and graduate students were used to analyze the data. Student answers were evaluated on a scale of 1-3 based on a prepared rubric. Looking at the findings, it was seen that there was no significant difference in the pre-test and post-test scores. Based on this situation, it was concluded that it is not easy for students to change their ideas on socioscientific issues and that it is generally difficult to change the ideas that were acquired at first.

Keywords: Scientific thinking habits, sound technologies, sonar device, socioscientific issues, ultrasound

Giriş

Sosyobilimsel konular, bir fen (bilim) boyutu ile birlikte, toplumsal, politik, ekonomik ve etik düşünceleri de içeren konular olarak tanımlanmaktadır (Ratcliffe ve Grace, 2003). Bu konular açık uçlu sorular ve sonucu kesinlik içermeyen cevaplar barındırırlar. Bilim bu sorunları çözmeye tek başına yeterli değildir. Bu konularda bilimsel içerikler çelişkili olabilmektedir. Ayrıca sorunun çözümüne olan bakış açıları her durumda objektif olmayabilir. İnsanların değerleri ve tutumları konulara olan bakış açılarını etkileyebilir. Bu konuda bireyler kendi bakış açılarından ve yaşadıklarından yararlanırlar. Bu yönüyle sosyobilimsel konularda farklı sonuçlara varmak her zaman mümkün olmayabilir.

21. yüzyıl fen öğretimi, öğrencileri tartışmaya, sorgulamaya eleştirmeye ve kararlar almaya yönlendirmektedir. Sosyobilimsel konular bu konuda önemli bir değer taşımaktadır. Sosyobilimsel konular sosyal konular içerikli açık uçlu bir eğitimidir (Sadler, 2011).

Öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik karar verme süreçlerinde meraklı ve açık fikirli olmalarının yanında, şüphe, güven ve dürüstlük kavramları arasında da bir denge kurabilmeleri gerekmektedir (Lederman,1998; Turan, 2012). Bu durumu başaran öğrenciler çevresini anlamlandırabilir ve bilimsel bir tutum geliştirebilir. Böylece birey karşılaştığı durumları hemen kabul etmeyerek eleştirel ve sorgulayıcı yaklaşmayı öğrenebilirler (Gauld, 1982). Bu nedenle bilimsel bir konuda düşünürken doğru bir bilimsel tutum için bilimsel düşünme alışkanlıklarının doğru bir şekilde özümsemesi gerekir (Bağ, 2020; Turan, 2012).

Gauld'a göre, bilim insanlarının nasıl düşündüklerini karakterize etmenin yolu, bilimsel düşünme alışkanlıklarının belirlenmesidir. Bilimsel düşünme alışkanlıkları yedi boyutta (mantıksallık, şüphecilik, merak, nesnellik, açık fikirlilik, inancın askıya alınması, otoriteden gelen argümanlara güvenememe) sınıflandırılmıştır (Çalık ve Coll, 2012; Elby ve Hammer, 2001; Gauld, 1982; Kolsto, 2001; Ringland, 2008). Bu boyutların anahtar özellikleri *Tablo1*'de verilmiştir.

Tablo1. Bilimsel düşünme alışkanlıkları ve anahtar özellikleri (Çalık ve Coll, 2012, s. 1921-1922)

Bilimsel düşünme alışkanlığı	Anahtar özellikler	İlgili kaynaklar
Otoriteden gelen argümanlara güvenememe	Uzmanların fikir ayrılığına düştüğü iki farklı fikir Fikirlerin güvenilirliklerinin karşılaştırılması ya da değerlendirilmesi	Elby ve Hammer (2001), Gauld (1982), Kolsto ve diğerleri (2006)
Açık fikirlilik	Düşünmek için bir problemin varlığını hayal etme Basitçe göz ardı edilemeyen bir sorun ya da konu Bir şeyin doğruluğunu göz önünde bulundurmaya istekli olma Kanıt ışığında fikrini değiştirme	Gluck (1999), Hare (1986, 1987, 2003), Hare ve McLaughlin (1998) Rutherford ve Ahlgren (1990)
Şüphecilik	Doğru (gerçek) olabileceği ölçüde iddiaları açıklayan geçici yaklaşımlar İddiaları eleştirel bir şekilde sorgulayarak, bilimsel veya mantıksal gözlemlerle kesinlik kazandırma	Gauld (1982), Hare (2001a), Lampkin (1951), Lederman (1998), Ringland (2008) Rutherford ve Ahlgren (1990), Sagan (1987), Spektor-Levy, Eylon ve Scherz (2009)
Mantıksallık	Fikirleri, kanıtları ve sebepleri uygun bir şekilde birleştirmek için iyi nedenler öne sürebilme ve mantıksal argüman ihtiyacı Kanıt ve argüman ışığında fikirleri veya inançları gözden geçirme ihtiyacı	Gauld (1982) Gluck (1999), Hare (2001b), Hare ve McLaughlin (1998), Storer (1966)
Nesnellik	Kanıt Uzlaşmaya dayalı görüşme yöntemlerine uyma, uygulama topluluğuyla birebir uyumlu olma Uygun yerlerde konu ile ilgisi olmayan değişkenleri kontrol altına alan deneysel yaklaşımın kullanımı Ön yargı Araştırmacının katkısını asgari düzeye indirme ihtiyacı Tarafsızlık ve duygusal olarak tarafsız olma ihtiyacı Dikkatli inceleme Bulguların çoğaltılması	American Association for the Advancement of Science (1989), Gauld(1982), Matthews (1993)

	Veri, yöntem ve yorumların akran incelenmesine sunulması	
İnancın askıya alınması	Askıda tutma prosedürü Kara vermek için yeterli delil yoksa bir fikri ya da teoriyi desteklemek için acele etmeme	Gauld (2005), Holton (1978), Kolsto (2001)
Merak	Öğrenme arzusu Aramak ve keşfetmek için merak uyandırma ihtiyacı	Gauld (2005), Hodson (2003), Lederman (1998)

Fen bilimleri dersi sosyobilimsel konular ile iç içedir. Fen bilimlerindeki bir çok konu sosyobilimsel bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Açık uçlu sorular ile düşünerek eleştirebileceğimiz konular mevcuttur. Öğrenciler fen bilimlerinde bilimsel konular ile ilgilenirken sosyobilimsel konuların doğası ile tanışarak fen bilimleri ve sosyobilimsel konuların benzerliklerini fark edebilirler. Fen okuyazarı bireyler yetiştirmeyi amaçlayan fen bilimleri dersi kapsamında sosyobilimsel konular bireylerin yetişmesine katkı sağlar.

Bu makalenin amacı; ilköğretim 4.sınıfta okuyan öğrencilerin " Ses Teknolojileri" sosyobilimsel konuları ile ilgili bilimsel düşünme alışkanlıklarına odaklanan bir müdahale çalışmasıdır.

Yöntem

Bu çalışmada uygulama tek bir 4. Sınıfta uygulanması sebebiyle basit deneysel yöntem kullanılmıştır.

Trochim (2001) deney ve kontrol gruplarının rastgele atama yapılmadığı ya da ikinci bir grubun olmaması durumlarında tek gruplu araştırma tasarımının kullanılmasının geçerliliği tehdit etmeyeceğini belirtmektedir. Basit deneysel yöntem deneysel yöntemin temel adımlarını içermekte olup, kontrol grubu içermemesi yönünden farklılık göstermektedir. Basit deneysel yöntemde tek bir grup üzerinde çalışma yapılmakta, müdahale bulunmayan eşdeğer başka bir grupla karşılaştırma yapılmamaktadır.

Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Çalışmanın örneklemini Trabzon Ortahisar ilçesine bağlı X Koleji'nin 4. Sınıfında öğrenim gören 11 öğrenci (7 kız, 4 erkek) oluşturmaktadır. Öğrenciler Ö1- Ö11 şeklinde kodlanarak ifade edilmektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırma ön test- son test modelinde olup, bilimsel düşünme alışkanlıklarına yönelik metin/senaryolar üzerinden ölçülmüştür.

Araştırmada ilk olarak ses teknolojileri ile ilgili olarak Fen ve Teknoloji dersi 4. Sınıf öğretim programında yer alan " Geçmişten günümüze ses teknolojileri " ünitesinde yer alan kazanımlar dikkate alınarak geliştirilmiştir. Dikkate alınan kazanımlar doğrultusunda ses teknolojisi ile ilişkili kavramlar olan ultrason ve sonar cihazı üzerinden senaryo oluşturularak ders planı hazırlanmıştır. Veri toplama aracı olarak kullanılan sorular senaryo üzerinden bilimsel düşünme alışkanlıklarından yararlanarak oluşturulmuştur. Sorulan sorular ilköğretim 4. Sınıf seviyesinde olmasına dikkat edilmiş bir senaryo metni ve bilimsel düşünme alışkanlığındaki kavramları destekleyecek 7 açık uçlu soru hazırlanmıştır. Hazırlanan bu sorular 11 öğrenciye uygulanarak yanıtlamaları istenmiştir. Öğrencilere sorulan sorular Ek1'de ifade edilmiştir.

Veri Analizi

Veri analizinde sorulara verilen cevaplar önceden hazırlanmış bir rubriğe göre puanlanmıştır. Rubrikte yer alan anahtar özellikler üzerinden cevaplar 1, 2 ve 3 üzerinden puanlanmıştır. Veri analizinde bir uzman ve yüksek lisans öğrencilerinin görüşlerinden yararlanılmıştır. Veri analizinde kullanılan rubrik *Tablo2'* de ifade edilmiştir.

Tablo2. Ultrason kullanımı sosyobilimsel konusu ile ilgili bilimsel düşünme alışkanlıklarının ölçülmesi

ULTRASON KULLANIMI SOSYOBİLİMSEL KONUSU İLE İLGİLİ BİLİMSEL DÜŞÜNME ALIŞKANLIKLARI ÖLÇEĞİ

	3	2	1
Otoriteden gelen argümanlara güvenmeme	Ultrason kullanımı hakkında karşıt iki görüşü belirler ve karşılaştırır.	Ultrason kullanımı hakkında yalnızca bir görüşü belirler.	Ultrason kullanımı hakkında görüş belirleyemez ve karşılaştıramaz.
Açık fikirlilik	Ultrasonun olumsuz etkilerini göz önünde bulundurmaya isteklidir ve kanıt ışığında fikrini değiştirebileceğini ifade eder.	Ultrasonun olumsuz etkilerini göz önünde bulundurmaya isteklidir ve kanıt ışığında fikrini değiştirebileceğini ifade etmez.	Ultrasonun olumsuz etkilerini göz önünde bulundurmaya istekli değildir ve kanıt ışığında fikrini değiştirebileceğini ifade etmez.
Şüphencilik	Ultrason kullanımı hakkında fikirlerin geçici olabileceğini fark eder ve ultrason kullanımına eleştirel gözle bakabilir.	Ultrason kullanımı hakkında fikirlerin geçici olabileceğini fark eder fakat ultrason kullanımına eleştirel gözle bakamaz.	Ultrason kullanımı hakkında fikirlerin geçici olabileceğini fark edemez ve ultrason kullanımına eleştirel gözle bakamaz.
Mantıksallık	Ultrason kullanımı hakkındaki görüşlerini kanıtlar ışığında açıklar ve düşüncelerini kanıtlar ile birlikte tekrar gözden geçirir.	Ultrason kullanımı hakkında görüşlerini kanıtlar ışığında açıklar fakat düşüncelerini kanıtlar ile birlikte tekrar gözden geçirmez.	Ultrason kullanımı hakkında görüşlerini kanıt ışığında açıklayamaz ve kanıtlar ile birlikte tekrar gözden geçiremez.
Nesnellik	Ultrason kullanımında olumsuz etkiler hakkında iddiaları destekleyen bulguların çoğaltılmasını destekler ve kanıtlara ihtiyaç duyulduğunu belirtir.	Ultrason kullanımında olumsuz etkiler hakkında iddiaları destekleyen bulguların çoğaltılmasını destekler ama kanıtlara ihtiyaç duyulduğunu belirtmez.	Ultrason kullanımında olumsuz etkiler hakkında iddiaları destekleyen bulguların çoğaltılması desteklemez ve kanıtlara ihtiyaç duyulduğunu belirtmez.
İnancın askıya alınması	Ultrason kullanımı hakkında yeterli delil olmadığında karar vermeyi erteler.	Ultrason kullanımı hakkında yeterli delil olmadığını bilir ama kararını ertelemeyi.	Ultrason kullanımı hakkında yeterli delil olduğunu düşünür ve kararını ertelemeyi.
Merak	Ultrason kullanımını hakkında öğrenme arzusu vardır ve öğrenmeye isteklidir.	Ultrason kullanımı hakkında öğrenme arzusu vardır fakat öğrenmeye istekli değildir.	Ultrason kullanımı hakkında öğrenme arzusu yoktur ve öğrenmeye istekli değildir.

Bu rubriğe göre elde edilen her bir öğrenci puanı soru bazında exel dosyasına girilmiş ve elde edilen veriler SPSS 20 programı vasıtası ile eşleşmiş (bağımlı) T testine tabi tutulmuştur. Ayrıca etki büyüklüğünü hesaplamak için CMA programıyla HEDGES G değeri hesaplanmıştır.

Uygulama Süreci

Uygulama 2021-2022 eğitim öğretim yılı güz yarıyılında yüz yüze yürütülmüştür. İlkokul 4. Sınıf Fen Bilimleri dersi kapsamında yürütülen çalışma, aynı sınıf düzeyinde öğrenim gören 11 öğrenci (7 kız, 4 erkek) ile sürdürülmüştür. Uygulama süreci 2 haftada tamamlanmıştır. Uygulama sürecini sınıf öğretmeni yürütmüştür. Öğrencilere ilk olarak ultrason ile ilgili senaryo ve bilimsel düşünme alışkanlığındaki kavramları destekleyen 7 sorunun olduğu ön test uygulanmıştır. Ön testten elde edilen bulgular ile öğrencilerin sosyobilimsel konulara bilimsel düşünme alışkanlıkları ile yaklaşabilmeleri için zenginleştirilmiş 5E planı oluşturulmuştur. Bu plan doğrultusunda öğrencileri ile sonar cihazı hakkında çeşitli etkinlik ve uygulamalar yapılmıştır. Uygulama sürecinin sonunda ilk etapta uygulanan ön test bu defa son test olarak uygulanmış ve öğrencilerin süreç içerisindeki gelişimleri incelenmiştir. 5E planında yer alan etkinlik ve uygulamalar *Tablo3'*de ifade edilmiştir. Planda kullanılan etkinlikler *Ek2'*de gösterilmiştir. Uygulama süreci basamakları *Tablo4'*de ifade edilmektedir.

Tablo3. Zenginleştirilmiş 5E Planı

AŞAMALAR	ETKİNLİKLER
Giriş	<ul style="list-style-type: none"> • Öğretmen dersine bir soru ile başlar.” Sizce ses teknolojileri insanlara hangi alanlarda yardımcı oluyor olabilir?” (Merak) • Öğretmen sınıfı gruplara ayırır ve her gruba bir tahmin kağıdı verir. • Öğretmen öğrencilerinden ses teknolojisinin hangi alanlarda bize yardımcı olduğu hakkında tahminlerde bulunmaları istenilir. • Öğretmen Ses teknoloji ile dersine başlayarak dersin devamı adına öğrencilerini hazırlar. • Öğretmenin verdiği sürede her grup tahminlerini verilen kağıtlara yazar.
Keşfetme	<ul style="list-style-type: none"> • Her grup tahminlerini yazdıktan sonra öğretmen grupların tahminlerini sınıf ile paylaşmasını sağlar. • Grupların tahminleri dinlendikten sonra öğretmen bir video ile gözlem yapacaklarını öğrencilerine belirtir. • Daha sonra öğretmen öğrenciler ile bazı videolar paylaşır ve bu videoların gruplar tarafından gözlemlenmesini ve dikkatle izlenmesi sağlanır. (https://www.youtube.com/watch?v=AH3xYeVMrsY) • Video ile birlikte öğrencilere sonar cihazının ses dalgalarını nasıl kullandığı fark ettirmeye çalışılarak gözlem yapmaları sağlanmış olur. • Her grup kendi içinde gözlemlerini tartışır. • Her grup kendi içinde gözlemlerini karşılaştırdıktan sonra gruplar diğer gruplar ile birlikte de gözlemlerini karşılaştırır. (Nesnellik)
Açıklama	<ul style="list-style-type: none"> • Gruplar gözlemlerini not edip tahminleri ile karşılaştırdıktan sonra tüm gruplar ile tahminler tüm sınıfa açıklanır. • Sınıftaki tüm grupların açıklamaları dinlenir ve sınıf içinde tartışılır. • Öğretmen sınıfa ses teknolojilerinin olumlu yönlerinin yanında olumsuz yönlerinin de olabilir mi? (Şüphe) sorusunu yöneltir. • Sınıftan alınan yanıtlar gruplar ile birlikte tartışılır.
Derinleştirme	<ul style="list-style-type: none"> • Öğretmen sınıfa bir haber kesiti getirir ve öğrenciler ile paylaşır. • Verilen haber kesiti gruplar tarafından incelenir. • Öğretmen her gruba haber kesiti ile ilgili soruların olduğu bir kağıt dağıtarak soruların gruplarca cevaplanmasını ister. • Sorular cevaplandıktan sonra grupların cevaplarını sınıf ile paylaşır.

	<p>1) Bilim insanlarının sonar cihazı hakkında fikir ayrılığına düştüğü konular sizce nelerdir? (Otoriteden gelen argümanlara güvenmeme)</p> <p>2) Balıkçılara düzenli denetim yapıp sonar cihazını tecrübeli balıkçıların kullanılması sağlanırsa sonar cihazı hakkında fikriniz değişir mi? (Açık fikirlilik)</p> <p>3) Sonar cihazının zararı olmadığı düşünen ve sonar cihazı hakkında hala endişesi olan bilim insanlarının açıklamalarından yola çıkarak siz hangi tarafı savunurdunuz? (Mantıksallık)</p> <p>4) Sonar cihazı ile bilinçsiz avlanmanın balık neslini tükettiği bilindiği halde sonar cihazının kullanımında hiçbir sorun görmeyen bilim insanlarının görüşlerinde ısrarcı olmalarını destekler misiniz? (İnançın askıya alınması)</p>
Değerlendirme	<ul style="list-style-type: none"> • Öğretmen ölçme ve değerlendirme aşamasında gruplar ile birlikte bir sonar cihazı tasarlar. • Belli bir süre verildikten sonra tasarlanan sonar cihazları sınıfta sergilenir.

Tablo4. Uygulama Süreci

Hafta	Gün	Ders Saati	Uygulama Süreci
1	1	1. 2.	Ön test Tahmin-Gözlem-Açıklama Etkinliği Sınıf içi tartışma yürütme Sonar cihazı ile ilgili video izletme
2	2	3. 4.	Haber kesiti ile ilgili tartışma Sonar cihazı tasarlama Son Test

Bulgular

Verilerin analizinden elde edilen bulgular *Tablo5* ve *Tablo6*'da belirtilmiştir.

Tablo5. Tanımlayıcı istatistik bulguları

		X	N	Standart sapma	St hata ortalaması
Pair 1	O_OTORITE	1,8000	10	,78881	,24944
	S_OTORITE	2,4000	10	,84327	,26667
Pair 2	O_ACIK	1,8000	10	,78881	,24944
	S_ACIK	1,7000	10	,67495	,21344
Pair 3	O_MANTIKSALLIK	2,0000	10	,94281	,29814
	S_MANTIKSALLIK	2,0000	10	,66667	,21082
Pair 4	O_INANCIN	1,8000	10	,91894	,29059
	S_INANCIN	2,4000	10	,51640	,16330
Pair 5	O_MERAK	2,5000	10	,70711	,22361
	S_MERAK	2,5000	10	,52705	,16667
Pair 6	O_SUPHECILIK	1,4000	10	,69921	,22111
	S_SUPHECILIK	1,9000	10	,87560	,27689
Pair 7	O_NESNELLIK	1,7000	10	,67495	,21344
	S_NESNELLIK	2,1000	10	,31623	,10000
Pair 8	O_TOPLAM	13,0000	10	3,49603	1,10554
	S_TOPLAM	14,3000	10	2,62679	,83066

Tablo5’ de görüldüğü gibi ön test aritmetik ortalaması 1,4000 ile 2,5000 aralığındadır. Son test aritmetik ortalaması ise 1,7000 ile 2,5000 aralığında değişmektedir. Standart sapma ön testte, 0,67 ile 0,94 değer aralığında değişmektedir. Son testteki standart sapma değerine bakıldığında 0,31 ile 0,87 değerleri aralığındadır.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, ilkokul 4. Sınıf öğrencilerinin Fen bilimleri dersinde yer alan “ Geçmişten günümüze ses teknolojileri” ünitesinde bilimsel düşünme alışkanlıklarına (mantıksallık, şüphecilik, nesnellik, otoriteden gelen argümanlara güvenmeme, inancın askıya alınması, açık fikirlilik ve merak) odaklanarak bir müdahale çalışması yürütülmüştür. Öğrencilere ön test olarak ses teknolojisi konusu alt başlığı olarak ultrason hakkında bir senaryo ve bilimsel düşünme alışkanlıklarını temsil eden 7 adet soru hazırlanmıştır. Öğrencilerin önceki bilgileri ile doldurdukları bu testten sonra öğrencilere bu konu hakkında bir ders planı hazırlanmış ve uygulanmıştır. 5E modeli ile hazırlanan ders planı öğrencilere uygulanmış ve birtakım etkinlikler yürütülmüştür. Ders sürecinde öğrenciler TGA (tahmin, gözlem, açıklama) ile bir süreç yürütmüş ve düşünerek sürece katkıda bulunmuşlardır. Daha sonra ön test olarak uygulanan test bu defa son test olarak uygulanmıştır. Ön test ve son testin analizi yapılırken önceden hazırlanmış bilimsel düşünme alışkanlıklarına ait anahtar kavramları içeren bir rubrikten yararlanılmıştır. Öğrencilerin ön testte verilen cevaplarına bakıldığında senaryoya dayalı olarak soruları cevaplandırmaya çalışmışlardır. “Otoriteden gelen argümanlara güvenmeme” olan bilimsel düşünme alışkanlığı sorusuna ön testte beklenen cevaplar verilememiştir. Öğrencilerin çoğunun otoriteyi sorgulamaya çalışmadığı görülmüştür. Son testte bakıldığında ise “otoriteden gelen argümanlara güvenmeme” sorusuna verilen cevapların kısmen de olsa değiştiği ve bazı öğrencilerin otoriteyi sorgulamayı seçtiği görülmektedir. “Açık fikirlilik” sorusunda öğrenciler ön test ve son testte de bakış açılarını çok fazla değiştirememişlerdir. Fikirleri genel olarak aynı kalmış ve değişmemiştir. “ Şüphecilik” sorusunda öğrencilerin soruya eleştirel ve şüpheyle yaklaşımları beklenmiştir. Ön testte şüphe ile yaklaşılmayan ve sorgulanmayan bir tavır varken son testte kısmen de olsa daha şüpheci ve eleştirel bakabilmişlerdir. Bu da göstermektedir ki bazı öğrenciler fikirlerini değiştirmekte daha dirençli olabilmektedirler. “ Mantıksallık” sorusunda öğrenciler kendi mantık süzgeçlerinden geçirerek genel olarak fikirler sunmakta sorun yaşamamışlardır. Diğer sorulara kıyasla “mantıksallık” sorusunda beklenilene yakın cevaplar verilmiştir. “ Nesnellik” sorusuna verilen cevaplarda öğrencilerin kanıt kullanma konusunda yeterli olmadıkları görülmüştür. Son testte de büyük bir değişim görülmemiştir. “ İncanın askıya alınması” sorusuna verilen ön test yanıtlarında görülmektedir ki öğrenciler inandıkları düşünceler konusunda acele etmektedirler. Düşüncelerini askıya alarak beklemeyi tercih etmemekle birlikte uygulanan etkinlikler sonunda bu düşüncelerinde değişimler de gözlenememiştir. “ Merak” sorusunda ise öğrencilerin bir kısmı merakçı yaklaşırken bir kısım merak etmeyerek var olan bilgileri yeterli görmüş ve son testte de merak duyguları canlanamamıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında öğrencilerin bilimsel düşünme alışkanlıklarının değişmesinin o kadar da kolay olmadığı görülmektedir. Önceden edinilen birtakım düşünceler daha sonra öğrenilen düşüncelerin önüne geçerek daha fazla direnç göstermektedirler.

Öğrenciler bilimsel düşünmeye yakın oldukça fikirleri değişkenlik göstererek sorgulayıcı ve eleştirel yaklaşabilirlerken bilimsel düşünmeden uzak olan düşünceler değişmeye gerek duymamaktadır. Sosyobilimsel konulara bilimsel düşünme alışkanlıkları ile yaklaşırken öğrencilerin düşüncelerinin bir anda değişeceğini beklemek pek gerçekçi olmayacaktır. Düşüncelerin değişmesi için zamana ihtiyaç duyulmaktadır. Öğrenciler ile fen bilimleri konusunda yapılacak etkinlik ve sosyobilimsel konuların daha fazla konuşulması bu sürece destek sağlayacaktır.

Tablo 6.

Eşleşmiş (bağımlı) t testi bulguları

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)	
	Arithmetik ortalama	Standart sapma	Standart hata ortalaması	95% Güvenirlilik					
				Üst	Alt				
Pair 1	O_OTORITE - S_OTORITE	-,60000	,84327	,26667	-1,20324	,00324	-2,250	9	,051
Pair 2	O_ACIK - S_ACIK	,10000	,73786	,23333	-,42784	,62784	,429	9	,678
Pair 3	O_MANTIKSALLIK - S_MANTIKSALLIK	,00000	,94281	,29814	-,67444	,67444	,000	9	1,000
Pair 4	O_INANCIN - S_INANCIN	-,60000	,84327	,26667	-1,20324	,00324	-2,250	9	,051
Pair 5	O_MERAK - S_MERAK	,00000	,66667	,21082	-,47690	,47690	,000	9	1,000
Pair 6	O_SUPHECILIK - S_SUPHECILIK	-,50000	1,08012	,34157	-1,27267	,27267	-1,464	9	,177
Pair 7	O_NESNELLIK - S_NESNELLIK	-,40000	,84327	,26667	-1,00324	,20324	-1,500	9	,168
Pair 8	O_TOPLAM - S_TOPLAM	-1,30000	2,54078	,80346	-3,11756	,51756	-1,618	9	,140

Ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak bir karşılaştırma yapıldığı zaman bilimsel düşünme alışkanlıkları ve toplam puanlar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. ($p>0.05$)

Öneriler

Sosyobilimsel konularda bilimsel düşünme alışkanlıklarının gelişmesi bir çok etkene bağlı olabilmektedir. Öğrencilerin daha önce sahip oldukları düşünceler, bilime karşı tutumları ve daha bir çok etken bu gelişimi etkilemektedir. Sosyobilimsel konularda esas olan tek ve kesin bir cevap vermek değildir. Beklenen sorular karşısında sorgulayıcı ve eleştirel bir bakış açısı ile yeri geldiğinde fikirlerini değiştirmeye istekli olabilme ve başkalarının tarafından da yaklaşabilmektedir. Bu sebeple yapılan etkinlikler tek seferle kalmayıp bir süreç olarak düşünülmelidir. Bu çalışma da bir ders planı üzerinden bir müdahale yapılsa da etkinlikler ve çalışmalar çoğaltılarak zamana yayılabilir. Böylece öğrencilerin daha uzun bir zaman diliminde gözlemlenmesi sağlanabilir. Böylece öğrencilerin düşüncelerinde dirençli olanların değişmesi konusunda öğrencilere zaman tanınmış olabilir. Bu da bulgular konusunda anlamlı farklılıklar görülmesine sebep olabilecektir.

Kaynakça

Bağ, H. (2020). Eğitsel bir dijital oyun yardımıyla kavramsal anlama düzeylerinin, bilimsel düşünme alışkanlıklarının ve argümantasyon becerilerinin gelişiminin incelenmesi. Doktora Tezi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon Üniversitesi, Trabzon.

Çalık, M. & Coll, R.K. (2012). Investigating socioscientific issues via scientific habits of mind: development and validation of the scientific habits of mind survey. *International Journal of Science Education*, 34 (12), 1909-1930.

Ebly, A.& Hammer, D. (2001). On the substance of a sophisticated epistemology. *Science Education*, 85(5),554-567.

Gauld, C. (1982). The scientific attitude and science education: A critical reappraisal. *Science education*, 66(1), 109-21.

Lederman, L.M. (1998). *ARISE: American Renaissance in Science Education*. FERMILA B-TM-2051.

Kolsto, S.D. (2001) Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*,85,291-310

Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: teaching socio-scientific issues*. Open University Press

Ringland,J. (2008). The red pill or an information systems analysis of mind, knowledge, 'the world' and holistic science.

Sadler, T.D. (2011). Situating socio-scientific issues in classrooms as a means of achieving goals of science education. In T.D. Sadler (Ed.), *Socioscientific issues in the classroom*. Teaching, learning and research (pp. 1-9). Springer.

Turan, B. (2012). İlköğretim öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarının, sosyobilimsel konular kullanılarak belirlenmesi ve karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Ekler

EK1

Kerem'in annesi 3 aylık hamiledir ve Kerem bazen annesi ile rutin kontroller için hastaneye gitmektedir. Hastanede doktor annesine ultrason denilen bir makine ile bakarak annesinin karnındaki bebeği görmesini sağlamaktadır. Kerem bu makineyi görünce çok şaşırılmış ve ultrason hakkında bazı araştırmalar yapmak istemiştir. İnternette ultrason ile ilgili bir haber ile karşılaşmış ve bu haber Kerem'i endişelendirmiştir. Haberde ultrasonun bazı durumlarda anne karnını yüksek sıcaklığa maruz bıraktığı görülmüştür. Ve ultrasonu savunmayan bilim insanları ultrason dalgalarının bazı durumlarda yaydığı yüksek sıcaklık etkisi ile bebeğe zarar verebileceğinden endişelenilmektedir. Bu yüzden ultrason süresi 5 dakikadan fazla tutulmamalıdır. Yapılan araştırmalarda ultrasonu savunan bilim insanları olumsuz sonuç olduğunun kanıtlanamadığını söylese de endişeler devam etmektedir. Kerem haberi okuduktan sonra ultrason hakkında ne düşüneceğine karar verememiş ve kafası karışmıştır.

- 1) Ultrasonu savunmayan bilim insanlarının ultrason hakkında endişelendiği konu nedir?
- 2) Ultrason hakkında daha çok araştırma yapılarak bebek üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu kanıtlanırsa ultrason hakkında fikriniz değişir miydi?
- 3) Ultrasonu savunan ve savunmayan bilim insanlarının düşüncelerine bakarak siz hangi bilim insanının görüşünü savunurdunuz? Neden?
- 4) Ultrasonu savunmayan bilim insanlarının olumsuz etkileri kanıtlanmadığı halde fikirlerini savunmakta ısrar etmelerini destekler misiniz?
- 5) Bilim insanlarının ultrasonun yararlı ve zararlı etkileri hakkında daha fazla araştırma yapmasını destekler misiniz?
- 6) Ultrason cihazının bebeğe bir zarar verdiği kanıtlanamasa da ultrasonu savunmayan bilim insanlarının hala eleştirel bakış açısı ile araştırmalarını sürdürmelerinin nedeni nedir?
- 7) Sizce ultrasonun bebeğe etkileri hakkında daha fazla araştırma yapılmasına ihtiyaç var mıdır?

EK2

TAHMİN KAĞIDI:

- GRUP ADI:

1) Sizce ses teknolojileri insanlara hangi alanlarda yardımcı oluyor olabilir?

HABER BAŞLIĞI

Sonar cihazı hakkında yapılan araştırmalar ile sonar cihazı hakkındaki görüşler hala kesin olarak netleşememiştir. Yaydığı ses dalgalarının sanıldığı gibi balığa zarar vermediğini anlatan bilim insanı Görener, balıkların bu ses dalgalarını duymadığını belirtti. Sonar cihazı sayesinde bol ve yoğun miktarda balık avlanabilmektedir. Fakat yapılan diğer araştırmalar ile görülmektedir ki bilinçsizce ve tecrübesiz balıkçıların elindeyken kullanılan sonar cihazı çok fazla balık avlanmasına neden olarak balıkların neslinin tükenmesine neden olmaktadır. Bu yüzden sonar cihazının kullanımından endişe duyulmaktadır. Bu alanda denetimlerin sık olmaması ve bilinçsizce kullanımlar bilim insanlarını korkutmaktadır.

- 1) Bilim insanlarının sonar cihazı hakkında fikir ayrılığına düştüğü konular sizce nelerdir? (Otoriteden gelen argümanlara güvenmeme)
- 2) Balıkçılara düzenli denetim yapılıp sonar cihazını tecrübeli balıkçıların kullanılması sağlanırsa sonar cihazı hakkında fikriniz değişir mi? (Açık fikirlilik)
- 3) Sonar cihazının zararı olmadığı düşünen ve sonar cihazı hakkında hala endişesi olan bilim insanlarının açıklamalarından yola çıkarak siz hangi tarafı savunurdunuz? (Mantıksallık)
- 4) Sonar cihazı ile avlanma hakkında birçok araştırma sonucu olsa da sizce neden hala kesin bir karara varılamamıştır? (İnancın askıya alınması)

Ortaokul Öğrencilerinin 2018 Fen Öğretim Programındaki Konuların İçeriği Hakkındaki Görüşleri

Fatma Zişan EKŞİOĞLU, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye, feksioglu@odtugvo.k12.tr

Müge ÖZKANBAŞ, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye, mgeozk3@gmail.com

Latife Nur CANAN, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye, latifenurcanan09@gmail.com

Merve DÜZYOL, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye, mrv.tekinn@gmail.com

Öz

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin (5,6,7 ve 8.sınıf) Fen Öğretim Programı'ndaki konularının içeriği hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Bu çalışma nitel araştırma yöntemine göre tasarlanmıştır. Ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri Öğretim programındaki konulara ilişkin öğrenci görüşlerini analiz etmek için gerçekleştirilmiş bir olgubilim çalışmasıdır. Amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örneklem ve kolay ulaşılabilir örneklem yolu tercih edilmiştir. Verilerin toplanması amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Veriler, yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile yüz yüze görüşülme esnasında ses kaydı alınarak elde edilmiştir. Her sınıf seviyesindeki öğrenciler farklı okullardan seçilerek, 4 farklı okuldan veriler toplanmıştır. Araştırma bir nitel araştırma yöntemi olan içerik analizi tekniği ile çözümlenmiştir. "Keyif Alınan Konular, Keyif Alma Nedenleri, Zorlandığı Konu ve Kavramlar, Zorlanma Nedenleri, Daha Çok Bilgi Edinme İsteme Nedenleri, Günlük Yaşantılarından Bağlantı Kurulan Fen Konuları" çalışmanın odak noktaları olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada iç geçerliği sağlamak amacıyla öğrencilerin sorulara verdiği yanıtlar doğrudan alıntı yapılarak yorumlanmıştır. Verilerin kaybolmaması adına ses kayıtları toplanmış ve adım adım dinlenmiştir. Çalışmanın güvenilirliğini sağlamak amacıyla her sınıf seviyesinden 2 öğrenci olmak üzere toplam 8 öğrenciyle pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Verilerin çözümlenmesi dört farklı araştırmacı tarafından yapılmıştır. Çalışma kapsamında öğrencilerin en çok "Mevsimler ve İklim, Uzay ile ilgili konular, Kuvvet ve Enerji, Yoğunluk, Sürat, Işığın Yayılması ve Canlılar Dünyası" konularını işlerken keyif aldıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde en çok zorlandıkları konular "Basit Makineler, Madde ve Endüstri, Periyodik Sistem" konuları olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin daha fazla bilgi sahibi olmak istedikleri konular ise "İnsan Vücudu, Çevre Bilimi, Güneş Sistemi ve Ötesi, Maddenin Yapısı" konuları olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin fen konularını nasıl günlük hayatla ilişkilendirme ile ilgili bulgular incelendiğinde, öğrenciler tarafından en çok günlük hayatla bağdaştırılan konuların "Ay ve e Evreleri, Canlılar Dünyası, Madde ve Isı, Işığın Yayılması, Fiziksel İş, Basit Makineler" olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, mevcut araştırma fen öğretim programının hedef ve kazanımlarına ulaşmasında öğrenci görüşlerinin de katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Hızla değişen ve gelişen dünyada öğrenme stilleri ve ilgi alanları değişen yeni neslin fikirleri doğrultusunda müfredat geliştirme süreçleri yeniden planlanabilir. Araştırmanın farklı illerde daha geniş kapsamda yapılması çalışmanın içeriğini derinleştireceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: öğrenci görüşleri, 2018 Fen öğretim programı, fen eğitimi

Opinions of Secondary School Students About the Content of the Subjects in the 2018 Science Curriculum

Abstract

In this study, the views of secondary school students (5th, 6th, 7th and 8th grades) on the content of the subjects in the Science Curriculum were examined. This study was designed according to qualitative research method. It is a phenomenological study carried out to analyse the views of secondary school students on the topics in the Science Curriculum. Criterion sampling and convenience sampling were preferred among purposive sampling methods. A semi-structured interview form developed by the researchers was used to collect the data. The data were obtained by audio recording during face-to-face interviews with semi-structured interview questions. Students at each grade level were selected from different schools and data were collected from 4 different schools. The research was analysed by content analysis technique, which is a qualitative research method. "Topics Enjoyed, Reasons for Enjoyment, Topics and Concepts Challenged, Reasons for Difficulty,

Reasons for Wanting to Learn More, Science Topics Connected to Daily Life" were determined as the focal points of the study. In this study, in order to ensure internal validity, the answers given by the students to the questions were interpreted by direct quotation. Audio recordings were collected and listened step by step in order not to lose the data. In order to ensure the reliability of the study, a pilot study was conducted with a total of 8 students, 2 students from each grade level. Within the scope of the study, it was concluded that the students mostly enjoyed the subjects "Seasons and Climate, Space-related subjects, Force and Energy, Density, Speed, Propagation of Light and World of Living Things". It was determined that the subjects that students had the most difficulty in Science course were "Simple Machines, Matter and Industry, Periodic System". The topics that students would like to have more information about are "Human Body, Environmental Science, Solar System and Beyond, Structure of Matter". When the findings related to how students associate science topics with daily life were analysed, it was found that the topics most associated with daily life by the students were "Moon and its phases, Living World, Matter and Heat, Propagation of Light, Physical Work, Simple Machines". As a result, it is thought that students' views will contribute to the achievement of the objectives and achievements of the current research science curriculum. In a rapidly changing and developing world, curriculum development processes can be re-planned in line with the ideas of the new generation whose learning styles and interests are changing. It is thought that conducting the research in a wider scope in different provinces will deepen the content of the study.

Keywords: Student views, Science education, 2018 Science Curriculum

Giriş

Millî mücadele döneminde Atatürk "Millî kültürümüzü, muasır medeniyet seviyesinin üstüne çıkaracağız" sözüyle ülkemizi ekonomik, sosyal ve bilimsel açıdan diğer ülkelerden daha önde olan ülke konumunda olmayı hedeflemiştir. Bu hedeflere ulaşmanın yollarından biri de iyi planlanmış ve yapılandırılmış Fen Bilimleri öğretimi olduğunu söyleyebiliriz. Hızla küreselleşen dünyada ulusal ve uluslararası düzeyde, toplumların varlıklarını sürdürebilmeleri ve söz sahibi olabilmeleri için küresel dünyanın gerekliliklerini kazandırabilecek etkili eğitim sistemine ihtiyaç vardır (Esen, 2014). Bilimsel gelişmelerin ve teknolojik alandaki hızlı ilerlemelerle birlikte edinilen bilgiler hem değişime uğramakta hem de bu bilgilere yenisi eklenmektedir. Ülkelerin ekonomik, siyasi, sosyal ve eğitim politikaları da buna bağlı olarak şekillenmektedir. Bilgiyi analiz edebilen, öğrendiği bilgiyi farklı disiplinlere aktarabilen, günlük hayatta karşılaştığı karmaşık sorunlara yaratıcı çözümler üretebilen, girişimci bireylerin yetiştirilmesinin önemli hale gelmesi yapılandırmacı yaklaşımın hemen hemen bütün dünyada ön plana çıkmasını sağlamıştır. Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme süreci, öğretmenin bilgiyi doğrudan aktarmasından ziyade öğrencinin yaparak ve yaşayarak, sosyal öğrenme ortamında edindiği deneyimler sonucunda, bilgiyi yapılandırmasıyla gerçekleşir (Ma-harg, 2000). Dolayısıyla, yapılandırmacı eğitim yaklaşımı sadece tüm dünyayı değil ülkemizi de etkilemiş ve yapılandırmacı yaklaşıma göre fen öğretim programlarında değişiklikler yapılmaya ve uygulanmaya başlanmıştır. Kendi kendine öğrenmenin kolaylaştırılması, işbirliğine dayalı sınıf ortamının oluşturulması, bilim ve teknoloji okuryazarlığının teşvik edilmesi, yirmi birinci yüzyıl öğreniminin önemli bir parçasıdır (Dede, 2010). Bu gelişmeler, öğretim programlarının hedeflerinin değişmesine, yeni yöntem ve yaklaşımların geliştirilmesine hatta bunların öğretim programlarında yer alması gündeme gelerek ülkemizde özellikle fen eğitiminde bazı yenilik ve değişimlerin yapılmasını zorunlu kılmıştır. Fen öğretim programımızda öğrenci merkezli uygulamaları temele alınmış, fen okuryazar birey yetiştirmenin üzerinde odaklanılmıştır. Daha sonra, mühendislik becerileri öğretim programının amaçlarına eklenmiş ve 5-6-7 ve 8. sınıf düzeylerinde içerik bakımından sarmal bir anlatım oluşturulmaya çalışılmıştır (MEB 2018). Ancak, eğitim sistemimizde yapılan köklü değişiklikler ve yeniliklere rağmen istenilen hedeflere ulaşılmakta güçlükler yaşanmakta ve TIMSS-PISA gibi uluslararası sınavlarda yeterli başarılı sağlanamamaktadır (Anıl, 2010).

Fen bilimleri dersi zengin içerik ve geniş konu alanının olmasıyla öğrencilerde merak duygusunu uyandırır, bundan hareketle doğal dünyayı sorgulayan, araştıran, neden sonuç ilişkisi kurarak karşılaştığı problemlere çözüm üretebilen bireylerin yetiştirilmesine katkı sağlar (Kaptan, 1999). Fen bilimleri derslerinin bu özellikleri aynı zamanda teknolojik uygulamaların da gelişmesinde önemli rol oynar. Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda araştıran, sorgulayan, öğrendiği bilgiyi farklı alanlara aktarabilen, kendi öğrenmesinden sorumlu, öğrenme sürecine aktif katılan öğrencilerin yetiştirilmesinde öğrenme, öğretme ve uygulama süreçleri bir bütün halinde ele alınmış (MEB, 2018) ve süreç içinde çağın gerekliliklerine göre güncellenerek uygulanmaktadır. Ayrıca, fen bilimleri öğretim programında edindiği bilginin doğruluğunu sorgulayan ve ürüne dönüştürebilen muhakeme becerileri gelişmiş bireylerin yetiştirilmesi için fen bilimleri derslerinin matematik, mühendislik ve teknolojik uygulamalarla bütünleştirilerek öğrencilerin karşılaştıkları problemleri çok yönlü düşünerek ele alması hedeflenmiştir (MEB, 2018). Ülkemizde fen öğretim programında 2005 yılında köklü değişiklikler yapılmış, öğrencinin bilgiyi günlük yaşamla ilişkilendirerek ya da bilgiyi anlamlandırması önemi üzerine odaklanmış ve

bugüne kadar çeşitli değişiklikler yapılsa da yine bu özelliğini koruyarak günümüz ihtiyaçlarına göre şekillendirilmiştir. Yani, fen öğretim programlarında son 17 yılda hızlı değişiklikler, yenilikler ve güncellemeler yapılsa dahi, öğrencilerin bireysel farklılıkları dikkate alınmış ve bilgiyi üreten, günlük hayatta kullanabilen, topluma, kültüre katkı sağlayan fen okuyazar bireylerin yetiştirilmesi geliştirilen bütün fen programlarının odak noktası olduğunu söyleyebiliriz. Fen öğretim programlarında yapılan değişiklik ve güncellemelerle birlikte araştırmacılar tarafından daha çok öğretmenlerin yeni programlar hakkındaki görüş ve inanışları (Ercan & Altun, 2005; Güven, 2008; Aydın ve Çakıroğlu, 2010; Cengiz, 2019; Karaman, 2016), bu programların uygulanmasında öğretmenlerin rolü ve davranışları (Özpolat & Bayındır, 2007; Yangın & Dindar, 2007), 2013 ve 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programlarının temel öğeler açısından karşılaştırılması (Deveci, 2018), öğretim programı kazanımlarının özel amaçlar ve alana özgü beceriler bakımından incelenmesiyle ilgili (Özcan ve Koştur, 2019) çalışmalar yürütülmüştür. Örneğin, Gömleksiz ve Bulut (2007) farklı illerde görev yapan sınıf öğretmenlerinin katılımıyla gerçekleştirdikleri araştırmada yeni fen ve teknoloji öğretim programını değerlendirmişler ve öğretmenlerin yeni fen ve teknoloji öğretim programını içerik, kazanım ve eğitim durumu ve değerlendirme açısından etkili bulduklarını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Karaman (2016), fen bilimleri öğretmenlerinin 2013 yılında yenilenen fen bilimleri öğretim programına yönelik düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik çalışma yürütmüştür. Çalışmalarında, öğretmenler programın etkinliklere dayalı öğrenme sürecine ve araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımını benimsemesini olumlu karşılamışlar ancak, fen öğretmenleri kalabalık sınıfların, yetersiz laboratuvar şartlarının ve öğrenci merkezli uygulama sürecinin yenilenen öğretim programının uygulanmasında önemli engeller olarak görmüşlerdir. Deveci (2018) ise çalışmasında 2013 ve 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programlarının temel öğeler açısından karşılaştırmıştır. Araştırmada, 2018 öğretim programında evrensel ahlak, milli ve kültürel değerler, girişimcilik uygulamaları, muhakeme ve karar verme becerilerine yer verildiğini, 2018 programında kazanım sayısının daha az olduğu, öğrenme ve öğretme süreci açısından öğrencilerin model ve ürün oluşturması, proje tasarlaması, ürün tanıtması, kendilerini sözel, görsel ve yazılı olarak ifade etmesi, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla bakmasına vurgu yapıldığını ve öğretmenlerin bu yönde öğrencilerini yönlendirmesi gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca, 2013 ve 2018 programının ölçme ve değerlendirme tekniklerinde farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Bunun yanında, alanyazı tarandığında fen bilimleri öğretim programlarını incelendiği, bunlardan çevre eğitiminde etik ve estetiğe ne kadar önem verildiği (Şimşek, 2011; Yücel ve Özkan, 2013), bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından (Kılıç, Haymana ve Bozyılmaz, 2010), teknoloji okuryazarlığı boyutunda (Erdaş, Aksüt ve Aydın, 2015), Bloom taksonomisine göre (Zorluoğlu, Şahintürk ve Bağrıyanık, 2017) değiştirilen ve güncellenen fen öğretim programları incelenmiştir. Ancak, ilgili literatürde öğrencilerin fen öğretim programının içeriğine yönelik görüşlerine dair yapılan bir araştırmaya rastlanamamıştır.

Çağın gerekliliklerine göre güncellenen Fen Öğretim Programının başarılı olmasında uygulamadaki süreci yöneten öğretmenlerin dışında süreçten etkilenen 21.yüzyıl dünyasında yetişen öğrencilerin de görüşlerinin belirlenmesi ve bu doğrultuda gerekli görülen yerlerde düzenlenmelerin yapılması da önem teşkil etmektedir. Güncellenen öğretim programındaki sorunların öğrenci gözünden ele alınması ve bunların çözümüne yönelik alınan tedbirler ve atılan adımlar, ülkemizin fen bilimleri dersindeki başarı düzeyini olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Bu amaç doğrultusunda yapılan bu çalışmayla ortaokul öğrencilerinin (5,6,7 ve 8.sınıf) Fen Öğretim Programı'ndaki konularının içeriği hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Buradan hareketle, çalışmanın problem durumu; ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri Öğretim Programı'ndaki konulara ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi şeklinde belirlenmiştir.

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın deseni, örneklem, veri toplama aracı, verilerin toplanması, verilerin analizi ile güvenilirlik-geçerlik başlıklarına yer verilmiştir.

Araştırmanın Deseni

Bu çalışma nitel araştırma yöntemine göre tasarlanmıştır. Nitel araştırmanın amacı; bireylerin, dünyaya bakış açılarını ya da belirli bir konu, olgu ile ilgili deneyimlerini, düşüncelerini detaylı bir biçimde ortaya koymaktır (Gündoğan ve Kılıç, 2017). Bu araştırma ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri Öğretim programındaki konulara ilişkin öğrenci görüşlerini analiz etmek için gerçekleştirilmiş bir olgubilim çalışmasıdır. Olgubilim deseni; bu olguya ilişkin algı/deneyimler nelerdir sorusuna yanıt aranır (Cresswell, 2013). Olgubilim deseni, farkında olunan ancak derinlemesine ve ayrıntılı bir anlayışa sahip olmadığımız olgulara odaklanmaktadır (Büyüköztürk vd. 2011, s. 19).

Örneklem

Nitel araştırmalarda, örnekleme derinlemesine incelemek için örneklem grubu küçük olmalıdır. Bu nedenle rasgele örneklem seçimi yerine, amaçlı örnekleme tercih edilir (Miles ve Huberman, 1994). Bu araştırmada amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örneklem ve kolay ulaşılabilir örneklem yolu tercih edilmiştir. Ölçüt rneklem, araştırmanın amacına uygun olan en iyi veri kaynaklarına ulaşmak için belirlenen bazı ltleri karşılayan tüm durumların çalışmaya alınmasıdır (Patton, 2014, s. 238). Bu yaklaşım doğrultusunda araştırmanın çalışma grubunu; 2021-2022 eğitim-ğretim yılında Adana, Ankara ve Konya illerinde öğrenim gören 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri oluştırmaktadır. Her sınıf seviyesinden uygulamaya 4 ğrenci katılmış ve toplam 16 ğrenci üzerinden çalışma yürütülmüştür. Örneklem seçiminde çalışmaya katılan öğrencilerin önemli olduğu düşünülen ltleri; sınıf düzeyi, fen ders başarı düzeylerinin orta ve üzerinde olması göz önünde bulundurulmuştur. 5 ve 6. sınıf verileri Ankara, 7. sınıf verileri Konya, 8. sınıf verileri Adana ilinden toplanmıştır. Katılımcılar 51, 62, 71, 83 şeklinde temsil edilmiştir. İlk rakam sınıf düzeyini, 2. rakam görüşme sırasını belirtmektedir. Örneğin; 51: 5. sınıf düzeyinde 1. katılımcı öğrenciyi temsil etmektedir. Katılımcı ğrenciler Tablo 1' de açıklanmıştır.

Tablo 1*Uygulama Grubu Katılımcı ğrenciler*

Katılımcı	Sınıf Seviyesi	Görüşme Sırası
51	5	1
52	5	2
53	5	3
54	5	4
61	6	1
62	6	2
63	6	3
64	6	4
71	7	1
72	7	2
73	7	3
74	7	4
81	8	1
82	8	2
83	8	3
84	8	4

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada verilerin toplanması amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Arslan ve zdemir'e (2015), göre yarı yapılandırılmış görüşmeler, araştırmacı tarafından geliştirilmif soru setinden oluşan görüşme rehberi veya görüşme formu aracılığıyla yapılan, araştırmacının görüşme formunda yer alan soruları takip ettiği, ancak görüşmenin akışı doğrultusunda gerekli grdğu durumlarda yeni sorular sorabildiği görüşmelerdir. Dört araştırmacı tarafından oluşturulan görüşme soruları uzmanların görüşüne sunulmuştur. Alanında uzman kişilerin nerileri doğrultusunda maddeler üzerinde düzeltmeler yapılmıştır. Görüşme sorularının ğrenci seviyesi bakımından anlaşılabilir olduğuna karar verildikten sonra pilot uygulama sürecine geçilmiştir. 5, 6, 7 ve 8. sınıf seviyelerinden çalışma grubunda yer almayan 2'şer öğrenciyle pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama aşamasında görüşme sorularının amacına uygun olduğu görülmüş ve araştırmada uygulanmasına karar verilmiştir. Görüşme formunda yer alan yarı yapılandırılmış görüşme soruları EK-1'de paylaşılmıştır.

Verilerin Toplanması

Çalışma, 5, 6, 7, 8. sınıf seviyelerinden 4'er öğrenci olmak üzere toplam 16 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Veriler, yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile yüz yüze görüşülme esnasında ses kaydı alınarak elde edilmiştir. Her sınıf seviyesindeki öğrenciler farklı okullardan seçilerek, 4 farklı okuldan veriler toplanmıştır. Görüşmeye başlamadan önce çalışmanın içeriği ile ilgili katılımcıya bilgi verilmiş, çalışmanın süresi belirtilmiştir. İsimlerinin gizli tutulacağı, kendilerinin Ö51, Ö72, Ö83,.. şeklinde temsil edileceği, isterlerse bir rumuz kullanabilecekleri belirtilmiş ve ses kayıtlarının yalnızca araştırma kapsamında araştırmacılar tarafından saklanacağı belirtilmiştir. Bu sayede araştırmanın gizliliği konusunda katılımcıya güven verilmiştir. Çalışmaya katılımın tamamen gönüllü olduğu belirtilerek onayları dâhilinde kayıt başlatılmıştır. Her bir katılımcıdan toplanan ses kayıtları 15-20 dakika arası sürmüştür.

Verilerin Analizi

Araştırma bir nitel araştırma yöntemi olan içerik analizi tekniği ile çözümlenmiştir. Verilerin analizinde dört basamak sırasıyla uygulanmıştır. 1. Verilerin kodlanması, 2. Kodlanan verilerin temalarının belirlenmesi, 3. Kodların ve temaların düzenlenmesi, 4. Bulguların tanımlanması ve yorumlanması (Yıldırım ve Şimşek, 2021, s. 251). Çalışma kapsamında ses kayıtları toplanan öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar, bilgisayar ortamına aktararak veriler sınıflandırılmıştır. Önce kodlar belirlenmiş sonrasında kodlardan uygun temalar oluşturulmuştur. Açık uçlu yarı yapılandırılmış 4 sorudan oluşan öğrenci cevapları analizi sırasında kodlar oluşturulmuştur. Anlamlı, benzer kodların bir araya gelmesi hem temaların hem de çalışmanın odak noktasının oluşması sağlanmıştır. Bu sayede "*Keyif Alınan Konular, Keyif Alma Nedenleri, Zorlandığı Konu ve Kavramlar, Zorlanma Nedenleri, Daha Çok Bilgi Edinme İsteme Nedenleri, Günlük Yaşantılarından Bağlantı Kurulan Fen Konuları*" çalışmanın odak noktaları olarak belirlenmiştir. Veri çözümlenme aşaması dört araştırmacı tarafından önce ayrı ayrı gerçekleştirilmiş, sonrasında elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Son durumda, dört farklı araştırmacı tarafından elde edilen verilerin analizleri araştırmacılar tarafından incelenerek kod ve temaların birbirleriyle uygunluk içinde olması sağlanmış ve fikir birliğine varılmıştır.

Güvenirlilik ve Geçerlik

Nitel araştırmalarda geçerlik durumu güvenirlik durumuna göre daha önceliklidir (Yıldırım ve Şimşek, 2021, s.282). Bu çalışmada iç geçerliği sağlamak amacıyla öğrencilerin sorulara verdiği yanıtlar doğrudan alıntı yapılarak yorumlanmıştır. Verilerin kaybolmaması adına ses kayıtları toplanmış ve adım adım dinlenmiştir. Çalışmanın güvenirliğini sağlamak amacıyla her sınıf seviyesinden 2 öğrenci olmak üzere toplam 8 öğrenciyle pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Verilerin çözümlenmesi dört farklı araştırmacı tarafından yapılmıştır. Araştırmada veri toplamak amacıyla geliştirilen sorular, kapsam geçerliğin sağlanması amacıyla uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşlerin doğrultusunda çıkartılması uygun olduğu düşünülen bazı sorular çalışmadan çıkartılmış, bazı sorular revize edilerek çalışmada kullanılmıştır.

Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde Fen Öğretim Programı'nda yer alan konular ile ilgili yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Her sorunun analizinden elde edilen veriler tablolara aktarılmıştır. Ortaokul öğrencilerin "*Fen konuları içinde en çok hangi konuları öğrenmekten keyif alıyorsunuz?*" sorusuna verdikleri cevapların analizi sonucunda oluşan kodlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 2

Öğrencilerin fen konuları içinde öğrenmekten keyif aldıkları konular

Kodlar	Frekans	Öğrenciler
Mevsimler ve İklim	2	Ö81-Ö83
Uzay ile ilgili konular	2	Ö72-Ö74
Kuvvet ve Enerji	2	Ö73-Ö74
Yoğunluk	2	Ö61-Ö63
Sürat	2	Ö61-Ö63
Işığın Yayılması	2	Ö52-Ö53

Canlılar Dünyası	2	Ö52-Ö54
Enerji Dönüşümleri	1	Ö82
DNA-Genetik Kod	1	Ö84
Mayoz ve Mitoz Bölünme	1	Ö71
Aynalar	1	Ö71
Saf Madde ve Karışımlar	1	Ö73
Güneş Sistemi ve Ötesi	1	Ö61
Ses	1	Ö61
Madde ve Isı	1	Ö62
Vücudumuzdaki Sistemler	1	Ö62
Maddenin Tanecikli Yapısı	1	Ö63
Madde ve Değişim	1	Ö51
Kuvvetin Ölçülmesi	1	Ö53
Güneş, Dünya ve Ay	1	Ö54
İnsan ve Çevre	1	Ö52

Tablo 2'ye göre "keyif alınan konular" temasında" beşinci sınıf düzeyinde "Işığın Yayılması ve Canlılar Dünyası" kodları, altıncı sınıflar düzeyinde "Yoğunluk ve Sürat" kodları, yedinci sınıf düzeyinde "Uzay ile ilgili konular ve Kuvvet ve enerji" kodlarına ve sekizinci sınıf düzeyinde "Mevsimler ve iklim" koduna öğrenciler daha sık vurgu yapmıştır.

Bu kodlara ilişkin örnek alıntılar:

"Aslında bütün konuları öğrenmekten zevk aldım. En çok da uzay ile ilgili konuda. Uzay konularını daha çok seviyorum. Yıldızlara bakmayı, ilgilenmeyi, incelemeyi. Bu konuda diğer konulardan daha başarılı olduğumu düşünüyorum. Uzay araçları ilgimi çekiyor." **Ö72**

"En çok uzay araştırmaları. Çünkü eğlenceli geliyor. Gayet güzel. Gezegenleri öğreniyoruz. Güneş ve Dünya hakkında bazen bilmediğimiz bilgileri öğrendik. Kuvvet ve enerjide daha başarılı olduğumu düşünüyorum Bana kolay geliyor. Çünkü her zaman yaptığımız bir iş. Günlük hayatta işime yarıyor." **Ö74**

".....Sürat, kuvvet; sürat hesaplaması daha detaylı şekilde olması, sayısal değerlerin olması ilişki kurmayı, mantık yürütmeyi, kıyaslama yapmak daha kolay oldu. Yoğunluk; kavramın tanımını, ne anlama geldiğini öğrenince yüzme ve batma olaylarının neden kaynaklandığını öğrenmek daha kolay oldu....." **Ö61**

"Maddenin tanecikli yapısı, yoğunluk; maddenin özellikleri konusu daha detaylı anlatıldı, ısı iletkenliği ve yalıtkanlığı, tanecik boyutunda görmek, öğrenmek, tartışmak öğrenmemi daha kolaylaştırdı. Örneğin, yoğunluk konusunda ve sürat konusunda kurallar çok net, şöyle; hacimleri eşit olan cisimlerin yoğunluğu fazla ise kütlesi fazladır. Sürat konusu ise de öyle, kurallar çok net olunca mantık yürütmek daha kolay oluyor....." **Ö63**

"Mevsimler ve iklim güzeldi. DNA ve genetik kod biraz karıştı zorlandım biraz. Mevsimler eğlenceliydi" **Ö81**

"Hocam, Işığın yayılması, Canlılar Dünyası, İnsan ve Çevre üniteleri. Işığın yayılması ünitesi bana daha kolay geliyor, daha başarılı olduğumu düşünüyorum. İnsan çevre ünitesini sizi iyi dinlediğim için daha iyi anladım ve o yüzden sevdim. Canlılar Dünya'sında mantarları, bitkileri, hayvanları öğrenmek bana keyif veriyor." **Ö52**

Öğrencilere bu konularda neden keyif aldıkları sorulduğunda cevaplar analiz edilmiş ve vurgulanan kodlar verilmiştir.

Tablo 3

Öğrencilerin belirttikleri konulardan keyif alma nedenleri

Kodlar	Frekans	Öğrenciler
--------	---------	------------

İlgimi çekti	6	Ö71-Ö72-Ö73-Ö61-Ö83-Ö84
Kolay olması	5	Ö73-Ö74-Ö63-Ö81-Ö82
Eğlenceli	4	Ö71-Ö74-Ö81-Ö53
Günlük hayatta işine yarama	3	Ö74-64-Ö82
Mantık kurma	3	Ö6-Ö63-Ö64
Deney yapma	3	Ö71-Ö61-Ö51
Ezber olmama	2	Ö63-Ö64
Matematik işlemi olması	1	Ö63
Kavramları kodlayabilme	1	Ö71
Sorularda net sonuca ulaşma	1	Ö62
İyi dinleme	1	Ö52
Daha başarılı olmam	1	Ö54

Tablo 3' e göre "keyif alma nedenleri" teması altında en çok vurgulanan kod "İlgimi çekti" olmuştur. Ayrıca "Kolay olması, eğlenceli, günlük hayatta işine yarama, mantık kurma ve deney yapma" kodları da sıkça vurgulanan kodlar arasındadır.

İlgimi çekti koduna ilgili alıntı örnekleri:

"Aslında bütün konuları öğrenmekten zevk aldım. En çok da uzay ile ilgili konuda. Uzay konularını daha çok seviyorum. Yıldızlara bakmayı, ilgilenmeyi, incelemeyi. Bu konuda diğer konulardan daha başarılı olduğumu düşünüyorum. Uzay araçları ilgimi çekiyor." **Ö72**

"Güneş sistemi, gezegenlerin özellikleri, güney ve ay tutulması; bu konular ilgili alanıma giriyor ayrıca yapılan etkinlikler aklımda kalmasını sağladı." **Ö61**

Kolay olması koduna ilişkin alıntı örnekleri:

".....Enerji dönüşümleri ve çevre bilimde de keyif alıyordum. Kolay konularda daha çok çalıştım bu yüzden daha çok keyif aldım." **Ö81**

"...Kuvvet ve enerjide daha başarılı olduğumu düşünüyorum Bana kolay geliyor. Çünkü her zaman yaptığımız bir iş. Günlük hayatta işime yarıyor." **Ö74**

Ortaokul öğrencilerinin "Hangi ünite konularını ya da kavramları öğrenmekte zorluk yaşadığınızı düşünüyorsunuz?" sorusuna verdikleri cevapların analizi sonucunda oluşan kodlar verilmiştir.

Tablo 4

Öğrencilerin öğrenmekte zorlandığı konu ve kavramlar

Kodlar	Frekans	Öğrenciler
Vücudumuzdaki Sistemler	3	Ö61-Ö62-Ö64
Basit Makineler	2	Ö81-Ö84
Madde ve Endüstri	2	Ö81-Ö83
Periyodik Sistem	2	Ö82-Ö84
Karışımların Ayrılması	2	Ö71-Ö72
Güneş Sistemi ve Ötesi	2	Ö73-Ö63
Güneş, Dünya ve Ay	2	Ö53-Ö52

Işığın Yayılması	2	Ö54-Ö51
Sürtünme Kuvveti	1	Ö52
Yoğuşma	1	Ö52
Yapay Uydular	1	Ö72
Aynalar	1	Ö73
Hücre ve Bölünmeler	1	Ö74
Biyoteknoloji	1	Ö81
Asit Bazlar	1	Ö82
Kalıtım	1	Ö82
Gaz Basıncı	1	Ö82

Tablo 4'e göre "zorlanılan konu ve kavramlar" temasına en çok vurgulanan kod "vücudumuzdaki sistemler" olmuştur. Yani altıncı sınıf öğrencilerinin en çok zorlandığı konu vücudumuzdaki sistemler olmuştur. Sekizinci sınıflar ise "basit makineler, madde ve endüstri ve periyodik sistem" kodlarında zorlandıklarını belirtmişlerdir. Yedinci sınıflar "karışımların ayrılması" kodunu, beşinci sınıflar ise "Işığın yayılması" kodunu vurgulamışlardır.

Öğrencilere cevapları sonucunda "Sizi neyin zorladığını düşünüyorsun, nedenini açıklayabilir misiniz?" sorusu yöneltilmiştir. Verdikleri cevaplara ilişkin kodlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 5

Öğrencilerin konularda "zorlanma nedenleri"

Kodlar	Frekans	Öğrenciler
Kavramları karıştırma	9	Ö72-Ö73-Ö81-Ö82-Ö83-Ö61-Ö62-Ö64-Ö54
Ezber konu olması	4	Ö73-Ö82-Ö83-Ö64
Dersi dinlememe	2	Ö73-Ö52
Akılda kalması zor	2	Ö61-Ö63
Çok fazla bilgi olması	1	Ö63
Mantık kuramama	1	Ö64
Matematiksel işlemler	1	Ö51
Kavramları kodlayamama	1	Ö71
Tekrar yapmama	1	Ö82
Günlük hayatta kullanmama	1	Ö52

Tablo 5'e göre öğrencilerin belirttikleri konularda "zorlanma nedenleri" teması altında "kavramları karıştırma" kodu üzerine yoğunlaşmıştır. "Ezber konu olması" kodu da diğer kodlara göre sık vurgu yapılmıştır.

Kavramları karıştırma koduna ilişkin alıntı örnekleri:

"Karışımlardaki homojen ve heterojen onları karıştırıyorum. Onları ayırmada zorlanıyorum. Başka zorlandığım konu yok. Neden karıştırıyor? Öğrenmekte zorluk yaşamak değil de sadece birisini verilen bir örneğin mesela salata örneği vermiştik. Onun hangi karışıma örnek olduğunu karıştırıyorum. İsmen karıştırıyorum." **Ö72**

"Basit makineler. Çok karmaşık çok makine var. DNA da biraz zorlandım başta DNA yapısını çaprazlama da zorlanıyordum ama sonra anladım. Biyo teknolojiyi tam bilmiyorum. Madde ve endüstride zorlandım çok çalışmadım." **Ö81**

"Vücudumuzdaki sistemler: (sinir sistemi, dolaşım sistemi) bu konularda kavramlar çok var, merkezi sinir sisteminin organlarının görevleri birbirine çok benziyor, akılda kalması zor oluyor, dolaşım sisteminde damarların

izlediği yol, kalbin yapısı, hangi damar nerden çıkıyor nereye gidiyor, çok karışık konular, anlamakta zorlandım.”**Ö61**

“Dolaşım sistemi: kanın dolaşımı, damarların bağlı olduğu yapılar, kalbin yapısı, odacıkların yeri, şekiller ve modeller çok karmaşık geldi.” **Ö62**

Ortaokul öğrencilerine “Fen dersi kapsamında başka hangi konular hakkında daha çok bilgi edinmek isterdiniz? Nedenini söyler misiniz?”

Tablo 6

Öğrencilerin “daha çok bilgi edinmek istedikleri konular”

Kodlar	Frekans	Öğrenciler
İnsan Vücudu	4	Ö71-Ö82-Ö83-Ö84
Güneş Sistemi ve Ötesi	2	Ö71-Ö72
Madde ve Yapısı	2	Ö61-Ö62
Canlılar	2	Ö63-Ö64
Çevre Bilimi	4	Ö51-Ö53-Ö82-Ö83
Saf Madde ve Karışım	1	Ö73
Hücre ve bölünmeler	1	Ö73
Dünya'nın katmanları	1	Ö61
Uzay ile ilgili konular	1	Ö62
Basit makineler	1	Ö81
Klonlama	1	Ö84
Güneş'in yapısı	1	Ö52
Kuvvetin Ölçülmesi	1	Ö54
Açılar	1	Ö74

Tablo 6' ya göre “daha çok bilgi edinmek istedikleri konular” teması altında en çok vurgulanan kodlar “İnsan Vücudu ve Çevre Bilimi” olmuştur. Öğrencilerin genellikle programda olan öğrendikleri konulara ilişkin kodları vurgulamışlardır. Bildikleri konular hakkında daha çok bilgi almak istediklerini belirtmişlerdir. Ancak bir öğrenci fen öğretim programında kazanım olarak bulunmayan “Açılar” koduna ilişkin yorum yapmıştır.

Bu kodlara ilişkin örnek alıntılar:

“...İnsan vücudunu anlatan konularda daha fazla bilgi olabilir. Mesela nasıl olduğu, damarların içeriği mesela. Kendimizi iyi tanımak için.” **Ö71**

“İnsan vücudu. İlerleyen dönemde sağlıkla ilgili bir şeyler okumak istiyorum. Benim aile bireylerimde sağlıkla ilgili bir şeyler okudu. Ailemden aldığım bilgiler doğrultusunda sağlığı merak ediyorum. İnsan vücudundaki farklı bölgeler, ameliyat falan bunları öğrenmek istiyorum. Fen konuları içinden ise çevre bilimleri hakkında daha fazla bilgi almak isterdim.” **Ö82**

“İnsan ve çevre konusu hakkında daha çok bilgi edinmek isterdim, biyoçeşitlilik içinde bazı canlıların neslinin tükenebileceğini bilmiyordum ve yeni hayvanları yeni şeyler öğrenmek ilgimi çekti.” **Ö51**

Öğrencilere bu konular hakkında daha çok bilgi almak isteme nedenleri sorulduğunda vurgulanan kodlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 7

Öğrencilerin belirttikleri konular hakkında “daha çok bilgi edinme isteme nedenleri”

Kodlar	Frekans	Öğrenciler
--------	---------	------------

İlgi duymak	6	Ö51-Ö53-Ö54-Ö71-Ö72-Ö82
Detaylı öğrenmek	6	Ö52-Ö61-Ö63-Ö73-Ö74-Ö81
Kendimizi tanımak	1	Ö71
Meslek hayatı	1	Ö83
Günlük hayatta kullanma	1	Ö83

Tablo 7'ye göre “daha çok bilgiyi edinme isteme nedenleri” teması altında en çok vurgulanan kodlar “ilgi duymak ve detaylı öğrenmek” olmuştur.

“İlgi duymak” koduna ilişkin örnek alıntılar:

“Güneş Sistemi ve Ötesinde daha çok bilgi almak isterdim. Çünkü o konuları seviyorum ve ilgi duyuyorum.” **Ö72**

“İnsan ve çevre konusu hakkında daha çok bilgi edinmek isterdim, biyoçeşitlilik içinde bazı canlıların neslinin tükenebileceğini bilmiyordum ve yeni hayvanları yeni şeyler öğrenmek ilgimi çekti” **Ö51**

“Kuvvetin ölçülmesi. Newtonla ilgili. Birim olanı. Bu konu hoşuma gidiyor, seviyorum bu konuyu ilgim var.” **Ö54**

“Detaylı öğrenmek” koduna ilişkin örnek alıntılar:

“Canlılar ünitesi, hayvanları hakkında daha detaylı bilgiler öğrenmek isterdim. Yani belli bilgiler; en hızlı kara hayvanı gibi, hayvanların güçlü ve zayıf yönleri gibi.” **Ö63**

“Dünyanın katmanlarını yüzeysel öğrendik, daha detaylı öğrenebiliriz, bir de kozmetiklerimn yapısı, kimyasal içeriği de olabilir” **Ö61**

“Hücre ve bölünmelerde mayoz ve mitozu daha detaylı şekilde öğrenmek, DNA yı daha ayrıntılı öğrenmek için.” **Ö73**

Ortaokul öğrencilere “Öğrendiğiniz fen konularından hangisi / hangileri ile günlük yaşantınızda nasıl bağlantı kuruyorsunuz? Örnekler verebilir misiniz?” sorusu sorulmuş ve verdikleri cevapların analizinde oluşan kodlar aşağıda verilmiştir.

Tablo 8

Öğrencilerin “Günlük Yaşantılarında Bağlantı Kurulan Fen Konuları”

Kodlar	Frekans	Öğrenciler
Ay ve Evreleri	5	Ö51-Ö52-Ö53-Ö54-Ö62
Canlılar Dünyası	4	Ö51-Ö52-Ö53-Ö54
Madde ve Isı	3	Ö51-Ö52-Ö53
Işığın yayılması	3	Ö51-Ö52-Ö54
Fiziksel İş	3	Ö71-Ö72-Ö73
Basit Makineler	3	Ö81-Ö82-Ö83
Sürat	2	Ö61-Ö63
Mercek ve Ayna	2	Ö71-Ö72
Saf Madde ve Karışımlar	2	Ö71-Ö74
Işık	2	Ö71-Ö73
Yıldızlar	2	Ö72-Ö73
Asit Baz	2	Ö81-Ö83
Sürtünme Kuvveti	2	Ö51-Ö52
İnsan ve Çevre	1	Ö51

Geri Dönüşüm	1	Ö72
Kütle-Ağırlık	1	Ö73
Enerji Tasarrufu	1	Ö61
Soba Zehirlenmeleri	1	Ö63
Mevsimler ve İklim	1	Ö81
Basınç	1	Ö84
Elektrik	1	Ö84

Tablo 8'e göre *Günlük Yaşantılarında Bağlantı Kurulan Fen Konuları* teması altında en çok vurgulanan kodlar "Ay'ın Evreleri" olmuştur. Bu kodun farklı sınıf düzeylerinde vurgulandığı da görülmüştür. "Canlılar Dünyası" kodu da en çok vurgulanan kodlardan birisidir. "Madde ve Isı, Işığın yayılması, Fiziksel İş, Basit Makineler" kodları da günlük hayatta en çok bağlantı kurulan konular arasında yer almıştır.

Ay'ın evreleri koduna ilişkin örnek alıntılar:

".....Ay' ın hareketleri ve evreleri de var. Ay' a baktığımda değişmeleri görüyorum ve evrelerin adını biliyorum...."
Ö52

"Ayın evrelerinde gök yüzünde ay gördüğümde hangi evrede olduğunu tahmin edebiliyorum." **Ö62**

Canlılar Dünyası koduna ilişkin örnek alıntılar:

"....Mantarları da biliyorum. Zehirli mantar mı? Küf mantarı mı? Parazit mantarı mı? Biliyorum. Ekmek aldığımızda küfleniyor, küfü yapan mantarmış öğrendim...."**Ö52**

"...Köy' de bazı canlılar karşıma çıkıyor. Hayvanlar, bitkiler, mantarlar karşıma çıkıyor. Parkta da çıkıyor." **Ö54**

Madde ve Isı koduna ilişkin örnek alıntılar:

"...Hocam, buharlaşma, kaynama ve yoğuşmayı daha çok görüyorum. Mesela annem yemek yaptığında ya da su kaynattığında, buharlaşmayı ve kaynamayı görüyorum. İkisinin arasındaki farkı biliyorum..." **Ö52**

"...Tereyağı tavada erirken ısı alır, sıvı ısı vererek donar buna donma denir, sıvının gaza dönüşmesine buharlaşma denir, elbiseleri asarken kuruması bir buharlaşmadır. Ben hal değişimi kavramlarını öğrendim..." **Ö51**

Işığın Yayılması koduna ilişkin örnek alıntılar:

"...Işığın doğrusal yayıldığını bilmiyordum, onu öğrendim. Gölgele, yansımayı, gelen ışın, yansıyan ışın kolay geliyor....." **Ö53**

Fiziksel İş koduna ilişkin örnek alıntılar:

"Hareket. Mesela merdivenden yukarı çıktığımda elimdeki şeyle beraber çıkıyorsam iş yapmış oluyoruz. Yani bununla bir bağlantısı olduğu için..." **Ö71**

".....İş konusunda da konuyu işledikten sonra bir iki hafta çanta ile okula gelirken aklıma geliyordu....." **Ö72**

".... Kuvvet ve enerjide fiziksel iş ve enerji dönüşümleri gibi. Okula gelirken merdivenlerden çıkarken fen anlamında iş yapıp yapmadığım aklıma geliyor..." **Ö73**

Basit Makineler koduna ilişkin örnek alıntılar:

"...Bazen basit makinelerde oluyor. Fen bilimleri dersi katkı sağlamaktadır. Basit makineleri inşaatlarda görüyorum...." **Ö81**

"...Basit makineler. Bahçemizde kürek var. Kürek bir basit makinedir. Kazma yı da çok kullanıyorum küreği de o sebeple günlük hayatımda en çok basit makine kullanıyorum....." **Ö82**

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri öğretim programındaki konulara ilişkin öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında öğrencilerin en çok *“Mevsimler ve İklim, Uzay ile ilgili konular, Kuvvet ve Enerji, Yoğunluk, Sürat, Işığın Yayılması ve Canlılar Dünyası”* konularını işlerken keyif aldıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin bu konulardan keyif alma nedenleri konuların ilgi çekici, kolay ve eğlenceli olması olduğu görülmüştür. Benzer şekilde, Çıbık, Bayram ve Bezci (2015), yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin konuya ilişkin tutumlarının ders başarısında ve dersin anlaşılıp keyif alınmasında etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmalarında, öğrencilerin okul dışı yaşantılarında da fen dersinde öğrendikleri bilgilerini kullanabilmeleri de etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Öte yandan, öğrencilerin bir konuya ilgi duymasının; çevrelerine ilgi duymalarından, günlük hayatta bu kavramları sık duymaları ve günlük hayatlarında kullanmaları ile ilişkilendirilmiştir (Nuhoğlu, 2008). Öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde en çok zorlandıkları konular *“Basit Makineler, Madde ve Endüstri, Periyodik Sistem”* konuları olduğu tespit edilmiştir. Zorlanma nedenleri ise kavramları karıştırma, konuların ezbere dayalı olması ve tekrar yapmama sonuçlarına ulaşılmıştır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, mevcut araştırma ile benzer sonuçların çalışmalarında olduğu görülmüştür. Altan ve Kurnaz (2012), öğrencilerin günlük yaşamlarında çeşitli bilgileri kullanarak açıklamaya çalıştıkları, bu kavramları yapılandırma ve kavramsallaştırmada karmaşa yaşadıklarından dolayı fen bilimleri konularını öğrenme de zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Çevik (2014) ise yaptığı çalışma da ülkemizde ortaöğretim kurumlarında uygulanmakta olan biyoloji öğretim programının mesleki ve teknik liselerde görevli yönetici, öğretmen ve öğrenci görüşlerine göre değerlendirilip yeni bir taslak program ortaya koymayı amaçlamıştır. Çalışmasının sonucunda öğrencilerin ezber yapmada, konuları öğrenme de ve derse yönelik olumlu tutum sergilemede zorlandığı tespit edilmiştir. Alanyazı tarandığında Fen konularını öğrenmede mevcut çalışmada ulaşılan bulgulardan başka nedenlerin de olduğu görülmüştür. Bunlar; yenilenen öğretim programının kazanım sayısı ile ders saatinin uyuşmaması, yapılandırıcılık ilkesine bağlı olarak fen bilimleri öğretim programının sarmallık ilkesine bağlı kalacağı bildirilmesine rağmen gelişmiş ülke dışında kalan Türkiye gibi ülkelerde sarmal programın tam olarak uygulanamaması (Aydın ve Çakıroğlu, 2010), öğrencilerin faydalanabileceği anlamlı öğrenmeyi daha büyük oranda gerçekleştirebileceği laboratuvarların her okulda erişiminin olmaması, öğretmenlerinde öğretim programları ile ilgili eksikliklerinin olması ve öğrencilere yeteri düzeyde bilgi aktarımı yapamaması şeklinde sıralanabilir (Karaman, 2016). Öğrencilerin daha fazla bilgi sahibi olmak istedikleri konular ise *“İnsan Vücudu, Çevre Bilimi, Güneş Sistemi ve Ötesi, Maddenin Yapısı”* konuları olduğu belirlenmiştir. Öğrenciler bu konulara olan yönelimlerinin nedenini ilgi duymak ve detaylı öğrenmek olarak ifade etmişlerdir. Yurdakul (2010), yapmış olduğu çalışmada, ortaöğretim kurumlarında öğrenim gören öğrencilerin ve bu kurumlarda çalışan biyoloji öğretmenlerinin biyoloji öğretimine ilişkin görüşlerinin ve etkili bir biyoloji öğretimi için beklentilerin neler olduğunu belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmasında öğrencilerin en çok *“İnsan Vücudunu”* öğrenmek istedikleri bulgusu mevcut araştırmayı destekler niteliktedir. Öğrencilerin *“Genelde insan vücudunu daha çok incelemek istiyorum.”*, *“Ben öncelikle insan vücudunu -hücreden başlayıp, sistemlere kadar- öğrenmek isterim. İnsan sağlığı, hastalıktan korunma yolları, hastalıkların tedavi yöntemleriyle ilgili şeyleri daha çok öğrenmek isterim.”*, *“Doğayla insan bir bütün sonuçta, insan ve doğa, bu ikisini ben daha gerekli buluyorum.”* şeklindeki ifadelerinden biyoloji dersinden beklentilerinin en başta kendi vücutlarını tanımak olduğu dikkat çekmektedir. Bu sonuç öğrencilerin neden insan vücuduna ilgili duyulduğunu açıklayabilmektedir. Yapılan diğer bir araştırmada öğrencilerin fen bilimlerine ilgi duyma sebeplerinin fen dersini kolay görmeleri, eğlenceli bulmaları, günlük hayatla ilişkilendirebilmeleri ve öğretim de kullanılan öğretim yöntemlerinin etkili olduğu ortaya konmuştur (Çevik, 2014). Ayrıca, çalışmada öğrencilerin yaşamlarını sürdürmekte oldukları yerlerin ve buna bağlı olarak değişen koşulların öğretimde yer alan kavramların öğrenilebilmesinde etkili olduğunu vurgulanmıştır.

Öğrencilerin fen konularını nasıl günlük hayatla ilişkilendirme ile ilgili bulgular incelendiğinde, öğrenciler tarafından en çok günlük hayatla bağdaştırılan konuların *“Ay ve Evreleri, Canlılar Dünyası, Madde ve Isı, Işığın Yayılması, Fiziksel İş, Basit Makineler”* olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin tercihleri incelendiğinde ise tercih edilen konuların fizik ağırlıklı olduğu görülmektedir. Balkan ve Aydoğdu (2011), araştırmalarında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, bilimsel bilgileri günlük yaşamları ile ilişkilendirebilme düzeylerinin belirlenmesi amaçlamışlardır. Araştırma Fen Bilgisi Öğretmenliğinde eğitim gören dördüncü sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Öğretmen adaylarından fen konularıyla ilgili günlük hayattan sıklıkla karşılaşılan bazı olaylar veya sergilenen davranışların bilimsel sebepleri açıklanması istenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin en çok fizik alanında günlük hayatla ilişkilendirme yapabildiği tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında Fen Bilimleri konularının günlük yaşamla ilişkilendirilebilme düzeyindeki farklılığın, öğrencilerin konulara duydukları ilgi ve tutumun farklı olmasından ve bu konularla ilgili edinmiş oldukları okul dışı deneyimlerindeki farklılıklardan kaynaklanabileceği vurgulanmıştır. Kılıç (2020), ise fen konuların günlük hayatla ilişkilendirme seviyelerinin az olmasını bilgiye ulaşmanın yollarından mahrum kaldığı ve bilgiyi yapılandırırken duyularını işe koşmamış olmaları şeklinde

yorumlamıştır. Sonuç olarak, mevcut araştırma fen öğretim programının hedef ve kazanımlarına ulaşmasında öğrenci görüşlerinin de katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Hızla değişen ve gelişen dünyada öğrenme stilleri ve ilgi alanları değişen yeni neslin fikirleri doğrultusunda müfredat geliştirme süreçleri yeniden planlanabilir. Araştırmanın farklı illerde daha geniş kapsamda yapılması çalışmanın içeriğini derinleştireceği düşünülmektedir.

Kaynakça

Arslan, M. C. & Özdemir, M. (2015). *Öğretmen Liderliğine İlişkin Öğretmen Görüşleri*. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2),190-207. 18 Mayıs 2022 tarihinde <https://dergipark.org.tr/en/pub/amauefd/issue/25319/267439> adresinden elde edilmiştir.

Anıl, D. (2010). Uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme programı (PISA)'nda Türkiye'deki öğrencilerin fen bilimleri başarılarını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Bilim*, 34(152).

Aydın, S., & Çakıroğlu, J. (2010). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri: Ankara örneği. *İlköğretim online*, 9(1), 301-315.

Balkan, F. & Aydoğdu, M. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının günlük yaşamları ile bilimsel bilgileri ilişkilendirebilme düzeylerinin belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 43-61.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, K. E., Akgün, E. Ö., Karadeniz, Ş. Ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Cengiz, E. (2019). Fen bilgisi öğretmenlerinin 2018 yılında güncellenen fen bilimleri (5, 6, 7 ve 8) dersi öğretim programına ilişkin düşünceleri. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 125-141.

Çevik, M. (2014). *Mevcut Biyoloji öğretim programının mesleki ve teknik liselerde görevli yönetici, öğretmen ve öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi ve yeni bir taslak program önerisi (Fotosentez konusu örneği)* (Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi).

Çıbık, A. S., Bayram, S., & Bezci, K. (2015). Ortaöğretim Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavramsal Anlama Düzeylerinin ve Tutumlarının İncelenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi= Pegem Journal of Education and Instruction*, 5(3), 291.

Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry & reserch design: Choosing among five approaches* (Third edition). New York: Sage.

Dede, C. (2010), Comparing frameworks for 21st century skills. *21st century skills: Rethinking how students learn*, 20(2010), 51-76.

Deveci, İ. (2018). Türkiye'de 2013 ve 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programlarının temel öğeler açısından karşılaştırılması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 799-825.

Ercan, F., & Altun, S. A. (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi 4. ve 5. sınıflar öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri. *Eğitimde yansımalar: VIII yeni ilköğretim programlarını değerlendirme sempozyumu bildiriler kitabı*, 311-319.

Erdaş, E., Aksüt, P., & Aydın, F. (2015). Fen ve teknoloji öğretim programlarının teknoloji okuryazarlığı boyutları açısından incelenmesi: Boylamsal bir çalışma. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 132-146

Esen, (2014). Küreselleşme süreci ve eğitime etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(2), 211-224.

Gömlüksiz, M. N., & Bulut, İ. (2007). Yeni Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 76-88.

Gündoğan, A. & Kılıç, Z. (2017). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Liderlik ve Öğretmen Liderliğine İlişkin Görüşleri*. Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10, ERTE Özel Sayısı, 389-408. 18 Mayıs 2022 tarihinde <https://dergipark.org.tr/en/pub/usaksosbil/issue/33658/373873> adresinden elde edilmiştir.

Güven, S. (2008). Sınıf öğretmenlerinin yeni ilköğretim ders programlarının uygulanmasına ilişkin görüşleri. *Milli Eğitim*, (177), 224-236.

Kaptan, F. (1999). Fen Bilgisi Öğretimi. Ankara: MEB Yayınları.

Karaman, P. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin yenilenen fen bilimleri öğretim programına yönelik görüşleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 243-269.

Karaman, N. (2016). *Okul Öncesi Dönemde Sosyal ve Duygusal Alana Yönelik Olarak Hazırlanan Sosyal Beceri Eğitimi Modülünün Etkililiğinin İncelenmesi*. YÖK Ulusal Tez Merkezi- Dokuz Eylül Üniversitesi

Kılıç, H. (2020). *Okul dışı öğrenme ortamlarının 5. sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay ünitesine yönelik akademik başarı ve tutumlarına etkisi* (Yüksekisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi).

Kılıç, G. B., Haymana, F., & Bozylmaz, B. (2010). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı'nın bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Eğitim ve Bilim*, 33(150).

Kurnaz, M. A. (2012). Turkish students' understandings about some basic astronomy concepts: A cross-grade study.

Maharg, P. (2000). Rogers, constructivism and jurisprudence: Educational critique and the legal curriculum. *International Journal of the Legal Profession*, 7(3), 189-203.

Miles, B. M. ve Huberman A. M., (1994). *Qualitative data analysis: An expanded source book*. 2nd ed. California, USA: Sage Publications, s.27.

Millî Eğitim Bakanlığı, (2018). *İlköğretim kurumları Fen Bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara

Nuhoğlu, H. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersine yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *İlköğretim online*, 7(3), 627-639.

Özcan, H., & Koştur, H. İ. (2019). Fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarının özel amaçlar ve alana özgü beceriler bakımından incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(1), 138-151.

Özpolat, V., & Bayındır, N. (2007). Yeni müfredatla birlikte değişen sınıf yönetiminin öğretmen davranışlarına yansımaları. *Milli Eğitim*, 36(174), 8-17.

Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri*. (M. Bütün & S. Beşir Demir, Çev. Ed.). Ankara: Pegem

Şimşek, C. (2011). Fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve ders kitaplarındaki çevre konularının etik ve estetik değerler açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(4), 2239-2257.

Yangın, S., & Dindar, H. (2007). The perceptions of teachers about the change on elementary school science and technology curriculum. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi-Hacettepe University Journal Of Education*, (33).

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (12bs.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yücel, Ö., & Özkan, M. (2013). 2013 fen bilimleri programının 2005 fen ve teknoloji programıyla çevre konuları açısından karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 237-266.

Zorluoğlu, L., Şahintürk, A., & Bağrıyanık, E. (2017). 2013 Yılı Fen Bilimleri Öğretim Programı Kazanımlarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Analizi ve Değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 1-15.

EK 1.

GÖRÜŞME FORMU SORULARI

1. Fen konuları içinde en çok hangi konuları öğrenmekten keyif alıyorsunuz? Nedenini açıklayabilir misiniz? (Ünite isimlerini yazalım hatırlatması sağlanır.)

a. Bu ünite konularında da daha başarılı olduğunuzu düşünüyorsunuz? (Üniteleri tek tek ele alalım.)

2. Hangi ünite konularını ya da kavramları öğrenmekte zorluk yaşadığınızı düşünüyorsunuz? Sizi neyin zorladığını düşünüyorsanız, nedenini açıklayabilir misiniz? (Ünite isimleri hatırlatılır.) (Üniteleri tek tek ele alalım.)

3. Fen dersi kapsamında başka hangi konular hakkında daha çok bilgi edinmek isterdiniz? Nedenini söyleyebilirsiniz?

4. Öğrendiğiniz fen konularından hangisi / hangileri ile günlük yaşantınızda nasıl bağlantı kuruyorsunuz? Örnekler verebilir misiniz? (Fen derslerinin size nasıl katkı sağladığını düşünüyorsunuz?)

a. Fen dersinde öğrendiğiniz konuların sana günlük hayatta hangi alanlarda katkı sağladığını düşünüyorsunuz?

Ortaokul Öğrencilerinin Dijital Okuryazarlık Düzeyleri ve Öğrenme Stilleri

Türkan Nur METİN¹, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye, tnmotin5@gmail.com

Nilgün YENİCE², Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye, nyenice@gmail.com

Öz

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin dijital okuryazarlık düzeyleri ile öğrenme stillerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden betimsel araştırma yöntemi ve ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Örneklemi, Aydın ili Efeler ilçesi merkezinde yer alan Gazipaşa Ortaokulu 5., 6., 7. ve 8. sınıflarında öğrenim gören öğrenciler ve Umurlu Mahallesi'nde bulunan Şehit Rifat Tunçbilek Ortaokulu 5., 6., 7. ve 8. sınıflarında öğrenim gören öğrenciler oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak 'Kişisel Bilgi Formu', 'Dijital Okuryazarlık Ölçeği' ve 'İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Öğrenme Stilleri Ölçeği' kullanılmıştır. Araştırmada ortaokul öğrencilerinin cinsiyet, sınıf düzeyi, sosyo-ekonomik düzey, yerleşim yerine, kardeş sayısı, anne-baba eğitim düzeyine, anne-baba mesleği, fen bilimleri dersi karne notu, evlerinde kitle iletişim aracı olması durumu, evlerinde internet bağlantısı olması durumu ve bağlantı sıklığı değişkenlerine göre anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Araştırma dijital öğrenme ortamlarının toplumun tüm kesimlerinin erişimine olanak tanınması, bu öğrenme ortamlarının kullanımı konusunda bilinçlendirme faaliyetlerinin yapılması, ebeveynlerin farkındalığının artırılması, eğitim ve öğretim programlarında dijital okuryazarlık kavramının daha fazla yer verilmesi gibi faaliyetlerin Fen bilimleri ders başarısını artıracakları düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital okuryazarlık, Ortaokul öğrencileri, Öğrenme stilleri.

Digital Literacy Levels and Learning Styles of Secondary School Students

Abstract

This research aims to determine the digital literacy levels and learning styles of secondary school students. Descriptive research method and relational survey model, which are among the quantitative research methods, were used in the research. The sample consists of 5th, 6th, 7th and 8th grade students of Gazipaşa Secondary School located in the center of Efeler district of Aydın province and 5th, 6th, 7th and 8th grade students of Şehit Rifat Tunçbilek Secondary School located in Umurlu District. formed by students. In the research, 'Personal Information Form', 'Digital Literacy Scale' and 'Learning Styles Scale for Primary School Students' were used as data collection tools. In the research, secondary school students' gender, class level, socio-economic level, place of residence, number of siblings, education level of parents, parent profession, science course grade, presence of mass media at home, internet connection at home, and connection Significant differences were determined according to the frequency variables. It is thought that activities such as enabling digital learning environments to be accessible to all segments of the society, carrying out awareness-raising activities on the use of these learning environments, increasing the awareness of parents, and including the concept of digital literacy in education and training programs will increase the success of science courses.

Key Words: Dijital literacy, Learning styles, Secondary school students.

Giriş

Tarih boyunca insan bilgisinin artması, özellikle son zamanlarda bilim ve teknoloji alanlarında önemli gelişmelere ve değişimlere yol açmıştır. Bu gelişmelerin arkasındaki ana faktör, dijital teknolojinin toplumla artan entegrasyonudur (Sharma ve ark., 2016). Sonuçta teknoloji günlük yaşamın ortak bir parçası haline gelmiş ve çeşitli sistemlerde giderek daha fazla kullanılmaktadır. Dijital teknolojinin yaygınlaşması bireylerde temel dijital becerilerin gelişmesine de yol açarak "dijital nesil" olarak adlandırılan bir neslin oluşmasına neden olmuştur (Erstad, 2015). Bu gelişmeler, bilimsel bakış açısına sahip, bilimsel bilgiyi edinebilen, bilimsel yöntemleri

uygulayabilen ve bilime karşı olumlu tutum sergileyen bireylerin yetiştirilmesinde fen öğretiminin önemini vurgulamıştır (Spante ve ark., 2018). Teknolojinin fen eğitimine entegrasyonu, hem teknoloji üretimini hem de bilimsel yöntemlerin temel ilkelerini kapsadığı için çok önemlidir (Valverde-Berrococo ve ark., 2020). Fen eğitiminin dijital okuryazarlığa diğer temel konulardan daha fazla önem vermesinin nedeni budur. Bunun yanı sıra, dijital ortamlar fen eğitiminde yaratıcılık, yenilik ve deney için daha fazla fırsat sunarak onu daha pratik ve gözlemlenebilir hale getirmektedir (Churchill ve ark., 2013).

Teknolojideki ilerleme ve toplumdaki dijitalleşmenin yükselişi, fen eğitimi ve müfredatta dijital okuryazarlığın daha fazla vurgulanmasına yol açmıştır (Elam ve ark., 2019). Bu gelişme, öğrencilerin fen eğitiminde kazanması gereken "dijital yeterlilik" ile sınırlı kalmamış, içinde bulunan dijital çağda toplumda belirli bir statü kazanmayı hedefleyen her birey için bir gereklilik haline gelmiştir (Ferrari, 2012). Bu nedenle fen müfredatı, öğrencilere teknolojiyi sorumlu ve eleştirel bir şekilde nasıl kullanacaklarını öğretmeyi de içermelidir.

Fen eğitimi sadece bilimsel ve teknolojik bilgi vermekle kalmamakta, aynı zamanda bilim alanı içindeki doğal süreçlerin gözlemlenmesini sağlamak ve bu süreçlerin anlaşılmasını kolaylaştırarak insan yaşamı için daha uygun hale getirmektedir (Karademir ve ark., 2020). Sürekli gelişen akıllı ve dijital süreçleri deneyimlemenin yanı sıra, yüksek düzeyde bilgi birikiminin, yani yenilik yapabilme yeteneğinin dönüşümünü de gerektirmektedir (Kozanoğlu ve Abedin, 2020; Gerhardt ve ark., 2022). Bu yenilikçi süreç ile yeni bilgi üretmenin temel yönteminin birleşimi, devam eden dijitalleşme sürecini bilmek ve temel yetkinliklere sahip olmaktır. Bunun temel rolü dijital okuryazar olmaktan geçmektedir (Martin, 2008). Ancak ortamın mevcut kapasitesi ve dijital eğitim ortamlarının oluşturulması dijital okuryazarlık düzeylerini etkileyen önemli faktörlerden biridir (Meyers ve ark., 2013). Dijital okuryazarlık düzeyi ve ilkeleri yalnızca dijital ortamlarda kabul gördüğünden ve kullanıma bağlı olarak dijital okuryazarlık seviyeleri deneyimleme ile artmaktadır (Mohammadyari ve Singh, 2015). Bu anlamda Fatih projesi ya da Covid-19 pandemisi sonucu gelişen dijital platformlarda kullanım dijital okuryazarlık için çeşitli fırsatlar yaratmıştır (Kocaoğlu ve Gezici, 2021). Ancak bu hızlı gelişme, dijital okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesini de zorunlu hale getirmiştir (Gündüzalp, 2021).

Dijital okuryazarlık ile ilgili araştırmalar incelendiğinde, çalışmaların büyük çoğunluğunun "bilgi okuryazarlığı", "teknoloji okuryazarlığı" ve "bilgisayar okuryazarlığı" gibi kavramlara odaklandığı, "dijital okuryazarlık" kavramına görece daha az araştırma yapıldığı görülmektedir (Alkali ve Amichai-Hamburger, 2004; Ezziane, 2007; Nelson ve ark., 2011; Arthur, 2013; Dominguez, 2016; Onyanha, 2020). Bunun nedeni "dijital okuryazarlığın" nispeten yeni bir kavram olması ve çalışmaların çoğunun ölçme araçları geliştirmek amacıyla yapılmış olması olabilir. Araştırmada ağırlıklı olarak yetişkin bireyler, öğretmenler, öğretmen adayları, ortaokul, ortaokul ve üniversite öğrencileri üzerinde durulmaktadır. Dijital okuryazarlık, okullarda zaten öğretilen bilgi ve becerileri geliştirmek için değerli bir araç olarak görülmektedir (Scales, 2020; Carter Andrews, 2020). Bununla birlikte, mevcut bir zorluk, dijital okuryazarlık kavramının tam olarak tanımlanmamış olmasıdır (Meyers ve ark., 2013). Bu nedenle, dijital okuryazarlık kavramının içerdiği çeşitli yönler, ilkeler ve beceriler daha fazla incelemeyi gerektirmektedir. Dijital okuryazarlığın geniş bir konu yelpazesini kapsadığı açık olsa da, kavram için bir çerçeve oluşturmak ve onu eğitim sistemlerine entegre etmek gereklidir (Gruszczynska ve ark. 2013; Khalid ve ark., 2015; Greene, 2018; Maphosa ve Bhebhe, 2019).

Araştırma, dijital okuryazarlığın çerçevesini oluşturmayı ve dijital okuryazarlık süreçlerini, uygulamalarını ve etkilerini sosyo-demografik faktörler açısından ve bunların eğitim deneyimindeki öğrenme stilleri ile birlikte incelemeyi amaçlamıştır. Belirlenen dijital okuryazarlık düzeylerinin fen eğitiminde dijital okuryazarlık ihtiyacını ne kadar karşıladığını ve farklı değişkenler aracılığıyla fen eğitiminde dijital okuryazarlık düzeylerini ve eğitim deneyimini geliştirmek için ne gibi adımlar atılabileceğini belirlenmesi hedeflenmiştir. Dijital teknolojilerin toplumda getirdiği son değişiklikler, bu alandaki araştırmaların önemini vurgulamaktadır.

Yöntem

Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden betimsel araştırma yöntemi ve ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Bu araştırma, Aydın ilinin Efeler ilçesindeki ortaokulların 5., 6., 7. ve 8. sınıflarındaki öğrencileri incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın örneklemini 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Efeler ilçesinde bulunan Gazipaşa Ortaokulu ve Şehit Rifat Tunçbilek Ortaokulu olmak üzere iki ortaokul oluşturmaktadır. Örneklem büyüklüğü 330 kız ve 310 erkek olmak üzere 640 öğrencidir. Örneklem seçimi, her tabakanın farklı olasılıklı örnekleme yöntemleri ile seçildiği tabakalı örnekleme tekniği kullanılarak yapılmıştır. Örneklem seçim sürecinde çevresel faktörler, ailelerin sosyo-ekonomik durumları ve okulların konumu gibi çeşitli faktörler dikkate alınmıştır. Veri toplama aracı olarak "Kişisel Bilgi Formu", Pala ve Başbüyük (2020) tarafından geliştirilen Otrar, ve ark. (2016) tarafından geliştirilen "Dijital Okuryazarlık Ölçeği" ve "İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Öğrenme Stilleri

Ölçeği" kullanılmıştır. "Dijital Okuryazarlık Ölçeği" doğrulayıcı faktör analizi sonucunda, 4 faktörlü ölçeğin $X^2=804,62$, $sd=166$; $RMSEA=0.078$, $p=0.000$; $AGFI=.87$; $CFI=.90$; $GFI=.87$ olarak tespit edilmiştir. "İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Öğrenme Stilleri Ölçeği" doğrulayıcı faktör analizi sonucunda, 4 faktörlü ölçeğin $X^2=1766.41$, $sd=541$; $RMSEA=0.060$, $p=0.000$; $AGFI=.83$; $CFI=.89$; $GFI=.86$ olarak tespit edilmiştir. Anket uygulaması yapıldıktan sonra cevaplar dijital ortama aktarılmış, araştırma sorularını cevaplandırma sürecinde betimleyici istatistikler yapılmış, istatistiksel analiz için IBM SPSS Statistics 22 programı ve LISREL versiyon 8.8.0 programı kullanılmıştır. Anket yapılan öğrencilerin yaş düzeyi gereğince ve anketlerin dağılımları normal dağılım göstermediğinden ikili karşılaştırmalar için Mann-Whitney U Testi, ikiden fazla gruba ait ortalamaları karşılaştırmak için Kruskal Wallis testi kullanılmış; grup sayıları artıkaça Bonferroni düzeltmesi ($n \times (n-1) / 2 = \alpha$; $p=0.05/\alpha$) yapılarak farklılıklar tespit edilmiştir. $p<0,05$ istatistiki olarak anlamlıdır.

Bulgular

Bilim ve teknolojideki son gelişmeler, yapay zekâya benzer kavramların ve özelliklerin çevremiz, nesnelimiz, yaşam tarzlarımız ve alışkanlıklarımız üzerindeki artan etkisine yol açmıştır. Kullanıcıları takip edebilen ve katılımlarını, dikkatlerini ve davranışlarını ölçebilen akıllı ortamlar, bu yeni bilgi kaynaklarını etkin bir şekilde kullanabilen sistemler tasarlamayı mümkün kılmaktadır. Bununla birlikte, bu olgunun kullanıcılar üzerinde etik ve potansiyel olarak zararlı etkileri olduğu da kabul edilmektedir. Buna rağmen, insan davranışının bilgisayarlar tarafından analizi, yeni oyun ve eğlence biçimleri, geliştirilmekte olan yeni etkileşim türleri ve uygulamalar arasındadır. Bu süreçler yeni değildir, ancak pek çok soru bulunmakta, eğitim ve öğretim hayatında da kullanımları giderek yaygınlaşmaktadır. Bu nedenle özellikle ilköğretim çağındaki bireylerin dijital okuryazarlık düzeylerinin değerlendirilmesi bu teknolojik gelişmeler ışığında önem arz etmektedir. Ayrıca Covid-19 salgını, eksikliklerine ve belirsizliklerine rağmen eğitim ve öğretimin hızla dijital ortamlara taşınmasına neden olmuştur. Belirsizliklerin başında dijital yetkinlik gelmektedir, bilgi teknolojisini iş, öğrenme, eğlence ve sosyal katılım bağlamında güvenle, eleştirel ve yaratıcı bir şekilde kullanma becerisidir (Ferrari, 2012).

Dijital yeterlilik düzeylerini artırmanın anahtarı, eğitim-öğretim sürecinde öğrencileri dijital okuryazarlık konusunda yetiştirmektir. Son yıllarda ülkemizdeki okullarda dijital materyaller ve uygulama ortamları artan bir düzeyde geliştirilmekte ve bunun sonucunda eğitim programları düzenlenmektedir. Sonuç olarak, eğitim programlarının uygulanmasıyla birlikte öğrencilere dijital okuryazarlık bilgisi de kazandırılmaya çalışılmaktadır. Bu araştırma, gelişimlerinde kritik bir aşamada olan ortaokul öğrencilerinin dijital okuryazarlık düzeyleri ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamaktadır.

Araştırmanın birinci alt sorusu "il merkezinde/şehir merkezi dışında öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin dijital okuryazarlık düzeyi nedir?" il merkezinde öğrenim gören öğrencilerin toplam dijital okuryazarlık ölçeği puan ortalamasının ($X=3.64$) ilçede öğrenim gören öğrencilerin ($X=3.63$) ile benzer olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak il merkezinde okuyan öğrencilerin dijital okuryazarlık düzeylerinin merkez dışında okuyanlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Pala ve Başbüyük (2020) tarafından daha önce yapılan bir çalışmada da şehir merkezi, merkez ilçe ve ilçe merkezlerinde yaşayan öğrencilerin dijital okuryazarlık becerileri ortalama puanlarının şehir merkezi, merkez ilçe ve ilçe merkezlerinde yaşayan öğrencilerinkinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Araştırma bulguları şehir merkezindeki dijital okuryazarlık düzeyinin yüksek olmasının, öğrencilerin günlük yaşamlarında dijital kaynaklara daha fazla maruz kalma ve erişime sahip olmalarının olduğu, şehir merkezinde daha sık kullanmalarının bir sonucu olduğuna inanılmaktadır.

Araştırmanın ikinci alt problemi kapsamında "Ortaokul öğrencilerinin dijital okuryazarlık ölçeği alt boyutları ve toplam puanları da dâhil olmak üzere puanları; cinsiyet, sınıf düzeyi, ailenin sosyo-ekonomik düzeyi, yerleşim yerine, kardeş sayısı, anne-baba eğitim düzeyi, anne-baba mesleği, fen bilimleri dersi karne notu, evlerinde kitle iletişim aracı olması durumu, evlerinde internet bağlantısı olması durumu ve internet bağlantı sıklığı değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?" sorusuna ilişkin bulgular belirlenmiştir.

Araştırmada dijital okuryazarlık ölçeğinin problem çözme alt boyutunda öğrenciler arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş ve erkek öğrenciler daha yüksek puan aldığı tespit edilmiştir. Bu durumun erkek öğrencilerin dijital ortamlarda daha fazla zaman geçirmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Cinsiyet ve dijital okuryazarlık arasındaki ilişki hakkında literatürde çelişkili sonuçlar bulunmuş, bazı araştırmalarda cinsiyet açısından farklılığın olmadığını (Tuti, 2005; Koch ve ark., 2008; Kurt ve ark., 2008; Çetin ve ark., 2012; Yılmaz ve Ersoy, 2014; Dağtaş ve ark., 2015; Pala ve Başbüyük, 2020, Uyar, 2021), diğer araştırmalarda ise erkek öğrencilerin daha yüksek dijital okuryazarlık puanlarına sahip olduğu (Kıyıcı, 2008; Yıldız ve ark., 2012;

Kazu ve Erten, 2014; Çetin, 2016; Özerbaş ve Kuralbayeva, 2018; Arık , 2018; Yontar, 2019) tespit edilmiştir. Araştırma, erkek öğrencilerin problem çözme becerilerini dijital araçları kullanarak geliştirme eğiliminde olduklarından, bu farklılığın ana etkeninin problem çözüme dijital kaynakların kullanılması olduğunu düşündürmektedir.

Araştırmada, öğrencilerin sınıf seviyelerine göre toplam dijital okuryazarlık puanlarında anlamlı bir fark bulunmuş, 8. ve 7. sınıflardaki öğrencilerin 5. ve 6. sınıflardakilere göre daha yüksek puanlara sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra araştırmada 8. ve 7. sınıf öğrencilerinin bilgi işlem, iletişim ve güvenlik alt boyutlarında daha yüksek puan aldıkları, diğer sınıf düzeyleri arasında ise bu alt boyutlarda farkın olmadığı saptanmıştır. Problem çözme alt boyutunda sadece 7. ve 5. sınıflar arasında anlamlı bir fark bulunmuş ve 7. sınıflar lehinedir. Araştırmanın sonuçları, Üstündağ (2021) tarafından yapılan ve 8., 7. ve 6. sınıf öğrencilerinin dijital okuryazarlık puanlarında da anlamlı bir fark bulan daha önceki çalışma ile benzerlik göstermekle birlikte, Uyar'ın (2021) lise öğrencileri araştırmasından elde edilen sonuçlarla farklılık göstermektedir. Uyar'ın (2021), lise arasında dijital okuryazarlık puanlarında anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir. Araştırma, yüksek sınıflardaki öğrencilerin daha yüksek dijital okuryazarlık puanlarına sahip olma eğiliminde olduğu, kritik sınıflar arasında farkın belirgin olduğunu göstermektedir.

Araştırmada sosyo-ekonomik faktörlerin (gelir düzeyi ve yerleşim yeri) dijital okuryazarlık ölçeği toplam puanı ve alt boyutları kapsamında önemli bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Literatürdeki diğer araştırmalara (Rideout, 2011; Erçetin ve ark., 2018; Kaya, 2021) benzer şekilde yüksek gelir düzeyine sahip bireylerin dijital teknolojilere erişimi daha yüksek olduğu için dijital okuryazarlık düzeyleri de yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, şehir merkezinde oturan öğrencilerin dijital ortamlara erişimi daha yüksek olduğu için dijital okuryazarlık düzeyleri de yüksek olmaktadır (Kılıç ve Yıldırım, 2008; Pala ve Başibüyük, 2020). Bu bulgular, sosyo-ekonomik göstergelerin dijital okuryazarlık kapsamında önemini vurgulamaktadır. Bunun yanı sıra, bireylerin dijital kaynaklara erişimi alım gücüyle doğru orantılı ve okulların ülke bütçesinden elde ettiği kaynaklar teknolojik gereksinimlere yapılan yatırımların da etkisiyle dijital okuryazarlık düzeylerini etkileyebilmektedir.

Kardeş sayısına göre dijital okuryazarlık ölçeği toplam puanı ve alt boyutlarında anlamlı bir sonuca ulaşamamıştır. Pala ve Başibüyük (2020) ise yaptığı çalışmada dijital okuryazarlık kapsamında anlamlı farklılığın olduğunu belirtmiş, anlamlı farklılığı kardeşi olmayan öğrenciler lehine bulmuştur. Pala ve Başibüyük (2020)'un bulguları ile bu araştırma kapsamında elde edilen bulgular arasında benzerlik bulunmamakta, farklılığın temel nedeninin sosyoekonomik düzeydeki farklılaşmalardan kaynaklı olabileceği ya da kardeşler arasındaki yaş farklarının fazla olmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada, anne eğitim düzeyine göre dijital okuryazarlık ölçeği toplam puanına ve iletişim alt boyutuna göre üniversite ile ilkököl eğitim düzeylerine sahip anneler arasında anlamlı fark olup bu farklılığın üniversite eğitim düzeyine sahip anneler lehine olduğuna ulaşılmıştır. Baba eğitim düzeyine göre dijital okuryazarlık ölçeği toplam puanına ve diğer alt boyutlara göre anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Karaboğa (2019) yaptığı araştırmada anne ve baba eğitim düzeyinin öğrencilerin dijital okuryazarlık düzeylerinin gelişimine katkı sunacağı belirtilmiştir. Literatürdeki araştırmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir (Livingstone ve ark. 2011; Karaboğa, 2019; Pala ve Başibüyük, 2020). Öte yandan ebeveynlerin dijital okuryazarlık farkındalıklarının yüksek olması öğrencilerin dijital düzeylerini etkileyeceği belirtilmiştir. Baba eğitim düzeyindeki farklılaşmanın sebebinin annenin çocuklarıyla daha fazla vakit geçirmesi olduğu düşünülmektedir.

Anne mesleğine göre dijital okuryazarlık ölçeği toplam puanına ve güvenlik alt boyutuna göre annesi memur ile annesi ev hanımı olan öğrenciler arasında anlamlı fark olduğu ve annesi memur olanlar lehine olduğu belirlenmiştir. Baba mesleğine göre toplam dijital okuryazarlık ölçeği puanına, bilgi işlem, iletişim ve güvenlik alt boyutlarına göre babası memur olan öğrenciler ile babası işçi olan öğrenciler arasında fark olduğu ve babası memur olanlar lehine olduğu tespit edilmiştir. Güvenlik alt boyutunda babası emekli olanlar ile babası işçi olanlar arasında fark olduğu ve babası emekli olanlar lehinedir. Pala ve Başibüyük (2020) anne ve babası memur olan öğrencilerin, en yüksek dijital okuryazarlık becerisi puan ortalamalarına sahip olduğu tespit etmiştir. Kaya (2021) anne ve baba kapsamında sosyal statünün öğrenciler açısından önemli olduğu, dijital okuryazarlığı etkilediği ve üst statüdeki bir ailede olan öğrencilerin dijital okuryazarlık seviyesinin yüksek olduğunu belirlemiştir. Rideout ve Katz (2016), eğitim düzeyi ve gelir düzeyi yüksek olan ailelerin çocuklarının dijital okuryazarlıklarının daha fazla olduğunu saptamıştır. Literatür bulgular ile araştırma değerlendirildiğinde benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Fen Bilimleri ders başarı durumlarına göre dijital okuryazarlık ölçeği toplam puanına, bilgi işlem ve güvenlik alt boyutuna göre Fen Bilimleri dersinden başarı notu 100- 85,00 arasında olanlar ile başarı notu 59,99-45,00 arası olanlar arasında fark bulunmuş ve farklılık 100-85,00 arasında başarı notuna sahip olanlar lehinedir. Jung ve Zhang (2016); Akman (2021) öğrencilerdeki dijital okuryazarlık durumu ile akademik başarı isteğinin olumlu

yönde etkilendiğini belirlemişlerdir. Pala (2019) öğrencilerde dijital okuryazarlığın ders motivasyonunu etkileyerek ders başarısını etkilediğini vurgulamıştır. Shopova (2014); Yustika ve Iswati (2020) tarafından yapılan çalışmalarda da araştırmayla benzer sonuçlar elde edilmiştir. Araştırma bulguları dijital yetkinliklere sahip olan öğrencilerin fen bilimleri dersi başarısının yüksek olduğunu göstermekle birlikte fen bilimleri dersi için dijital okuryazarlığın önemi kanıtlar niteliktedir.

Evlerinde kitle iletişim aracı olma durumuna göre dijital okuryazarlık ölçeği toplam puanda ve alt boyutları olan bilgi işlem, iletişim ve güvenlik alt boyutlarında anlamlı bir farklılık bulunmuş ve evde kitle iletişim aracı olanlar lehine olduğu saptanmıştır. Pala (2019) ve Kaya (2021) tarafından yapılan çalışmalarda evlerinde bilgisayar veya tablet olması durumlarının, öğrencilerin dijital okuryazarlık düzeylerini artırdığını tespit etmiştir. Martin ve Madigan (2006) da, bireyin dijital ortamda etkin olmasının çok çeşitli karmaşık beceriler gerektirdiğini ifade etmiş ve bunun için dijital ortamlarda olmasının koşullarının yaratılmasına vurgu yapmıştır. Evlerinde internet bağlantısı olması durumuna göre dijital okuryazarlık ölçeği toplam puanı ve alt boyutları olan bilgi işlem, iletişim, güvenlik ve problem çözme alt boyutlarında farklılık tespit edilmiş ve evde internet bağlantısı wifi olanlar lehinedir. Pala ve Başibüyük (2020); Kaya (2021); Uyar (2021) yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçlar elde etmiştir.

İnternete bağlanma sıklığına göre dijital okuryazarlık ölçeği toplam puanına, bilgi işlem, iletişim ve güvenlik alt boyutlarına göre her gün ile hiç bağlanmayan ve haftada 1 kez internete bağlanmayan öğrenciler arasında anlamlı fark olup bu farklılığın her gün internete bağlananlar lehinedir. İletişim alt boyutunda her gün ile ayda 1 kez internete bağlananlar arasında farklılık bulunmakta olup her gün internete bağlananlar lehine olduğuna ulaşılmıştır. Díaz-Noguera vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada dijital okuryazarlık sayesinde internet ortamlarına daha fazla bağlanan öğrencilerde mutluluk, ilgi ve motivasyonun artması tespit edilmiştir. Arslan (2019), Pala (2019), Erdoğan (2021) yaptıkları çalışmalarda internete bağlanma durumuna göre dijital okuryazarlığın anlamlı düzeyde olumlu yönde etkilendiğini tespit etmişlerdir. Araştırmada elde edilen sonuçlar literatürdeki araştırmalarla benzer sonuçlar elde etmiştir.

Araştırmada şehir merkezindeki öğrencilerin görsel öğrenme stili puan ortalamalarının $X=31.1039$ ve şehir dışında yaşayan öğrencilerin görsel öğrenme stili puan ortalamalarının $X=31.0282$ olduğu tespit edilmiştir. Şehir merkezindeki öğrencilerin işitsel öğrenme stili puan ortalaması $X=39,1685$ ve şehir merkezi dışında yaşayan öğrencilerin işitsel öğrenme stili puan ortalaması $X=39,2801$ 'dir. Benzer şekilde şehir merkezindeki öğrencilerin dokusal öğrenme stili ortalaması $X=29.1545$ ve şehir merkezi dışındaki öğrencilerin dokusal öğrenme stili ortalaması $X=30.091$ 'tir. Son olarak, şehir merkezindeki öğrencilerin kinestetik öğrenme stili ortalaması $X=34.7360$ ve şehir dışındaki öğrencilerin kinestetik öğrenme stili ortalaması $X=34.4437$ 'dir. Buradan şehir merkezindeki ve şehir merkezi dışındaki öğrencilerin öğrenme stillerinin benzer olduğu ve işitsel öğrenme stili en yaygın olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan "Ortaokul öğrencilerinin öğrenme stilleri ölçeği alt boyut ve toplam puanları; cinsiyet, sınıf düzeyi, ailenin sosyo-ekonomik düzeyi, yerleşim yerine, kardeş sayısı, anne baba eğitim düzeyi, anne-baba mesleği, fen bilimleri dersi karne notu, evlerinde kitle iletişim aracı olması durumu, evlerinde internet bağlantısı olması durumu, internet bağlantı sıklığı değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?" sorusuna ilişkin olarak bulgular belirlenmiştir. Araştırmada cinsiyete göre değerlendirildiğinde dokusal ve kinestetik öğrenme stillerinde kız öğrenciler lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç Matthews (1996), Mahiroğlu (1999), Baran (2000), Sadler-Smith (2001), Honigsfeld ve Dunn (2003), Tekaz (2004), Güven (2004), Yenilmez ve Çakır (2005), Güven (2008), öğrencilerin cinsiyetlerine göre değişen öğrenme stillerine sahip olduklarını öne sürmektedir. Öğrenme biçimlerindeki bu farklılıkların bireysel farklılıklardan kaynaklandığı ve kişinin cinsiyetiyle ilişkilendirilen toplumsal rollerin bir sonucu olduğu düşünülmektedir (Bengiç, 2008). Araştırmaya göre sınıf düzeyi, ailenin sosyo-ekonomik durumu, kardeş sayısı, anne babanın eğitimi ve mesleği, evdeki kitle iletişim araçları, internet bağlantısı ve internet kullanım sıklığı gibi faktörlere göre değerlendirildiğinde öğrenme stili ölçeğinin alt boyutlarında anlamlı bir farklılaşma saptanmamıştır. Çiloğulları (2019) tarafından yapılan çalışmada devlet okullarında görsel öğrenme stili 8. sınıf öğrencileri lehine, işitsel öğrenme stili 5. sınıf öğrencileri lehine anlamlı bir fark olduğu ancak özel okullarda herhangi bir öğrenme stili ortalaması farklılık olmadığı bulunmuştur. Özel okullardan elde edilen bulgular, bu araştırmanın sonuçlarıyla örtüşürken, devlet okullarında bulunan sonuçlarla çelişmektedir. Bu durum sınıf düzeyindeki farklılıkların eğitim ve öğretim sürecinde sağlanan olanaklardan kaynaklanabileceğini göstermektedir. Baran (2000) ve Bengiç (2008) tarafından yapılan araştırmalarda, anne-baba eğitim düzeyinin öğrenme stillerini etkileyebileceğini ve öğrencilerin durumlarına göre farklılıkların oluşabileceğini bulmuştur. Güven (2004) ve Bengiç (2008) de araştırmalarında öğrenme stillerinin sosyo-ekonomik düzeye göre değişebileceğini keşfetmişlerdir. Bu bulgular bu çalışmanın sonuçlarıyla örtüşmemektedir. Ancak bu bulgular, bu

araştırmanın sonuçlarıyla örtüşmemesinin çocukların öğrenme stili durumlarının benzerliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. İkamet yerine göre dokunsal öğrenme stilinde bir değişiklik bulunmuş, şehir merkezi dışında okuyan öğrenciler avantajlı olduğu tespit edilmiştir. Bu farkın, şehir merkezi dışında okuyan çocukların çevreleriyle daha yakın ilişkilere sahip olmalarından kaynaklanabileceği ve bu durumun dokunsal öğrenme stillerini artırabileceği düşünülmektedir.

Fen bilimleri dersi başarısında 85-100 arasında puan alan öğrenciler ile 69 ve altında puan alan öğrencilerin işitsel öğrenme stili arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Matthews (1996), Cano ve ark. (2000)'nin araştırmasında fen dersi başarısının öğrenme stillerinden etkilendiği belirtilmiştir. Araştırma bulgularıyla; Collinson (2000), Park (2002), Yenilmez ve Çakır (2005), Hasırcı ve Türkoğlu (2005), Johnson ve Illinois (2006) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Araştırmada elde edilen sonucun işitsel öğrenme stilini tutarlı bir şekilde destekleyen fen dersinin konularının ele alınma biçimi olduğunu düşündürmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Son yıllarda teknoloji ve bilim alanındaki hızlı ve önemli gelişmeler günlük yaşama giderek daha fazla etkilediği gibi eğitim alanında ciddi değişimlere neden olmuştur. Bilgisayar okuryazarlığı, internet okuryazarlığı, dijital okuryazarlık gibi kavramlar eğitimin dijitalleştirilmesinde giderek daha fazla önemli hale gelmiştir. Yaşanan Covid-19 pandemisi, dijital eğitime geçişi daha da hızlandırmış, ancak aynı zamanda zorluklar ve gelecekte eğitim anlayışımızı temelden değiştirmesi nedeniyle kaygılar ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle, fen eğitiminde dijital okuryazarlığın ve dijital okuryazarlığın çeşitli boyutlarını, etkilerini incelemek ve anlamak, gelecekteki olumsuz sonuçların oluşmasının engellenmesine ve eğitim-öğretim yaşantılarının planlanmasında önemli görülmektedir.

Fen öğretiminde teknolojinin kullanımı giderek önem kazanmasıyla birlikte dijital okuryazarlık kavramı, öğrencilerin bilimi dijital ortamlarda deneyimlemelerine ve uygulamalarına olanak sağladığından özellikle üstünde durulmaktadır. Günümüzde fen bilimleri öğretim programlarında dijital yetkinlik ve dijital okuryazarlık kavramları yeni olmakla birlikte genişleyen bir boyuta sahiptir. Bu genişleme fen bilimleri öğretimde dijital okuryazarlık düzeylerinin artmasıyla ve buna paralel olarak fen bilimleri eğitiminin dijital ortamlarda deneyimleme ve uygulamalarının gelişmesini sağlayarak eğitim-öğretim programının kazanımlarının çoğaltılması sonuçlanacağını göstermektedir.

Araştırmada dijital okuryazarlık düzeyi yüksek olan öğrencilerin fen bilimleri derslerinde daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmış ve tüm alt boyutlarda da bu başarı artışının olduğu tespit edilmiştir. Araştırma, ortaokul öğrencilerinin dijital okuryazarlığının yaşadıkları yere göre değiştiğini, şehir merkezlerinde okuyan öğrencilerin şehir merkezi dışındakilere göre daha yüksek dijital okuryazarlık seviyelerine sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum, şehir merkezlerindeki teknolojik kaynaklara daha iyi erişime bağlantılıdır. Araştırma, aynı zamanda öğrencilerin dijital okuryazarlığında cinsiyet, sınıf düzeyi, ailenin sosyo-ekonomik düzeyi, yaşanan yer, kardeş sayısı, ebeveynlerin eğitim düzeyi ve mesleği, fen bilgisi sınıfındaki sınıf, evdeki kitle iletişim araçları, internet bağlantısı ve internet kullanım sıklığı gibi faktörlere bağlı olarak farklılıklar bulmuştur. Araştırmada, erkek öğrencilerin dijital ortamlarda daha fazla zaman geçirdikleri için problem çözme becerilerinde daha iyi performans gösterdiğini ortaya koymuştur. Sosyo-ekonomik düzey, ebeveyn mesleği, evde kitle iletişim araçlarının varlığı, internet bağlantısı ve internet kullanım sıklığının teknolojik kaynaklara erişimi ve dolayısıyla dijital okuryazarlığı etkilediği tespit edilmiştir. Anne ve baba eğitim durumunun da bunu destekler nitelikte olduğu ve farkındalık düzeyini etkilediği ve öğrencilerin dijital okuryazarlığı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Araştırmada, dijital okuryazarlığı yüksek öğrencilerin fen derslerinde daha iyi performans gösterdiğini ve dijital bilgi ve ortamlara maruz kaldıklarında motivasyon, ilgi ve akademik bağlılıklarının arttığını bulunmuştur. Kardeş sayısı ile sosyo-ekonomik düzey ve dijital okuryazarlık arasında bağlantılı olduğu, daha az kardeşe sahip olmanın daha yüksek dijital okuryazarlığa katkıda bulunduğu belirlenmiştir. Araştırmada ortaokul öğrencilerinin sosyo-ekonomik düzeyi, kardeş sayısı, anne-baba eğitim düzeyi, anne-baba mesleği, fen bilgisi sınıfı, kitle iletişim cihazı varlığı, internet bağlantısı ve internet bağlantı sıklığına göre öğrenme stilleri arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Ancak dokunsal ve kinestetik öğrenme stillerinde kız öğrenciler lehine farklılık bulunmuştur. Bunun toplumsal rollerden kaynaklandığı düşünülmekte ve öğrencilerin dijital okuryazarlık düzeylerinin genellikle sosyo-ekonomik ve sosyo-demografik özelliklerden etkilendiğini ortaya koymuştur. Sonuç olarak toplumun tüm kesimleri için dijital öğrenme ortamlarına erişimin artırılması, bu ortamların kullanımı konusunda farkındalık yaratılması, ebeveynlerin farkındalığının artırılması, dijital okuryazarlığın eğitim ve öğretim programlarına dâhil edilmesi ve dijital ortamların öğrenme stillerine göre tasarlanması gibi faaliyetlerin fen öğretiminde daha fazla yer edinmesi gerektiği açıktır.

Kaynakça

- Alkali, Y. E., & Amichai-Hamburger, Y. (2004). Experiments in digital literacy. *CyberPsychology & Behavior*, 7(4), 421-429.
- Arık, K. (2018). Lise öğrencilerinin sayısal okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi (Master's thesis, Sakarya Üniversitesi).
- Arslan, A. (2019). Ortaöğretim öğrencilerinin dijital bağımlılık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi: Sivas ili örneği. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5 (2), 63-80.
- Arthur, S. (2013, October). Digital Literacy in a Global Context. In *European Conference on Information Literacy* (pp. 141-147). Springer, Cham.
- Baran, A. (2000). Üniversite öğrencilerinin öğrenme stilleri/çoklu yetenekleri ile benlik saygıları ve sürekli kaygı düzeyleri arasındaki ilişki (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Bengiç, G. (2008). İlköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ile sosyal bilgiler dersindeki başarıları arasındaki ilişki (Master's thesis, Pamukkale Üniversitesi).
- Cano, F., Hughes, H. E. ve Hughes, G. (2000). Learning and Thinking Styles: An Analysis of Their Interrelationship and Influence on Academic Achievement, *Educational Psychology*, Vol:20, No:4, p.413-426, <http://web.ebscohost.com> (29.11.2006).
- Carter Andrews, D. J., & Gutwein, M. (2020). Middle school students' experiences with inequitable discipline practices in school: The elusive quest for cultural responsiveness. *Middle School Journal*, 51(1), 29-38.
- Çetin, O., Çalışkan, E., Menzi, N. (2012). Öğretmen adaylarının teknoloji yeterlilikleri ile teknolojiye yönelik tutumları arasındaki ilişki. *İlköğretim Online*, 11(2), 273-291.
- Churchill, D., King, M., & Fox, B. (2013). Learning design for science education in the 21st century. *Zbornik Instituta za pedagogsko istraživanje*, 45(2), 404-421.
- Çiloğulları, S. Resmi ve özel ortaokul 5. ve 8. sınıf öğrencilerinin İngilizce dersinde kullandıkları öğrenme stillerinin incelenmesi (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Collinson, E. (2000). A Survey of Elementary Students' Learning Style Preferences and Academic Success, *Contemporary Education*, Vol:71, No: 4, p.14-35.
- Dağtaş, A., Yıldırım, Ö. K., Başoğlu, N., Kaplan, T., Taş, H. (2015). Türkçe öğretimi araştırma ve uygulama merkezlerinde Türkçe öğrenen yabancı öğrencilerin bilgisayar okuryazarlığı düzeyleri: Gaziantep, Bolu örnekleme. *Route Educational and Social Science Journal*, 2(1), 32-49.
- Díaz Noguera, M. D., Toledo Morales, P., & Hervás Gómez, C. (2017). Augmented reality applications attitude scale (ARAAS): Diagnosing the attitudes of future teachers. *The New Educational Review*, 50 (4), 215-226.
- Dominguez, A. (2016). Developing Digital Literacy: Teaching Research In The Digital Age And Building Ethical Digital Citizenship. In *ICERI2016 Proceedings* (pp. 8675-8684). IATED.
- Elam, M., Solli, A., & Mäkitalo, Å. (2019). Socioscientific issues via controversy mapping: Bringing actor-network theory into the science classroom with digital technology. *Discourse: studies in the cultural politics of education*, 40(1), 61-77.
- Erçetin, Ş. Ş., Akbaşlı, S., & Durnalı, M. (2018). Dijital teknolojilere erişim motivasyonu ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 75-88.

- Erdoğan, E. Dijital Okuryazarlık ve Siber Zorbalık: Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Bir İlişkisel Tarama Araştırması. *Uluslararası Alan Eğitimi Dergisi*, 7(2), 61-76.
- Erstad, O. (2015). Educating the digital generation-exploring media literacy for the 21st century. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 10(Jubileumsnummer), 85-102.
- Ezziane, Z. (2007). Information technology literacy: Implications on teaching and learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 10(3), 175-191.
- Ferrari, A. (2012). Digital competence in practice: An analysis of frameworks. Sevilla: JRC IPTS, 10, 82116.
- Gerhardtl, T., Laitakari, A., Rice, M., & Bhasham, C. (2022). Digital Trends in Education: Marketing of the Online Teaching. In *Integrated Business Models in the Digital Age* (pp. 425-466). Palgrave Macmillan, Cham.
- Greene, K. (2018). Transferable digital literacy knowledge. *The Language and Literacy Spectrum*, 28(1), 3.
- Gruszczynska, A., Merchant, G., & Pountney, R. (2013). " Digital Futures in Teacher Education": Exploring Open Approaches towards Digital Literacy. *Electronic Journal of e-Learning*, 11(3), pp193-206.
- Gündüzalp, S. (2021). 21 st Century Skills for Sustainable Education: Prediction Level of Teachers' Information Literacy Skills on Their Digital Literacy Skills. *Discourse and Communication for Sustainable Education*, 12(1), 85-101.
- Güven, B. (2008). İlköğretim öğrencilerinin öğrenme stilleri, tutumları ve akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, (1), 35-54.
- Hasırcı, K., Türkoğlu, A. (2005). İlköğretim 3. Sınıf Hayat Bilgisi Dersinde Görsel Öğrenme Stillere Göre Düzenlenen Öğretimin Akademik Başarısı ve Kalıcılığa Etkisi, XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Cilt: 2, Denizli, s. 230- 237
- Honigsfeld, A., Dunn, R. (2003). High school male and female learning-style similarities and differences in diverse nations. *The Journal of Educational Research*, 96(4), 195-206.
- Johnson, D. J., Illinois, L. (2006). Differentiating content area curriculum to address individual learning styles. *Illinois Reading Council Journal*, 34(3), 26-39.
- Jung, E., Zhang, Y. (2016). Parental involvement, children's aspirations, and achievement in new immigrant families. *The Journal of Educational Research*, 109(4), 333-350.
- Karaboğa, M. T. (2019). Dijital medya okuryazarlığında anne ve baba eğitimi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 14(20), 2040-2073.
- Karademir, A., Kartal, A., & Türk, C. (2020). Science education activities in Turkey: A Qualitative comparison study in preschool classrooms. *Early Childhood Education Journal*, 48(3), 285-304.
- Kaya, M. (2020). Ortaöğretim öğrencilerinin dijital vatandaşlık ve dijital okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Master's thesis), Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kaya, E. (2021) Toplumsal Eşitsizlik ve Dijital Okuryazarlık: Lise Öğrencileri Üzerine Bir Alan Araştırması. *Kritik İletişim Çalışmaları Dergisi*, 3(2), 1-31.
- Kazu, I. Y., Erten, P. (2014). Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge Self-Efficacies. *Journal of Education and Training Studies*, 2(2), 126-144.
- Khalid, M. S., Slættalíð, T., Parveen, M., & Hossain, M. S. (2015). A systematic review and meta-analysis of teachers' development of digital literacy. In *Proceedings of the 1th D4| Learning international*

- Conference Innovations in Digital Learning for Inclusion (D4Learning, 2015) (pp. 136-144). Aalborg Universitetsforlag.
- Kılıç, E., Yıldırım, Z. (2008). Understanding Net Generation: Students' Profiles on Using Information and Communication Technologies and Their Preferences of Playing Games. In The European Conference on Educational Research (ECER 2008), From Teaching to Learning.
- Kıyıcı, M. (2008). Öğretmen Adaylarının Sayısal Okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi. Yayınlanmış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskisehir, Turkey.
- Kocaoğlu, M., & Gezici, H. S. (2021). Digital transformation applications in higher education in COVID-19 pandemic process. *Psychology and Education*, 58(3), 2774-2788.
- Koch, S. C., Müller, S. M., Sieverding, M. (2008). Women and computers. Effects of stereotype threat on attribution of failure. *Computers & Education*, 51(4), 1795-1803.
- Kozanoğlu, D. C., & Abedin, B. (2020). Understanding the role of employees in digital transformation: conceptualization of digital literacy of employees as a multi-dimensional organizational affordance. *Journal of Enterprise Information Management*.
- Kurt, A. A., Çoklar, A. N., Kilicer, K., & Yildirim, Y. (2008). Evaluation of the Skills of K-12 Students Regarding the National Educational Technology Standards for Students (NETS* S) in Turkey. *Online Submission*, 7(3).
- Mahiroğlu, A. (1999). Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri, IV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı.
- Matthews, D. B. (1996). An investigation of learning styles and perceived academic achievement for high school students. *The Clearing House*, 69(4), 249-254.
- Martin, A. (2008). Digital Literacy and the "Digital. *Digital literacies: Concepts, policies and practices*, 30, 151.
- Martin, A., Madigan, D. (2006). *Digital literacies for learning*. Facet Publishing
- Maphosa, C., & Bhebhe, S. (2019). Digital literacy: A must for open distance and e-learning (ODEL) students. *European Journal of Education Studies*.
- Meyers, E. M., Erickson, I., & Small, R. V. (2013). Digital literacy and informal learning environments: an introduction. *Learning, media and technology*, 38(4), 355-367.
- Mohammadyari, S., & Singh, H. (2015). Understanding the effect of e-learning on individual performance: The role of digital literacy. *Computers & Education*, 82, 11-25.
- Nelson, K., Courier, M., & Joseph, G. W. (2011). An investigation of digital literacy needs of students. *Journal of Information Systems Education*, 22(2), 95-110.
- Pala, Ş. M., Başbüyük, A. (2020). Ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(3), 897-921.
- Park, C. C. (2002) Crosscultural Differences in Learning Styles of Secondary English Learners, *Bilingual Journal*, Vol:26, No:2, p.443-454.
- Rideout, V. (2011). *Zero to Eight. Children's Media Use in America*. Common Sense Media, 2011.
- Rideout, V., & Katz, V. S. (2016). Opportunity for all? Technology and learning in lower-income families. In Joan ganz cooney center at sesame workshop. Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop. 1900 Broadway, New York, NY 10023.

- Onyancha, O. B. (2020). Knowledge visualization and mapping of information literacy, 1975–2018. *IFLA journal*, 46(2), 107-123.
- Özerbaş, M. A., Kuralbayeva, A. (2018). Türkiye ve Kazakistan öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin değerlendirilmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 16-25.
- Sadler-Smith, E. (2001). Does the Learning Styles Questionnaire measure style or process? A reply to Swailes and Senior (1999). *International Journal of selection and assessment*, 9(3), 207-214.
- Scales, P. C., Pekel, K., Sethi, J., Chamberlain, R., & Van Boekel, M. (2020). Academic year changes in student-teacher developmental relationships and their linkage to middle and high school students' motivation: A mixed methods study. *The Journal of Early Adolescence*, 40(4), 499-536.
- Sharma, R., Fantin, A. R., Prabhu, N., Guan, C., & Dattakumar, A. (2016). Digital literacy and knowledge societies: A grounded theory investigation of sustainable development. *Telecommunications Policy*, 40(7), 628-643.
- Shopova, T. (2014). Dijital literacy of students and its improvement at the university. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 7(2), 26-32.
- Spante, M., Hashemi, S. S., Lundin, M., & Algers, A. (2018). Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. *Cogent Education*, 5(1), 1519143.
- Tekaz, S. (2014). Genel lise öğrencilerinin öğrenme stilleri. Doctoral dissertation, Anadolu University.
- Tuti, S. (2005). Eğitimde bilişim teknolojileri kullanımı performans göstergeleri, öğrenci görüşleri ve öz-yeterlik algılarının incelenmesi (Doctoral dissertation, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Uyar A. (2021). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin dijital okuryazarlık düzeyleri. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 198-211.
- Üstündağ, A. (2021). Covid 19 pandemi sürecinde ortaokul öğrencilerinin dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (39), 1-26.
- Valverde-Berrococo, J., Garrido-Arroyo, M. D. C., Burgos-Videla, C., & Morales-Cevallos, M. B. (2020). Trends in educational research about e-learning: A systematic literature review (2009–2018). *Sustainability*, 12(12), 5153.
- Yenilmez, K., Çakır, A. (2005). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik öğrenme stilleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 44(44), 569-585.
- Yıldız, Ç., Kahyaoğlu, M. & Kaya, F. (2012). Siirt ilindeki Ortaöğretim Öğrencilerinin Sayısal Okuryazarlık Düzeylerinin Cinsiyet, Sınıf ve Öğrenim Gördüğü Lise Türüne Göre Farklılaşmasının İncelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(3), 81-95.
- Yılmaz, F., Ersoy, A. (2014). Besinci Sınıf Öğrencilerinin Bit Erisim Olanakları Ve Bit Okuryazarlık Düzeyleri Arasındaki Dijital Bölünme. *Journal Of Educational Science*, 2(2), 16-32.
- Yontar, A. (2019). Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyleri. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 7(4), 815-824.
- Yustika, G. P. Iswati, S. (2020). Dijital literacy in formal online education: A short review. *Dinamika Pendidikan*, 15(1), 66-76.

Çeşitli Ülkelerdeki Fen Eğitiminin Karşılaştırılması

Emine Berna GÜCÜM, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye, gucumberna@gmail.com

Çağla KUTRU, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye, caglakutru@gmail.com

Nazife Karagöz BOLAT, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye, nazifekbolat@gmail.com

Gamze Alın URAN, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye, gamzealinuran@gmail.com

Öz

Fen bilimleri eğitiminin kalitesini artıran faktörlerden biri öğretim programlarıdır. Başta gelişmiş ülkeler olmak üzere tüm ülkeler fen eğitimi programlarının kalitesini artırma yönünde çalışmalar yapmaktadırlar. Nitekim ülkelerin fen programlarının benzerlik ve farklılıklar bakımından irdelenmesi önemlidir. Bu çalışmada Türkiye ile çeşitli ülkelerin ilköğretim ve ortaöğretim kademelerinde yer alan fen eğitimi programları ve fen öğretiminin içeriği karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Araştırmanın verileri doküman analizi tekniği kullanılarak elde edilmiş ve içerik analiziyle çözümlenmiştir. Elde edilen veriler farklı temalar oluşturularak incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında fen bilimleri öğretim programının dayanaklarının fen, teknoloji, toplum ve çevre, bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek, araştırma ve sorgulama temelli fen eğitiminin incelenen tüm ülke programlarında yer aldığı görülmektedir. Bunun yanı sıra bazı ülkelerde diğerlerinden farklı kavramlar öne çıkmaktadır. Belçika fen bilimleri öğretim programında ahlak eğitiminin de yer alması bunlardan biridir. Fen bilimleri dersinin kazandırılması hedeflenen becerilerin tüm ülkelerde çoğunlukla 21.yy becerilerini içerdiği ve bazılarının küresel yetkinlik olarak nitelendirildiği görülmektedir. Tutum ve davranışlar boyutunda ülke programlarında öne çıkan hedeflerin bilime karşı merak uyandırma olduğu gözlenmektedir. Fen bilimleri öğretim stratejileri incelendiğinde araştırma ve sorgulama, deney yapma gibi öğrencilerin aktif olduğu öğretim yöntemlerinin uygulandığı ve argümantasyon, STEM gibi eğitim yaklaşımlarının da çoğu ülkede kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ülkelerin fen bilimleri ölçme değerlendirme yöntemlerinin performans değerlendirme, yazılı, sözlü sınavlar, proje uygulamaları gibi yöntemler olduğu görülmekle birlikte bazı ülkelerde öz ve akran değerlendirme gibi ölçme yöntemlerinin kullanıldığı da dikkat çeken sonuçlar arasındadır. Ayrıca fen eğitiminde yapılan geliştirme çalışmalarına ülkelerin eğitim harcamalarıyla paralellik gösterebileceği düşünülerek ülkelerin öğrenci başına eğitim harcamaları güncel OECD raporlarına göre karşılaştırılmış, ülkeler bazında farklılıklar olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Eğitim harcamaları, fen bilimleri, fen programları, içerik analizi, ülkeler arası karşılaştırma

Comparison of Science Education in Various Countries

Abstract

One of the factors that increase the quality of science education is the curriculum. All countries, especially developed countries, are working to increase the quality of science education programs. As a matter of fact, it is important to examine the science programs of countries in terms of similarities and differences. In this study, science education programs in primary and secondary education levels in Turkey and various countries and the content of science education were examined comparatively. The data of the research were obtained by using document analysis technique and analyzed by content analysis. The obtained data were analyzed by creating different themes. When the results of the study are examined, it is seen that the foundations of the science curriculum are science, technology, society and environment, raising science literate individuals, and research and inquiry-based science education is included in all the country programs examined. In addition, some countries have different concepts from others. The inclusion of moral education in the Belgian science curriculum is one of them. It is seen that the skills aimed to be acquired by the science course mostly include 21st century skills in all countries and some of them are described as global competence. It is observed that the prominent goals in country programs in terms of attitudes and behaviors are to arouse curiosity towards science. When science teaching strategies were examined, it was concluded that teaching methods such as research and questioning, experimentation, in which students were active, were applied and educational approaches such as argumentation and STEM were used in most countries. Although it is seen that the methods of measurement and evaluation of science in countries are performance evaluation, written and oral exams, project applications, it is also noteworthy that measurement methods such as self and peer assessment are used in some countries. In addition, considering that the development studies in science education may show parallelism with the

education expenditures of the countries, the education expenditures of the countries per student were compared according to the current OECD reports, and it was observed that there were differences on the basis of countries.

Keywords: Education expenditures, science, science programs, content analysis, comparison between countries

Giriş

Bilimsel ve teknolojik gelişmelerden yararlanmak bireylerin istenilen hedeflere uygun yetiştirilmesinde gerekli olmakla birlikte bu gereklilik, fen okuryazarlığına verilen önemin artmasını sağlamaktadır. Gelecek nesilleri yetiştirmek sorumluluk isterken, bu konudaki sorumluluk geçmişten günümüze yalnızca ailelere ait olmamakla birlikte okullara ve uygulanan öğretim programlarına da düşmektedir. İçinde bulunduğumuz bilgi ve teknoloji çağında toplumlar geleceğini şekillendirirken fen eğitiminin niteliğine ve fen ile ilgili programların bütüncül olarak düşünülüp, planlanmasına önem vermelidir. Bilimsel bilginin artışa geçtiği, hızla değişen ve ilerleyen teknolojik yeniliklerin yanı sıra fen ve teknolojinin yansımalarının hayatımızın her alanında olduğu bu çağda, öğrencilerin bireysel farklılıklarına rağmen bütün öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesi toplumun geleceği açısından oldukça önemlidir (MEB, 2005). Ortaokullarda 1970'li yıllara kadar öğretimde yer alan Tabiat Bilgisi, Kimya, Fizik derslerinin bir araya getirilmesi ile Fen Bilgisi dersi ortaya çıkmıştır (Gücüm ve Kaptan,1992). Fen Bilgisi dersi günümüzde biyoloji, kimya fizik gibi branşları içinde bulunduran, bilgi yapısı olarak kavramlara, genellemelere, tabiat kanunları ve kuramlar gibi farklılıkları içerdiğinde barındırmaktadır (Koç, Yıldırım & Bal, 2008). Öğretim programları Fen Bilimleri eğitiminin niteliğini artırma da önemli bir yere sahip olmakla birlikte, bu programların değerlendirilerek bulgulara ulaşılması yöntemiyle öğretim programlarının etkililiğinin artırılması ve iyileştirilmesi ihtiyaç dahilindedir (Ünal, Çoştu & Karataş, 2004). Söz konusu iyileştirmelere ulaşmakta ülkelerin belirledikleri fen programları arasındaki farklılıklar, benzerlikler ve ülkeler arasındaki fen öğretimi programına bakış açılarının karşılaştırılması oldukça önemlidir.

Birbirinden farklı ülkeler veya kültürler tarafından uygulanan eğitim sistemlerinin benzerlik ve farklılıklar yönünden incelenmesiyle elde edilen bilgileri açıklayarak bireylerin eğitime katkı sağlayacak şekilde kullanılması, karşılaştırmalı eğitim anlayışının bir parçasıdır (Türkoğlu, 1998). Benzerliklerin ve farklılıkların göz önünde bulundurulması yapılan karşılaştırmalı eğitim kendi içerisinde bazı amaçları taşımaktadır. Bu amaçlar, farklı ülkelerin eğitim politikalarının belirlenmesinde eğitimi etkileyen unsurların zamanla uğradığı değişikliği irdeleyerek yeni bir bakış açısı kazandırmak; teorik içeriklerin yanı sıra pratiğe de imkân tanıyarak bir ülkenin kendi eğitim anlayışının gelişimini desteklemek; bir eğitim sistemi içerisinde yer alan faaliyetler, problemler hakkında kabul edilebilir bilgiler edinmek; hem kültürel hem de kültürlerarası bir konu olan eğitimde, bir takım varsayımları, ilgili strateji ve teknikleri, uygun yorumlarda bulunabilmek adına gerekli görülen unsurları ve neticeleri geliştirmek; küresel bir etkileşim sağlamak; kültürlerarası yaşanabilecek problemleri en aza indirmek; bilimsel bir pencereden eğitim sisteminin zenginleşmesine ve ilerlemesine katkı sağlamaktır (Demirel, 2000). Farklı ülkelerin programlarıyla karşılaştırmalar yapılarak programların revize edilmesi ilerlemenin gelişmiş ülkeler seviyesine gelmesi için katkı sağlar (Bakaç, 2014). Eğitim sistemlerinin benzerlik ve farklılıkları yönüyle ele alınarak karşılaştırılması bu benzerlik ve farklılıkların keşfedilmesinin amacının ötesinde gelişmiş olan ülkelerin sahip olduğu eğitim sistemlerinden en iyi şekilde fayda sağlamaktır (Güven ve Gürdal, 2011). Gelişmeye devam eden ülkelerin eğitim kriterleri ve düzeyleri gelişmiş ülke olma yolunda mühim adımlar atabilmeleri ile ilgilidir ve bu nedenle bu ülkeler eğitim programlarını revize ederken gelişmiş olan ülkelerin çalışmalarını izlemektedir. Türkiye geliştirmekte olan ülkeler arasında yer almaktadır (OECD, 2022). Fen eğitimiyle ilgili son yıllarda literatürdeki karşılaştırmalı eğitim çalışmaları incelendiğinde Türkiye ile en fazla beş ülke arasındaki benzerlik ve farklılıkların incelendiği çalışmalara yer verilmiştir.

Gök & Sayıcı (2022) İlköğretim Fen Bilimleri Öğretim Programlarının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi: Türkiye, Singapur, Estonya Örneği adlı çalışmalarında PISA 2015 -2018 ve TIMSS 2015- 2019 sonuçlarına göre Singapur ve Estonya gibi fen bilimleri alanında ilk beş içerisinde sıralanan ülkeler ile sıralamalarda altlarda bulunan Türkiye seçilerek eğitim- öğretim programları kapsamında karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre incelenen ülkelerin fen programlarının vizyonu ve kapsamının oldukça benzerlik göstermelerinin yanı sıra; kapsam içerisindeki bilimin doğası kazanımlarının ve STEM eğitimine yönelik kapsam içerisinde ekstra bir bölüm açmaması açısından da benzerlik gösterdiği belirtilmektedir.

Özcan & Gücüm (2020) Fen Eğitiminde Dünya Ölçeğinde Bazı Ülkelerin Karşılaştırması adlı çalışmalarında PISA ve TIMSS sınavlarında başarı düzeyleri yüksek olan Çin, Singapur, Finlandiya, Kanada ve Japonya ile Türkiye

eğitim- öğretim sistemlerinin okul, öğrenci, öğretmen, sınıf ve her sınıf düzeyindeki öğrenci sayısı gibi fiziksel koşullar karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca Kanada ve Türkiye 8.sınıf fen bilimleri programı irdelenerek aralarında bulunan değişiklikler karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalar sonucunda iki ülke arasındaki değişikliklerin programların kapsamı, temaları, ders sürelerinden kaynaklandığı belirtilmiştir. Bununla birlikte tüm ülkelerde fen okuryazarlığı bilincinin program hedeflerinde var olduğu ancak bu hedefin gerçekleştirilmesinde uygulamaların farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bu doğrultuda çalışmamızda gelişmekte olan ülkeler ve gelişmiş ülkeler grubuna dahil olan birçok ülkeyle Türkiye'nin fen eğitimi açısından karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Çalışmamızın amacına yönelik araştırma sorumuz şu şekildedir: Türkiye ve çeşitli ülkelerdeki fen eğitimi öğretim programının vizyonu, içerik ve kapsamı, program içerisinde geliştirilmesi hedeflenen beceriler, küresel yetkinlikler, tutum ve davranışlar, program doğrultusunda sınıf içerisinde kullanılan strateji ve yöntemler, ölçme ve değerlendirme uygulamaları ve öğrenci başına düşen toplam eğitim harcamaları arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu araştırma karşılaştırmalı eğitim temel alınarak yapılmış bir araştırmadır. Türkiye ile İrlanda, Almanya, Hollanda, Belçika, İngiltere, Estonya, Polonya, Slovenya, Danimarka, Norveç, İsviçre, ABD, Kanada, Finlandiya, Singapur, Japonya, Avustralya, Güney Kore, Yeni Zelanda, Çin ülkelerindeki ilk ve ortaöğretim seviyelerinde yer alan fen bilimleri öğretim programları ve fen öğretiminin içeriğinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda araştırmamız nitel bir çalışmadır. Ülkeler seçilirken eğitim araştırmaları ve uluslararası sınavlardaki performansları göz önünde bulundurularak özellikle Amerika, Avrupa, Asya ve Avustralya kıtalarından ülkeler ve Türkiye'nin karşılaştırılması esas alınmıştır.

Veri Kaynakları

Ülkelerin ilk ve ortaöğretim seviyelerinde yer alan fen bilimleri öğretim programları ve fen öğretimlerinin içeriklerine ulaşmak için öncelikli kaynak olarak Mesci & Erdaş Kartal'ın (2022) çalışmalarının yanında ülkelerin resmi sitelerinde yer alan fen bilimleri öğretim programları indirilerek incelenmiştir. Ülkelerin öğrenci başına toplam eğitim harcamalarının karşılaştırılmasında OECD (2022) raporları esas alınmıştır.

Verilerin Toplanması

Bu araştırmada veriler doküman incelemesi tekniğiyle elde edilmiştir. Doküman analizi yaparken yeni bakış açılarını kabullenmek, elde edilen verilere karşı hassas bir tutum sergilemek, araştırılan alandaki öncü olayların izini takip etmek oldukça önemlidir. Bu süreçte yapılacak ilk şey uygun dokümanlara ulaşmaktır (Merriam, 2018). Araştırmada yer alan ülkelerin fen bilimleri eğitimi kapsamında program vizyonları, program içerik ve kapsamı, program içerisinde geliştirilmesi gereken beceriler ve küresel yetkinlikler, program içerisinde geliştirilmesi hedeflenen tutum ve davranışlar, program doğrultusunda sınıf içerisinde kullanılan strateji ve yöntemler ve son olarak program doğrultusunda kullanılan ölçme ve değerlendirme uygulamaları kapsamında incelenmiştir.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada elde edilen verilerin ya da dokümanların analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Araştırma yapan kişilerin, bireylerin davranışlarının ve iletişimlerinin dolaylı olarak analiz edilmesini sağlayan tekniğe içerik analizi denir (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012). Bu doğrultuda araştırmada içerik analizi yoluyla elde edilen kategorilere ve temalara ulaşılmıştır. Elde edilen temalara ait bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Verilerden Elde Edilen Temalar

İncelenen Kaynaklar	Temalar
Ülkelerin Fen Bilimleri Öğretim Programları	Program vizyonu
	Program İçerik ve Kapsamı
	Program İçerisinde Geliştirilmesi Hedeflenen Beceriler
	Program İçerisinde Geliştirilmesi Hedeflenen Küresel Yetkinlikler
	Program İçerisinde Geliştirilmesi Hedeflenen Tutum ve Davranışlar
	Sınıf İçerisinde Kullanılan Strateji ve Yöntemler

Ölçme ve Değerlendirme

Tablo 1'e göre ülkelerin fen bilimleri öğretim programlarının incelenmesi sonucunda program vizyonu, program içerik ve kapsamı, program içerisinde geliştirilmesi hedeflenen beceriler, küresel yetkinlikler, tutum ve davranışlar, sınıf içerisinde kullanılan strateji ve yöntemler, ölçme ve değerlendirme olmak üzere 7 adet tema oluşturulmuştur.

Bulgular

Araştırmada öncelikle incelenen ülkelerin fen bilimleri öğretim programlarına ait vizyonlar kategorisi kapsamında frekans değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Ülkelerin Fen Bilimleri Öğretim Programlarına Ait Vizyonlar

	Kategoriler	Frekans	Ülke Kodları*
Program Vizyonu	Yapılandırmacı yaklaşım	7	IE, UK, NL, EE, DK, SG, TR
	Bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek	5	TR, UK, EE, US, CA
	Fen, teknoloji, toplum, çevre (FTTÇ)	5	IE, US, CA, JP, TR
	Aktif, araştırmacı ve sorgulayan fen eğitimi	4	TR, EE, JP, NZ
	İnformal eğitim	3	DK, FI, JP
	Bilimin doğası	3	TR, IE, UK
	Fırsat ve imkân eşitliği	2	TR, DK
	Fen ve teknolojinin doğası	2	US, CA
	Fen ve teknolojinin sosyal, çevresel bağlamı	2	US, CA
	Disiplinlerarası eğitim	2	NL, FI
	STEM eğitimi	3	BE, US, TR
	Özel eğitim	2	SG, JP
	Ahlak eğitimi	1	JP
	Genellik ve eşitlik	1	TR
	Ferdin ve toplumun ihtiyaçları	1	TR
	Planlılık	1	TR
	Yöneltilme	1	TR
	Okul-aile iş birliği	1	TR
	Laiklik	1	TR
	Karma eğitim	1	TR
	Fen ve kariyer bilinci	1	TR
	Sürdürülebilir kalkınma	1	TR
	Bilimin toplumsal katkısı	1	TR
	Demokrasi eğitimi	1	TR
	Atatürk ilke-inkılapları ve milliyetçiliği	1	TR
	İşbirlikçi yaklaşım	1	IE
	Bilime karşı olumlu tutum	1	IE
	Bilimsel bilgi ve kavramsal anlama	1	UK
Dijital yeterlilik	1	DK	

(*: Ülkelerin uluslararası kısaltmaları, Türkiye: TR; Almanya: DE; Çin: CN; İrlanda: IE; Hollanda: NL; Belçika: BE; İngiltere: UK; Estonya: EE; Polonya: PL; Slovenya: SI; Danimarka: DK; Norveç: NO; İsviçre: CH; ABD: US; Kanada: CA; Finlandiya: FI; Singapur: SG; Japonya: JP; Avustralya: AU; Güney Kore: KR; Yeni Zelanda: NZ)

Tablo 2 incelendiğinde program vizyonu teması altında en çok frekansa sahip olan vizyonlar arasında yapılandırmacı yaklaşım, bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek, fen, teknoloji, toplum, çevre (FTTÇ), fen ve teknoloji ilişkisi, aktif araştırmacı ve sorgulayan fen eğitimi, informal eğitim, bilimin doğası kategorileri bulunmaktadır. Bununla birlikte günümüzde yaygınlaşan disiplinler arası eğitim ve STEM eğitiminin de ülkelerin program vizyonları içerisinde yer aldığı dikkat çekmektedir. Bu vizyonlarla ilişkili olarak fen ve kariyer bilinci de yer verilen vizyonlar arasında yer almaktadır. Ülkelerin fen bilimleri öğretim programlarının vizyonları arasında en çok tercih edilen yapılandırmacı yaklaşım İngiltere, Estonya, Danimarka, İrlanda, Singapur ve Hollanda program vizyonları içerisinde yer almaktadır. Bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek vizyonuna bakıldığında İngiltere, Estonya, Kanada, ABD ve Türkiye tarafından dikkate alındığı görülmektedir. FTTÇ vizyonu ABD, Japonya, Kanada ve Türkiye öğretim programlarının vizyonları içerisinde yer almaktadır. Aktif, araştırmacı, sorgulayan fen eğitimi vizyonunun Türkiye, Estonya, Japonya ve Yeni Zelanda tarafından tercih edildiği görülmektedir. İnfomal eğitim

vizyonu ise Danimarka, Finlandiya ve Japonya öğretim programlarının vizyonları içerisinde yer almaktadır. Ayrıca genellik ve eşitlik, planlılık, ferdin ve toplumun ihtiyaçları, okul-aile iş birliği, laiklik, karma eğitim, fen ve kariyer bilinci, sürdürülebilir kalkınma, yöneltme, bilimin toplumsal katkısı, Atatürk'ün müsbet bilimlerle ilgili vizyonunun yansımaları Türkiye fen bilimleri öğretim programında dikkat çekmektedir. Program vizyonları arasında dikkat çeken ahlak eğitimi vizyonunun ise Japonya fen bilimleri öğretim programı içerisinde yer aldığı görülmektedir. Araştırmada incelenen ülkelerin fen bilimleri öğretim programlarının içerik ve kapsamı kategoriler ve alt kategoriler kapsamında frekans değerleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Fen Bilimleri Öğretim Programlarının İçerik ve Kapsamı

	Kategoriler	Alt kategoriler	Frekans	Ülke Kodları*
Program İçerik ve Kapsamı	Fizik	Fizik bilimi	15	TR, IE, DE, NL, UK, EE, SI, PL, CH, FI, US, CA, JP, AU, NZ
		Fizik ve teknoloji	1	EE
		Fizikokimya	3	DE, NL, DK
	Kimya	Maddenin doğası ve kimya	13	TR, IE, DE, NL, UK, EE, SI, PL, CH, FI, JP, AU, NZ
		Fizikokimya	3	DE, NL, DK
		Yaşamın kimyası	1	EE
	Biyoloji	Biyoloji	13	TR, IE, DE, NL, UK, EE, SI, PL, CH, FI, JP, AU, DK
		Uygulamalı Biyoloji	1	EE
		Kalıtım, ekosistem ve evrim	2	NZ, FI
		Canlılar dünyası	1	NZ
	Fen Bilimleri		8	TR, IE, UK, SI, DK, CN, AU, JP
	Bilimin doğası	Bilimin doğası	2	NZ, AU
		Bilim disiplinleri arasında bağlantı kurma	1	US
		Bilim ve teknoloji	1	BE
	Doğa bilimleri	Doğa bilimleri	5	DE, EE, SI, PL, DK
		Doğa, insan ve toplum	1	CH
		Doğa ve sağlık	1	NL
		Doğa ve teknoloji	3	NL, BE, CH
		Doğa, ekonomi, iş ve ev	2	NL, CH
		Doğa, mekanlar ve zamanlar	1	CH
		Doğa, etik dinler ve topluluklar	1	CH
	Yaşam Bilimleri		3	NZ, CA, US
	Sağlık, cinsel eğitim ve aile bilgisi		3	DK, NO, FI
	Teknoloji ve toplum		3	DE, NL, EE
	Mekatronik ve robotik		1	EE
	3B modelleme ve çizim		1	EE
	Yer ve uzay bilimi		6	BE, US, CA, JP, AU, NZ
	Gıda bilgisi		1	DK
	Jeoinformatik		1	EE
	Demokrasi ve vatandaşlık		1	NO
Coğrafya		4	DE, EE, PL, FI	
Sürdürülebilirlik		3	NL, NO, FI	
Tarımsal bilim		1	IE	
Uygulama, geliştirme ve programlamanın temelleri		1	EE	

Araştırmada bilgisayar kullanımı	1	EE
Çevre eğitimi	4	IE, BE, SI, FI

(*: Ülkelerin uluslararası kısaltmaları, Türkiye: TR; Almanya, DE; Çin: CN, İrlanda: IE; Hollanda: NL; Belçika: BE; İngiltere: UK; Estonya: EE; Polonya: PL; Slovenya: SI; Danimarka: DK; Norveç: NO; İsviçre: CH; ABD: US; Kanada: CA; Finlandiya: FI; Singapur: SG; Japonya: JP; Avustralya: AU; Güney Kore: KR; Yeni Zelanda: NZ)

Tablo 3 incelendiğinde program içeriği ve kapsamı teması altında fen bilimleri eğitiminin alt alanları olan fizik, kimya ve biyoloji dersleri çoğunlukla ülkelerin program içeriğinde frekansı yüksek olan kategoriler arasındadır. Bu kategoriler içerisinde fizik bilimi, maddenin doğası ve kimya, biyoloji yüksek frekansa sahip alt kategoriler arasındadır. Bunların dışında fen bilimleri, bilimin doğası, doğa bilimleri, yaşam bilimleri, sağlık, cinsel eğitim ve aile bilgisi, teknoloji ve toplum, mekatronik ve robotik, 3B modelleme ve çizim, yer ve uzay bilimi, gıda bilgisi, jeoinformatik, demokrasi ve vatandaşlık, coğrafya, sürdürülebilirlik, tarımsal bilim, çevre eğitimi gibi kategoriler de ülkelerin program içerik ve kapsamı içerisinde yer almaktadır. Fizik disiplini Estonya'da Fizik ve Teknoloji, Almanya, Hollanda ve Danimarka'da Fizikokimya içerik ve kapsamına dahilken, fizik bilimi ise Belçika, Danimarka, Norveç, Singapur, Güney Kore ve Çin ülkeleri dışında diğer ülkelerin fen bilimleri öğretim programı içerisinde yer almaktadır. Kimya disiplini Estonya'da Yaşamın Kimyası, Almanya, Hollanda ve Danimarka'da Fizikokimya olarak içerik ve kapsama dahil edilmiştir. Maddenin Doğası ve Kimya alt dalı Belçika, Danimarka, Norveç, Singapur, Güney Kore, Çin, ABD ve Kanada ülkeleri dışındaki ülkelerin fen bilimleri öğretim programı içerisinde yer almaktadır. Biyoloji disiplini Uygulamalı Biyoloji olarak Estonya'da; Kalıtım, Ekosistem ve Evrim olarak Finlandiya'da içerik ve kapsama dahil edilmiştir. Ayrıca Yeni Zelanda'da Biyoloji disiplininin hem Kalıtım, Ekosistem ve Evrim alt dalı olarak hem de Canlılar Dünyası alt dalı olarak ayrıldığı dikkat çekmektedir. Biyoloji adı altında ise Belçika, Norveç, ABD, Kanada, Singapur, Güney Kore, Yeni Zelanda ve Çin ülkeleri dışındaki ülkelerin fen bilimleri öğretim programı içerisinde yer almaktadır. İçerik ve kapsam içerisinde yer alan Fen Bilimleri Türkiye, İrlanda, İngiltere, Slovenya, Danimarka, Japonya, Avustralya ve Yeni Zelanda ülkelerinin fen bilimleri öğretim programında yer aldığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Araştırmada ele alınan ülkelerin fen bilimleri öğretim programları içerisinde geliştirilmesi hedeflenen beceriler kategorileri kapsamında frekans değerleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Fen Bilimleri Öğretim Programları İçerisinde Geliştirilmesi Hedeflenen Beceriler

	Kategoriler	Frekans	Ülke Kodları*
Program İçerisinde Geliştirilmesi Hedeflenen Beceriler	Bilimsel süreç becerileri	15	TR, IE, UK, EE, SI, PL, NO, CH, US, CA, SG, JP, AU, NZ, CN
	İletişim becerisi	5	TR, DK, FI, US, CA
	Takım çalışması	5	TR, DK, FI, US, CA
	Araştırma becerisi	4	TR, EE, DK, SG
	Sorgulama becerisi	4	TR, AU, JP, SG
	Bilimsel okuryazarlık	4	TR, CN, KR, AU
	Modelleme becerisi	2	DK, NO
	Öz-bakım becerisi	2	EE, FI
	Argümantasyon becerisi	3	TR, NO, AU
	Karar verme becerisi	2	EE, AU
	Perspektif becerisi	1	DK
	Yaşam becerileri	1	TR
	Mühendislik ve tasarım becerileri	1	TR
	Pratik bilgiyi kullanma	1	PL
	Etik ve sosyal sonuçları hesaplayarak düşünme	1	AU
	Kariyer planlamada tarihsel, kültürel ve çağdaş alanları dikkate alma	1	AU
	Matematikselsel düşünme becerisi	1	AU
	Sosyal beceriler	1	NL

(*: Ülkelerin uluslararası kısaltmaları, Türkiye: TR; Almanya, DE; Çin: CN, İrlanda: IE; Hollanda: NL; Belçika: BE; İngiltere: UK; Estonya: EE; Polonya: PL; Slovenya: SI; Danimarka: DK; Norveç: NO; İsviçre: CH; ABD: US; Kanada: CA; Finlandiya: FI; Singapur: SG; Japonya: JP; Avustralya: AU; Güney Kore: KR; Yeni Zelanda: NZ)

Tablo 4'te fen bilimleri öğretim programları içerisinde geliştirilmesi hedeflenen beceriler teması içerisinde en çok bilimsel süreç becerileri kategorisi bulunmaktadır. Bunu takiben iletişim becerisi, takım çalışması, araştırma ve

sorgulama becerisi, bilimsel okuryazarlık becerileri yer almaktadır. En çok frekansa sahip olan bilimsel süreç becerilerinin Almanya, Hollanda, Belçika, Danimarka, Finlandiya ve Güney Kore dışındaki tüm ülkelerin fen bilimleri öğretim programı içerisinde geliştirilmesi hedeflenen beceriler arasında yer almaktadır. Takım çalışması becerisi ve iletişim becerisi Danimarka, Finlandiya, ABD ve Kanada ülkelerinde; araştırma becerisi Estonya, Danimarka ve Singapur'da; sorgulama becerisi Singapur, Japonya ve Avustralya'da ve son olarak bilimsel okuryazarlık becerisi Çin, Güney Kore ve Avustralya ülkelerinde fen bilimleri öğretim programları içerisinde geliştirilmesi hedeflenen beceriler arasında olduğu görülmektedir.

Araştırmada ele alınan ülkelerin fen bilimleri öğretim programları içerisinde geliştirilmesi hedeflenen küresel yetkinlikler kategorileri kapsamında frekans değerleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Fen Bilimleri Öğretim Programları İçerisinde Geliştirilmesi Hedeflenen Küresel Yetkinlikler

Kategoriler	Frekans	Ülke Kodları*
Problem çözme becerisi	11	IE, DE, NL, KR, AU, JP, SG, CA, US, NO, TR
Eleştirel düşünme becerisi	9	TR, DE, NL, NO, US, CA, SG, AU, NZ
Yaratıcı düşünme becerisi	6	TR, NO, US, CA, SG, AU
Girişimcilik becerisi	6	TR, FI, US, CA, NZ, CN
Öğrenmeyi öğrenme becerisi	5	US, CA, SG, JP, CN
İş birliği becerisi	5	US, CA, SG, AU, CN
Bilgi ve iletişim teknolojileri becerisi	5	NL, CH, FI, AU, CN
Yenilik becerisi	4	NO, US, CA, JP
İletişim becerisi	4	US, CA, SG, CN
Küresel vatandaşlık	4	NL, US, CA, SG
Sürdürülebilirlik	4	US, CA, SG, NZ
Kültürel yetkinlik	4	FI, SG, AU, NZ
Öz-farkındalık	3	US, CA, SG
Öz-yönetim	3	US, CA, SG
Çevre dostu düşünme	2	EE, PL
Sivil okuryazarlık	1	SG
Proje çalışması yürütebilme	1	EE
Yansıtıcı düşünme	1	NO
Çoklu okuryazarlık	1	FI
Doğada var olan olayları ve değişiklikleri fark etme	1	EE
Araştırma-planlamada güvenliği, adaleti ve etiği dikkate alma	1	AU

(*: Ülkelerin uluslararası kısaltmaları, Türkiye: TR; Almanya, DE; Çin: CN, İrlanda: IE; Hollanda: NL; Belçika: BE; İngiltere: UK; Estonya: EE; Polonya: PL; Slovenya: SI; Danimarka: DK; Norveç: NO; İsviçre: CH; ABD: US; Kanada: CA; Finlandiya: FI; Singapur: SG; Japonya: JP; Avustralya: AU; Güney Kore: KR; Yeni Zelanda: NZ)

Tablo 5 incelendiğinde fen bilimleri öğretim programları içerisinde geliştirilmesi hedeflenen küresel yetkinlikler teması içerisinde problem çözme ve eleştirel düşünme becerisi öncelikle geliştirilmesi hedeflenen küresel yetkinlikler arasındadır. Bu yetkinliklerin peşi sıra yaratıcı düşünme, girişimcilik, öğrenmeyi öğrenme, iş birliği, bilgi ve iletişim teknolojileri becerileri yer almaktadır. En yüksek frekansa sahip olan problem çözme becerisi İrlanda, Almanya, Hollanda, Norveç, ABD, Kanada, Singapur, Japonya, Avustralya ve Güney Kore olmak üzere incelenen ülkelerin çoğunda geliştirilmesi hedeflenen küresel yetkinlikler içerisinde yer almaktadır. Eleştirel düşünme Almanya, Hollanda, Norveç, ABD, Kanada, Singapur, Avustralya, Yeni Zelanda gibi ülkelerin programlarında yer alırken yaratıcı düşünme Norveç, ABD, Kanada, Singapur ve Avustralya ülkelerinin programlarında bulunmaktadır. Girişimcilik Çin, Yeni Zelanda, Kanada, ABD ve Finlandiya ülkelerinde geliştirilmesi hedeflenen küresel yetkinlikler arasındayken öğrenmeyi öğrenme yetkinliği ise Çin, Japonya, ABD, Kanada ve Singapur'da yer almaktadır. Son olarak iş birliği yetkinliği Çin, Avustralya, ABD, Kanada ve Singapur'un programı içerisinde yer almaktadır. Araştırmada ele alınan ülkelerin fen bilimleri öğretim programları içerisinde geliştirilmesi hedeflenen tutum ve davranışlar kategorileri kapsamında frekans değerleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Fen Bilimleri Öğretim Programları İçerisinde Geliştirilmesi Hedeflenen Tutum ve Davranışlar

Pr. Ög.	Kategoriler	Frekans	Ülke Kodları*
	Merak duyma	4	NO, SG, JP, NZ

Kendi ve başkalarının sağlığına değer verme	2	EE, PL
Yaşam alanındaki rolünü fark etme	2	EE, FI
Doğaya karşı sorumluluk bilinci	2	PL, CH
Bilimi takdir etme	1	CA
Bilime ilgi	1	CA
Bilimsel sorgulama	1	CA
Yöneticilik	1	CA
Güvenlik	1	CA
Belirsizliğe tolerans	1	SI
Farklı fikirleri kontrol etme	1	SI
Doğal ve sosyal çevredeki olaylara duyarlılık	1	SI
Bilinçli karar vermede bilimsel bilgi ve beceriyi kullanma	1	NZ
Ahlaki karaktere sahip olma	1	KR
Çevreye karşı kalpleri ve zihinleri sevgiyle doldurmak	1	JP
Özgüven	1	DE
Dünyayı anlama ve hissetme	1	EE
Doğa hakkında merak uyandırma	1	PL

(*: Ülkelerin uluslararası kısaltmaları, Türkiye: TR; Almanya: DE; Çin: CN, İrlanda: IE; Hollanda: NL; Belçika: BE; İngiltere: UK; Estonya: EE; Polonya: PL; Slovenya: SI; Danimarka: DK; Norveç: NO; İsviçre: CH; ABD: US; Kanada: CA; Finlandiya: FI; Singapur: SG; Japonya: JP; Avustralya: AU; Güney Kore: KR; Yeni Zelanda: NZ)

Tablo 6 incelendiğinde fen bilimleri öğretim programları içerisinde geliştirilmesi hedeflenen tutum ve davranışlar arasında merak duyma en çok yer alan kategoridir. Kendi ve başkalarının sağlığına değer verme, yaşam alanındaki rolünü fark etme ve doğaya karşı sorumluluk bilinci kategorileri de frekansı yüksek olan kategorilerdendir ve bu kategorilerin Estonya fen bilimleri öğretim programı içerisinde yer aldığı dikkat çekmektedir. Yine benzer şekilde Polonya'da da kendi ve başkalarının sağlığına değer verme ve doğaya karşı sorumluluk bilinci gibi en yüksek frekansa sahip iki tutum ve davranışın yer almaktadır. Ayrıca yaşam alanındaki rolünü fark etme tutum ve davranışının Finlandiya tarafından da tercih edildiği görülmektedir. Merak duyma kategorisi ise Norveç, Singapur, Japonya ve Yeni Zelanda ülkelerinin fen bilimleri öğretim programları içerisinde geliştirilmesi hedeflenen tutum ve davranıştır.

Araştırmada ele alınan ülkelerin fen bilimleri öğretim programları doğrultusunda sınıf içerisinde kullanılan yöntem ve stratejiler kategoriler kapsamında frekans değerleri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Fen Bilimleri Öğretim Programları Doğrultusunda Sınıf İçerisinde Kullanılan Yöntem ve Stratejiler

Kategoriler	Frekans	Ülke Kodları*
Deney yapma	8	TR, UK, PL, DK, SG, JP, AU, NZ
Sorgulamaya dayalı öğrenme	8	TR, IE, DE, UK, DK, AU, NZ, CN
Proje uygulamaları	6	TR, NL, UK, PL, CA, AU
Sorgulamaya ve araştırmaya dayalı deneyler	6	TR, CN, NZ, AU, JP, US
Gözlem	5	TR, UK, SI, SG, JP
Okul dışı öğrenme etkinlikleri	5	TR, DK, FI, JP, NZ
İş birlikçi öğrenme uygulamaları	5	TR, UK, CN, KR, FI
STEM eğitimi	6	TR, IE, NL, AU, CA, US
Argümantasyon	4	TR, DK, US, CA
Probleme dayalı öğrenme	4	TR, DE, NL, UK
Tartışma	3	TR, PL, US
Bilgisayar tabanlı öğrenme	3	TR, FI, JP
Bilim müzesi uygulamaları	3	FI, JP, UK
Drama	2	TR, DK
Laboratuvar uygulamaları	2	TR, UK
Anlatım	1	TR
Soru-cevap	1	TR

Sınıf İçerisinde Kullanılan Strateji ve Yöntemler

Örnek olay	1	TR
Beyin fırtınası	1	TR
Rol oynama	1	TR
Benzetim	1	TR
Gösterip yaptırma	1	TR
Yaratıcı yazma etkinlikleri	1	DK
E-öğrenme uygulamaları	1	FI
Ters-yüz öğrenme	1	PL
Akran öğretimi	1	PL
Grafik, model, çizim yapma	1	PL
Animasyon	2	PL, CN

(*: Ülkelerin uluslararası kısaltmaları, Türkiye: TR; Almanya, DE; Çin: CN, İrlanda: IE; Hollanda: NL; Belçika: BE; İngiltere: UK; Estonya: EE; Polonya: PL; Slovenya: SI; Danimarka: DK; Norveç: NO; İsviçre: CH; ABD: US; Kanada: CA; Finlandiya: FI; Singapur: SG; Japonya: JP; Avustralya: AU; Güney Kore: KR; Yeni Zelanda: NZ)

Tablo 7' de fen bilimleri öğretim programları doğrultusunda sınıf içerisinde kullanılan yöntem ve stratejiler teması altında deney yapma, sorgulamaya dayalı öğrenme, proje uygulamaları, sorgulamaya ve araştırmaya dayalı deneyler, gözlem, okul dışı öğrenme etkinlikleri, işbirlikçi öğrenme uygulamaları, STEM eğitimi, argümantasyon ve probleme dayalı öğrenme en yüksek frekansa sahip kategoriler arasında yer almaktadır. Deney yapma kategorisi Türkiye, İngiltere, Polonya, Danimarka, Singapur, Japonya, Avustralya ve Yeni Zelanda ülkeleri tarafından kullanılmaktadır. Sorgulamaya dayalı öğrenme İrlanda, Almanya, İngiltere, Danimarka, Avustralya, Yeni Zelanda ve Çin; proje uygulamaları Türkiye, Hollanda, İngiltere, Polonya, Kanada ve Avustralya; sorgulamaya ve araştırmaya dayalı deneyler Türkiye, Çin, Avustralya, ABD, Yeni Zelanda ve Japonya; gözlem Türkiye, İngiltere, Polonya, Singapur ve Japonya; okul dışı öğrenme etkinlikleri Türkiye, Danimarka, Finlandiya, Japonya ve Yeni Zelanda; işbirlikçi öğrenme uygulamaları Türkiye, İngiltere, Finlandiya, Güney Kore ve Çin; son olarak STEM eğitimi ise İrlanda, Hollanda, Avustralya, Kanada ve ABD ülkelerinin fen bilimleri öğretim programları doğrultusunda sınıf içerisinde kullanılan yöntem ve stratejileri arasındadır.

Araştırmada ele alınan ülkelerin fen bilimleri öğretim programları doğrultusunda ölçme ve değerlendirme uygulamaları kategoriler kapsamında frekans değerleri Tablo 8'de verilmiştir.

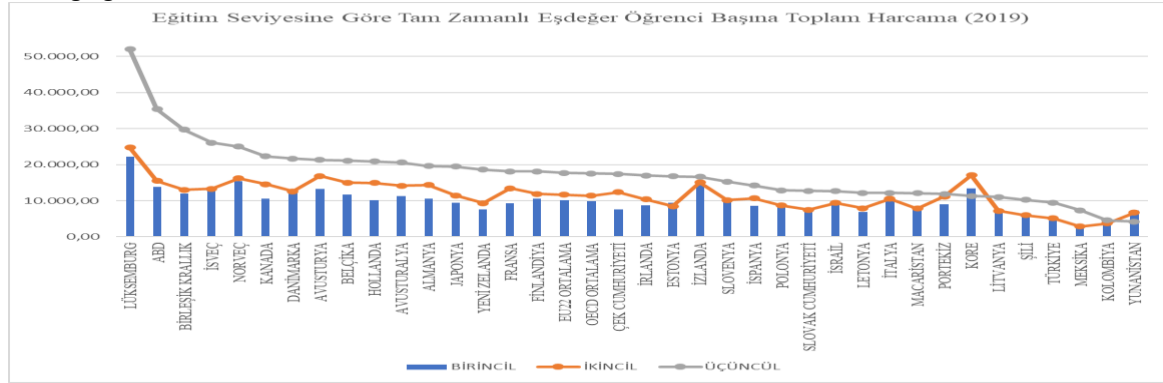
Tablo 8. Fen Bilimleri Öğretim Programları Doğrultusunda Ölçme ve Değerlendirme Uygulamaları

	Kategoriler	Frekans	Ülke Kodları*
Ölçme ve Değerlendirme	Performans değerlendirme	12	TR, NL, EE, SI, PL, CH, FI, US, CA, AU, NZ, CN
	Sözlü sınavlar	7	DE, BE, UK, EE, DK, CH, SI
	Yazılı sınavlar	7	DE, BE, UK, EE, DK, CH, SI
	Bireysel ilerleme raporları	4	PL, DK, CA, AU
	Portfolyo	3	TR, DK, CN
	Çoktan seçmeli testler	3	TR, NL, BE
	Öz-değerlendirme	3	NZ, CN, FI
	Akran değerlendirme	3	NZ, CN, FI
	Proje çalışmaları	2	UK, DK
	Sınıf içi etkinlikler	1	DE

(*: Ülkelerin uluslararası kısaltmaları, Türkiye: TR; Almanya, DE; Çin: CN, İrlanda: IE; Hollanda: NL; Belçika: BE; İngiltere: UK; Estonya: EE; Polonya: PL; Slovenya: SI; Danimarka: DK; Norveç: NO; İsviçre: CH; ABD: US; Kanada: CA; Finlandiya: FI; Singapur: SG; Japonya: JP; Avustralya: AU; Güney Kore: KR; Yeni Zelanda: NZ)

Tablo 8 incelendiğinde fen bilimleri öğretim programları doğrultusunda ölçme ve değerlendirme uygulamaları teması içerisinde performans değerlendirmenin en çok tercih edildiği görülmektedir. Bununla birlikte sözlü ve yazılı sınavlar da tercih edilen ölçme ve değerlendirme uygulamaları arasındadır. Sözlü ve yazılı sınavların Almanya, Belçika, İngiltere, Estonya, Slovenya, Danimarka ve İsviçre ülkeleri olmak üzere aynı ülkelerin ölçme ve değerlendirme uygulamaları için tercih ettiği görülmektedir. En yüksek frekansa sahip olan performans değerlendirme Türkiye, Hollanda, Estonya, Slovenya, Polonya, İsviçre, Finlandiya, ABD, Kanada, Avustralya, Yeni Zelanda ve Çin tarafından tercih edilmektedir. Ayrıca bireysel ilerleme raporları Polonya, Danimarka, Kanada ve Avustralya ülkelerinin ölçme ve değerlendirme uygulamaları arasındadır.

Fen eğitiminde yapılan geliştirme çalışmalarına ülkelerin eğitim harcamalarıyla paralellik gösterebileceği öngörülür bir saptama olacağı gerekçesiyle ülkelerin öğrenci başına toplam harcamaları incelendiğinde veriler Grafik 1'de görüldüğü gibidir.



Grafik 1. 2019 yılı verilerine göre eğitim seviyesine göre tam zamanlı eşdeğer öğrenci başına toplam harcama (Dolar bazlı)

Grafik 1'de OECD ülkelerinin eğitime yaptığı harcamalar gösterilmektedir. Grafik üzerinde birincil değerler ilkökul düzeyinde, ikincil değerler ortaokul düzeyinde öğrenci başı yapılan harcamaları, üçüncül değerler ise ortaöğretim ve sonrasında yapılan eğitime yönelik harcamaları ve Ar-Ge faaliyetleri gibi eğitim harcamalarını göstermektedir. Grafik 1 incelendiğinde; OECD üyesi ülkelerden araştırmamız kapsamında ele alınan ülkeler arasında birincil düzeyde öğrenci başına en çok yatırım yapan ülkelerin ilk üç tanesi sırasıyla; Norveç, ABD ve Güney Kore'dir. Türkiye, OECD ülkelerinin birincil düzeyde öğrenci başına yaptığı harcamaların ortalamasının altında olup en sonda yer alan üçüncü ülkedir. İkincil düzeyde öğrenci başına yapılan harcamalar incelendiğinde en çok harcama yapan üç ülke sırasıyla; Güney Kore, Norveç ve ABD'dir. Türkiye'de ikincil düzeyde öğrenci başına yapılan harcamaya bakıldığında son üç ülke arasında ve OECD ülkelerinin ortalamasının altında yer almaktadır. Üçüncül düzeyde öğrenci başına yapılan harcamalar incelendiğinde en çok harcamayı yapan ilk üç ülke sırasıyla; ABD, İngiltere ve İsveç'tir. Türkiye, OECD ülkelerinin ortalamasının altında olup üçüncül düzeyde harcama yapan son dört ülke arasındadır. Genel anlamda ülkeler en fazla üçüncül düzey harcamalara, daha sonra ikincil düzey harcamalara, en az birincil düzey harcamalara yatırım yapmıştır.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu araştırmanın amacı Türkiye ile İrlanda, Almanya, Hollanda, Belçika, İngiltere, Estonya, Polonya, Slovenya, Danimarka, Norveç, İsviçre, ABD, Kanada, Finlandiya, Singapur, Japonya, Avustralya, Güney Kore, Yeni Zelanda, Çin ülkelerindeki ilk ve ortaöğretim seviyelerinde yer alan fen bilimleri öğretim programları ve fen öğretiminin içeriğini karşılaştırmalı olarak incelemektir. Araştırma kapsamında yapılan nitel analizlerden elde edilen veriler incelendiğinde, ülkelerin fen bilimleri öğretim programlarının vizyonu, içerik ve kapsamı, geliştirilmesi hedeflenen beceriler, küresel yetkinlikler, tutum ve davranışlar, sınıf içerisinde kullanılan strateji ve yöntemler, ölçme ve değerlendirme temalarının birbirine benzer kategoriler barındırdığı sonucuna varılmakla birlikte, dikkat çekecek şekilde birbirinden farklı kategoriler de içerdiği görülmüştür. Ayrıca ülkelerin öğrenci başına düşen toplam eğitim harcamalarının da farklılıklar gösterdiği görülmektedir.

Ülkelerinin fen bilimleri öğretim programlarının vizyonları incelendiğinde yapılandırmacı yaklaşımın birçok ülke tarafından vizyon kapsamına alındığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuç ile temelleri zihinsel gelişim teorisine dayanan yapılandırmacı yaklaşımın ülkelerde fen bilimleri öğretimi gerçekleştirirken önemli ve çokça tercih edilen bir yaklaşım olduğunu söyleyebiliriz. Bunun yanı sıra bilim okuryazarı, aktif, araştırmacı ve sorgulayan bireyler yetiştirmenin de çoğu ülkenin program vizyonunda ön planda olduğu görülmüştür. Bu sonuç uluslararası fen öğretim standartları içerisinde yer alan öğrenci merkezli anlayışın fen bilimleri dersinde etkili bir şekilde kullanılması gerektiğini desteklemektedir (NRC, 1996). Ayrıca fen bilimleri eğitimi farklı alanlarla etkileşim içerisinde kılan FTTÇ vizyonunun da çoğu ülke tarafından tercih edildiği dikkat çekmektedir. Fen bilimleri dersinin toplum, teknoloji ve çevre ile her zaman ilişkili ve iç içe bir ders olması da bu durumu destekler niteliktedir. Bilimin doğası vizyonunun birçok ülke tarafından tercih edilmesi bilimin doğası ve içeriğinin fen eğitimcileri tarafından uzun zamandan beri ortak bir amaç olmasıyla ilişkilendirilebilir (Driver, Leach, Millar & Scott, 1996; Hogan, 2000; Lederman, 1992; Reif & Larkin, 1991). Program vizyonu kategorilerinin içerisinde frekansı düşük olmasına rağmen göze çarpan ahlak eğitimi Japonya fen bilimleri öğretim programı vizyonunda yer almaktadır. Bu sonuç Japonya eğitim sisteminde ahlak eğitimine verilen önemi göstermektedir. Aynı zamanda Türkiye fen eğitimi programında laiklik vizyonu dikkat çekmektedir.. Türkiye ile diğer ülkelerin fen bilimleri öğretim programı karşılaştırıldığında "laiklik vizyonu" dışında; genellik ve eşitlik, planlılık, ferdin ve toplumun ihtiyaçları, okul ve ailenin iş birliği, karma eğitim, yöneltme, fen ve kariyer bilinci, sürdürülebilir kalkınma, bilimin toplumsal katkısı vizyonlarının ayrı bir yer

tuttuğu, vizyon açısından fen bilimleri öğretim programında Türkiye'nin topluma verdiği öneme vurgu yaptığı görülmektedir.

Uluslararası düzeyde fen öğretim programı içerisindeki dersler; Fizik, Kimya, Biyoloji ve Fen Bilimleri alanında yüksek oranda ortak olmakla birlikte farklı birçok alanda ders içeriklerinin de var olduğu tespit edilmiştir. Bu durum fen bilimleri dersinin çatısının Fizik, Kimya ve Biyoloji üzerine inşa edilmesiyle ilişkilendirilebilir. Ülkeler bazında fen öğretim programı içerisinde bilimin doğası, doğa bilimleri, yaşam bilimleri, sağlık, cinsel eğitim ve aile bilgisi, teknoloji ve toplum, yer ve uzay bilimi, coğrafya, sürdürülebilirlik ve çevre eğitimi gibi farklı alanların olduğu ders içerikleri de dikkat çekmektedir. Türkiye fen bilimleri öğretim programı incelendiğinde ise, ders içeriklerinin fizik, kimya, biyoloji ve fen bilimleri alanında olmasıyla kültürler arası programların çoğunluğuna benzerlik gösterdiği anlaşılmıştır. Bununla birlikte fizik, kimya, biyoloji alanlarındaki ders içerikleri geçerliliğini yitirmiş kavramlardan arındırılarak öğrencilerin hayatlarıyla bağdaştırabileceği konular fen öğretimi programına dahil edilmiştir (Demirbaş & Yağbasan, 2005).

Fen bilimleri öğretim programı içerisinde geliştirilmesi hedeflenen beceriler teması altında ülkeler tarafından en çok yer verilen beceriler arasında bilimsel süreç becerilerinin olduğu, bunu takiben iletişim, takım, araştırma, sorgulama becerisi ve bilimsel okuryazarlık gibi öğrenciyi ön planda tutan becerilere ülkelerin fen bilimleri öğretim programında yer verilmiştir. Ayrıca sınırlı sayıda ülkede yer verilen ve öğrencilerin kişisel gelişimlerini destekleyen öz bakım, karar verme ve yaşam becerisi, etik ve sosyal sonuçları hesaplayarak düşünme becerisi de dikkat çeken sonuçlar arasındadır. Türkiye'nin fen bilimleri öğretim programında ise diğer ülkelerde olduğu gibi "bilimsel süreç becerilerine" öncelik verildiği ve "mühendislik ve tasarım becerisi" yönünden diğer ülkelerden ayrıştığı görülmektedir. İçeriğinde karar verme, iletişim ve yaratıcılık gibi becerileri bulunduran yaşam becerileri kavramı 2018 yılında mühendislik ve tasarım becerileri ilk kez fen bilimleri öğretim programında 11 kazanımla kendisine yer bulmuştur. Kazanım sayısı olarak baktığımızda fen bilimleri adına temel bir beceri olarak ifade edebileceğimiz mühendislik ve tasarımın Türkiye'de fen bilimleri öğretimi programında kendisine çok az sayıda kazanımla yer edinmiş olmasının sebebi ilgili ders saatlerinin vakit olarak az ve yetersiz kalması olarak ifade edilebilir (Özcan & Koştur, 2019).

Kültürler arası fen bilimleri öğretim programları içerisinde küresel yetkinliklerin geliştirilmesine önem verildiği görülmektedir. Özellikle ABD ve Kanada ülkeleri tarafından küresel yetkinlikler olarak geliştirilmesi hedeflenen bazı beceriler incelenen ülkelerin de ortak amaçları arasındadır. Nitekim bu ülkelerin fen bilimleri öğretim programında ortak olarak görülen problem çözme, eleştirel düşünme, iletişim, yansıtıcı, yenilik, yaratıcı düşünme, girişimcilik, öğrenmeyi öğrenme, iş birliği, bilgi ve iletişim teknoloji yetkinlikleri göze çarpmaktadır. Bu yetkinliklerin fen bilimleri dersi kapsamında öğrencilerde geliştirilmesi gereken 21.yy becerileri arasında olması ülkelerin çağın gereklerine ayak uydurmaya yönelik çalışmalar içerisinde olduğunu gösterir niteliktedir. Gök ve Sayıcı (2022) yapmış oldukları çalışmalarında Singapur, Estonya ve Türkiye fen bilimleri öğretim programları içerisindeki becerilerin Singapur'da "21.yy yeterlilik çerçevesi", Estonya'da "Genel Yetkinlik Oluşturma Seçenekleri" ve Türkiye'de "Mühendislik ve Tasarım Becerileri" olarak ele alındığını belirtmiştir. Nitekim bu sonuç araştırmamızın sonuçlarını destekler niteliktedir. Hedeflenen küresel yetkinlikler içerisinde sınırlı sayıda ülke tarafından yer verilen ancak dikkat çeken ve farklılık içeren küresel vatandaşlık, sivil okuryazarlık, çoklu okuryazarlık, kültürel yetkinlik ve çevre dostu düşünme biçimi Hollanda, ABD, Kanada, Singapur, Finlandiya, Avustralya, Estonya, Polonya ve Yeni Zelanda gibi ülkelerde tercih edildiği görülmektedir. Bunların yanı sıra araştırma, planlama güvenliği, adaleti ve etiği dikkate alma yetkinliği Avustralya fen bilimleri programı içerisinde hedeflenen yetkinlikler arasındadır. Türkiye'nin fen bilimleri öğretim programı içerisinde, küresel yetkinlik teması başlığı altında incelediğimiz ülkelerin küresel yetkinlik kategorisiyle benzer olduğu görülmektedir. İncelenen ülkelerin fen bilimleri öğretim programları içerisindeki merak duyma, kendi ve başkalarının sağlığına değer verme, yaşam alanındaki rolünü fark etme, doğaya karşı sorumluluk bilinci oluşturma gibi tutum ve davranışların çoğunlukla geliştirilmesi hedeflenenler arasında yer aldığı görülmüştür. Bunun dışında ülkelerin fen bilimleri öğretim programında yer almasına karşın tercih edilme oranlarının az görüldüğü ve dikkat çeken tutum ve davranışlar; bilimi takdir etme, belirsizliğe tolerans, özgüven, farklı fikirleri kontrol etme, ahlaki karaktere sahip olma, dünyayı anlama ve hissetmedir. Türkiye fen bilimleri öğretim programı içerisinde ise tutum ve davranış ile ilgili bir kategorinin diğer incelenen diğer ülkelerle benzer olduğu görülmektedir.

Araştırma kapsamında bulunan ülkelerin fen bilimleri öğretim programları doğrultusunda sınıf içerisinde kullandıkları deney yapma, sorgulamaya dayalı öğrenme, proje uygulamaları, sorgulamaya ve araştırmaya dayalı deneyler, gözlem, okul dışı öğrenme etkinlikleri, iş birlikçi öğrenme uygulamaları, STEM eğitimi, argümantasyon ve probleme dayalı öğrenme gibi yöntem ve stratejilerin ortak olarak daha fazla tercih edildiği görülmekte ve sınıf içerisindeki etkinliklerde öğrenci merkezli yöntemlere ülkelerin programlarında önem verdiği anlaşılmaktadır. Gök & Sayıcı (2022) yapmış oldukları çalışmalarında Singapur, Estonya ve Türkiye fen bilimleri öğretim programları içerisindeki 21.yy becerilerinin STEM eğitimi kapsamında geliştirilebileceğine vurgu yapmaktadır. Bu sonuç ülkelerin çoğunluğunda STEM eğitime yer verilmesiyle örtüşmektedir. Buna karşın animasyon, akran

öğretimi, ters-yüz öğrenme, e-öğrenme uygulamaları, yaratıcı yazma etkinlikleri gibi günümüzde adından yeni söz edilen strateji ve yöntemler de ülkelerin fen bilimleri öğretim programlarında dar bir alana sahiptir. Türkiye fen bilimleri öğretim programı içerisinde ise; proje uygulamaları, sorgulama ve araştırma deneyleri, argümantasyon, deney yapma ve laboratuvar uygulamaları, gözlem, probleme dayalı öğrenme, drama, okul dışı öğrenme, tartışma, işbirlikçi öğrenme, STEM eğitimi gibi sınıf içi yöntem ve stratejilerde diğer ülkelerle ortak bir yol izlemelerine karşın, örnek olay, anlatım, benzetim, soru-cevap, rol oynama, gösterip yaptırma, beyin fırtınası gibi sınıf içi yöntem ve stratejilerde diğer ülkelerden farklılık göstermektedir. Animasyonlar aracılığıyla laboratuvar deneylerinin canlandırılması, animasyon ve e-öğrenme uygulamalarının fen dersi eğitiminde kullanılabileceğini göstermektedir. Bu uygulamalara eğitim programlarında yer verilmesi öğrencilerin ilgisini arttırabileceği düşünülmektedir. Fen bilimleri dersi öğretim programını oluşturan bilgi, beceri ve duyuş boyutları sadece fenle ilgili temel kavramlardan değil, bu ilkelerin hayatın içerisinde aktif yer alabilmesi hedeflenerek hazırlanmıştır (MEB,2018). Bilgisayar destekli uygulamalar ve animasyonlarla birlikte soyut kavramlar öğrencilerin gözünde somutlaştırıldığında fen bilimleri öğretim programlarının hedeflediği yaşantısallığa ulaşmak kolaylaşacaktır (Eryiğit, 2018).

Fen bilimleri öğretim programları ölçme ve değerlendirme uygulamalarının frekansı incelendiğinde performans değerlendirme uygulamalarının önem arz ettiği görülmüştür. Bu sonuç çoğu ülkenin öğrenciyi süreç içerisinde değerlendirmenin önemini vurguladığını gözler önüne sermektedir. Ayrıca sözlü ve yazılı sınavların da ön planda tutulan ölçme-değerlendirme uygulamalarındandır. Bireysel ilerleme raporlarının, portfolyoların, çoktan seçmeli testlerin, proje çalışmalarının, akran değerlendirme uygulamalarının fen bilimleri öğretim programlarında daha az tercih edildiği görülmüştür. Türkiye fen öğretim programının ölçme ve değerlendirme uygulamalarında ise diğer ülkelerde olduğu gibi performans değerlendirmelerine öncelik verildiği tespit edilmiş, bunu takiben portfolyo ve çoktan seçmeli testlerin de ölçme-değerlendirme uygulamalarında yerini bulduğu anlaşılmıştır. Özcan & Gücüm (2020) fen eğitiminde dünya ölçeğinde bazı ülkeleri karşılaştırdıkları çalışmalarında ülkelerin çoğunluğunun süreç odaklı ölçme değerlendirme uygulamalarını tercih ederken Türkiye’de genellikle sonuç odaklı ölçme değerlendirme uygulamalara yer verildiği vurgusunu yapmışlardır. Nitekim bu vurgu araştırma sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir.

Ülkelerde öğrenci başına düşen eğitim harcamalarına ilişkin farklılıklar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Birincil, ikincil ve üçüncül düzey harcamalar incelendiğinde Norveç, ABD, Güney Kore, İsveç, İngiltere gibi ülkelerin eğitime yaptıkları harcamaların daha fazla ve etkileyici düzeyde olduğu dikkat çekmektedir. Türkiye’nin ise her üç düzey harcamada da son üç ülke ve OECD raporlarının altında kaldığı görülmektedir. Ülkelerin eğitime yaptıkları harcamaların program vizyonlarının gelişiminde, vizyonlarını gerçekleştirebilme düzeylerinde ve fen bilimleri eğitimi kapsamındaki sınıf içi etkinliklerin içeriğinde büyük önem arz ettiği düşünülmektedir. Çünkü ülkelerin eğitime ayırdıkları harcamalar arttıkça öğretmenlerin sınıf içerisindeki etkinlik içeriklerinin şekillendirebileceği ve kalitesinin artabileceği, öğrenci merkezli etkinliklerin yapılabilme olasılığının artabileceği, bu sayede de fen bilimleri kapsamında öğrencilerde geliştirilmesi hedeflenen 21.yy becerileri ve küresel yetkinliklerinde ulaşılabilme düzeylerinin de artabileceği ifade edilebilir. Nitekim Türkiye’nin de bu kapsamda eğitime ayrılan harcamalarının arttırılması gerektiği önerilebilir.

Çalışmada seçilen ülkelerin programları incelendiğinde Estonya’da takip edilen programın diğerlerine göre daha özgün olduğunu söylemek mümkündür. Diğer bütün ülkelerden farklı olarak Coğrafya dersi fen bilimleri dersi kapsamında yer almaktadır. Ülkemizin yaşadığı son deprem felaketi nedeniyle, özellikle aktif fay hatları üzerine olan ülkemiz için bu örneğin aciliyetle değerlendirilmesi uygun olacaktır. Aynı şekilde pek çok ülke fizik, fizik bilimleri gibi konulara fen bilimleri programında yer verirken, Estonya fizik ve teknoloji ilişkisi başlığı ile dikkat çeken bir model oluşturmaktadır. Benzer durumu uygulamalı biyoloji ve yaşam kimyası olarak daha spesifik konulara fen bilimleri kapsamında yer vermesi dikkat çekmektedir. Diğer taraftan okul fen programlarında kalıtım-ekosistem –evrim konuları belirgin bir şekilde Finlandiya ve Yeni Zelanda programlarında öne çıkmaktadır. Programlarda hedeflenen beceriler söz konusu olduğunda araştırma becerisi, takım çalışması, iletişim becerisi, sorgulama becerisinin özellikle öne çıktığı ülkeler bulunmaktadır. Bu becerilerin 21.yy. becerileri olarak ülkemiz çocukları için de programlarda net bir ifadeyle yer almasının önemli olduğu düşünülmektedir. Programlarda yer alan tutum ve davranışlar arasında yer alan doğaya karşı sorumluluk bilinci, yaşam alanlarındaki rolünü fark etme ülkemiz için özellikle ağırlaşan iklim krizine karşı bilinçli ve duyarlı birey yetiştirmede dikkate alınması gereken hedefler olarak değerlendirilmelidir. Bu başlıklar ise yine Estonya olmak üzere Polonya, İsviçre ve Finlandiya programlarında dikkat çekmektedir. Okul Fen programlarında kullanılan strateji ve yöntemler Türkiye’de dahil olmak üzere tüm ülke programlarında paralellik göstermekte ve tüm ülkelerin programlarında yer aldığını söyleyebiliriz.

Kaynakça

- Australian Curriculum, Assesment and Reporting Authority (2021). *Science*. https://v9.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/learning-areas/science/year-5_year-6_year-7_year-8?view=quick&detailed-content-descriptions=0&hide-ccp=0&hide-gc=0&side-by-side=1&strands-start-index=0&subjects-start-index=0. Erişim tarihi:12.03.2023
- Curriculum.nu (2019). *Samen bouwen aan het primair en voortgezet onderwijs van morgen*. Erişim adresi: <https://www.curriculum.nu/download/Voorstellen-op-hoofdpijnen-Curriculum.nu.pdf>. Erişim tarihi:13.03.2023
- Bakaç, E. (2014). İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programının Kanada ve Finlandiya öğretim programlarıyla karşılaştırılması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3 (1), 1-17.
- Demirel, Ö. (2000). *Karşılaştırmalı eğitim*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Demirbaş, M., & Yağbasan, R. (2005). Türkiye'deki ortaöğretim kurumlarında uygulanan fen öğretim programlarının analizi: modern fen öğretim programı uygulamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (2), 33-51.
- Department of Education (2014). *Science programmes of study: key stages 4 National curriculum in England*. Erişim adresi: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/attachment_data/file/381380/Science_KS4_PoS_7_November_2014.pdf. Erişim tarihi: 18.02.2023
- Department of Education (2014). *The national curriculum*. Erişim adresi: <https://www.gov.uk/national-curriculum/key-stage-3-and-4#:~:text=The%20EBacc%20is%20a%20way,the%20sciences>. Erişim tarihi:18.02.2023
- Department of Education Skills (DES) (2012). *Report of the International Review Panel on the Structure of Initial Teacher Education Provision in Ireland*. Erişim adresi: <https://www.gov.ie/en/publication/Oef415-report-of-the-international-review-panel-on-the-structure-of-initial/>. Erişim tarihi: 16.03.2023
- Department of Education Skills (DES) (2004). *The senior cycle in second-level schools, Department of Education and Science*. Erişim adresi: <https://assets.gov.ie/25093/3da2078309254975adace1c1c682856e.pdf>. Erişim tarihi: 16.03.2023
- Driver, R., Leach, J., Millar, R. & Scott, P. (1996). *Young People's Images of Science*, Buckingham, Open University Press.
- EDK General Secretariat (2020). *Education system*. Erişim adresi: <https://www.edk.ch/en/education-system/basics>. Erişim tarihi: 19.03.2023
- Education and Training Directorate Norway (2021). *Curriculum*. Erişim adresi: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/>. Erişim tarihi: 17.03.2023
- Eryiğit, U. (2018). *Fen bilimleri dersinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Estonian Ministry of Education and Research (2014). *Secondary education national program*. Erişim adresi: <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014018>. Erişim tarihi: 03.04.2023
- Eurydice, (2018). *The System of Education in Poland 2018*. Ewa Kolanowska, Foundation for the Development of Education System, Warsaw. Erişim adresi: <https://eurydice.org.pl/wp-content/uploads/2018/09/TheSystem2018.pdf>. Erişim tarihi: 03.04.2023

- Eurydice (2023). *Belgium- Flemish Community*. Erişim adresi: <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/national-education-systems/belgium-flemish-community/overview> Erişim tarihi: 23.04.23
- Finnish National Agency for Education (2014). *The National Core Curriculum for Basic Education*. Helsinki: Erişim adresi: <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/perusopetus/419550/tiedot>. Erişim tarihi: 03.04.2023
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (7th Ed.). New York: McGraw-Hill.
- Gök, B. & Sayıcı, E. (2022). İlköğretim fen bilimleri öğretim programlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi: Türkiye, Singapur, Estonya örneği. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13 (2), 871-891.
- Gücüm, B. & Kaptan, F. (1992). Dünden bugüne ilköğretim fen bilgisi programları ve öğretim. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (8), 249-258.
- Güven, İ., & Gürdal, A. (2011). Türkiye ve Kanada'da işlenen fen ve teknoloji derslerinin karşılaştırmalı analizi. *Marmara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 34 (34), 147- 169.
- Hogan, K. (2000). Exploring a process view of students' knowledge about the nature of science. *Science Education*. 84 (1), 51-70.
- KMK – *Standige Konferenz der Kultusminister der Lander in der Bundesrepublik Deutschland*. (2015). *Gesamtstrategie der Kultusministerkonferenz zum Bildungsmonitoring [Overall strategy of the Cultural Conference of the Minister for Educational Monitoring]*. Erişim adresi: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2015/2015_06_11-Gesamtstrategie-Bildungsmonitoring.pdf Erişim tarihi: 24.03.2023
- Kultusministerkonferenz (KMK), (2019). *The Education System in the Federal Republic of Germany 2017/2018*. Erişim adresi: <https://www.kmk.org/dekumentation-statik/informationen-zum-deutschen-bildungssystem/dossier-englisch.html>. Erişim tarihi: 24.03.2023
- Koç, E., Yıldırım, H. İ., & Bal, Ş. (2008). İlköğretim ikinci kademe fen bilgisi müfredatı ile liselere giriş sınavları fen bilgisi sorularının öğrencilerin kişisel bilgileri de dikkate alınarak karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (3), 35-48
- 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
- Merriam, SB. (2018). *Nitel araştırma yöntemleri* (Çev. Ed. S. Turan). Ankara: Nobel Akademik.
- Mesci, G., & Erdaş Kartal, E. (2022). *Çeşitli Ülkelerde Fen Eğitimi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4,5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara.
- Ministry of Children and Education. (2022). *Primary and Lower Secondary Education*. Erişim adresi: <https://eng.uvm.dk/primary-and-lower-secondary-education/the-folkeskole>. Erişim tarihi: 24.03.2023
- Ministry of Children and Education (2023). *Subjects and Curriculum*. Erişim adresi: <https://eng.uvm.dk/primary-and-lower-secondary-education/the-folkeskole/subjects-and-curriculum>. Erişim tarihi:15.03.2023
- Ministry of Education (2015). *The national curriculum for the primary and secondary schools*. Erişim adresi: <https://ncic.re.kr/english.dwn.ogf.inventoryList.do;jsessionid=759766D2A54D933B943C10C9083AA82C#>. Erişim tarihi: 24.03.2023

- Ministry of Education (2016). *The Comprehensive plan for science education*. Erişim adresi: <https://kofac.re.kr//web/contents/resultBoard.do?schM=view&id=16824> Erişim tarihi: 24.03.2023
- Ministry of Education (2021). *Education in Korea (2020)*. Erişim adresi: <https://english.moe.go.kr/boardCnts/viewRenewal.do?boardID=282&boardSeq=83771&lev=0searchType=null&statusYN=W&page=1&s=english&m=0502&opType=N> Erişim tarihi:18.03.2023
- Ministry of Education (2022). *Education in Korea (2021)*. Erişim adresi: <https://english.moe.go.kr/boardCnts/viewRenewal.do?boardID=282&boardSeq=91023&lev=0searchType=null&statusYN=W&page=1&s=english&m=0502&opType=N> Erişim tarihi:18.03.2023
- Ministry of Education, (2022). *Culture, Sports, Science, and Technology, Japan (MEXT)*. Erişim adresi: <https://www.mext.go.jp/en/policy/education/overview/index.htm> Erişim tarihi: 20.02.2023
- Ministry of Education of the People's Republic of China (MOE). (2001). *Primary sciences curriculum standarts for compulsory education (trial)*. Beijing, China. Beijing Normal University Press. Erişim tarihi: 20.02.2023
- Ministry of Education, Science and Sport (2011). *Program osnovna sola. Naravoslovje in tehnika. Učni nacrt. [İlköğretim programı. Fen Bilimleri ve Teknoloji. Öğretim programı]*. Erişim adresi: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_naravoslovje_in_tehnika.pdf Erişim tarihi:22.02.2023
- Ministry of Education, Science and Sport (2011). *Program osnovna sola. Fizika. Učni nacrt. [İlköğretim programı. Fizik. Öğretim Programı]*. Erişim adresi: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_fizika.pdf Erişim tarihi: 22.02.2023
- Ministry of Education, Science and Sport (2011). *Program osnovna sola. Kemija. Učni nacrt. [İlköğretim programı. Kimya. Öğretim programı]*. Erişim adresi: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_kemija.pdf Erişim tarihi:15.02.2023
- Ministry of Education, Science and Sport (2011). *Program osnovna sola. Biologija. Učni nacrt. [İlköğretim programı. Biyoloji. Öğretim programı]*. Erişim adresi: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_Biologija.pdf Erişim tarihi:15.02.2023
- Ministry of Education And Research Norway(2019). *Core curriculum- values and principles for primary and secondary education*. Erişim adresi: <https://www.regjeringen.no/contentassets/53d21ea2bc3a4202b86b83cfe82da93e/core-curriculum.pdf> Erişim tarihi:14.02.2023
- Ministry of Education And Research Norway(2020). *Education system*. Erişim adresi: <https://www.regjeringen.no/en/topics/education/grunnopplaring/the-norwegian-education-system/id445118/> Erişim tarihi:14.02.2023
- Ministry of Education Ireland (IMOE) (2019). *Education*. Erişim adresi: <https://www.gov.ie/en/policy/655184-education/> Erişim tarihi: 16.03.2023
- Ministry of Education Singapore (SMOE) (2021). *Education statics digest*. Erişim adresi: <https://www.moe.gov.sg/about-us/publications/education-statistics-digest> Erişim tarihi: 15.03.2023
- Ministry of Education Singapore (SMOE) (2022). *Framework for 21st century competencies and student outcomes*. Erişim adresi: <https://www.moe.gov.sg/education-in-sg/21st-century-competencies> Erişim tarihi: 15.03.2023

- Ministry of Education Singapore (SMOE) (2022). *Our programmes*. Erişim adresi: <https://www.moe.gov.sg/education-in-sg/our-programmes>. Erişim tarihi: 15.03.2023
- National Center for Education Statistics (2021). *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. Erişim adresi: <https://nces.ed.gov/timss/> Erişim tarihi:18.02.2023
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*, Washington: DC, National Academy Press.
- National Research Council (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18290>.
- National Research Council. (2015). *Guide to Implementing the Next Generation Science Standards (pp.8-9)*. Washington, DC: National Academies Press. Erişim adresi: <http://www.nap.edu/catalog/18802/guide-to-implementing-the-next-generation-science-standards>
- National Science & Technology Council, (2018). *Charting a course for success: America's strategy for STEM education*. Erişim adresi: <https://www.energy.gov/sites/default/files/2019/05/f62/STEM-Education-Strategic-Plan-2018.pdf>
- New Zealand Curriculum [NZC], (2015). *The New Zealand Curriculum for English-medium teaching and learning in years, 1-13*. 1-67.
- NCZ, (2017). *The New Zealand Curriculum Online*. Erişim adresi: <https://nzcurriculum.tki.org.nz/The-New-Zealand-Curriculum/Science/Achievement-objectives>. Erişim tarihi:18.02.2023
- NGGS Release (2013). *How to Read the Next Generation Science Standards (NGSS)*. Erişim adresi: <https://www.next-genscience.org/sites/default/files/How%20to%20Read%20NGSS%20-%20Final%204-19-13.pdf>
- OECD (2022). *Education at a Glance 2022: OECD Indicators*, Paris, OECD Publishing, <https://doi.org/10.1787/3197152b-en>.
- Ontario Curriculum and Resources. (2022). *Science and technology*. Erişim adresi: <https://www.dcp.edu.gov.on.ca/en/curriculum/science-technology>. Erişim tarihi:25.02.2023
- Özcan, C., & Gücüm, B. (2020). Fen eğitiminde dünya ölçeğinde bazı ülkelerin karşılaştırması. *Turkish Journal of Educational Studies*, 7 (2), 208-225.
- Özcan, H., & Koştur, H. İ. (2019). Fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarının özel amaçlar ve alana özgü beceriler bakımından incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9 (1), 138-151.
- QEP (2008). Quebec Education Program: Secondary Education. Erişim adresi: <http://www.education.gouv.qc.ca/en/teachers/quebec-education-program/secondary/>. Erişim tarihi:25.02.2023
- Reif, F. & Larkin, J.H. (1991). Cognition in scientific and everyday domains: comparison and learning implications. *Journal of Research in Science Teaching*. 28 (9), 733-760.
- SLO (2006). *Kerndoelen primair onderwijs 2006*. Erişim adresi: file:///C:/Users/salih/Downloads/kerndoelen-primaironderwijs2006-overzicht_1.pdf. Erişim tarihi:14.03.2023
- SLO (2022). *Missie en ambities*. Erişim adresi: <https://www.slo.nl/over-slo/visie-missie/>. Erişim tarihi:17.03.2023
- Stem Education Review Group (2016). *STEM Education in The Irish schools system*. Erişim adresi: <https://assets.gov.ie/25068/d5c86a91ac3b43869f827438f58d88c0.pdf>. Erişim adresi: 18.03.2023

The Government of Canada (2021). *The government of Canada and STEM*. Erişim adresi: <https://ised-isde.canada.ca/site/choose-science/en/government-canada-and-stem>. Erişim tarihi:27.03.2023

Türkoğlu, A. (1998). *Karşılaştırmalı Eğitim: "Dünya Ülkelerinden Örneklerle"*. Adana: Baki Kitabevi.

Ünal, S., Coştu, B., & Karataş, F.Ö. (2004). Türkiye'de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (2), 183-202.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Derslerinde Problem Çözme Stratejilerini Kullanma Düzeylerinin İncelenmesi

Serkan Noyan, Dicle Üniversitesi, Türkiye, noyansrkn@gmail.com
Selahattin Gönen, Dicle Üniversitesi, Türkiye, sgonen@dicle.edu.tr

Öz

Bu çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde problem çözme stratejilerini kullanma düzeylerinin cinsiyet, öğrenim düzeyleri ve mesleki kıdem değişkenlerine göre belirlenmesi amaçlandı. Bu çalışma Mardin, Batman, Diyarbakır ve Şanlıurfa il merkezi ve ilçelerinde Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) bünyesinde görev yapan toplam 185 gönüllü fen bilimleri öğretmeni üzerinde gerçekleştirildi. Araştırmada nicel araştırma yaklaşımlarından biri olan tarama yöntemi kullanıldı. Araştırmanın verileri, "Problem Çözmede Kullanılan Özdüzenleme Stratejileri Ölçeği" ile toplandı. Kullanılan ölçek faktör analizine tabi tutuldu. Yapılan Keşfedici Faktör Analizi sonucunda faktör yükleri düşük olan üç madde çıkarılarak faktör sayısı netleştirildi. Bu işlemde sonra AMOS programı kullanılarak Doğrulayıcı Faktör Analizi yapıldı. Yapılan analiz sonucunda uyum indekslerinin literatürün belirlediği sınırlar içinde olduğu görüldü. Araştırma verilerinin analinde ise SPSS paket programı kullanıldı. Yapılan analizler sonucunda, Güneydoğu Anadolu Bölgesi örneklemindeki fen bilimleri öğretmenlerinin problem çözerken birden fazla özdüzenleme stratejilerini sıklıkla kullandıkları, öğrenim düzeyleri, kıdem yılı ve cinsiyet değişkenliklerine göre problem çözümede özdüzenleme stratejilerini kullanımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Fen bilimleri eğitimi, problem çözme stratejisi, özdüzenleme

Examination of Science Teachers' Levels of Using Problem Solving Strategies in Their Lessons

Abstract

In this study, it was aimed to determine the level of use of problem solving strategies by science teachers in their lessons according to the variables of gender, education level and professional seniority. This study was carried out on a total of 185 volunteer science teachers working under the Ministry of National Education (MEB) in Mardin, Batman, Diyarbakır and Şanlıurfa city center and its districts. The survey method, which is one of the quantitative research approaches, was used in the study. The data of the research were collected with the "Scale of Self-regulation Strategies Used in Problem Solving". The scale used was subjected to factor analysis. As a result of the Exploratory Factor Analysis, three items with low factor loads were removed and the number of factors was clarified. After this procedure, Confirmatory Factor Analysis was performed using the AMOS program. As a result of the analysis, it was seen that the fit indices were within the limits determined by the literature. SPSS package program was used in the analysis of the research data. As a result of the analysis, it was determined that science teachers in the Southeastern Anatolia Region sample frequently used more than one self-regulation strategies while solving problems, and there was no statistically significant difference between their use of self-regulation strategies in problem solving according to their education level, seniority and gender variability.

Keywords: Science education, problem solving strategy, self-regulation

Giriş

Hızla değişen Dünyamız ve bu değişiminin beraberinde getirdiği gelişmelerle bireylerin ve toplumların ihtiyaçları, rekabetlerini doğurmaya başlamıştır. Bu ihtiyaçların başında şüphesiz eğitim gelmektedir. Geleneksel klasik eğitim ve öğretim yöntem ve teknikleri değişen toplum ihtiyaçlarını karşılamakta oldukça eksik ve yetersiz kaldığı defalarca test edilmiş, üzerine sayısız araştırma ve çalışmalar bu gerçeği tekrar tekrar ortaya koymuştur. Modern eğitimin en önemli hedeflerinden biri insan hayatında ve toplumsal yaşantılarında karşılaştıkları zorluk ve güçlüklerin üstesinde gelebilen kendi kendine yetebilen, problem karşısında kolaylıkla çözüm yolları bulabilip çözümlenebilen insanlar yetiştirebilme çabasıdır. 20.yy boyunca bilim insanları problem kurma ve çözebilme becerileri oluşturabilen ve bunu aktarabilme çabalarını yoğun olarak benimsemişlerdir (Foshay & Kirkley, 2003).

Bu çalışmalarında bireylerde daha çok, sorumluluk alabilen, karar verebilme yetisine sahip, araştırabilen, sorgulayabilen, düşünebilen, eleştirebilen, olay olgu ve problem karşısında strateji kurabilip yeri geldiğinde stratejisini değiştirebilen bireyler yetiştirebilmenin önem ve ihtiyacını ortaya koymaktadır. Ulusal bir toplum olarak vizyonumuzu ortaya koyabilecek çağa uygun öğretim yöntem ve tekniklere ihtiyacımız olduğu şüphesizdir. Bu yöntemlerin başında ve en önemlilerinden biri de problem çözme yöntemidir. Problem çözme sadece bilimsel bir yaklaşım olmayıp yansıtıcı düşünebilme, eleştirel bakış açısı getirme, yaratıcı ve analitik düşünebilme gibi farklı bakış açıları da kazandırmaktadır (Posamentier ve Krulick, 1998).

Problem çözebilme üst düzey düşünme becerisi ve yaratıcı düşünmeyi gerektiren karmaşık bir yöntemdir (Kruk ve Rudnick, 1989). Problem çözme aşamasının önemli argümanlarından biride problem çözme stratejileridir. Mayer ve Weinstein (1986)' e göre kimi alan yazınında bilişsel kuramcılar problem çözebilme becerilerini öğrenmenin bilişsel boyutu olarak tanımlarken, diğer bilişsel kuramcılar problem çözme stratejilerini büyük oranda düşünme, biliş ve bilişüstü stratejiler ile özdüzenleme stratejileri olarak içsel boyutları ile anlamlandırmaktadır (Bruno ,Armour-Thomas, & Allen, 1992).

Hofer, Yu ve Pintrich(1998); bilişsel süreç devamındaki bilişüstü kavramı bilişsel süreç hakkındaki bilgi ve kişinin bu bilgiyi biliş boyutunda ne şekilde ve nasıl işleyip kullandığı bilgisi veya bilgilerini içermektedir. Biliş bilgisi boyutu, kişinin bireysel öğrenmesinde kendi bilişi ile bilgiye ne oranda sahip olduğu farkındalığı ile ilgilidir (Pintrich, 2002). Biliş düzenlenmesi boyutunda bireylerin kendi öğrenme sorumluluklarını ne oranda düzenleyip yapılandırılmaları ile ilgilidir (Sperling, Howard, Staley & DuBois, 2004). Bilişin düzenlenmesi boyutu, ilgili yazınlarda özdüzenleme stratejileri ya da bilişüstü beceriler alt boyutu olarak karşımıza çıkmaktadır. Özdüzenleme kavramı; kişinin bilişüstü boyutu ile ilgili işlevselliği sürecinin altında yatan bilişsel etkinliklerini düzenleme becerisidir (Flavell, 1976). Bireyler problem çözme sürecinde hedeflediği noktaya ulaşabilmek için problem çözme basamaklarından izleme ve özdüzenleme becerilerine sahip olup boyutu kullanabilmeyi öğrenmelidirler (Özsoy ve Ataman, 2009). Bireyin problem çözümedeki yeterlilik düzeyini belirlemede özdüzenleme becerileri ölçümü iyi bir belirleyici olacaktır (Schwartz ve diğerleri, 1998). Özdüzenleme stratejileri genel anlamıyla üç temel ve sıralı öğeden oluşmaktadır. Bunlar, kendini değerlendirme (self – evaluation) ,kendini izleme (self – monitoring) ve planlama(planning) (Meijer, Veenman, & Van Hout-Wolters, 2006) olarak ifade edilmektedir.

Bilişüstü stratejilerinin bu öğelerinden öz yeterlilik(planning), kendini izleme (self – monitoring) ve kendini değerlendirme(self – evaluation) araştırmamızda inceleyip değerlendirdiğimiz bilişüstü beceri boyutları yada özdüzenleme strateji boyutunun temel argümanlarını oluşturmaktadır.

Bilişüstü ya da öz düzenleme stratejilerini, çalışmalarında kullanım düzeylerinin bir ölçek vasıtasıyla belirleyebilen, bilişsel yada duyuşsal öğrenme alanlarındaki etkilerini inceleyen oldukça az sayıda araştırma olduğu saptanmıştır (Çalışkan, Selçuk Sezgin ve Erol, 2008; Neber et al., 2008; Neto & Valente, 1997). Yine fen bilimlerinin alt disiplinlerinden fizik dersi öğretmenlerine özdüzenleme stratejilerinin kullanımına cinsiyet etkisinin incelendiği çalışmada kız öğretmenlerin erkek öğretmenlere nazaran öğrenme ve öğretme sürecinde problem çözümede özdüzenleme stratejilerinin kullanımında daha aktif olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Neber et al., 2008). Ulusal ölçekte yapılan benzeri bir araştırmada Selçuk Sezgin, Çalışkan ve Erol 'un (2006, 2007) problem çözme stratejilerinin başarılı bir şekilde kullanım sıklığının kız öğretmenlerinin lehine yönlü bir eğilim olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda cinsiyet rolünün problem çözme stratejilerinin kullanımı üzerindeki etkisini inceleyebilecek araştırma ve çalışmalara ihtiyaç duyulduğu açıktır. Ayrıca öğretmenlerin mesleki kıdemlerinin de strateji kullanımında farklılık yaratıp yaratmayacağına belirlenmesi, özdüzenleme stratejilerini ne düzeyde kullanabildiklerini görmede araştırmaya yön verip, ışık tutacağı öngörülmektedir.

Bu alanda yapılan çalışmaların incelenmesi sonucunda, fen bilimleri öğretmenlerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeylerinin ele alınılıp incelendiği çalışmaya rastlanmamıştır. Bu amaçla; fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde problem çözme stratejilerini kullanım düzeylerini; cinsiyetlerinin, öğrenim düzeylerinin ve mesleki çalışma sürelerinin bu stratejilerin kullanımı üzerinde etkilerini belirlemek amaçlanmaktadır.

İlgili literatürde hem incelenen değişkenler bakımından hem de Fen Bilimleri alanında yeteri kadar literatür oluşmadığı düşünülüp, ilgili araştırmaların literatüre kaynak sağlamak, farklı ve derinlemesine yöntem ve tekniklerle konunun detaylanması ile geliştirilecek çalışmalara ilham kaynağı olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmanın probleme çözme becerilerinde özdüzenleme stratejilerinin gelişmesine olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Bu bölümde örneklem, çalışma modeli (araştırma deseni), katılımcılar, veri toplama aracı ve çözümleme tekniklerine yer verilmiştir.

Örneklem

Bu çalışma Mardin, Batman, Diyarbakır ve Şanlıurfa il merkezi ve ilçelerinde Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) bünyesinde görev yapan toplam 185 gönüllü fen bilimleri öğretmeni üzerinde gerçekleştirildi.

Çalışmanın Modeli

Araştırmada nicel araştırma yaklaşımlarından biri olan tarama yöntemi kullanıldı.

Veri analizi

Araştırmanın verileri, Çalışkan ve sezgin Selçuk (2010) tarafından geliştirilen “Problem Çözmede Kullanılan Özdüzenleme Stratejileri Ölçeği” (PÇKÖSÖ) ile toplandı. Yapılan faktör analizi sonucunda yapı ile uyumlu olmayan üç madde çıkarılarak 15 madde üzerinden analizler yapıldı. Fen bilimleri öğretmenlerinin problem çözmede öz düzenleme stratejilerinin kullanım düzeylerini belirlemeye yönelik 15 maddelik ölçek “hiç”, “çok seyrek”, “ara sıra”, “sık”, “çok sık” seçeneklerinden oluşan 5’li Likert tipi bir ölçekten oluşmaktadır. Ölçekteki bu maddeler “Hiç” seçeneğinden başlayarak 1,2,3,4,5 şeklinde puanlanmıştır. Ölçekteki 15 madde Öz yeterlik, Kendini İzleme ve Kendini değerlendirme olarak 3 boyutta toplanmıştır.

Veri analizinde; betimsel istatistikler, yapı geçerliği (iç tutarlılık güvenilirlik katsayısı analizleri) ve açıklayıcı faktör analizi SPSS 26 paket programı ile doğrulayıcı faktör analizi AMOS programında çözümlenmiştir. Ölçek için uygulanan doğrulayıcı faktör analizinde modelin uygunluğu (model fit) için gerekli ölçütler incelenmiştir. Sümer (2000)’e göre kabul görülebilir NFI, CFI ve GFI değerlerinin. 90 ve üzeri olması RMSEA değerinin. 8 den küçük ki-kare serbestlik değerinin 3 veya 5 ten küçük olması gerektiği belirtilmiştir. Açıklayıcı faktör analizi uygulanması yapılırken ilk olarak KMO (Kaiser – Meyer – Olkin) ve Bartlett testi uygulanmıştır. Kaiser – Meyer – Olkin(KMO) ölçüm sonucu. 84 Bartlett Sphericity testi Chi Square(ki-kare) değeri ise 1437,28 olarak bulunmuştur. Bu değerler kritik eşik olan. 05 ten küçük olması Bartlett testinin anlamlı olduğunu göstermektedir(Şencan,2005). Sonrasında “Principal Components” yöntemi kullanılarak faktör analiz yapılmıştır. Ölçeğin rotasyon (döndürme) analizi ile olası faktörlerinin ilişkili olduğu varsayılarak “direct oblimin” yöntemi seçilmiştir. Sonuç analizinde özdeğeri 1’in üzerinde olan faktörler anlamlı kabul edilmiştir. Faktör yüklerinin incelemesinde minimum değer. 30 olarak kabul edilmiştir. Faktör yükleri arasında . 1 den fazla fark olması beklenir (Uzuntiryaki ve Çapa Aydın, 2009). Bu bağlamda 18 maddeden oluşan ölçek 3 (üç) alt boyutta toplanıp, component ve pattern matrisi çözümlenmesinde 3 maddenin birden fazla boyutta yüklenip ölçekten çıkarılmıştır. Faktör analizi sonucunda özdeğeri birin üzerinde olan ve toplam değişkenliğin % 56,08’ini açıklayan 3(üç) faktörlü bir yapı ortaya çıkmıştır. Bu boyutlara (faktörlere) verilen isimler şöyledir: Öz Yeterlik, Kendini İzleme ve Kendini Değerlendirmedir. Yapı incelendiğinde communalities tablosundaki extraction değerleri (madde yük değerleri) .37 ile .82 arasında değiştiği gözlemlenmiştir.

Açıklayıcı faktör analizi sonucu ortaya çıkan üç faktörlü yapının doğruluğunu sınanması için doğrulayıcı faktör analizi uygulanmış ve uyum indislerinin NFI=.90 CFI= .96 GFI= .93 RMSEA= .04 (< .80) ki-kare serbestlik değeri = 1,43 (kabul görülebilir değeri < 3 yada <5) olduğu belirlenmiştir. Bu çözümlenme sonuçları ışığında modelin doğru kurulduğu kabul edilmiştir. Ölçekteki maddelerin her birinin bireyleri ayırt etme özelliklerinin belirlenmesi için toplam puana göre alt ve üst %27’lik gruplar arasında anlamlılığa ve madde -toplam korelasyonlarına bakılmıştır. Analizler sonucunda düzeltilmiş madde toplam korelasyonları. 62 ile. 87 (P<.01) arasında değişken, ANOVA ve t testi sonuçlarında maddelerin ayırt edici özelliğe sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Bulgular

Toplanan verilerin sağlandığı “Problem Çözmede Kullanılan Özdüzenleme Stratejileri Ölçeği”nde (PÇKÖSÖ) alınabilecek minimum ve maksimum puan aralığı 15 ile 75 arasındadır. Ölçek ve alt boyutlarına ait madde sayıları ve Cronbach Alfa güvenilirlik katsayıları tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. PÇKÖSÖ ‘e Ait Madde Sayıları, Alt Boyutları ve Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayıları

Alt Boyutlar	Madde Sayıları	Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayıları
Öz yeterlik	7	0.77
Kendini İzleme	3	0.79
Kendini Değerlendirme	5	0.78
PÇKÖSÖ	15	0,88

Tablo 1. İncelendiğinde ölçeğin alt boyutlarına ait Cronbach Alfa güvenilirlik kat sayılarının iyi düzeyde, ölçeğin tamamına ait Cronbach Alfa güvenilirlik kat sayısının ise yüksek düzeyde güvenilir olduğu görülmektedir.

Araştırmada ölçeğin uygulandığı fen bilimleri öğretmenlerinin her maddeye verdikleri yanıtlara ait ortalamalar ve standart sapmalar hesaplanmış ve Tablo 2' de sunulmuştur.

Tablo 2. PÇKÖSÖ Maddelerine Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Sonuçları

Ölçek maddeleri	Ort.	SS
1. Problemi çözmeden önce, tüm verileri belirleyip, mutlaka yazırım.	3,92	0,83
2. Problemin çözümü için bir plan yaparım.	4,20	0,75
3. Problemi okurken, çözüme nasıl başlayacağımı düşünürüm.	4,43	0,68
4. Problemi çözmeden önce ve çözerken, birim dönüşümlerini mutlaka kontrol ederim.	4,04	0,77
5. Problemi çözerken izlediğim yolun, kullandığım yöntemin, mantıklı olup olmadığını düşünürüm.	4,11	0,92
6. Problemde bulduğum sonucun birimini mutlaka kontrol ederim.	4,25	0,71
7. Problemin sonunda, problemi tam/doğru olarak çözüp çözemediğimi değerlendiririm.	4,45	0,62
8. Çözüm boyunca kullandığım formüllerin doğru ya da mantıklı olup olmadığını düşünürüm.	4,20	0,78
9. Problemin sonunda, ilgili konuda daha ayrıntılı öğrenmem gereken bilgiler/kavramlar/formüller olup olmadığını değerlendiririm.	4,07	0,80
10. Problemi çözemediğimde, nedenleri üzerinde uzun uzun düşünürüm.	4,09	0,89
11. Problemin sonunda, hangi bilgilerimi kullandığımı düşünürüm.	3,94	0,84
12. Kendimden emin olmak için problemin çözümünü tekrar tekrar kontrol ederim.	3,89	0,90
13. Problemin sonunda, çözüm için nasıl bir yol izlediğimi gözden geçiririm.	3,97	0,73
14. Problemi çözemediğimde, problemin konusu ile ilgili bilgi eksikliklerim üzerinde düşünürüm.	3,82	0,78
15. Problemin sonunda zorluk çektiğim noktalar üzerinde düşünürüm.	4,20	0,80

Tablo.2 incelendiğinde Fen Bilimleri Öğretmenlerinin problem çözerken birden fazla özdüzenleme stratejilerini sıklıkla kullandıkları, ölçekteki madde düzeyinde özdüzenleme stratejilerini "Sık" düzeyinde kullandıkları görülmektedir.

Araştırmanın birinci alt problemi olan cinsiyet değişkeninin alt ölçek bazında önem kontrolü amacıyla tek yönlü ANOVA uygulanmıştır. Çözümleme sonuçlarına göre kız ve erkek öğretmenlerin özdüzenleme stratejileri kullanım oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi (Wilks' $\lambda = 0,762$ $F = 1,293$ $P > .05$). Tek değişkenli varyans analizi sonuçlarına göre, tüm alt boyutlarda gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Sonuçlar tablo.3 te sunulmuştur.

Tablo 3. Cinsiyete göre PÇKÖSÖ alt boyutlarının ANOVA Sonuçları

Alt boyutlar	F	sig.	Anlamlılık Değeri
Öz Yeterlik	1,293	0,89	P > 0.05
Kendini İzleme	0.817	0,33	P > 0.05
Kendini Değerlendirme	1,082	0,88	P > 0.05

Araştırmanın ikinci alt problemlerinden olan Fen Bilimleri Öğretmenlerinin öğrenim düzeylerinin öz düzenleme stratejilerini kullanma düzeylerindeki farkın önem kontrolü amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Çözümleme sonuçlarına göre, Fen Bilimleri Öğretmenlerinin arasında öğrenim düzeylerinin özdüzenleme stratejilerini kullanım düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Sonuçlar tablo.4 sunulmuştur.

Tablo 4. Öğrenim düzeylerine göre PÇKÖSÖ alt boyutlarının ANOVA Sonuçları

Alt boyutlar	F	sig.	Anlamlılık Değeri
Öz Yeterlik	0,61	0,58	P > 0.05
Kendini İzleme	0,90	0,74	P > 0.05
Kendini Değerlendirme	0,80	0,96	P > 0.05

Araştırmanın son alt problemi olan Fen Bilimleri Öğretmenlerinin kıdem yıllarının öz düzenleme stratejilerini kullanma düzeylerindeki farkın önem kontrolü amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, öğretmenlerin kıdem yıllarının özdüzenleme stratejilerini kullanım düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Araştırmada kıdeme göre öğretmen dağılımı; 0-5 yılları arasında 51 öğretmen, 6-10 yılları arası 71 öğretmen, 11-15 yılları arası 35 öğretmen ve 16 yıl ve sonrası 28 öğretmen şeklindedir. Öz yeterlik $F = 1,88$ $P > .05$ Kendini İzleme $F = 0,12$ $P > .05$ ve Kendini değerlendirme $F = 0,51$ $P > .05$ şeklinde çözümlenmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırma bulgularına göre Fen Bilimleri Öğretmenleri derslerinde de sıklıkla özdüzenleme stratejilerine başvurdukları belirlenmiştir (Tablo 2).

Araştırmanın ilk alt problem sonucu olarak, öğretmenlerin problem çözme stratejilerini kullanım düzeylerinde cinsiyetlerine göre farklılaşmadığı saptanmıştır (Tablo 3). Ülkemizde alanyazın incelendiğinde, cinsiyetin problem çözme stratejileri veya özdüzenleme stratejileri ilişkilerini konu alan sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Alanyazın tarandığında, ülkemizde özdüzenleme stratejileri ve cinsiyet ilişkisini inceleyen araştırma veya çalışmalar oldukça az ve de sonuçları itibariyle cinsiyet farklılıklarını problem çözme stratejileri üzerinde farklılaşma olduğu belirtilmiştir. Matematik alanında Alçı ve Altun (2007), fizik alanında Sezgin ve arkadaşlarının (2000) çalışmalarında mevcut çalışmaya paralel olarak cinsiyet gruplarının Problem çözme becerilerinde ve Özdüzenleme stratejilerini kullanım düzeyleri arasında farklılaşma olmadığı sonucuna varılmıştır. Bunlardan farklı olarak, Birsal ve Serkan (2017) Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören 443 öğretmen adayı üzerinde yaptıkları çalışmada cinsiyet değişkeninin probleme çözme stratejilerini kullanımları üzerinde anlamlı farklılık bulunmadığını saptamıştır (Aybek & Aslan, 2017). Benzer şekilde Israel (2003) çalışmasında, erkek ve kız Öğretmen adaylarının problem çözme stratejileri kullanımında farklılar oluştuğunu ortaya koymuştur. Benzer bir çalışmada, Selçuk Sezgin, Çalışkan ve Erol (2007) Cinsiyet değişkeni üzerinde yaptıkları araştırmalarında kız öğretmenlerin lehine istatistiksel farklılıklar oluştuğu sonucunu saptamıştır. Ülkemizdeki çalışmaların paralelinde yurtdışındaki araştırma sonuçları da cinsiyetin strateji kullanımında farklılıklar olduğunu göstermektedir. Kız ve erkek öğretmenlerin farklı stratejiler tercih ettikleri saptanmıştır (Pajares & Graham, 1999). Bu bağlamda cinsiyet değişkeninin problem çözüme özdüzenleme stratejilerinin kullanımı üzerindeki etkilerini inceleyen derinlemesine ve daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu açıktır.

Araştırmanın ikinci ve üçüncü alt problemlere ilişkin sonuçlar, fen bilimleri öğretmenlerinin öğrenim düzeyleri ve kıdem yıllarının problem ile karşılaşırken veya çözerken biliş üstü stratejilerinden olan özdüzenleme stratejilerini kullanım düzeyleri göre farklılaşmadığı belirlendi.

Alanyazın taranmasında, Öğrenim düzeylerinin ve kıdem yıllarının özdüzenleme stratejilerinin kullanımına yönelik etkisini konu alan herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ancak, öğretmenlerin problem çözme beceri ve algılarının incelendiği araştırmalarda eğitim düzeyi değişkeni açısından bir farklılaşmanın olmadığı ifade edilmiştir (Zembat, Tunçeli ve Akşin Yavuz, 2017; Özgül (2009). Bununla birlikte, Bağçeci ve Kinay (2013) yaptıkları araştırmada, öğretmenlerin eğitim düzeyi ve kıdem yılları arttıkça problem çözme becerileri ve algılarının yükseldiğini belirlemişlerdir. Bu bağlamda öğretmenlerin öğrenim düzeyleri ve kıdem yıllarının özdüzenleme stratejilerini kullanım düzeyleri ve süreç içerisinde bu becerilerini kullanım sıklıklarındaki değişimlerinin tespiti ve incelenmesi için daha çok katılımcıdan oluşan bir örnekleme ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır.

Çalışma verilerinin analizinden elde edilen bulguların tartışılması ve ulaşılan sonuçların ışığında aşağıdaki öneriler yapılabilir;

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin özdüzenleme stratejilerini derslerinde kullanmaları ve öğrencilerine de bu stratejileri kullanabilmeleri noktasında model olmaları teşvik edilmelidir.

Öğretmen yetiştiren kurumlarda, öğretmen adaylarına problem çözüme biliş ve bilişüstü eğitim stratejilerini kullanabilecekleri uygulamalı eğitimler verilmelidir.

Milli eğitim bakanlığına bağlı okullarda öğretim elemanlarının hizmet içi eğitim uygulamalarıyla öğretmenlerin kullandıkları özdüzenleme stratejileri saptanmalı, örnek problem çözme, kullandıkları ölçekler ya da birebir görüşme yoluyla eksikler belirlenip giderilmelidir.

Kaynakça

- Açıkgöz, K. Ü. (2000). *Etkili Öğrenme ve Öğretme* (3.Baskı). İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- Açıkgöz, K. Ü. (2003). *Aktif öğrenme* (3. Baskı). İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Alcı, B. ve Altun, S. (2007). *Lise öğrencilerinin matematik dersine yönelik özdüzenleme ve bilişüstü becerileri, cinsiyete, sınıfa ve alanlara göre farklılaşmakta mıdır?*. Ç. Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 16 (1), 33–44.
- Aybek, B., & Aslan, S. (2017). Öğretmen adaylarının özdüzenleme düzeyinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama, Journal of Theory and Practice in Education* ISSN:1304-9496,13(3),455-470.
- Bağçeci, B. ve Kinay, İ. (2013). Öğretmenlerin problem çözme becerilerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Electronic Journal of Social Sciences*, 12(44).
- Bruno ,Armour-Thomas, & Allen B. A. (1992). *Towards an understanding of higher order thinking among minority students*. *Psychology in the Schools*, 29 (3), 273-280.
- Çalışkan, S. ve Sezgin Selçuk, G. (2010) . A small-scale study comparing the impacts of problem-based learning and traditional methods on student satisfaction in the introductory physics course. *WCES-2010, Procedia Social and Behavioral Sciences*, pp. 809–813.
- Çalışkan, S., Selçuk Sezgin, G. ve Erol, M. (2008). *Student teachers' problem solving strategy usage in a physics course: Relationship with achievement levels*. XIII. IOSTE Symposium, 993-1002.
- Demirel, Ö. ve Ün, K. (1987). *Eğitim Terimleri: Açıklamalar, Türkçe-İngilizce, İngilizce Türkçe Sözlük*, Ankara: Şafak Matbaası.
- Eilam, B., Zeidner, M., & Aharon, I. (2009). *Student conscientiousness, self-regulated learning, and science achievement: An explorative field study*. *Psychology in Schools*, 46 (5), 420-432.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L.B. Resnick (Ed.). *The nature of intelligence* (pp. 231-245). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Foshay, R. & Kirkley, J. (2003). *Principles for Teaching Problem Solving*. PLATO Learning.
- Hofer, B. K., Yu, S. L., & Pintrich, P. R. (1998). Teaching college students to be self-regulated learners. In D. Schunk.
- İsrael, E. (2003). *Problem Çözme Stratejileri, Başarı Düzeyi, Sosyo-Ekonomik Düzey ve Cinsiyet İlişkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Krulik, S. & Rudnick, J.A. (1989). *Problem Solving: a handbook for senior high school teachers*. Allyn and Bacon.
- Weinstein, Claire E. ve Richard E. Mayer (1986). "The teaching of learning strategies". *Handbook of Research on Teaching*. Ed: M. C. Wittcock. New York: Macmillan Company, pp. 315- 327.
- Meijer, Veenman, & Van Hout-Wolters, B.H.A.M. (2006). Metacognitive activities in text-studying and problem-solving: *Development of a taxonomy*. *Educational Research and Evaluation*, 12, 209-237.
- Neber, H., He, J., Liu, B-X. & Schofield, N. (2008). Chinese high-school students in physics classroom as active, self-regulated learners: Cognitive, motivational and environmental aspects, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6, 769-788.

- Neto, A., & Valente, M. O. (1997, March). Problem solving in physics: Towards a metacognitively developed approach. Paper Presented at The Annual Meeting of The National Association for Research in Science Teaching, Oak Brook.
- Özgül, E. (2009). *Okul Öncesi Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerileri ile Öğretmenlik Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Bolu.
- Özsoy G. & Ataman, A. (2009). *The effect of metacognitive strategy training on mathematical problem solving achievement*. International Electronic Journal of Elementary Education. 1(2),67-82.
- Pajares, F. & Graham, L. (1999). *Self-efficacy, motivation constructs and mathematics performance of entering middle school students*. Contemporary Educational Psychology, 24, 124-139.
- Pintrich, P. R. (2002). *The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing*. Theory into Practice, 41 (4), 219-225.
- Posamentier, A. S., & Krulik, S. (1998). *Problem-solving strategies for efficient and elegant solutions*. California: Corwin Press.
- Selçuk Sezgin, G., Çalışkan, S. ve Erol, M. (2007). *The effects of gender and grade levels on turkish physics teacher candidates' problem solving strategies*. Journal of Turkish Science Education (TUSED), 4 (1), 92-100.
- Sezgin, G., Çalışkan, S., Çallica, H., Ellez, M. ve Kavcar, N. (2000). Fen öğretiminde problem çözme stratejilerinin kullanımına yönelik bir çalışma. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı*, 239–242.
- Schwartz, N. H., Andersen, C. A., Howard, B. C., Hong, N. & McGee, S. (1998). *"The influence of configurational knowledge on children's problem-solving performance in a hypermedia environment."* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association. San Diego, CA.
- Sperling, R. A., Howard, R. S., Staley, R. & DuBois, N. (2004). *Metacognition and self regulated learning constructs*. Educational Research & Evaluation, 10, 117-139.
- Sümer, N. (2000) Yapısal Esitlik Modelleri: Temel Kavramlar ve Örnek Uygulamalar. Türk Psikoloji Yazıları, 3, 49-73.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde geçerlilik ve güvenirlik*. Ankara: Seçkin Matbaası.
- Uzuntiryaki , E., & Çapa Aydı, Y. (2009). *Development and validation of chemistry self-efficacy scale for college students*. Research in Science Education, 39, 539-551.
- Zembat, R., Tunçeli, H. İ., & Akşin Yavuz, E. (2017). Okul Öncesi Öğretmenlerinin Sınıf Yönetimi Becerileri ile Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 18(3), 24- 439.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Karakter ve Değer Eğitime Yönelik Bilgilerinin ve Görüşlerinin Belirlenmesi

Şenem Alkan, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, senemalkan61@gmail.com

Gül Müftüoğlu, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, glmftgl@gmail.com

Ayşe Nur Tekin, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, ayseruntekin@gmail.com

Canan Cengiz, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, ccanancengiz@gmail.com

Öz

Bu çalışmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının, fen bilimleri dersi kapsamında kazandırılması hedeflenen karakter ve değer eğitime yönelik bilgi ve görüşlerinin belirlenmesidir. Bu araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına uygun olarak yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu, 2022-2023 eğitim-öğretim yılında, Doğu Karadeniz'de yer alan bir devlet üniversitesinde, Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıfta öğrenim gören 42 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak açık uçlu sorulardan oluşan öğretmen adaylarının karakter ve değer eğitime yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve uzman görüşünün de alındığı açık uçlu sorulardan oluşan bir anket uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının anket sorularına verdikleri yanıtlar betimsel analiz yoluyla çözümlenmiştir. Öğretmen adaylarının karakter ve değerler eğitimi teması altında verilen eğitimin olumlu davranışlar kazandırmayı sağladığını ifade ettikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının karakter ve değerler eğitimi ile fen bilimleri dersi arasındaki ilişkiye yönelik fen bilimleri dersinin karakter ve değerler eğitime uygun kazanımlar içerdiğini, fen bilimleri dersinde karakter ve değerleri kazandırmaya yönelik ünite/konu veya kazanımların neler olduğuna yönelik verdikleri cevaplar incelendiğinde pek çok farklı konuya değindikleri görülmüştür. Son olarak karakter ve değer gelişimini sağlamada etkili olabilecek yöntem ve tekniklere yönelik farklı görüşlerde oldukları görülmüştür. Tüm bu sonuçlardan yola çıkarak fen bilimlerinde değerler kazandırmaya yönelik öğretmenlere yol gösterecek bir kılavuz ve materyalin olmadığı görüldüğünden buna yönelik bir kılavuz geliştirilerek öğretmenlere ve öğretmen adaylarına yol göstermesi sağlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Fen bilimleri dersi, karakter ve değerler eğitimi, öğretmen adayı.

Determining Science Teacher Candidates' Knowledge and Opinions About Character and Value Education

Abstract

The aim of this study is to determine the knowledge and opinions of pre-service science teachers about character and value education, which is aimed to be gained within the scope of science course. This research was carried out in accordance with the case study, which is one of the qualitative research methods. The study group of the research consists of 42 pre-service science teachers studying in the 3rd grade of Science Education at a state university in the Eastern Black Sea Region in the 2022-2023 academic year. In this study, as a data collection tool, a questionnaire consisting of open-ended questions developed by the researchers and expert opinion was applied to determine the views of prospective teachers on character and value education. The answers given by the pre-service teachers to the survey questions were analyzed through descriptive analysis. It was determined that the pre-service teachers stated that the education given under the theme of character and values education enabled them to gain positive behaviors. When the answers given by the pre-service teachers regarding the relationship between character and values education and the science lesson were examined, it was seen that the science lesson included acquisitions suitable for character and values education, and when the answers to the unit/topic or achievements of the science lesson were examined, it was seen that they touched on many different subjects. Finally, it has been seen that they have different views on methods and techniques that can be effective in providing character and value development. Based on all these results, since it is seen that there is no guide

and material to guide teachers to gain values in science, a guide can be developed to guide teachers and pre-service teachers.

Keywords: Character and values education, science lesson, pre-service teacher.

Giriş

Eğitim, bireye bilgi, beceri, tutum ve davranış kazandırmak suretiyle kişinin kendisine ve yaşadığı topluma faydalı bireyler yetiştirme sürecidir. Demokratik topluluklarda yürütülen eğitim programları bilişsel ve devinışsel hedeflere ek olarak insani değerleri de içermelidir. Günümüzde, eğitim sistemi kapsamında kullanılmakta olan öğretim programlarında karakter ve değer eğitimine yer verilmektedir. Karakter eğitimi, öğrencilerin temel etik değerleri idrak etmeleri ve evrensel etik değerlere uygun davranışlar sergileme potansiyellerinin gelişimini sağlama olarak ifade edilebilir (Yılmaz, 2017). Değer eğitimi ise birtakım değerleri fark etmiş, olgun, kişilik sahibi ve erdemli insanlar yetiştirip topluma kazandırmak için okullarda verilen bir eğitimidir (Kınacı, 2018).

Son yıllarda artmakta olan toplumsal yozlaşma, toplum ahlakının zedelenmesi, milli değerlerin unutulması gibi etkenler, başta ABD olmak üzere Avrupa'daki birçok ülkede ve Türkiye'de karakter ve değer eğitiminin okullarda ders olarak okutulmasını gerekli kılmıştır (Şimşek ve Alkan, 2019). Ülkemizde de Milli Eğitim Bakanlığının 2003 yılında öğretim programlarında yapmış olduğu düzenlemelerle birlikte birçok dersin içeriğinde doğrudan değer eğitimine yer verilmiştir. Örneğin, sosyal bilgiler ve Türkçe gibi birçok dersin öğretim programında öğrencilere kazandırılacak değerler doğrudan ifade edilmiş, Milli Eğitimin Bakanlığı tarafından hazırlanan ders ve çalışma kitaplarında bu değerleri içeren metinlere yer verilmesi istenmiştir (Ulusoy ve Dilmaç, 2014).

Bilim ve toplumun etkileşim halinde olduğu dikkate alındığında fen bilimleri dersine karakter ve değer eğitiminin dahil edilmesinin önemi anlaşılmaktadır. Bilim ve bilim insanı desteklenirken önemli olan konulardan biri, bilim insanının bilimsel eylemini gerçekleştirirken dikkate alması gereken değerlerdir. Fen bilimleri dersleri, bilim insanı yetiştirmede önemli bir yere sahiptir. Etkili bir fen eğitimi; öğrencilerin duygularını fark etmeleri ve sahip oldukları düşüncelere ispat oluşturma konusunda temel yeterliliğe sahip olmaları, düşüncelerini açıkça ifade edebilmeleri, çevrelerine karşı hoşgörülü, duyarlı ve sorumluluk sahibi olmalarına katkı sağlamalıdır. (Erişti ve Tunca, 2012). Bu bağlamda fen öğretim programının önemli bir özelliğinin, öğrencilerin sadece bilimsel bilgi edinmelerini sağlamaktan öte, onlara beceri, tutum ve değerlerin de kazandırması olduğu söylenebilir.

Fen öğretim programı içerisinde yer alan kök değerler; adalet, dostluk, dürüstlük, öz denetim, sabır, saygı, sevgi, sorumluluk, vatanseverlik ve yardımseverliktir. Programda ifade edilen kök değerlerin fen bilimleri dersi kapsamında öğrencilere kazandırılması beklendiği için, fen bilimleri öğretmenlerine bu değerleri öğrencilere kazandırma hususunda bazı sorumluluklar düşmektedir. Öğretmenin, değerler eğitimine yönelik bakış açısı ve öğrencilerine bu değerleri kazandırma noktasında uygun öğrenme ortamlarını oluşturma potansiyeli önemli bir konudur. Bu sebeple eğitim fakültelerinde Karakter ve Değer Eğitimi dersi kapsamında öğretmen adaylarına karakter ve değer eğitiminin ilkelerini kazandırmak, karakter ve değer eğitiminde kullanılacak olan öğretim yöntemlerini tanıtmak, bu yöntemleri uygulayabilmelerini sağlamak önemlidir (Şimşek ve Alkan, 2019). Bu bağlamda gelecek nesillere bu değerleri kazandıracak öğretmen adaylarının, Karakter ve Değer Eğitimi dersi kapsamında yürütülen uygulamaların ardından, Fen Bilimleri Dersinde Karakter ve Değer Eğitimi yönelik görüşlerinin belirlenmesi, dersin amaçlarına ne derece ulaşıldığı konusunda fikir vermesi bakımından önemlidir.

Bu çalışmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının, fen bilimleri dersi kapsamında kazandırılması hedeflenen karakter ve değer eğitimine yönelik bilgi ve görüşlerinin belirlenmesidir.

Bu amaç kapsamında araştırmanın alt problemleri şu şekildedir:

1. Fen bilgisi öğretmen adaylarına göre fen bilimleri dersi, hangi karakter özelliklerinin ve değerlerin kazandırılmasında etkilidir?
2. Fen bilgisi öğretmen adaylarına göre fen bilimleri dersinde hangi ünite/konu veya kazanımlar karakter ve değer gelişimi için daha uygundur?
3. Fen bilgisi öğretmen adaylarına göre fen bilimleri dersinde karakter ve değer gelişimini sağlamada hangi öğretim yöntem veya teknikleri kullanılabilir?

Yöntem

Bu araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına uygun olarak yürütülmüştür. Creswell (2017) nitel çalışmalarda araştırmacının detaylı bilgiyi, doğrudan çalışma grubuyla konuşarak, onların eylemlerini gözlemleyerek ve veri toplama sürecinde onlarla yüz yüze etkileşimde bulunarak elde edebileceğini belirtmektedir. Durum çalışması, bir sınıf, bir mahalle gibi doğal bir çevre içinde gerçekleştirilir, çalışmaya konu olan ortam veya olayların bütüncül bir yorumunu hedefler ve araştırmacının kontrol edemediği bir olgu ya da olayı derinliğine incelemesine olanak verir (Yıldırım, 2013).

Katılımcılar

Araştırmanın çalışma grubunu, 2022-2023 eğitim-öğretim yılında, Doğu Karadeniz’de yer alan bir devlet üniversitesinde, Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıfta öğrenim gören 42 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu grubun seçilmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan kolay ulaşılabilir örnekleme kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme, sınırlı kaynakların en etkin kullanımı için bilgi bakımından zengin vakaların belirlenmesi ve seçilmesinde nitel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan bir tekniktir. Bu örnekleme yöntemi, ilgilenilen konu hakkında bilgili ve deneyimli bireylerin ya da grupların tanımlanması ve seçilmesini içerir (Yağar ve Dökme, 2018).

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak açık uçlu sorulardan oluşan öğretmen adaylarının karakter ve değer eğitimine yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve uzman görüşünün de alındığı açık uçlu sorulardan oluşan bir anket uygulanmıştır. 7 adet açık uçlu sorudan oluşan ankette Fen Bilgisi Öğretmenliği 3.sınıfta eğitim gören öğretmen adaylarının karakter ve değerler hakkında bilgilerini belirlemeye yönelik 2 soruya yer verilmiştir. 5 soru ise fen eğitimi ile karakter ve değer eğitimleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye yöneliktir. Öğretmen adaylarının anket sorularına verdikleri yanıtlar betimsel analiz yoluyla çözümlenmiştir. Araştırma kapsamında uygulanan açık uçlu anketlerin değerlendirilmesi sonucunda verilerin hangi temalar altında düzenleneceği ve sunulacağı belirlenmiş; veri analizi için bir çerçeve oluşturulmuştur.

Araştırmanın nicel verilerinin toplanmasında araştırmacılar tarafından geliştirilen “Fen Bilimleri Dersinde Karakter ve Değer Eğitimi: Öğretmen Adaylarının Bilgilerinin ve Görüşlerinin Belirlenmesi” anketi kullanılmıştır. Geliştirilen 7 sorudan oluşup 2 si karakter ve değer eğitiminin tanımına yönelik iken 5 soru Fen Bilimleri ile karakter ve değer eğitimi ilişkisine yöneliktir. Öğretmen adaylarının açık uçlu anket sorularına verdikleri cevaplar toplanarak nitel veri analizine uygun olarak her soru için ayrı-ayrı, inceleme yapılmıştır. 7 sorunun her birine ait temalar çıkarılmış, temalara uygun kodlar oluşturulmuştur. Anket taslağı hazırlandıktan sonra, geçerlik ve güvenilirliğinin belirlenmesi amacıyla, uzman görüşü alınmış ve alınan eleştiriler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak veri toplamaya hazır hale getirilmiştir

Uygulama Süreci

Öğretmen adaylarına Karakter ve Değer Eğitimi kapsamında verilen eğitimler ile değerleri kazandırmaya yönelik yöntem ve teknikleri ile ilgili bilgilendirmeler ilk yedi hafta üzerine planlanmıştır. Öğretmen adaylarından seçtikleri kazanımlara uygun ders planına uyarlayabilecekleri tekniklerle materyallerini hazırlayıp geri dönüt aldıktan sonra sunumlarını gerçekleştirmişlerdir. Öğretmen adaylarına sürece yönelik açık uçlu anket uygulaması yapılmıştır. Öğretmen adaylarına uygulanan anket fen bilgisi öğretmen adayları ile Karakter ve Değer Eğitimi kapsamında gerçekleştirilen uygulamaların ardından gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Uygulama süreci.

Uygulama sürecinin ilk üç haftasında öğretmen adaylarına karakter ve değerler eğitimine tanımlarına ve fen öğretimi ile ilişkisine yönelik eğitimler verilmiştir. Dördüncü hafta itibariyle öğretmen adaylarına değerleri kazandırmaya yönelik sırasıyla hikaye yazma tekniği, ikilem durumu oluşturma, kavram karikatürü hazırlama ve eğitsel oyun tasarlama yöntem ve tekniklerden bahsedilmiştir. Her bir tekniğe uygun eğitim verilmiştir. Araştırmacılar tarafından her sınıf düzeyinde karakter ve değer eğitimine yönelik 6-7 kazanım belirlenerek öğretmen adaylarından seçtikleri kazanım çerçevesinde bir ders planı hazırlamaları ve tasarladıkları değerleri kazandırmaya yönelik öğrendikleri tekniği planlarına entegre etmeleri istenmiştir. Sekizinci ve on birinci haftalar arasında öğretmen adayları seçtikleri kazanıma uygun hazırladıkları materyallerini araştırmacılara göndermişlerdir. Araştırmacılar bu süreç içerisinde inceleyerek öğretmen adaylarına geri bildirim vermişlerdir. Öğretmen adayları verilen geri bildirimler doğrultusunda revizelerini gerçekleştirmiş ve materyallerine son halini vermişlerdir. Öğretmen adayları karakter ve değer eğitimine yönelik seçtikleri kazanımlar doğrultusunda hazırladıkları ders planlarının sunumlarını on ikinci ve on dördüncü haftalar arasında gerçekleştirmişlerdir. On beşinci haftada öğretmen adaylarıyla karakter ve değer eğitimine yönelik bilgi ve görüşlerinin belirlenmesi için açık uçlu sorulardan oluşan anket çalışması yapılmıştır.

Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adaylarının “Karakter ve değer eğitimini nasıl tanımlarsınız?” sorusuna verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1.

Karakter ve Değer Eğitiminin Tanımı

Kodlar	Doğrudan Alıntı
Olumlu davranış kazandırma	Ö2: <i>“Karakter eğitimi kişiye kazandırılması gereken iyi huylar, topluma yararlı birey, saygı, sevgi, empati vs. hem kendisine hem de topluma yarar sağlayacak şekilde karakterinin eğitilmesidir.”</i>
Kişilik gelişimi sağlama	Ö6: <i>“Çocuğun doğuştan getirdiği en iyi tarafı ortaya çıkarmak, kişiliğin her yönüyle gelişmesini sağlamak, insanın mükemmelliğe ulaşmasına yardımcı olan eğitim.”</i>
Sorumluluk kazandırma	Ö20: <i>“Öğrencinin sorumluluk alabilecekleri, makul davranışlar yapmasını sağlayan bilgi, beceri ve yeteneklerini geliştirmesidir.”</i>
Karar verme becerisini geliştirme	Ö27: <i>“Bireylerin makul kararlar verebilmesi için geliştirmesi gereken davranışların tümü.”</i>
Doğanın korunmasına yönelik bilinç geliştirme	Ö33: <i>“Bireylerin doğaya özenli ve tükenmesi sınırlı bir havuz gözüyle bakarak davranması, bireyler arasındaki farkların ayrımını gözetmeksizin davranması, doğa yaşamında insan dışındaki farklı canlıların varlığını kabul etmesi gibi durumları bireye kazandırmak için verilen eğitim.”</i>
Mükemmelliğe ulaşma konusunda yardımcı olma	Ö6: <i>“İnsanın mükemmelliğe ulaşmasına yardımcı olan değerler eğitimidir.”</i>

Tablo 1’den görülebileceği gibi öğretmen adaylarının karakter ve değerler eğitimi teması altında bu eğitimin olumlu davranışlar kazandırmayı sağladığı, kişilik gelişimi sağladığı, sorumluluk kazandırdığı, karar verme becerisini geliştirdiği, doğanın korunmasına yönelik bilinç oluşturduğu ve mükemmelliğe ulaşma konusunda yardımcı olma hususlarına değindikleri görülmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının ‘Fen bilimleri dersi hangi yönleri ile karakter ve değer eğitimi ile ilişkilidir?’ sorusuna yönelik verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2.

Karakter ve Değer Eğitimi ile Fen Bilimleri Dersinin İlişkisi

Kodlar	Doğrudan Alıntı
Karakter ve değerler eğitimine uygun kazanımlar içerme	Ö31: "Karakter ve değer eğitimi ayrı bir ders ya da konu şeklinde verilmeyip bütün fen bilimleri dersine yayılmıştır. Bütün konu ve kazanımlarda kullanılabilceğini düşünüyorum."
İletişim kurmayı gerektirmesi	Ö1: "Fen (bilimleri dersinde) deney yaparken uygun sınıf ortamı sağlarken, iletişim kurarken karakter ve değer eğitiminin öğrenciyi kazandırılması gerekir."
Çevreye duyarlı olmayı gerektiren kazanımlar içermesi	Ö23: "Fen bilimleri dersi öğrenciyi çevre konusunda bilinçlendirir. Saygı duymayı ve hoşgörülü olmayı sağlar. Bu değerler fen bilimleri dersinde verilirse öğrenci Dünya'ya karşı kendini sorumlu hisseder. Bu nedenle sorumlu ve bilinçli şekilde davranır."
Doğayla iç içe olması	Ö18: "Fen bilimleri doğa ile iç içe bir ders olduğu için çocukların doğa, çevreye topluma yönelik her türlü bakış açısı ve tutumunu geliştirmesi son derece önemlidir."
Kariyer bilinci kazandırmaya uygun olması	Ö1: "Fen ve kariyer bilinci gelişen bireyler toplumun da refah düzeyini artıracaktır."
Bilim insanının özelliklerini kazandırmaya uygun olması	Ö4: "Fen yapılacak olan bilimsel çalışmaları destekler niteliktedir. Bilim insanlarının sahip olması gereken bazı karakter özellikleri de bu derste kazandırılabilir."

Tablo 2'den görülebileceği gibi öğretmen adaylarının karakter ve değerler eğitimi ile fen bilimleri dersi arasındaki ilişkiye yönelik fen bilimleri dersinin karakter ve değerler eğitimine uygun kazanımlar içerdiği, iletişim kurmayı gerektirdiğinden bununla birlikte karakter ve değerlerin de kazandırıldığı, çevreye duyarlı olmayı gerektiren kazanımlar içerdiği, doğayla iç içe olduğu, kariyer bilinci kazandırmaya uygun olduğu ve bilim insanının özelliklerini kazandırmaya uygun olduğu hususlarına değindikleri görülmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının 'Fen bilimleri dersinde hangi ünite/konu veya kazanımlar karakter ve değerler eğitimi geliştirmeye uygundur?' sorusuna yönelik verdikleri cevaplar aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 3.

Karakter ve Değerler Eğitiminin Kazandırılabilceği Konu Dağılımları

Konu	Alt başlık
Madde ve Isı	Isı yalıtımı
Yakıtlar	Yenilenebilir yenilenemez enerji kaynakları
İnsan ve Çevre	Bilinçli Tüketici
	Sürdürülebilir Kalkınma
İnsan ve Çevre İlişkisi	Çevre Kirliliği ve Çevre Sorunları
	Yıkıcı Doğa Olayları
Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm	Evsel atıklar
	Geri Dönüşüm
	Kızılay
Dolaşım Sistemi	Kan bağıışı
	Organ bağıışı
Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları	Küresel Isınma ve Etkileri
Uzay Araştırmaları	Uzay kirliliği
Biyoteknoloji	GDO
	Klonlama
Canlıları Tanıyalım	
Saf madde ve karışımlar	
Asitler ve bazlar	
Enerji Dönüşümleri	
Vücutumuzdaki Sistemler	

Öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde karakter ve değerleri kazandırmaya yönelik ünite/konu veya kazanımların neler olduğuna yönelik verdikleri cevaplar incelendiğinde madde ve ısı, yakıtlar, insan ve çevre, insan ve çevre ilişkisi, evsel atıklar ve geri dönüşüm, dolaşım sistemi, madde döngüleri ve çevre sorunları, enerji dönüşümleri, vücudumuzdaki sistemler, uzay araştırmaları, biyoteknoloji, canlıları tanıyalım, saf madde ve karışımlar ve asitler ve bazlar konularına değindikleri görülmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının 'Fen bilimleri dersinde karakter ve değer gelişimini sağlamada en etkili olacağını düşündüğünüz öğretim yöntem ve tekniklerin neler olduğunu düşünüyorsunuz?' sorusuna yönelik elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 4.

Karakter ve Değerler Gelişimini Sağlamada Etkili Olabilecek Yöntem ve Teknikler

Kodlar	Gerekçeler
Rol oynama	<i>Yaparak yaşayarak öğrenmeye olanak sağlama, empati yeteneğini geliştirme</i>
Eğitsel oyun	<i>Çevresiyle etkileşim halinde olma, disiplin kazandırma, saygı duymayı öğrenme, öğrenmenin kalıcılığını artırma, öğrenci aktif</i>
Hikaye	<i>Empati yeteneğini geliştirme, kendini bağdaştırma, kalıcılığı artırma</i>
Beyin fırtınası	<i>Birçok değeri kazandırmaya uygun olması, bireyin aktif olmasını sağlama</i>
Karikatür	<i>Görsel hafızayı geliştirme, iyiyi kötüyü ayırt edebilmeye olanak sağlama, empati becerilerini geliştirme, dikkati çekme, kalıcı öğrenmeyi sağlama</i>
Tartışma	<i>Sorgulamayı geliştirme, farklı fikirlerin ortaya koyulmasını sağlama</i>
Soru cevap tekniği	<i>Öğrencinin bilgisini ölçer</i>
Takım çalışması	<i>Birçok değer kazandırılabilir</i>
İkilem durumu	<i>İyiyi kötüyü ayırt edebilmeye olanak sağlama, empati becerilerini geliştirme, Fen bilimlerindeki konu kazanımlara uyması</i>
Deney yapma	<i>Takım olarak çalışmaya uygun olmasından kaynaklı</i>
Örnek olay	<i>Empati yapmaya uygun</i>
5E	<i>Birçok değer kazandırılabilir, öğrencilerin aktif olduğu bir yöntem</i>
Animasyon	<i>Kalıcılığı sağlar, birçok değer kazandırılabilir</i>
Vızıltı 22	<i>Birçok değer kazandırılabilir, iletişim becerilerini geliştirir</i>
Zarf tekniği	<i>Yardımlaşma değerini kazandırır</i>

Tablo 4'ten görülebileceği gibi öğretmen adaylarının karakter ve değer gelişimini sağlamada etkili olabilecek yöntem ve tekniklere yönelik rol oynama, eğitsel oyun, hikaye, beyin fırtınası, karikatür, tartışma, soru-cevap tekniği, takım çalışması, ikilem durumu, deney yapma, örnek olay, 5E, animasyon, vızıltı 22, zarf tekniği gibi yöntem ve tekniklere değindikleri görülmüştür.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Öğretmen adaylarının karakter ve değer eğitimini bireye olumlu davranış kazandırma süreci veya kişilik gelişimini sağlamaya yönelik verilen eğitim olarak tanımlamışlardır. Nitekim alan yazın incelendiğinde benzer tanımlara yer verildiği söylenebilir. Kantar'a (2014) göre karakter ve değerler eğitimi olumlu kişilik özelliklerine sahip bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Yaman (2012) ise değerler eğitimiyle birlikte bireylere ahlaki, kültürel ve toplumsal açıdan nitelikli özellikler kazandırmanın önemine değinmiştir. Güzelyurt (2020) okul öncesi öğretmenlerinin değerler eğitimine yönelik görüşlerini incelemiştir. Öğretmen adaylarının bu çalışma ile benzer şekilde değerler eğitiminin bireylere olumlu davranış kazandırmayı ve toplumsal sürece uyum sağlamaya yardımcı olması gerektiğini ifade ettikleri belirlenmiştir (Güzelyurt, 2020). Öğretmen adayları ayrıca değerler eğitimi ile sorumluluk bilinci, karar verme becerisi ve çevrenin korunmasına yönelik bilinçli olmayı ilişkilendirmişlerdir. Değerler eğitimi, bireylerin bir arada yaşayabilmeleri için gerekli temel bilgi, beceri ve davranışların kazandırılması, öğrencinin kişiliğinin geliştirilmesi ve topluma karşı sorumluluklarının öğrenilmesi sürecini içerir (Gürdoğan Bayır, Çengelci Köse ve Deveci, 2016).

Öğretmen adaylarının karakter ve değer eğitimi ile fen bilimleri dersi arasındaki ilişkiye yönelik cevapları incelendiğinde fen bilimleri dersinin karakter ve değerler eğitimi açısından uygun kazanımlar içerdiğini ifade ettikleri görülmüştür. Tekbıyık ve Akdeniz (2017), bilimin toplum için var olduğu ve toplumun da değerler ile bağlantısının bulunması sebebiyle fen bilimleri ile değer eğitiminin ilişkili olduğunu ifade etmiştir. Fen bilimleri öğretimi sürecinde değerlere yer verilmesi, öğrencilerin kendi değerlerine ve bu değerlerin belirli bir seçimin olası sonuçlarını değerlendirmelerini nasıl etkilediğine dair bilinçli bir farkındalık oluşturularak bilimin birtakım menfaatlere bağlı yönelmemesi ve yalnızca insanların konforlu bir yaşam sürebilmelerine hizmet edebilmesinin sağlanması için önemli olduğu ifade edilmiştir (Allchin, 1999; Lee, 2007).

Öğretmen adaylarının üzerinde durduğu başka bir durum ise fen bilimleri dersi kapsamında yapılacak faaliyetlerin iletişim kurmayı gerektirmesi ve öğrencilerin birbirleriyle iletişim kurmasına bağlı olarak sorumluluk ve yardımlaşma gibi değerlerin de kazandırılabilceğidir. Erduğan (2019) yapmış olduğu doktora tez çalışmasında, üniversite öğrencilerinin iletişim becerileri ile uyumluluk ve sorumluluk özellikleri arasında pozitif bir ilişki olduğunu saptamıştır.

Öğretmen adayları fen bilimleri dersinin, öğrencileri çevreye duyarlı bireyler olarak yetiştirmeyi hedeflediğini ifade etmişlerdir. Fen bilimleri dersi öğretim programı incelendiğinde öğretim programının her sınıf seviyesinde çevre eğitimine yönelik kazanımlar içerdiği görülmektedir. Sürdürülebilir bir yaşam için çevrenin korunması ve gelecek kuşaklara yaşanılabilir bir ortam sağlanması konusunda her bireye önemli görevler düşmektedir. Bireylerin çevrenin korunması ve sürdürülebilirliği konusunda bilinçli davranmaları da gerekli olan bilgi, beceri, değer ve tutumlarla donatılmasıyla sağlanabilmektedir (Muşlu Kaygısız, 2020). Bunun sağlanmasında en büyük görev öğretmenlere düşmektedir. Öğretmen adaylarının bu bilinçte olması ise gelecekte, öğrencilerini bu bilinçle yetiştirmek konusunda çaba sarfedecek olduklarını düşündürmektedir.

Öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde hangi ünite/konu veya kazanımların karakter ve değerler eğitimi geliştirmeye uygun olduğuna yönelik cevapları incelendiğinde ise pek çok farklı konu ve kazanıma değindikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının uygulama süresince hazırladıkları ödevlerde yer verdikleri konular göz önünde bulundurulduğunda bunlardan farklı konulara da yer verdikleri görülmüştür. Uygulama süresince öğretmen adaylarına materyalleri hazırlamaları için İnsan ve Çevre İlişkisi, Dolaşım Sistemi, Madde ve Isı, Sistemlerin Sağlığı, Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm, Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları ve Sürdürülebilir Kalkınma konuları verilmiştir. Öğretmen adayları bu konuların dışında yıkıcı doğa olayları, uzay kirliliği, GDO, klonlama ve asitler ve bazlar konularının karakter ve değerler eğitimi geliştirmeye uygun olduğunu ifade etmişlerdir.

Öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde karakter ve değer gelişimini sağlamada etkili olabilecek yöntem ve tekniklere yönelik düşünceleri sorulduğunda verilen cevapların çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Öğretmen adaylarına süreçte karakter ve değer gelişimini sağlamada etkili olabilecek dört yöntem ve teknik verilmiştir. Bu yöntem ve teknikler ikilem durumu, hikaye, eğitsel oyun ve kavram karikatürüdür. Öğretmen adaylarının bu dört yöntem ve teknik dışında rol oynama, beyin fırtınası, tartışma, örnek olay ve animasyon gibi yöntem ve tekniklere yer verdiği görülmüştür. Güzelyurt'un (2020) çalışması incelendiğinde, değerler eğitimi uygulamalarında en sık kullandıkları yöntem, teknik ve stratejilerin örnek olay, yaratıcı drama, yaparak-yaşayarak öğrenme, rol model olma, soru-cevap, beyin fırtınası, canlandırma, anlatım, gösteri ve gözlem oldukları görülmüştür. Öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen bir başka çalışmaya göre değer eğitiminde kullanılacak en etkili tekniğin hikâye olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca yazılı ve sözlü edebi metinler de karakter ve değer eğitiminde kullanılabilirler (İbret, Avcı, Karabıyık, Güleş ve Demirci, 2017; Kolaç ve Özer, 2018). Kasapoğlu'na (2013), göre hikâyeler öğrencilere iyi bir insan olmanın sorumluluklarını hatırlatabilme özelliği taşımaktadır. Öğretmen adaylarının etkili buldukları bir diğer teknik ise rol oynamadır. Alan yazında yer alan çalışmalar (Erdem-Zengin, 2014; Gervais, 2006) bu veriyi destekler niteliktedir.

Kaynakça

- Allchin, D. (1999). Values in science: An educational perspective. *Science & Education*, 8, 1-12.
- Bayır, Ö. G., Köse, Ç. T., & Deveci, H. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarına göre ilkokullarda değer eğitimi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 317-339.
- Creswell, J. W. (2017). *Nitel araştırma yöntemleri beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni*. (M. Bütün ve S. B. Demir, Çev. Ed.). Ankara: Siyasal Kitapevi.

- Erdem-Zengin, E. (2014). *Yöntem olarak yaratıcı drama kullanımının ilkokul 4.sınıf sosyal bilgiler öğretim programındaki değerlere etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Erdüğan, F. (2019). *Egzersize katılan ve katılmayan üniversite öğrencilerinin duygusal zeka düzeylerinin iletişim becerilerine olan etkisi ve kişilik özelliklerinin arabuluculuk rolü*. Yayınlanmamış doktora tezi, Düzce Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Düzce.
- Erişti, B., & Tunca, N. (2012). Primary school science and technology teachers' opinions about developing students affective competence. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 3(1), 36-54.
- Gervais, M. (2006). Exploring moral values with young adolescents through process drama. *International Journal of Education & the Arts*, 7(2), 1-34.
- Güzelyurt, T. (2020). Okul öncesi öğretmenlerinin değerler eğitimine ilişkin görüşleri. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 278-284.
- İbret, B. Ü., Avcı, E. K., Karabıyık, Ş., Güleş, M., & Demirci, M. (2017). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin görüşlerine göre değerlerin öğretiminde edebi ürünlerin kullanımı. *Uluslararası Türk eğitim bilimleri dergisi*, 2017(9), 104-124.
- Kantar, Ş. (2014). *İlköğretim 4 ve 5. sınıf sosyal bilgiler dersinde 100 temel eser yoluyla değerler eğitimi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kasapoğlu, H. (2013). Okulda değer eğitimi ve hikâyeler. *Milli Eğitim Dergisi*, 43(198), 97-109.
- Kınacı, M. K. (2018). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının değerler eğitimine ve sosyal bilgiler öğretim programında yer alan değerlere yönelik görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kolaç, E., & Özer, H. (2018). Sosyal bilgiler öğretiminde edebî ürünlerin kullanımı ve değer aktarımındaki katkılarına yönelik öğretmen adaylarının görüşleri. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 7(4), 2629-2655.
- Lee, Y. C. (2007). Developing decision-making skills for socio-scientific issues. *Journal of Biological Education*, 41(50), 170-177.
- Muşlu Kaygısız, G. (2020). İlköğretim fen ve okul öncesi eğitim programlarındaki kazanımların çevre eğitimi açısından incelenmesi. *Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Çalışmaları Dergisi*, 5(1), 29-47.
- Şimşek, S., & Alkan, V. (2019). Karakter ve değer eğitimi dersinin kazanımları. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 1263-1278.
- Tekbıyık, A., & Akdeniz, A. R. (2017). *Fen bilimleri eğitimine değerler eğitiminin entegrasyonu üzerine bir değerlendirme*. *Küreselleşen Dünyada Eğitim*, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ulusoy, K., & Dilmaç, B. (2014). *Değerler eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Yağar, F., & Dökme, S. (2018). Niteliksel araştırmaların planlanması: Araştırma soruları, örneklem seçimi, geçerlik ve güvenilirlik. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(3), 1-9.
- Yaman, E. (2012). *Değerler eğitimi: Eğitimde yeni ufuklar*. Akçağ Yayınları.
- Yıldırım, H. E. (2013). *Sınıf ortamında argümantasyona dayalı öğrenme ortamının değerlendirilmesi: Deneyimli kimya öğretmenleri ile kimya öğretmen adaylarına ilişkin durum çalışması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir

Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Mesleki Gelişim Konusundaki Görüşlerinin Belirlenmesi

Yılmaz KARA, Bartın Üniversitesi yilmazkaankara@gmail.com
Merve ASLANBÖLÜK, Bartın Üniversitesi merveaslantekin97@gmail.com

Özet

Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmeni adaylarının mesleki gelişim konusundaki görüşlerinin belirlenmesidir. Öğretmen adaylarının mesleki gelişimle ilgili görüşleri durum çalışması deseni benimsenerek ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Durum çalışmasının katılımcıları uygun örnekleme anlayışına uygun olarak Bartın İli Merkez İlçesinde yüksek öğrenimlerine devam etmekte olan fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri arasında gönüllülük esasına göre belirlenmiştir. Çalışmanın verileri fen bilgisi öğretmeni adayları ile gerçekleştirilen görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Görüşmede araştırmacılar tarafından geliştirilen mesleki gelişim üzerine düşünceler görüşme formu kullanılmıştır. Formun ilk bölümünde öğretmen adaylarının demografik özelliklerini belirlemeye yönelik sorular yer almaktadır. İkinci bölümde ise öğretmen adaylarının mesleki gelişimi nasıl tanımladıklarıyla ilgili sorulara yer verilmiştir. Görüşmeler öğretmen adayları ile birebir görüşme şeklinde gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının görüşme formunda yer alan sorulara vermiş oldukları cevaplar içerik analizine tabi tutulmuştur. Analiz sonucunda ulaşılan bulgularda öğretmen adayları, öğrencilikleri süresince ders dışı fen etkinliklerine katıldıklarını ve ileride de hizmet içi eğitim fırsatlarını değerlendirmek istediklerini belirtmiştir. Öğretmen adayları öğretmenlik kariyer basamakları uygulamasını gelişimi teşvik etmesi bakımından olumlu bulmaktadırlar. Kariyer destek grupları konusunda ise fakültedeki öğretim üyeleriyle ileride de iletişimde olarak öğretmenlik mesleğine adapte olacaklarını umduklarını belirtmişlerdir. Fakat öğretmen adaylarının mesleki gelişim grupları ve seminer, kongre gibi mesleki gelişim etkinliklerinden yeterince haberdar olmadıkları anlaşılmıştır. Çalışmanın sonuçları dikkate alınarak öğretmen adaylarının mesleki gelişim konusundaki farkındalıklarını ve kariyer planlarını geliştiren uygulamaların yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mesleki Gelişim, Fen Eğitimi, Öğretmen Adayları, Kariyer Basamakları, Görüş

Determining the Opinions of Science Teacher Candidates on Professional Development

Abstract

The aim of this study is to determine the views of prospective science teachers on professional development. The views of prospective teachers about professional development were tried to be revealed by adopting the case study pattern. The participants of the case study were determined on a voluntary basis from among the science teaching students continuing their higher education in the Central District of Bartın Province, in accordance with the convenience sampling approach. The data of the study were collected through interviews with pre-service science teachers. In the interview, the thoughts on professional development interview form developed by the researchers were used. In the first part of the form, there are questions to determine the demographic characteristics of teacher candidates. In the second part, questions about how pre-service teachers define professional development are included. The interviews were carried out in the form of one-on-one interviews with the teacher candidates. The answers given by the teacher candidates to the questions in the interview form were subjected to content analysis. In the findings obtained as a result of the analysis, the pre-service teachers stated that they participated in extracurricular science activities during their studentship and that they wanted to evaluate in-service training opportunities in the future. Pre-service teachers find the practice of teaching career steps positive in terms of encouraging development. Regarding career support groups, they stated that they hoped they would adapt to the teaching profession by keeping in touch with faculty members in the future. However, it has been understood that teacher candidates are not sufficiently aware of professional development groups and professional development activities such as seminars and congresses. Considering the results of the study, it is suggested that applications that improve the awareness of teacher candidates about professional development and their career plans should be made.

Keywords: Professional Development, Science Education, Teacher Candidates, Career Steps, Opinion

Giriş

Bilginin en büyük güç ve sermaye olduğu bilgi çağında topluma nitelikli bireyler yetiştirilmesinde, bireylerin sosyalleşerek toplumsal yaşantıya kazandırılmasında, toplum değerlerinin gelecek nesillere aktarılmasında, günümüz dünyasındaki toplumsal, kültürel ve teknolojik gelişmelerin takip edilmesinde, yeniliklerin benimsenmesinde ve bu yeniliklerden eğitim ortamlarında işlevsel bir biçimde yararlanarak yeni nesle aktarılmasında öğretmen başrolü oynamaktadır. Bu sebeple bir ülkenin geleceğinin öğretmenlerin iyi yetiştirilmesine, verdikleri eğitime ve mesleki gelişmelerine bağlı olduğu söylenebilir (Soydaş, 2020). Nitelikli öğretmen olabilmenin göstergesi olarak hizmet öncesi dönemde alınan eğitimin niteliği, teknolojik pedagojik alan bilgisi, mesleki deneyim, mesleki gelişim, öğretmenlerin karakteristik özellikleri ve daha birçok etken vardır. Bütün bu faktörler ele alındığında öğretmenin niteliğini belirleyen en önemli değişken mesleki gelişimdir (Hamdan & Lai, 2015).

Mesleki gelişim (Hassel 1999; akt. İlğhan, 2013) tarafından öğrencilerin gelişimleri ve iyi eğitim sonuçlarına ulaşmak için öğretmenlerin mesleki yaşantıları boyunca ihtiyaç duydukları bilgi birikimlerini, beceri ve yeteneklerini geliştirme süreci olarak tanımlanmıştır. Kavram olarak bakıldığında öğretmenlerin kendilerini mesleki yönden gelişime açık tutması literatürde; personel geliştirme, hizmet içi eğitim, mesleki gelişim ve sürekli mesleki gelişim şeklinde ifade edilmektedir. Bu tanımlamalarda olduğu gibi bu süreç boyunca öğretmenler hizmet öncesi dönemde başlayarak mesleki yaşamları boyunca farklı mesleki eğitimlerden geçerler. Öğretmenler bu açıdan bakıldığında “yaşam boyu öğrenen birey” olma özelliği de kazanırlar. Tüm bu öğretmenlerin mesleki gelişim programlarıyla aldıkları eğitimler sınıf içinde etkili öğretim sağlamaya yöneliktir (Saban, 2000).

Bütün dünya da olduğu gibi Türkiye’de de öğretmenlerin mesleki gelişimine ilişkin önemli gelişmeler olmaktadır. MEB 2023 vizyonunda “İhtiyaç duyulan ölçütleri taşıyan eğitim fakültelerinde, özgün bir yapılanmayla uygulama ağırlıklı öğretmen yetiştirme programları düzenlenecektir” ifadesi kullanılmıştır (MEB Vizyon Belgesi, 2023). Bununla birlikte yapılan pek çok çalışmada da eğitim sisteminin kalitesini ve niteliğini belirleyen unsurlardan biri olarak öğretmenlerin gelişimi olduğu belirtilmektedir (Bubb & Earley, 2007; Hoque, Alam & Abdullah, 2011; Mizell, 2010). Bütün bunlar, yükseköğretim kurumlarından öğretmenlerin kişisel mesleki niteliklerini geliştirmek amacıyla sistematik ve sürekli kişisel gelişimle meşgul olmalarını sağlamaya yöneliktir (Pavlyuk, Pavlyuk, Solytk, Chopyk & Antoniuk, 2020).

Hizmet öncesi dönemde alınan eğitimde derin olarak öğretmenin kişisel gelişimine yönelik mesleki gelişim sürecinin içeriği, daha çok program geliştirme, materyal hazırlama, planlama, değerlendirme, sınıf yönetimi alanlarında öğretmenin yeterliliklerini geliştirerek bunları farklı ortamlarda uyarlayabilmesini sağlamaya yöneliktir (Genç, 2010). Bir öğretmen lisans eğitiminde aldığı eğitimle mesleğe adımını atmaktadır. Bu süreç içerisinde öğretmen adayının aldığı eğitim her ne kadar nitelikli olsa da bilginin hızla geliştiği ve farklılaştığı bilgi çağında kısa sürede geçerliliğini kaybetmeye mahkumdur. Öğretmen hızlı ve sürekli değişen yenilikleri takip etmek, eleştirel bir bakış açısıyla ele almak ve yeniliklere uyum sağlamak için lisans döneminde öğrenmediği yeni bilgi ve becerilere ihtiyaç duymaktadır. Bu durum mesleki gelişimin en az hizmet öncesi eğitim kadar önem verilmesi gerektiğini göstermektedir (Elçiçek & Yaşar, 2016). Bu anlamda hizmet öncesi dönemde olan öğretmen adaylarının mesleki gelişim ve eğitimleri hakkında neler düşündükleri araştırmaya değer bir problem olarak görülmüş ve araştırmanın çıkış noktasını oluşturmuştur. Bu çerçevede bu çalışmada öğretmen adaylarının mesleki gelişime ilişkin düşünceleri analiz edilmeye çalışılmıştır.

Yöntem

Araştırma Deseni

Fen bilimleri öğretmen adaylarının mesleki gelişim konusundaki görüşlerinin belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmada, öğretmen adaylarının görüşlerini tespit etmek için durum çalışması deseni benimsenmiştir. Durum çalışmaları belirli bir durumun derinlemesine boylamsal olarak incelenmesini mümkün kıldığından öğretmen adaylarının mesleki gelişim konusundaki görüşlerini incelemek olanaklı hale gelmiştir (Çepni, 2021).

Çalışma Grubu

Bu çalışmanın katılımcıları uygun örnekleme yapılarak Bartın Merkez ilçesinde yükseköğrenimlerine devam etmekte olan fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri arasından gönüllülük esasında göre belirlenmiştir. Uygun örnekleme yönteminin kullanılmasındaki temel amaç araştırmaya hız ve pratiklik sağlamaktır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Görüşme yapılan 13 fen bilgisi öğretmen adayı Ö1, Ö2, Ö3 ..., Ö13 şeklinde kodlanmıştır. Görüşme esnasında sorulan demografik sorular eşliğinde katılımcıların özellikleri belirlenmiştir. Katılımcıların 8’i kadın 5’i erkektir. Katılımcı yaşı 20-25 arasında değişiklik göstermektedir.

Tablo 6 Katılımcıların cinsiyet ve yaş bilgileri

Katılımcılar	f	Yaş Aralığı
Kadın	8	20-25
Erkek	5	

Veri Toplama Aracı ve Uygulanması

Bu araştırmada; alan yazın incelemesi ve uzman görüşleri doğrultusunda mesleki gelişim konusunda öğretmen adaylarının görüşlerini almada kullanılacak kapsayıcı bir görüşme formu hazırlanmıştır. Görüşme formu kişisel bilgiler, öğrenim görülmekte bulunan okul, alınmış olan eğitimler ve görüşme soruları olmak üzere dört bölüme ayrılmıştır. İlk üç bölüm öğretmen adaylarının mesleki özelliklerini belirlemeye yönelik bilgilendirici bilgileri ortaya çıkarmaya yöneliktir. Son bölümde yer alan görüşme soruları ise öğretmen adaylarının mesleki gelişim düzeylerini, mesleki gelişim döngüsündeki yerlerini, mesleki gelişime katkı sağlamak için izlenen yolları ve öğretmenlik meslek basamakları hakkındaki görüşlerini belirlemeye yöneliktir. Görüşme formu hazırlanırken önemli olan birtakım unsurlar bulunmaktadır. Katılımcılar tarafından sorular net bir şekilde anlaşılabilir, araştırma probleminin konusunun derinlemesine anlaşılabilir konuyu ortaya çıkarabilecek sorular yöneltilmelidir. Katılımcıyı yönlendirecek sorular sormaktan kaçınılmalıdır (Eysenbach ve Köhler, 2002; Forrester ve Sullivan, 2018). Bu nedenle uzman görüşü alınarak sorular geliştirilmiş, anlaşılması zor sorulardan kaçınılarak ekleme ve çıkarmalar yapılmış, yönlendirici sorular kullanılmamıştır. Böylece çalışmada kullanılacak görüşme sorularından oluşan bir görüşme formu elde edilmiştir. Görüşmeler öğretmen adaylarının öğrenim görmekte oldukları fakülterlere bizzat gidilerek müsait bir ortamda yapılmıştır. Görüşmeler ortalama 30 dakika kadar sürmüştür.

Verilerin Analizi

Görüşmeler bir bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analiziyle sorulara cevap oluşturacak ifadeler belirlenmiş, ifadeler benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırılmış, kodlar oluşturularak belirli bir düzen içinde yorumlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Oluşturulan her bir kod için frekans değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca araştırmanın alt problemleri ve görüşmede sorulan sorular dikkate alınarak oluşturulan kodlar tablolar haline getirilmiştir. Oluşturulan tablolar içerdiği kodlar, frekans bilgileri, yorumlar ve örnek ifadelerle birlikte bulgular kısmında sunulmuştur.

Bulgular

Fen öğretmen adaylarının mesleki gelişim hakkında sahip oldukları görüşleri ortaya çıkarmak üzere mülakat soruları yöneltilmiştir. İlk olarak öğretmenlerden “Size göre mesleki gelişim nedir?” sorusuna cevap vermeleri istenmiştir. Öğretmenlerin vermiş olduğu cevaplar incelenerek elde edilen kodlar Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 7 Mesleki gelişim hakkındaki görüşler

Kodlar	f	Katılımcılar
Kendini sürekli geliştirme	4	Ö2, Ö4, Ö6, Ö7
Üst kademeye geçme	2	Ö1, Ö2
Bilgi birikimini uygulamaya dökebilme	2	Ö3, Ö10
Meslekte ilerleme	1	Ö5
Her alanda gelişimi takip etme	1	Ö8
Tecrübe	1	Ö9
Değişime ayak uydurma	1	Ö11
Belirli yeteneklerin kazanımı	1	Ö12
Pratiklik kazanma	1	Ö13

Mesleki gelişim temasındaki; kendini sürekli geliştirme (f:4) ile ilgili Ö4’ün görüşü: “Bir kişinin mesleğinde kendini geliştirebildiği kadar geliştirmesidir. Sadece kendisine değil çevresindeki insanlara da bir şeyler katmak için yapmış olduğu her çalışma ve okumalardır” şeklindedir. Üst kademeye geçme (f:2) ile ilgili Ö2’nin görüşü: “Alanında kendine ne katabiliyorsa katabilmeli en üst seviyede donanıma sahip olmalı. Kendisini sürekli geliştirip olduğu yerde durmamalı” şeklindedir. Bilgi birikimini uygulamaya dökülebilmek (f:2) ile ilgili Ö3’ün görüşü: “Yapacağım işte yeterli bilgi birikimine sahip olup uygulama kısmında da bunu uygulayabilmektir” şeklindedir. Meslekte ilerleme (f:1) ile ilgili Ö5’in görüşü: “Sahip olunan meslekte ilerleme kaydetmek” şeklindedir. Her alanda gelişimi takip etmek (f:1) ile ilgili Ö8’in görüşü: “Mesleki gelişim, spesifik olarak kalmamalı. Meslek sahibi yakından da uzaktan da olsa edinebildiği kadar bilgi edinip, kendini geliştirmelidir” şeklindedir. Tecrübe (f:1) ile ilgili Ö9’un görüşü: “Mesleki gelişimin tecrübeyle büyüdüğünü düşünüyorum” şeklindedir. Değişime ayak uydurma (f:1) ile

ilgili Ö11'in görüşü: "Değişime ayak uydurmak, öğrencilerin ve çağın gereksinimlerine göre adapte olmak" şeklindedir. Belirli yeteneklerin kazanımı (f:1) ile ilgili Ö12'nin görüşü: "Zaman gerektiren mesleğe dair belirli yeteneklerin kazanımıdır" iken pratiklik kazanma (f:1) ile ilgili Ö13'ün görüşü: "Pratiklik kazanmaktır" şeklindedir.

Tablo 8 Öğretmen kariyer basamakları uygulaması hakkındaki düşünceler

Kodlar	f	Katılımcılar
Yanlış buluyorum	4	Ö2, Ö5, Ö6, Ö11
Sınıflandırmak mantıklı değil	2	Ö2, Ö7
Mantıklı bir uygulama	2	Ö3, Ö13
Bilgim yok	1	Ö1
Öğretmenleri mesleğine daha çok çeker	1	Ö4
Sınav olmamalıydı	1	Ö8
Emekliliği gelenlerin gitmesi	1	Ö9
Kararsızım	1	Ö10
Asıl amacına ulaşmayan çaba	1	Ö11

Kariyer basamakları temasındaki; yanlış buluyorum (f:4) ile ilgili Ö2'nin görüşü: "Çok yanlış buluyorum, öğretmen her şekilde öğretmendir. Arasında kategorileştirmek çok yanlıştır. Kendini geliştirebilen her öğretmen uzman veya baş sayılabilir." şeklindedir. Kategorileştirmek yanlış (f:2) ile ilgili Ö7'nin görüşü: "Bir mesleği, hele ki öğretmenliği sınıflandırmak hiç mantıklı olmayan bir eylemdir. İnsan yapabiliyorsa öğretmen olmalıdır, sınıflandırmaya göre değil." şeklindedir. Mantıklı bir uygulama (f:2) ile ilgili Ö3'ün görüşü: "Bence mantıklı bir uygulama. Çünkü öğretmenlerin bilgi düzeyleri önemli." şeklindedir. Bilgim yok (f:1) ile ilgili Ö1'in görüşü: "Farklarının ne olduğu hakkında fikrim yok." şeklindedir. Öğretmenleri mesleğine daha çok çeker (f:1) ile ilgili Ö4'ün görüşü: "Bence kariyer basamakları öğretmenleri daha çok mesleğine çekip işlerini daha bir seve seve yapmalarını sağlar. Sürekli bir çalışma ortaya koyup mesleklerin de bir üst seviyeye çıkmak isterler. Bu sayede toplumda çok daha nitelikli öğretmenleri görmüş oluruz. Ve eğitimde kaliteli öğretmenlerle iş yapıp toplumun eğitim düzeyi arttırılmış olunur." şeklindedir. Sınav olmamalıydı (f:1) ile ilgili Ö8'in görüşü: "Bence sınav olmamalıydı. Sınavsız bir şekilde 10 yıl görev yapan, 20 yıl görev yapan vs uygulanabilir. Fakat yine de bu gibi ayrımlar öğretmenler odasında ayrımcılıklara neden olmakla kalmaz, aynı zamanda velilerin gereksiz öğretmen seçme gibi işlere kalkışma anlamına gelir. Olmamalıydı." şeklindedir. Emekliliği gelenlerin gitmesi (f:1) ile ilgili Ö9'un görüşü: "Emekli olması gerekenler gitmeyip öğretmenliğe devam ediyor gitsinler biz de atanalım." şeklindedir. Kararsızım (f:1) ile ilgili Ö10'un görüşü: "Kararsızım açıkçası." şeklindeki asıl amacına ulaşmayan çaba (f:1) ile ilgili Ö11'in görüşü: "Asıl amacına ulaşmayan bir çaba." şeklinde görüş belirtmiştir.

Tablo 9 Mesleki gelişim için takip edilen kaynaklar

Kodlar	f	Katılımcılar
İnternet	9	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö13
Kitap	7	Ö2, Ö3, Ö5, Ö8, Ö10, Ö12, Ö13
Eba	5	Ö1, Ö2, Ö6, Ö9, Ö13
Makale	3	Ö4, Ö8, Ö9
Dergi	2	Ö8, Ö9
Okulistik	1	Ö6
Yok	1	Ö11

Tablo 4 incelendiğinde, mesleki yayınlar temasındaki; kitap (f:9) ile ilgili Ö7'nin görüşü: "Genellikle internet dokümanları." şeklindedir. Kitap (f:7) ile ilgili Ö10'un görüşü: "Mesleki gelişimle ilgili kitaplar, internet siteleri ve sosyal medya grupları." şeklindedir. Eba (f:5) ile ilgili Ö1'in görüşü: "Eba" şeklindedir. Makale (f:3) ile ilgili Ö8'in görüşü: "Genellikle dergi takip ediyorum. Haftalık olarak yeni çıkan makale olursa okuyorum. Ayrıca YouTube'daki videoları haftalık olarak izliyorum. Her senenin başında MEB kitaplarına bakıp, konular hakkında bilgi sahibi oluyorum. Lgs kısmında fen sorularına bakıyorum" şeklindedir. Dergi (f:2) ile ilgili Ö9'un görüşü: "Jstor, research gate, dergi park, eba" şeklindedir. Okulistik (f:1) ile ilgili Ö6'nın görüşü: "Eba, okulistik" şeklindeki Ö11 görüş belirtmemiştir.

Tablo 10 Öğretmenlerin katıldıkları mesleki gelişim etkinlikler

Kodlar	f	Katılımcılar
Konferans	6	Ö2, Ö4, Ö7, Ö8, Ö12, Ö13
Katılmadım	6	Ö1, Ö3, Ö5, Ö6, Ö10, Ö11
Seminer	4	Ö2, Ö7, Ö9, Ö13
Panel	1	Ö9

Tablo 5 incelendiğinde, mesleki gelişim etkinlikleri temasındaki; konferans (f:6) ile ilgili Ö7'nin görüşü: "Genellikle konferans, seminer gibi etkinliklere en çok katıldım" şeklindedir. Katılmadım (f:6) ile ilgili Ö3'ün görüşü: "Katılmadım" şeklindedir. Seminer (f:4) ile ilgili Ö13'ün görüşü: "Seminer ve konferanslar" şeklindeyken panel (f:1) ile ilgili Ö9'un görüşü: "Zoom toplantıları, panel ve seminerler" şeklinde görüş belirtmiştir.

Tablo 11 Etkileşimde bulunan mesleki gelişim grupları

Kodlar	f	Katılımcılar
Arkadaş grupları	5	Ö1, Ö2, Ö4, Ö10, Ö13
Sosyal medya grupları	5	Ö2, Ö3, Ö4, Ö8, Ö10
Fen bilgisi öğretmenleri	3	Ö1, Ö2, Ö9
Yok	2	Ö7, Ö12
Öğretmenlerim	1	Ö5
Vakıf	1	Ö6

Tablo 6 incelendiğinde, mesleki gelişim grupları temasındaki; arkadaş grupları (f:5) ile ilgili Ö11'in görüşü: "Arkadaş grupları." şeklindedir. Sosyal medya grupları (f:5) ile ilgili Ö8'in görüşü: "Sosyal medya öğretmenlerin birbirine aktivite tavsiye ettiği bir gruba üyeyim." şeklindedir. Fen bilgisi öğretmenleri (f:3) ile ilgili Ö1'in görüşü: "Sınıf arkadaşları, fen bilgisi öğretmenleri" şeklindedir. Yok (f:2) ile ilgili Ö7'nin görüşü: "Maalesef yok" şeklindedir. Öğretmenlerim (f:1) ile ilgili Ö5'in görüşü: "Öğretmenlerim" şeklindeyken vakıf (f:1) ile ilgili Ö6'nın görüşü: "Tema" şeklinde görüş belirtmiştir.

Tablo 12 Eğitim fakültesini seçmek isteyenlere tavsiyeler

Kodlar	f	Katılımcılar
Severek yapmak	5	Ö2, Ö4, Ö8, Ö10, Ö13
Sıkı çalışmak	2	Ö1, Ö12
Kendine güvenmek	2	Ö2, Ö3
Sabırlı olmak	2	Ö4, Ö9
Çocukları ve öğretmeyi sevmek	1	Ö5
Dikkatli olmak	1	Ö4
Her teorik bilgiyi kapmak	1	Ö7
Bilgi birikimini aktarabilmek	1	Ö9

Eğitim fakültesini seçmek isteyenlere tavsiyeler temasındaki; severek yapmak (f:5) ile ilgili Ö8'in görüşü: "Sadece her şeyi severek yapın ve eğlenin de. O gün programınız çok yoğun olsa da sevince ve zevk alınca bir şeylerden zaman çok hızlı ve eğlenceli geçiyor." şeklindedir. Sıkı çalışmak (f:2) ile ilgili Ö1'in görüşü: "Sıkı çalışmaya hazır olmadan eğitim fakültesine gelmesinler. Aksi takdirde alttan derslerle karşılaşabilirler." şeklindedir. Kendine güvenmek (f:2) ile ilgili Ö2'nin görüşü: "Yapabileceğine güveniyorsa, bu işe sadece meslek olarak bakmıyorsa gelmelerini tavsiye ederim. Kolay bir bölüm değil pişman olmalarını istemem." şeklindedir. Sabırlı olmak (f:2) ile ilgili Ö4'ün görüşü: "Eğer gerçekten öğretmen olmak istiyorsalar öncelikle sabırlı, dikkatli olup işini severek yapacaklarını bilmelilerdir. Çünkü öğretmenlik kutsal bir meslektir." şeklindedir. Çocukları ve öğretmeyi sevmek (f:1) ile ilgili Ö5'in görüşü: "Çocukları ve öğretmeyi sevenler tercih etmeli." şeklindedir. Dikkatli olmak (f:1) ile ilgili Ö4'ün görüşü: "Eğer gerçekten öğretmen olmak istiyorsalar öncelikle sabırlı, dikkatli olup işini severek yapacaklarını bilmelilerdir. Çünkü öğretmenlik kutsal bir meslektir." şeklindedir. Her teorik bilgiyi kapmak (f:1) ile ilgili Ö7'nin görüşü: "Yakalayabildikleri her bilgiyi teorik de olsa kapmalıdır." şeklindeyken bilgiyi aktarabilmek (f:1) ile ilgili Ö9'un görüşü: "Gerçekten sabırlı ve birikiminizi aktarabilecekseniz gelin." şeklinde görüş belirtmiştir.

Tablo 13 Öğretmenlerin mesleki gelişimleri ile ilgili görüşler

Kodlar	f	Katılımcılar
Yok	8	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö8, Ö10, Ö11, Ö12
Meslekte gelişme göstermek	1	Ö4

Emek ve sevgi gerek	1	Ö6
Bilgiyi iyi aktarabilmek	1	Ö7
Kişisel gelişime önem vermek	1	Ö9
Çağa ve kuşağa uyum sağlamalı	1	Ö13

Öğretmenlerin mesleki gelişimleri ile ilgili görüşler temasındaki; yok (f:8) ile ilgili Ö5'in görüşü: "Yok." şeklindedir. Meslekte gelişme göstermek (f:1) ile ilgili Ö4'ün görüşü: "Mesleğimizde ne kadar gelişirsek o kadar nitelikli bir öğretmen oluruz. Ve topluma iyi eğitilmiş bireyler kazandırırız. Bu sayede toplumdaki eğitimsizliğin önüne geçmiş oluruz." şeklindedir. Emek ve sevgi gerek (f:1) ile ilgili Ö6'nın görüşü: "Öğretmenlik emek ve sevgi işidir. Bu ikisinin eksikliği mesleğinizi yapmanıza engel olur." şeklindedir. Bilgiyi iyi aktarabilmek (f:1) ile ilgili Ö7'nin görüşü: "10 yıllık öğretmen 40 yıllık öğretmene göre bilgiyi daha iyi aktarabiliyorsa, işte bu mesleki gelişim önemlidir, en önemlisi de bu husustur." şeklindedir. Kişisel gelişime önem vermek (f:1) ile ilgili Ö9'un görüşü: "Mesleki gelişimin yanı sıra kişisel gelişim de oldukça önemli. Kendiyle problemi olan öğretmenler öğrencilerin huzurunu kaçırıyor ortaya ego savaşları kaos çıkıyor bu yüzden bir yönünüzü beslerken diğer tarafımızı mahrum bırakmayın. Beslenin, değişim dönüşüme açık olun, farkında olun." şeklindeyken çağa ve kuşağa uyum sağlamalı (f:1) ile ilgili Ö13'ün görüşü: "Günümüzdeki öğretmenlerin belli eksiklikleri olduğunu düşünüyorum, çağa ve kuşağa uyum sağlanması gerekiyor." şeklinde görüş belirtmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının; mesleki gelişimlerine ilişkin görüşleri incelenmiştir. Buna göre, öğretmen adayları öğrencilikleri süresince ders dışı fen etkinliklerine katıldıklarını ve ileride de hizmet içi eğitim fırsatlarını değerlendirmek istediklerini belirtmiştir. Öğretmen adayları öğretmenlik kariyer basamakları uygulamasını gelişimi teşvik etmesi bakımından olumlu bulmaktadırlar. Kariyer destek grupları konusunda ise fakülte'deki öğretim üyeleriyle ileride de iletişimde olarak öğretmenlik mesleğine adapte olabileceklerini umduklarını belirtmişlerdir. Hill'in (2009) üzerinde durduğu gibi mesleki gelişim, öğretmenlerin bilgi birikimlerinde, kendi öğrenme ve öğretme süreçlerinde, bu yönde kazandıkları becerilerde gelişmeler sağlamaktadır.

Fakat öğretmen adaylarının mesleki gelişim grupları, seminer, kongre gibi mesleki gelişim etkinliklerinden yeterince haberdar olmadıkları anlaşılmıştır. Oysaki çeşitli mesleki gelişim etkinliklerine katılım öğretmen adaylarına bireysel gelişimlerin yanında, öğrenmeleri ve öğretmeleri üzerine inançlarına, davranış ve uygulamalarına, öğrencilerin etkili öğrenmeleri ve eğitimdeki reformların başarısı üzerine de olumlu yönde etkilerinin olduğu söylenmektedir (Villegas-Reimers, 2003).

Sonuç olarak, kaliteli bir eğitimin en önemli göstergesi öğrenci başarısıdır. Öğrenci başarısını etkileyen birçok unsur vardır. Ancak öğretmenin niteliği bunların başında gelmektedir (Ambussaidi & Yang, 2019). Etkili öğretmenlerden nitelikli öğrenciler yetiştirmesi beklenir ve bu düşünce eğitimde benimsenen bir öncül olmuştur (Gratz, 2009). Çalışmanın sonuçları dikkate alınarak öğretmen adaylarının mesleki gelişim konusundaki farkındalıklarını ve kariyer planlarını geliştiren uygulamaların yapılması önerilmektedir.

Kaynaklar

- Ambussaidi, I., & Yang, Y. F. (2019). The impact of mathematics teacher quality on student achievement in Oman and Taiwan. *International Journal of Education and Learning*, 1(2), 50-62.
- Bubb, S., & Earley, P. (2007). *Leading and managing CPD: developing people, developing schools*. London: Paul Chapman Publishing.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (Geliştirilmiş 2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Çepni, S. (2021). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (9. Baskı). Trabzon: Celepler.
- Elçiçek, Z. ve Yaşar, M. (2016). Türkiye'de ve Dünyada öğretmenlerin mesleki gelişimi. *Electronic Journal of Education Sciences*, 5(9), 12-19.
- Eysenbach, G., and Köhler, C. (2002). How do consumers search for and appraise health information on the world wide web? Qualitative study using focus groups, usability tests, and in-depth interviews. *Bmj*, 324(7337), 573-577.

- Forrester, M. A. and Sullivan, C. (2018). *Doing qualitative research in psychology: A practical guide*. New York: Sage.
- Genç, G. (2010). İngilizce öğretmenlerinin mesleki gelişim sürecinin önünde algıladıkları başlıca engeller: Malatya ili örneği. *Electronic Journal of Social Sciences*, 9(31), 103-117.
- Gratz, D. (2009). The peril and promise of performance pay: *Making education compensation work*. R & L Education.
- Hamdan, A. R., & Lai, C. L. (2015). The Relationship between Teachers' Factors and Effective *Teaching*. *Asian Social Science*, 11(12), 274.
- Hill, H. (2009). Fixing teacher professional development. *Phi Delta Kappan*, 90(7), 470- 476. 24 Nisan 2023 tarihinde www.pdkmembers.org/members_online/publications/Archive/pdf/k0903hil.pdf adresinden erişilmiştir.
- Hoque, K.E., Alam, G.M. & Abdullah, A.G.K. (2011). *Asia Pacific Education Review*, 12, 337. doi:10.1007/s12564-010-9107-z
- İlğan, A. (2013). Öğretmenler için etkili mesleki gelişim faaliyetleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6 (ÖYGE Özel Sayısı), 41-56.
- MEB (2018). 2023 Vizyonu. Erişim Adresi: <http://2023vizyonu.meb.gov.tr/>.
- Mizell, H. (2010). *Why professional development matters*. Oxford: Learning Forward.
- Pavlyuk, O., Pavlyuk, Y., Soltyk, O., Chopyk, T., & Antoniuk, O. (2020). Self- Improvement of Teachers of Physical Education at Various Stages of Professional Development. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, 12(4), 38-52.
- Saban, A. (2000). Hizmet içi eğitimde yeni yaklaşımlar. *Milli Eğitim*, 145, 25-30
- Soydaş, M. (2020). *Öğretmenlerin mesleki kimlik ve mesleki gelişime ilişkin görüşleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Villegas-Reimers, E. (2003). *Teacher professional development: an international review of the literature*. UNESCO, Paris
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (8th ed.). Ankara: Seçkin Yayınevi.

Ortaokul Öğrencilerinin Fen Dersinde SCAMPER Tekniğinin Uygulanmasına İlişkin Görüşleri: Aynalar

Muhammet MERT, Sakarya Üniversitesi, Türkiye, mertmhmmt3675@gmail.com

Filiz MUTLU, Sakarya Üniversitesi, Türkiye, filizzmutlu@gmail.com

Eda DEMİRHAN, Sakarya Üniversitesi, Türkiye, edemirhan@sakarya.edu.tr

Öz

Bu çalışmada, fen derslerinde SCAMPER tekniği doğrultusunda oluşturulan bir etkinliğin uygulanmasına ilişkin öğrencilerin görüşleri incelenmesi ve oluşturdukları fikirlerinin yaratıcılık bileşenleri açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. 2020-2021 eğitim-öğretim yılında İstanbul ilinde bir devlet ortaokulunda gerçekleştirilen bu çalışmada 10 kız, 5 erkek olmak üzere toplam 15 katılımcı yer almıştır. Araştırmanın uygulaması ortaokul 7. sınıf fen bilimleri dersi "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesi, "Aynalar" konusu kapsamında toplam 4 ders saati süre ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri açık uçlu soru formu ve öğrencilerin fikirlerinin yaratıcılık açısından değerlendirilmesi için oluşturulan rubrik doğrultusunda toplanmıştır. İlgili rubrikte öğrencilerin fikirleri akıcılık, özgünlük, esneklik, detaylandırma ve yapılabirlik kategorileri kapsamında değerlendirilmiştir. Öğrencilerin görüşleri ise içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre katılımcıların görüşlerinin "akademik kazanım", "kişisel kazanım" ve "duygular" olmak üzere üç kategoride toplandığı bulunmuştur. Bununla birlikte öğrencilerin en sık olarak "farklı bakış açılarının olduğunu görme", "farklı sonuçlarının olduğunu görme" ve "bakış açısını değiştirme" kodlarını ifade ettikleri bulunmuştur. Buna göre SCAMPER tekniğinin öğrencilerin bir probleme ilişkin alternatif düşüncelerin olabileceğini görmelerine yol açtığı söylenebilir. Rubrikten elde edilen sonuçlar incelendiğinde ise kız öğrencilerin yaratıcılık puanlarına ilişkin aritmetik ortalamalarının erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Aynalar, fen bilimleri eğitimi, SCAMPER, yaratıcılık

Abstract

In this study, it is aimed to examine the opinions of the students about the application of an activity on the use of the SCAMPER technique in science lessons and to evaluate their ideas in terms of creativity. A total of 15 participants, 10 girls and 5 boys, took part in this study, which was carried out in a public secondary school in Istanbul in the 2020-2021 academic year. The application of the research was carried out for a total of 4 lesson hours within the scope of the "Interaction of Light and Matter" unit and subject of "Mirrors" of the secondary school 7th grade in science lesson. The data of the research were collected with the open-ended question form and the rubric created to evaluate the ideas of the students in terms of creativity. In the relevant rubric, students' ideas were evaluated within the categories of fluency, originality, flexibility, elaboration and feasibility. The opinions of the students were analyzed by the content analysis method. According to the results of the research, it was found that the opinions of the participants were gathered in three categories as "academic achievement", "personal achievement" and "emotions". Besides, it was found that the students most frequently expressed the codes of "there are different perspectives", "there are different results" and "changing the point of view". Accordingly, it can be said that the SCAMPER technique has led students to see that there may be alternative thoughts about a problem. When the results obtained from the rubric were examined, it was found that the female students' arithmetic mean scores of crativity were higher than male students.

Keywords: Creativity, mirrors, SCAMPER, science education

Giriş

21. yüzyıldan itibaren ülkelerin refah seviyelerini yükseltebilecek teknolojik ve bilimsel çalışmaların yürütülebilmesinde bireylerin sahip olması beklenen en önemli becerilerden biri de yaratıcı düşünme becerisidir. Yaratıcı düşünme ve yaratıcılık farklı kavramlar olmasına rağmen birbirleri yerine kullanımları karşımıza çıkmaktadır. Yaratıcı düşünme çoğunlukla zihinsel etkinlikleri ifade etmek için kullanılırken, yaratıcılık ise hem zihinsel hem de performansa dayalı etkinliklerin ifadesinde kullanılan bir kavramdır. Yaratıcılık var olan kalıpların

dışına çıkmaktır. Yaratıcı düşünme ise yeni ve özgün fikirler ile materyallerin, süreçlerin ya da kavramların ortaya çıkmasını sağlar. Yeni fikirler tesadüfi olarak ortaya çıkabildiği gibi, sistematik bir sürecin sonucu olarak da ortaya çıkabilir. Sistematik bir süreç olarak fen bilimleri öğretiminin en temel amaçlarından biri de öğrencilerin yaratıcı düşünme becerisini geliştirmektir. Bilimsel ve teknolojik gelişmelere ayak uydurabilecek bireylerin yetiştirilmesi ve yaratıcı bireyler yetiştirilmesi için fen öğrenme ortamları bir fırsat olarak görülmektedir (Hacıoğlu & Kutru, 2021). Bilimsel bir probleme çözüm bulmak için hipotezler kurup deneyler yapma ve sorgulayarak sonuçlar çıkarmaya dayanan bilimsel araştırma süreci yaratıcı düşünme süreci ile benzer yönler içermesi sebebiyle öğrencilerin fen bilimleri derinde yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesi önemli bir amaç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Fen eğitiminin yaratıcılık bilinç ve becerisinin öğrencilere kazandırılmasında rolü büyüktür. Çünkü fen derslerinin doğasında yaratıcılık vardır. Fen eğitimcileri yaratıcılığı geliştirmek ve yaratıcı düşünmeye rehberlik etmek için öğrencilere gerekli ortamı hazırlamalıdır. Böylelikle öğrencilerin yeni fikirler üretebilmeleri desteklenmiş olur. Dolayısıyla doğa bilimlerine olan ilgileri artarken fen okuyazar olmalarına katkıda bulunulur. Yaratıcı düşünme becerileri öğretilir ve geliştirilebilir beceriler olarak ele alındığından yaratıcı düşünme becerileri ile ilgili tekniklerin programa yansıtılması önemlidir. Yaratıcı düşünme becerilerini geliştirebilmek için bilimsel çevrelerce kabul edilmiş, çeşitli yaratıcı düşünme teknikleri vardır. Bu tekniklerden bazıları; beyin fırtınası, nitelik listeleme, sinektik, kavram haritaları, yaratıcı drama ve SCAMPER'dir. Bu çalışmada ise fen bilimleri dersinde SCAMPER tekniğine dayalı bir uygulama örneği sunulmaktadır öğrencilerin bu uygulama konusundaki görüşlerinin belirlenmesi ve ürettikleri fikirlerin yaratıcılık açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

SCAMPER, Eberle (1977) tarafından geliştirilen ve yaratıcı düşünmeyi teşvik eden tekniklerden biri olan beyin fırtınasının bir türüdür, diğer bir ifade ile yönlendirilmiş beyin fırtınası olarak adlandırılır. En basit ifadeyle çok sayıda fikir üretmeyi amaçlayan bir tekniktir. Aynı zamanda eldeki fikri, farklı sorular sorarak değiştirmeyi ve zenginleştirmeyi amaçladığından yeni ve farklı bakış açılarının edinilmesini, dolayısıyla da esnek düşünmeyi destekler (Kerr, 2009). SCAMPER tekniği, öğrencilerin düşüncelerini özgürce kullanabilmeleri için bir ortam sağlamanın yanı sıra (Çelikler & Harman, 2015) farklı, yaratıcı ve orijinal düşünmeyi desteklemek için pratik yaklaşımlar önermektedir (Glenn, 1997) ve bir fikir üretirken sistematik bir plan dahilinde düşünmeyi sağlamaktadır (Roger, 2011). Bu teknik pratik ve kolay fikir üretilmesini sağlamakla birlikte yaratıcı düşünmenin bir alışkanlık haline gelmesi noktasında da etkili olmaktadır (Alyazad, 2014). Yani, SCAMPER tekniği, öğrencilerin yaratıcı düşünce üretmelerini desteklemekte geliştirmekte etkili bir yöntem olarak kullanımı pek çok farklı araştırmacı tarafından önerilmektedir (İslim, 2009; Poon vd., 2014; Tassoul, 2005; Yıldız & İsrail, 2002).

SCAMPER kelimesinin her harfi İngilizcede farklı fiillere karşılık gelmektedir (Tablo 1). SCAMPER tekniğinde tartışma aracı olarak bir materyal ya da bir şey seçilir ve bu teknik yoluyla materyal ya da nesne Tablo 1'deki yedi basamağa göre oluşturulan sorulara göre değiştirilerek farklılaştırılır. Bu sorular hem düşünme becerisini geliştirir hem de keşif yapmayı sağlar (Yıldız & İsrail, 2002).

Tablo 1.

SCAMPER Tekniğine İlişkin Harfler, Anlamları ve Yönlendirici Soru Örnekleri (Akt. Özyaprak, 2016)

Harfler ve Anlamları	Temel soruları
S -Substitute (Yerine Koyma)	Elimdeki nesnenin/fikrin yerine başka ne kullanabilirim/koyabilirim?
C -Combine (Birleştirme):	Hangi fikirleri/nesneleri birleştirebilirim?
A -Adapt/Adjust (Adapte Etme/Uyarlama)	Elimdeki nesneyi değişen koşullara uyum sağlayacak şekilde nasıl farklılaştırabilirim?
M -Modify/Minify/Magnify(Modifiye Etme/Küçültme/Büyütme)	Elimdeki nesnenin nesni büyütterek/ küçültterek/ modifiye ederek farklı ve özgün bir ürün elde edebilirim?
P -Put to Other Uses (Başka Amaçla Kullanma)	Elimdeki nesneyi başka bir yerde kullanabilir miyim? Nerede ve nasıl kullanabilirim?"
E -Eliminate (Elemine Etme)	Elimdeki nesneyi daha iyi hale getirebilmek için nesneden çıkarabileceğim bir şey var mı? Ya da sistemden neyi çıkarmam daha iyi bir sonuç verir?
R -Rearrange/Reverse (Yeniden Düzenleme/Tersine Çevirme)	Var olan sistemde tersine çevirebileceğim ya da örüntüsünü değiştirebileceğim bir şey var mı?

Alan yazın incelendiğinde SCAMPER tekniği kullanılarak yapılan çalışmalara bakıldığında ülkemizde birçok derste etkili olduğu ve olumlu sonuçlar verdiği bulunmuştur (Altıparmak & Eryılmaz-Muştu, 2021; Altıparmak, 2019; Aydın & Çilci, 2020; İslim, 2009; Kocatepe, 2017). Altıparmak ve Eryılmaz-Muştu (2021) 8. Sınıf öğrencileri ile basit makineler ünitesinde SCAMPER tekniğinin uygulamasının öğrencilerin akademik başarılarını ve motivasyonlarını arttırdığını bulmuştur. Altıparmak (2019) 8. sınıf öğrencileri ile Fen Bilimleri dersinde “Basit Makineler” konusunda yaptığı SCAMPER uygulamaları sonucunda öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarının ve akademik başarılarının arttığını belirlemiştir. Ayrıca çalışmanın birleştirme basamağında elde edilen bulgulara göre SCAMPER tekniği etkinliğine katılan öğrencilerin etkinlik sonucunda özgün ve doğru fikirler üretme oranı %68.8 bulunmuştur. Benzer şekilde Kocatepe (2017) 6. sınıf öğrencileri ile Fen Bilimleri dersinde “Bitki ve Hayvanlarda Üreme Büyüme ve Gelişme” konusunda SCAMPER tekniğinin deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını ve öğrencilerin akıcılık, esneklik ve orijinallik açısından yaratıcı düşünme becerisinin gelişiminde olumlu bir farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşmıştır. Ek olarak, öğrencilerin SCAMPER tekniğine ilişkin görüşleri incelendiğinde “kelime hazinemizi geliştirdiği”, “zekamızı geliştirdiği”, “farklı bakış açıları kazandırdığı”, “bilgiler daha kalıcı olduğu” ve “gelişmemizi sağladığı” şeklinde görüşler belirttiği bulunmuştur. Aydın ve Çilci (2020) ise Türkçe dersinde uyguladıkları SCAMPER tekniğinin 5 ve 6. sınıfın yaratıcı yazıları üzerinde dikkate değer bir etkisinin olduğunu belirtmiştir.

Alan yazın incelendiğinde daha çok SCAMPER tekniğinin uygulanmasını konu alan çalışmaların çoğunlukla çeşitli değişkenler açısından (başarı, motivasyon, yaratıcılık vb.) etkililiğinin araştırıldığı görülmektedir. Bu çalışmada ise ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin Fen bilimleri dersi “Işığın Madde ile Etkileşimi” ünitesi “Aynalar” konusunda SCAMPER tekniğinin uygulanmasına ilişkin öğrencilerin görüşlerinin incelenmesi ve oluşturdukları fikirlerinin yaratıcılık bileşenleri açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Fen derslerinde SCAMPER tekniğinin uygulanmasına ilişkin 7. sınıf ortaokul öğrencilerinin görüşlerinin ve ürünlerinin incelendiği bu araştırma nitel ve nicel veriler bir arada kullanılmıştır. Öğrencilerin SCAMPER tekniğine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi için yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılırken, öğrencilerin ürünlerinin yaratıcılık açısından değerlendirilmesinde rubrik kullanılmıştır.

Katılımcılar

Araştırmanın çalışma grubunu 2021-2022 eğitim-öğretim yılında bir devlet okulunun 7. Sınıfında öğrenim görmekte olan toplam 22 öğrenci oluşturmaktadır. Ancak iki öğrenci çalışmaya katılmak istemediğini belirttiği ve beş öğrenci de veri toplama araçlarını doldurmadığı için çalışmadan çıkartılmıştır. Bu doğrultuda araştırma toplam 15 gönüllü öğrenci (10 kız, 5 erkek) ile yürütülmüştür.

Araştırmanın uygulama süreci

Bu çalışmada öncelikle fen bilimleri dersi 7.sınıf “Işığın Madde ile Etkileşimi” ünitesinin Aynalar konusunu içeren kazanımları doğrultusunda SCAMPER tekniğini içeren bir 5E ders planı hazırlanmıştır. Hazırlanan ders planı fen bilgisi eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesi tarafından incelendikten sonra son hal verilmiştir. Bu süreçte SCAMPER tekniğini öğrenciler bilmediği için araştırmacılar tarafından hazırlanan bir Power Point sunusu ile 2 ders saati süre ilgili tekniğin her basamağı günlük hayattan karşılaşılabilecekleri görsel örnekler sunularak açıklanmıştır. Uygulama sürecinde ise SCAMPER tekniğinin basamaklarına göre hazırlanan etkinlik formu hazırlanmıştır ve bu formda SCAMPER tekniğinin her bir harfi için öğrencilerin akıcı, esnek ve özgün fikirler düşünmeleri için rehberlik edecek sorulara yer verilmiştir (EK 1). Bu etkinlik formu doğrultusunda öğrencilerin bir aynayı olduğundan daha farklı nasıl oluşturabileceklerine ilişkin görüşleri alınmıştır.

SCAMPER tekniğinin uygulama süresi toplam 2 ders saati sürmüştür. Uygulama sürecinde başkalarının fikirlerinin diğerlerini etkilememesi için öğrencilerin etkinlik formundaki rehber sorulara ilişkin görüşlerini bir kâğıda yazmaları istenmiş dersin sonunda ise tüm sınıfla paylaşılmıştır. Uygulama bitiminde ise öğrencilerin görüşlerini almaya yönelik hazırlanan yarı-yapılandırılmış görüşme formu öğrencilere dağıtılarak görüşleri alınmıştır. Öğrencilerin görüşlerini içeren yarı-yapılandırılmış görüşme formu ve öğrencilerin SCAMPER tekniğine göre görüşlerinin yer aldığı kağıtlar uygulama bitiminde değerlendirilmek üzere toplanmıştır.

Veri toplama ve analizi

Araştırmada iki farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. İlk olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan SCAMPER tekniğinin basamaklarına göre öğrenciler tarafından verilen cevapların yazılı olduğu dokümanlar veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. İkinci olarak ise katılımcıların demografik bilgilerini ve bu uygulamaya ilişkin görüşlerini belirlemek için hazırlanan açık uçlu soru formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Bu formda yer alan sorular fen bilgisi eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesi tarafından incelenmiştir.

Öğrencilerden elde edilen yazılı dokümanların değerlendirilmesinde Özyaprak ve Leana-Taşçılar (2019) tarafından geliştirilen SCAMPER tekniği değerlendirme dokümanı dikkate alınarak bu çalışmaya özgü bir rubrik oluşturulmuştur (Tablo 1). Rubriğin yapılandırılmasında yaratıcılığı değerlendirmenin temel kriterleri olan akıcılık, özgünlük, esneklik ve detaylandırmanın yanı sıra yapılabirlik/uygulanabilirlik kriterine yer verilmiştir.

Tablo 2.
SCAMPER Tekniği Değerlendirme Rubriği

	0	1	2	3
Akıcılık	Fikir sayısı 0	Fikir sayısı 1-5	Fikir sayısı 6-10	Fikir sayısı 11 ve üstü
Özgünlük	Yapılandırılan fikirler, tasarım, kullanım amacı ve konfor açısından var olan fikirlerle aynıdır.	Yapılandırılan bir fikir, tasarım, kullanım amacı ve konfor açısından mevcut fikirlerden farklıdır.	Yapılandırılan en az iki fikir, tasarım, kullanım amacı ve konfor açısından mevcut fikirlerden farklıdır.	Yapılandırılan üç ve üzeri fikir, tasarım, kullanım amacı ve konfor açısından mevcut fikirlerden farklıdır.
Esneklik	Bir kategoride fikir oluşturulmuştur.	İki kategoride fikir oluşturulmuştur.	Üç kategoride fikir oluşturulmuştur.	Dört ve daha fazla kategoride fikir oluşturulmuştur.
Detaylandırma	Ayrıntı yok, sadece fikir var.	Kısmen detaylandırma var.	Bazı detaylarla birlikte orta düzey detaylandırma var.	Önemli sözel ve/veya görsel detaylandırma var.
Yapılabirlik/ Uygulanabilirlik	Yapılandırılan fikirler uygulamaya konulamaz.	Yapılandırılan fikirler kısmen uygulamaya konulabilir	Yapılandırılan fikirler çoğunlukla uygulamaya konulabilir	Yapılandırılan fikirler tamamen uygulanabilir.

Bu rubrikten alınabilecek en düşük puan 0, en yüksek 15 puandır. Öğrencilerin fikirleri SCAMPER tekniğinin hangi basamağında belirtildiği dikkate alınmaksızın bir bütün olarak Tablo 1'deki değerlendirme kriterlerine göre puanlanmıştır.

Öğrencilerin SCAMPER tekniğine ilişkin görüşlerinin alındığı yarı-yapılandırılmış görüşme formu ise yazılı olarak toplanarak içerik analizi ile analiz edilmiştir. Öğrencilerin görüşleri araştırmacılar tarafından ayrı ayrı olarak incelenmiş, sonrasında ise alınan ortak kararlar doğrultusunda kodlar ve kategoriler oluşturulmuştur. Katılımcıların gizliliğini sağlamak için K1, K2, E1, E2 şeklinde kodlar oluşturularak öğrenci ifadelerinden doğrudan alıntılar sunulmuştur.

Bulgular

Bu araştırmada fen derslerinde SCAMPER tekniğinin uygulanmasına ilişkin 7. sınıf ortaokul öğrencilerinin görüşlerinin incelenmesi ve nasıl daha farklı bir ayna tasarlanabileceğine ilişkin ileri sürdükleri fikirlerin yaratıcılık açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Katılımcıların SCAMPER tekniğine ilişkin görüşleri Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 3.
Katılımcıların SCAMPER Tekniğine İlişkin Görüşleri

Kategoriler	Kodlar	Sıklık frekansı	Toplam sıklık
	Farklı bakış açılarının olduğunu görme	9	28

Akademik Kazanım	Farklı sonuçların olduğunu görme	7	
	Farklı yöntemlerin olduğunu görme	4	
	Farklı şeylerin birleşiminden yeni şeyler çıkacağını görme	2	
	Farklı kullanım alanlarının olduğunu görme	1	
	Bir şeyin farklı amaçlarla kullanılabilceğini görme	1	
	Bir şeyin daha kullanışlı hale getirilebileceğini görme	1	
	Fazlalıkları çıkartarak çözüme ulaşılabileceğini görme	1	
	Küçük bir eşyayla fazla ürün ortaya konulabileceğini görme	1	
	Her problemin bir çözümü olduğunu görme	1	
	Kişisel Kazanım	Bakış açısını değiştirme	5
Derin/iyice düşünme		3	
Çözüm odaklı olmayı düşünme		1	
Hayal gücünü kullanma		1	
Hayal gücünü geliştirme		1	
Araştırma yapmaya yönelme		1	17
Pratik düşünme		1	
Başka insanların penceresinden bakma		1	
Gelecekte karar vermede örnek olma		1	
Günlük hayattaki problemleri fark etme		1	
Duygular	Bir şey katmadı	1	
	Hoşlanma	1	2
	Merak hissetme	1	

Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin görüşlerinin “akademik kazanım”, “kişisel kazanım” ve “duygular” olmak üzere üç kategoride toplandığı görülmektedir. Akademik kazanım kategorisindeki kodlar incelendiğinde “farklı bakış açılarının olduğunu görme”, “farklı sonuçlarının olduğunu görme” ve “farklı yöntemlerin olduğunu görme” kodlarının sırasıyla en sık tekrarlanan kodlar olduğu görülmektedir. Kişisel kazanım kategorisinde “bakış açısını değiştirme” ve “derin düşünme” kodları en sık tekrarlanan kodlar olmakla birlikte olumsuz olarak sadece bir kişi tarafından “bir şey katmadı” kodunun ifade edildiği bulunmuştur. Duygular kategorisinde ise “hoşlanma” ve “merak hissetme” kodlarının yer aldığı görülmektedir. Öğrencilerin SCAMPER tekniğine ilişkin görüşlerinden doğrudan alıntıları şu şekilde örneklendirilmiştir:

Bence bu yaptığımız etkinlik her şeye karşı bakış açımızı, olaylara daha derinden bakma ve her bir problemin znr dn olsa bir çözümü olduğunu gösteriyor. Bu r.

Bu etkinliği yaparken hayal gücümüzü kullandık. Bence olaylardan farklı bir sonuç çıkarmanın da sağladı. Mesela bir şeyler çıkartıp çıkararak veya farklı şeylerle birleştirip daha gelişmiş ayınlar çıkarttık ortaya. Ayrıca bu etkinlik iyice bi düşünmemizi sağladı. Düşünme şeyimizle biraz daha gelişmiş olabilir. Biraz da olsa hayal gücümüzü de geliştirmemizi sağladı.

K2: Akademik kazanım/ Kişisel kazanım

K8: Akademik kazanım/ Kişisel kazanım

Daha önce düşünmemiştim. Şimdi böyle sorular alırsa bakiis acım değişti. Ve yapay zeka o soruları araştırırsa, kekei çok meraklıydı. Bana araştırıldıktan sonra kendi düşüncelerimi tekrar gözden geçirip yeniden yapıp bilgilendikten sonra soruları işlediğimlerdeki bilgilerle şimdiki bilgilerimi özetleyeceğim.

K1: Kişisel kazanım/ Duygular

Bu etkinliğin bana pek birşey katıyım düşünmüyorum. Bir sebebi de yok aslında sadece düşünmüyorum.

E4: Akademik kazanım

Öğrencilerin ürünlerinin yaratıcılık açısından değerlendirilmesi sürecinde **özgünlük** olarak ileri sürülen fikrin grup içerisinde diğerleri tarafından ileri sürülüp sürülmediği dikkate alınarak puanlama yapılmıştır. Buna göre *yapay zeka* eklenerek kıyafet önermesi grup içerisinde birden fazla kişi tarafından söylendiği için özgün bir fikir olarak ele alınmazken, yine *yapay zeka* eklenerek hava durumuna göre kıyafet önerisi özgün bir fikir olarak değerlendirilmiştir. **Esneklik** açısından ileri sürülen fikirler ise teknoloji, sağlık, yapı, farklı kullanım ve diğer kategorileri altında toplandığı görülmektedir (Tablo 3).

Tablo 4.*Esneklik Kategorisi ve İçerikleri*

Esneklik kategorileri	Kategori içerikleri
Teknoloji	Sensor, yapay zekâ (moda danışmanı, makyaj öneri, kıyafeti istediğin renkte gösterme, çeşitli filtreler ekleme, iletişim kurma, hava durumuna göre kıyafet önerisi, tartı), yazıcı, kamera, müzik çalar, siri, google asistan ekleme, bluetooth ile bağlantı, değişen netlik ayarı
Sağlık	Röntgen cihazı ile birleşerek hastalıkları teşhis etme, ilaç önerme, görme kusuru olanlara göre değişen netlik
Yapı	Sağlamlık (plastik, demir), hareket, malzeme (sünger, metal, yenebilen), renk değiştirme, katlanabilen, boyu değişebilen, kendi kendini temizleme,
Farklı kullanım	Ateş yakma, oyuncak (misket, atlı karınca), masa, kesici alet, tuzak yapımı, telefon kılıfı, ek bölme ile dolap, askı, kaleme ekleyerek kopya çekme, cam olarak kullanma
Diğer	Parfüm, ütüleme, ünlülerle fotoğraf, ünlülerin imzasını ekleme

Buna göre en yüksek puan alan K1 kodlu öğrencinin SCAMPER tekniği doğrultusunda ürettiği fikirlerin yaratıcılık açısından puanlandırılması aşağıdaki şekilde örneklendirilmektedir.

- Aynayı hem **cam** hem mekanizma olarak kullanabiliriz. Mesela camdan dışarı bakarken tipim nasıl diye merak ettik diyelim sonra camın yanındaki düğmeye basıp cam bir anda ayna olabilir, kendine baktıktan sonra o düğmeye basıp ayna cama dönüşebilir.
- Yapay zekâ ekleyerek üstüne giydiğin kıyafetleri, **kombinleri puanlayan** bir ayna yapılabilir. **Kiloyu hesaplayabilen** bir ayna yapılabilir.
- Aynayı **telefon** gibi kullanabiliriz ama gözlerimize zarar vermeyecek.
- Odadaki ışık ne renk ise ayna da o renge göre **renk değiştirebilir**. Böylece kıyafetleri farklı farklı görebiliriz.
- **Boyu değiştirilebilen** bir ayna olabilir.
- Aç insanlar için **yenilebilecek** bir ayna olabilir. Böylece açlık sorunu da azalabilirdi.
- Aynada **şarkı** da çalabilir. İstediyin şarkıları aynaya aktarıp istediğin zaman sevdiğin şarkıyı dinleyebilirsin.

- Aynanın arkasına mont vb. şeyleri asmak için **askı** yapılabilir.
- Aynadaki **görüntüyü büyütüp küçültebiliriz** veya görme sorunu olanlar için **görüntünün netliğini** değiştirebilseydik çok güzel olurdu.
- Aynadan bir **oyuncak** yapabiliriz. Eritir **misket** yaparım.

K1 kodlu öğrenci 11 farklı fikir ürettiği için *akıcılık* kategorisinde 3 puan almıştır. *Özgünlük* açısından incelendiğinde ise kombinleri puanlama ve kiloyu hesaplama (altı çizili olan ifadeler) grup içerisinde sadece K1 tarafından ileri sürüldüğü için özgünlük puanı olarak 2 puan almıştır. *Esneklik* açısından değerlendirildiğinde ise teknoloji, sağlık, yapı ve farklı kullanım olmak üzere dört farklı kategoride fikirler üretildiği için 3 puan almıştır. *Detaylandırma* ve *yapılabilirlik* açısından ise ileri sürülen fikirlerde orta düzey detaylandırma olduğu ve çoğunlukla uygulamaya konulabilecek fikirler olduğu için 2 şer puan almıştır.

Başka bir örnek olarak en düşük puan alan K7 kodlu öğrencinin SCAMPER tekniği doğrultusunda ürettiği fikirlerin yaratıcılık açısından puanlandırılması ise şu şekildedir.

- Belki **yapay zekâ** kullanarak neyin moda olup olmadığını söyleyen bir ayna!
- **Yazıcı** ekleyerek görüntüyü fotokopi olarak çıkaran bir ayna!
- Mesela küçük bir **atlı karınca** yapabiliriz.

K7 kodlu öğrenci 3 farklı fikir ürettiği için *akıcılık* kategorisinden 1 puan almıştır. Ürettiği fikirler grup içerisindeki diğer bazı öğrenciler tarafından da belirtildiği için *özgünlük* açısından puan almamıştır. *Esneklik* açısından ise teknoloji ve farklı kullanım olmak üzere iki kategoride fikir ileri sürüldüğü için 1 puan almıştır. *Detaylandırma* kategorisinde ise detaylara yer verilmeden sadece fikir belirtildiği için 0 puan almakla birlikte; *yapılabilirlik* açısından ise kısmen uygulamaya konulabilir düşüncesi ile 1 puan almıştır.

Bu puanlandırmaya göre öğrencilerin bir aynanın daha farklı olarak nasıl tasarlanabileceğine ilişkin ürünleri ilgili rubrik doğrultusunda puanlandırılması Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 5.

Öğrencilerin Ürünlerinin Puanlandırılmasına İlişkin Oluşturulan Rubrikteki Kategoriler ve Alınan Puanlar

Öğrenci	Akıcılık	Özgünlük	Esneklik	Detaylandırma	Yapılabilirlik	Toplam Puan
E1	3	2	2	2	2	11
E2	2	2	2	2	2	10
E3	1	0	2	1	1	5
E4	1	1	1	0	1	4
E5	1	1	2	2	1	7
K1	3	2	3	2	2	12
K2	2	1	3	2	2	10
K3	1	1	2	2	2	8
K4	2	1	2	2	1	8
K5	2	1	2	2	2	9
K6	1	0	2	2	2	7
K7	1	0	1	0	1	3
K8	2	2	2	3	2	11
K9	2	1	2	3	2	9
K10	2	2	2	1	1	8
Toplam	26	17	30	26	24	123

Tablo 5 incelendiğinde öğrencilerin en yüksek 12 ve en düşük 3 puan aldıkları görülmektedir. Bununla birlikte rubrikteki kategoriler açısından değerlendirildiğinde en yüksek esneklik açısından puan alınırken en düşük özgünlük açısından puan alındığı görülmektedir. Bununla birlikte kız öğrencilerin aritmetik ortalamasının 8,6 puan, erkek öğrencilerin ise 7,4 puan olduğu bulunmuştur. Rubrikten alınabilecek puan 0 ile 15 arasında değiştiği dikkate alındığında erkek öğrencilerin ortalama puana daha yakın olduğu görülürken, kız öğrencilerin erkeklere göre daha çok puan aldıkları görülmektedir.

Sonuç ve Tartışma

Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesi "Aynalar" konusunda SCAMPER tekniğinin uygulanmasına ilişkin öğrencilerin görüşlerinin incelenmesi ve oluşturdukları fikirlerinin yaratıcılık bileşenleri açısından değerlendirilmesini amaçlandığı bu çalışmada üç temel sonuç ön plana çıkmaktadır. İlk sonuç olarak, bir katılımcı hariç diğer bütün katılımcılar bu teknikle ilgili olumlu görüşler bildirmişlerdir. Katılımcıların görüşleri incelendiğinde bu tekniğin en çok "*farklı bakış açılarının olduğunu görme*", "*farklı sonuçlarının olduğunu görme*" ve "*bakış açısını değiştirme*" noktasında olumlu kazanımlar sağlamalarına yol açtığı görülmektedir. Altıparmak (2019) SCAMPER tekniği kullanarak yaptığı çalışmada benzer şekilde öğrencilerin görüşlerinin çoğunun olumlu olduğunu olumsuz olarak ise "*zaman alıcı olduğu*", "*bazı basamaklarda zorlanıldığı*" ve "*çok düşündürücü olduğu*" yönünde görüş bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise sadece bir öğrencinin herhangi bir sebep belirtmeksizin "*pek bir şey kattığını düşünmüyorum*" şeklinde ne olumlu ne de olumsuz görüş belirtecek şekilde bir yanıt verdiği bulunmuştur. Ceran vd. ise (2015) yaptığı çalışmada zaman alıcı olduğu ve bazı soruların kafa karışıklığı yarattığı şeklinde olumsuz görüş buldukları görülmüştür. Karataş ve Su Tonga (2016) ise öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada bu ifadelerden farklı olarak SCAMPER tekniğinde dersin amaçlarında sapmaya yol açabileceği şeklindeki bulgusu dikkat çekicidir. Ancak bununla birlikte Altıparmak'ın (2019) çalışmasında da SCAMPER tekniğinin "*farklı bakış açıları kazandırdığı*", "*çok yönlü düşünmeyi sağladığı*" ve "*hayal kurmayı geliştirdiği*" şeklindeki ortak kodların ortaya çıktığı bulunmuştur. Karataş ve Su Tonga (2016) ise benzer şekilde olumlu olarak öğretmen adayları ile yapmış olduğu çalışmada öğretmen adaylarının en çok tekniğin "*yaratıcı düşünmeyi sağlaması*", "*yeni ürün ortaya konulabilmesi*" ve "*farklı bakış açıları sağlaması*" yönünde görüşler bildirdiklerini bulunmuştur. Ayrıca, öğrencilerin SCAMPER tekniğini uygulamayı sevdiği ve eğlendiklerine ilişkin ifadeler bu çalışmadaki "hoşlanma" kodu ile benzer nitelikte olduğu söylenebilir. Alyazad (2014) benzer şekilde SCAMPER tekniğinin yaratıcı düşünme için alışkanlık edinme noktasında basit ve hızlı olarak pratik yapma olanağı sağlaması nedeni ile faydalı olduğu yönünde görüş bildirmektedir. Swain ve Lapkin (2001) ise aşamalar halinde sorular sorulmasının öğrencilerin görüşlerini kısıtlamayı farklı açılardan düşünmelerini sağladığı şeklinde bu bulgulara paralel bir görüş belirtmektedir. Benzer şekilde Kocatepe (2017) 6. sınıf öğrencileri ile Fen Bilimleri dersinde "Bitki ve Hayvanlarda Üreme Büyüme ve Gelişme" konusunda uyguladığı SCAMPER tekniğinin öğrencilerin "*kelime hazinesini geliştirdiği*", "*zekayı geliştirdiği*", "*farklı bakış açıları kazandırdığı*", "*bilgilerin daha kalıcı olduğu*" ve "*gelişmeyi sağladığı*" şeklinde bu çalışma bulguları ile örtüşen görüşler belirttiğini bulunmuştur.

İkinci olarak ise yaratıcılık değerlendirmesine ilişkin kullanılan rubrikteki aritmetik ortalaması dikkate alındığında erkeklerin ortalamaya yakın puan alırken kızların daha yüksek puan aldıkları görülmüştür. Kız öğrenciler ortalama olarak 8,6 puan iken, erkek öğrencilerin ise 7,4 puan aldığı bulunmuştur. Buna göre kız öğrencilerin erkeklere göre daha yaratıcı fikir ürettikleri görülmektedir. Ancak alanyazın incelendiğinde genel olarak cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık bulunmadığını belirten çok sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Örneğin, Aydın ve Çilci (2020) Türkçe dersinde 5. ve 6. sınıf öğrencileri ile yaptıkları SCAMPER etkinliği çalışmalarındaki bulgularına göre kız ve erkek öğrencilerin son test yaratıcı yazma puanları arasında anlamlı bir farklılık görmemiştir. Yenilmez ve Çalışkan (2011) ilköğretim öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada yaratıcı düşünme becerisinin ise cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşmıştır. Uygulanan tekniğin kendi araştırmalarında hem kızlarda hem de erkeklerde aynı derecede etkili olduğu söylemişlerdir. Coşkun (2006) ve Çilci (2019) de benzer şekilde SCAMPER tekniğinin kız ve erkek öğrenciler açısından farklılaşmadığını bulmuşlardır.

Son olarak ise yaratıcılık değerlendirme rubriğinden alınan puanlar değerlendirme kriterleri açısından incelendiğinde öğrencilerin çoktan aza doğru sırasıyla esneklik, akıcılık-detaylandırma, yapılabirlik ve özgünlük bileşenlerinden puan aldıkları görülmektedir. Buna göre öğrencilerin en çok özgün fikir üretmede zorlandıkları görülürken, farklı kategorilerde fikir üretme olan esneklik kategorisinde daha iyi sonuç aldıkları söylenebilir. Altıparmak (2019) 8. sınıf öğrencileri ile fen bilimleri dersinde "Basit Makineler" konusunda yaptığı SCAMPER uygulamaları sonucunda birleştirme basamağında elde edilen bulgulara göre SCAMPER tekniği etkinliğine katılan öğrencilerin etkinlik sonucunda özgün ve doğru fikirler üretme oranı %68,8 bulunmuştur. Toraman ve Altun (2013) ise SCAMPER tekniğinin öğrencilere zihinsel kalıpların ötesinde hareket etme fırsatı sunarak bilişsel gelişimlerine yardımcı olabileceği ve fikirlerini değiştirmeye veya birleştirmeye motive ederek onları yaratıcı düşünmeye teşvik edebileceğini belirtilmiştir. Serrat (2009) ise SCAMPER tekniğinin öğrencilerin düşünme biçimlerinin farklılaşmasını sağlayarak, problem çözme becerilerinin ve yaratıcılıklarını geliştirdiklerini belirtmiştir. Ceran vd. (2015) çalışmalarında, SCAMPER tekniğinin öğrencilerin hikâye yazmadaki yaratıcılık becerilerini olumlu olarak etkilediğini bulmuşlardır. Benzer şekilde Aydın ve Çilci (2020) ise Türkçe dersinde uyguladıkları SCAMPER tekniğinin 5. ve 6. sınıfın yaratıcı yazıları üzerinde dikkate değer bir etkisinin olduğunu belirtmiştir. Altıparmak ve Eryılmaz-Muştu (2021) 8. sınıf öğrencileri ile fen bilimleri dersinde basit makineler

ünitesinde SCAMPER tekniğinin uygulamasının öğrencilerin akademik başarılarını ve motivasyonlarını arttırdığını bulmuştur.

Çalışmanın nispeten az sayıda bir öğrenci grubu ile yapılmış olması bir sınırlılık olarak görülmekle birlikte genel olarak sınıfta tekniğin verimli uygulanabilmesi adına katılımcı sayısının az olması olumlu olarak değerlendirilebilir. Ayrıca her ne kadar araştırmacılar tarafından SCAMPER tekniği tanıtımı için iki ders saati süre ayrılrsa da öğrenciler ilk defa uygulama yaptıkları için rubrikten düşük puan almış olabilirler.

Sonuç olarak, ortaokul öğrencileri ile yapılan bu uygulamaya ilişkin “farklı bakış açılarının olduğunu görme”, “farklı sonuçlarının olduğunu görme” ve “bakış açısını değiştirme” yönünde olumlu görüşler belirttikleri bulunmuştur. Bununla birlikte istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamakla birlikte kız öğrencilerin yaratıcılığın değerlendirilmesine ilişkin rubrikten erkek öğrencilere göre daha yüksek puan aldıkları bulunmuştur. Bu doğrultuda gelecekte yapılacak çalışmalarda SCAMPER tekniğinin farklı sınıf seviyelerindeki fen konularına ilişkin uygulama örneklerinin oluşturulması ve çeşitli değişkenler açısından etkilerinin incelenmesi önerilmektedir.

Kaynakça

- Altıparmak, T. (2019). *Ortaokul 8. sınıf basit makineler ünitesinde Scamper tekniği uygulamalarının farklı değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Altıparmak, T., & Eryılmaz-Mustu, Ö. (2021). The Effects of SCAMPER Technique Activities in the 8th Grade Simple Machines Unit on Students' Academic Achievement, Motivation and Attitude towards Science Lessons. *International Journal of Educational Methodology*, 7(1), 155-170.
- Alyazad, M. N. (2014). The development of creative thinking in preschool teachers: The effects of SCAMPER program. *International Journal of Psycho-Educational Sciences*, 6(3), (ss.81-87.)
- Aydın, İ. & Çilci, N. (2020). SCAMPER Yönlendirilmiş Beyin Fırtınası Tekniğinin 5. ve 6. Sınıf Öğrencilerinin Yaratıcı Yazıları Üzerindeki Etkisi. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (21) , (ss.223-262)
- Ceran, O., Karaca, C., Eren, S., & Karataş, S. (2015). SCAMPER tekniğinin öğrencilerin yaratıcı hikâye yazma becerilerine etkisi bir hikâyeyi yeniden yazma örneği. *International Journal of Language Academy*, 3(4), 386-400.
- Coşkun, İ. (2006). *İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin kompozisyon yazma becerileri üzerine bir araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Çelikler, D., & Harman, G. (2015). SCAMPER tekniğinin katı atıkların toplanması ve değerlendirilmesi konusunda farkındalık oluşturmadaki etkisi. *Eğitim ve Uygulama Dergisi*, 6(10), 49-159.
- Eberle, B. (1977). *Scamper*. Buffalo, NY: DOK.
- Glenn, R. E. (1997). SCAMPER for student creativity. *The Education Digest*, 62(6), 67.
- Hacıoğlu, Y., & Kutru, Ç. (2021). Fen eğitimiyle yaratıcı düşünme becerisinin geliştirilmesi: Türkiye’de yürütülen lisansüstü tezlerden yansımalar. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 5(1), 77-96.
- İslim, Ö. (2009). *Bilgi ve iletişim teknolojileri dersinin SCAMPER (yönlendirilmiş beyin fırtınası) tekniğine göre öğrenmenin öğrencilerinin yaratıcı problem çözme becerilerine ve akademik başarıya etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karataş, S., & Su Tonga, E., (2016). Scamper (yönlendirilmiş beyin fırtınası) tekniğinin kullanımına yönelik öğretmen adaylarının görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(4), 329-339.
- Kerr, B. (2009). *Encyclopedia of giftedness, creativity and talent*. California: Sage Publications.

- Kocatepe, O. (2017). *Ortaokul 6. sınıf fen bilimleri dersi bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme konusunda scamper tekniğinin akademik başarıya etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Ağrı.
- Özyaprak, M. (2016). Yaratıcı düşünme eğitimi: SCAMPER örneği. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 3(1), 67-81.
- Özyaprak, M., & Leana-Taşçılar, M. Z. (2019). The effectiveness of self-regulated learning on teaching SCAMPER technique of creativity. *Talent Turkish Journal of Giftedness and Education*, 9(1), 16-31.
- Poon, J. C., Au, A. C., Tong, T. M., & Lau, S. (2014). The feasibility of enhancement of knowledge and self-confidence in creativity: A pilot study of a three-hour SCAMPER workshop on secondary students. *Thinking Skills and Creativity*, 14, 32-40.
- Roger, V. (2011). *Scamper: A tool for creativity and imagination development for children*. Center for Creative Leadership, New York.
- Serrat, O. (2009). The SCAMPER Technique. Asian Development Bank. <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/27643/scamper-technique.pdf>
- Swain, Merrill. & Lapkin, Sharon. (2001). *Focus on form through collaborative dialogue: exploring task effects*. Research pedagogic tasks. London
- Tassoul, M. (2005). All creative tools: Reverse Brainstorming. 08 Mart 2023 tarihinde, http://creatingminds.org/tools/reverse_brainstorming.htm adresinden alınmıştır.
- Toraman, Sinem., & Altun, Sertel. (2013). Application of the six thinking hats and scamper techniques on the 7th grade course unit human and environment: 122 an exemplary case study. *Mevlana International Journal of Education*, 3(4), 166-185.
- Yenilmez, K. & Çalışkan, S. (2011). İlköğretim öğrencilerinin çoklu zeka alanları ile yaratıcı düşünme düzeyleri arasındaki ilişki. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 48-63.
- Yıldız, V., & İsrail, E. (2002). Yaratıcılığı geliştirmede bir yol: Scamper. *Yaşadıkça Eğitim*, 75, 53-55.

2022 Yks Fizik Sorularının Bloomun Yenilenmiş Taksonomisine Göre İncelenmesi

Tuba Elhakan, Dicle Üniversitesi, Türkiye, tubaelhakan12@gmail.com

Selahattin Gönen, Dicle Üniversitesi, Türkiye, sgonen@dicle.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, 2022 yılında yapılan Yükseköğretim Kurumları Sınavının (YKS) ilk aşaması olan Temel Yeterlik Testi (TYT) ile ikinci aşaması olan Alan Yeterlik Testi (AYT) sınavlarında yer alan fizik sorularının Bloom'un Yenilenmiş taksonomisi açısından incelenmesi amaçlandı. Bu amaç doğrultusunda nitel araştırma yönteminden biri olan doküman analizi kullanıldı. TYT ve AYT de yer alan toplam 21 tane fizik sorusu araştırmacılar tarafından birbirlerinden bağımsız olarak analiz edildi. Bloomun Yenilenmiş Taksonomisinin bilişsel alan eksenine göre yapılan incelemeler sonucunda araştırmacıların tespitleri arasında 0.81 düzeyinde uyumlu olduğu görüldü. 2022 TYT yer alan yedi tane fizik sorusunun Bloomun Yenilenmiş taksonomisinin Bilgi ekseninde incelemeleri sonucunda; olgusal bilgi ekseninden bir soru sorulduğu, kavramsal bilgi ekseninden dört soru sorulduğu, işlemsel bilgi ekseninden iki soru sorulduğu, üst bilişsel bilgi ekseninden soru sorulmadığı görüldü. Aynı sorular bilişsel süreç ekseninde incelendiğinde; alt düzey bilişsel yeteneklerden olan hatırlama kademesinden soru sorulmadığı, anlama kademesinden dört sorunun sorulduğu, uygulama kademesinden soru sorulmadığı, çözümleme kademesinden üç soru sorulduğu, Üst düzey bilişsel yeteneklerin ölçümünü karşılayan değerlendirme ve yaratma kademesinden soru sorulmadığı görüldü. 2022 AYT de yer alan 14 tane fizik sorusunun Bloomun Yenilenmiş taksonomisinin Bilgi ekseninde incelemeleri sonucunda; olgusal bilgi ekseninden dört soru sorulduğu, kavramsal bilgi ekseninden yedi soru sorulduğu, işlemsel bilgi ekseninden üç soru sorulduğu, üst bilişsel bilgi ekseninden soru sorulmadığı görüldü. 2022 AYT de yer alan fizik sorularının Bloom'un Yenilenmiş taksonomisinin Bilişsel süreç ekseninde incelemeleri sonucunda; alt düzey bilişsel yeteneklerden olan hatırlama kademesinden bir soru sorulduğu, anlama kademesinden 10 soru sorulduğu, uygulama kademesinden üç soru sorulduğu, üst düzey bilişsel yeteneklerin ölçümünü karşılayan çözümleme, değerlendirme ve yaratma kademelerinden soru sorulmadığı görüldü.

Anahtar Kelimeler: Bloom'un Yenilenmiş Taksonomisi, 2022 YKS Fizik soruları

Investigation OF 2022 YKS Physics Questions According to The Revised Bloom Taxonomy

Abstract

In this study, it was aimed to examine the physics questions in the Basic Ability Test (TYT), the first stage of the Higher Education Institutions Exam (YKS) held in 2022, and the Field Ability Test (AYT), the second stage, in terms of the Revised Bloom taxonomy. For this purpose, document analysis, one of the qualitative research methods, was used. A total of 21 physics questions in TYT and AYT were analyzed independently by the researchers. As a result of the examinations made according to the cognitive domain axis of Bloom's Revised Taxonomy, it was seen that there was a 0.81 level of consistency between the findings of the researchers. As a result of the examination of seven physics questions in the 2022 TYT on the axis of Knowledge of the Renewed Bloom taxonomy; It was seen that one question was asked from the axis of factual knowledge, four questions were asked from the axis of conceptual knowledge, two questions were asked from the axis of procedural knowledge, and no questions were asked from the axis of metacognitive knowledge. When the same questions are examined on the axis of cognitive process; It was seen that no questions were asked from the remembering level, which is one of the low-level cognitive abilities, four questions were asked from the comprehension level, no questions were asked from the application level, three questions were asked at the analysis level, and no questions were asked from the evaluation and creation level that meets the measurement of high-level cognitive abilities. As a result of the analysis of 14 physics questions in 2022 AYT on the axis of Bloom's Revised Taxonomy; It was seen that four questions were asked from the axis of factual knowledge, seven questions were asked from

the axis of conceptual knowledge, three questions were asked from the axis of procedural knowledge, and no questions were asked from the axis of metacognitive knowledge .As a result of examining the physics questions in 2022 AYT in the Cognitive process axis of Bloom's Revised Taxonomy; It was seen that one question was asked from the remembering level, which is one of the low-level cognitive abilities, 10 questions were asked from the comprehension level, three questions were asked from the application level, and no questions were asked from the analysis, evaluation and creation levels that meet the measurement of high-level cognitive abilities.

Keywords: Revised Bloom Taxonomy, 2022 YKS Physics questions

Giriş

Günden güne değişen ve yenilenen toplumun ihtiyaçlarına göre eğitim- öğretim etkinlikleri farklılaşmakta, toplumların hedeflerine uyum sağlamaktadır. Bireylerin yaşamlarını şekillendirebilmesinde meslek seçimleri, yetenekleri ve ilgi alanlarının eğitim- öğretim faaliyetlerine oldukça büyük bir faydası vardır. Yapılan bir araştırmada eğitim- öğretim kurumlarının ana hedefi olarak öğrencilerin ilgi alanları ve yetenekleri doğrultusunda bir üst eğitim kademesine geçişinde yardımcı olmak, mesleki hayata katılımlarında onların hazır olmalarını sağlamak olduğu belirtilmiştir (Gedikoğlu, 2005). Öğretim programları; amaçlar ve hedefler doğrultusunda eğitim- öğretim etkinliklerinin belirli bir plan ve düzene göre işlenmesinde eğitim kurumlarında uygulanmaktadır.

Varış (1988), öğretim programlarının belli bilgi sınıflamalarından oluşan ve kimi eğitim kurumların da uygulama ve beceriyi önceliklendiren, öğrenciye kazandırılması istenen beceri ve bilgi programlarının amaçları ile doğru orantılı bir şekilde temel hedeflerle uyumlu program haline getirildiğini belirtmiştir. Öğretim programları öğrencilere yalnızca akademik olarak değil pek çok farklı noktada katkı sunmaktadır. Gerek okul içerisinde gerekse de okul dışında hayatları boyunca edinmeleri gereken davranışlar ve değerleri öğrenciye öğretmek amaçlandı. Genel olarak eğitim programları içerisinde bulunduran faaliyetlerin olduğu bir mekanizmadır (Demirel, 2002). Eğitim programlarındaki kazanımların öğrenciler tarafından benzer şekiller de anlaşılabilir olmasını sağlar. Yalın bir şekilde ifade edilmesinde, öğrencilerin incelenabilir davranış ve tutumlarına dönüştürülmesinde onlara fayda sağlar. Kimi eğitimciler, eğitim- öğretim hedeflerini tasnif etme girişimlerinde bulunmuşlardır (Gezer, Şahin, Sünkür & Meral, 2014). Öğrenme süreçlerinin değerlendirilebilmesi, kazanımların çok daha belirli bir durum haline gelmesi ve sınıflandırılabilmesinde belli bir düzen meydana getirmek amacıyla Bloom ve ekibinde bulunanlar bilişsel süreç yetenekleri açısından bir sınıflandırma oluşturmuşlardır (Bloom,1956). Bloom taksonomisi yayınlandığı günden şimdiye kadar üst seviye bilişsel yeteneklerin kullanılmasına yönelik eğitim-öğretim programlarının oluşturulmasında ve uygulanması aşamasında önemli bir sınıflandırma çeşididir (Arı, 2011; Bekdemir ve Selim, 2008). Bloom taksonomisi, tasnif ve içeriğinde ele alınan kuralların bütününden oluşmaktadır (Büyük alan Filiz & Baysal, 2019). Bu yöntemin ana hedefi öğretmenler ile öğrenciler için belirli bir düzende öğrenilmesi gereken bilgilerin basitten karmaşığa doğru kademeli bir biçimde aktarılmasıdır. Bloom ve ekibi tarafından geliştirilen bu sınıflandırma “bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme” şeklinde 6 basamaktan meydana gelmektedir (Eroğlu ve Kuzu, 2014; İlhan ve Gülersoy, 2018). Bloom Taksonomisinin alt düzey düşünme yetenekleri; bilgi, kavrama, uygulama kademeleri iken üst düzey düşünme yetenekleri; analiz, sentez ve değerlendirme kademelerinden oluşur (Köğçe ve Baki, 2009: 72; Anderson 2005: 104). Geçen zaman içerisinde, eğitim alanında görülen yenilik ve değişimlerle birlikte eğitim kavramı da yoğunlaşmış ve eğitimin temelini oluşturan taksonomiler de çağın gereklilikleri göz önünde bulundurularak yenilenmiş ve farklı formatlara dönüştürülmüştür. Anderson ve Krathwohl(2010), Bloom Taksonomisi üzerinde çağın şartlarına göre çeşitli düzenlemeler yapmış ve orijinali tek boyut olarak tasarlanmış yöntemi “bilişsel süreç eksenli” ve “bilgi eksenli” olarak iki grupta ele almış, ortaya çıkan yeni yöntem ise “Bloom’un Yenilenmiş Taksonomisi” adını vermişlerdir. (Çopur, 2019; Yolcu, 2019). Yenilenen taksonominin son hali ile toplumlarda daha geniş kitlelere ulaşmıştır. Taksonomi modernize edilerek ve daha gelişmiş bir hale getirilerek eğitim alanında uygulanmıştır. Bu taksonomi Öğrenciyi temele alan öğretim programında belirtildiği gibi üst düzey bilişsel yetenekleri derecelendirilerek bugünkü psikolojik ihtiyaçlara göre tasarlanmış ve eğitim kurumlarında uygulanmak için uyumlu hale getirilmiştir (Ulum ve Taşkaya, 2019). Bloomun Yenilenmiş taksonomisi öğrencilere tam öğrenmeyi, yapılandırmacı öğrenmeyi paralel yöntemle öğretir. Okullarda, öğrencileri ezberle dayalı öğrenme davranışından uzaklaştırır (İlhan ve Gülersoy, 2018). Bilişsel süreç ekseninde, birbirini izleyen zihinsel etkinliklerle bütünlük kademeler bulunur (Uymaz ve Çalışkan,2018). Bu kademeler şunlardır; Hatırlama, Anlama, Uygulama, Çözümleme, Değerlendirme, Yaratma.

Hatırlama; Uzun süreli bellekten konu ile ilgili olan bilgileri yeniden anımsamayı, tanımayı; Anlama; konularla alakalı açıklamayı, örneklemeyi, sınıflamayı, özetlemeyi, karşılaştırma yapabilmeyi konu hakkında yorumlar yapabilmeyi ve çıkarımlarda bulunabilmeyi, konuyu özetlemeyi, karşılaştırmayı; Uygulama; öğrenilen konunun

uygulamaya dökülerek üzerinde işlemler yapabilmeyi, yürütmeyi gerçekleştirebilmeyi; Çözümleme; veriler incelenip değerlendirilerek ayrıştırmayı, örgütlemeyi birbirleri arasında bağlantılar kurarak, irdelemeyi; Değerlendirme; elde edilen verileri bir bütün şeklinde ve birtakım ölçütlere bağlı olarak denetlemeyi, genel hükümlere varabilmeyi ve eleştirmeyi; Yaratma; Bir konu ile ilgili fonksiyonel bir bütünlük yaratmak amacıyla bir şeyler oluşturma, objeleri veya öğeleri bir araya getirerek, bir planlama dâhilinde yeni bir sistem üretmeyi veya hali hazırdaki bir sisteme yeni bir şeyler eklemeyi barındırır (Mercan, 2019). Bilgi ekseninde, birbirini takip eden zihinsel faaliyetlere bağlı olan kademeler bulunur. Bilgi ekseninde kademeleri şunlardır; (olgusal, kavramsal, işlemsel ve üst bilişsel bilgi) Olgusal bilgi; konudaki temel kavramlar, terimler, özel detay ve öğeler, Kavramsal bilgi; bilgi parçacıklarının nasıl oluştuğu, nasıl çalıştığı konulardaki sınıflamayı kategorize etmeyi, ilke, teori, model ve genellemeler, İşlemsel bilgi; konu ile ilgili beceri, teknik yöntemler, işlem kademeleri, bazı derslerde hangi yöntemin hangi durumlarda nasıl kullanılabileceğine yönelik ölçütler, Üst bilişsel bilgi; Bireyin kendine dönük öğrenmesiyle alakalı var olan temel bilgisi, bilişsel görevler hakkındaki bilgileri, stratejik bilgilerini içerir. Bloom'un Yenilenmiş taksonomisine göre her aşama kendinden önceki aşamanın ön koşuludur. Dolayısıyla alt aşamada öğrenilmesi gereken davranış öğrenilmeden yukarı aşamaya geçilmesi mümkün değildir (Şahinel, 2002). Bu sebeple öğrencilerin bilişsel düzeylerini çoğaltma amacıyla planlanan eğitim-öğretim programlarında bu taksonomi ele alınmaktadır. Bu taksonomi ile eğitim programları arasındaki bağlantılar belirlenmeli ve bu faktörlere bağlı olarak değerlendirme sürecinin içine dâhil edilmelidir. Öğrencilerin almış olduğu eğitimin niteliğinin ve kalitesinin ölçülmesi gerekir (Anderson, 2005). Ülkemizde öğrencilerin başarıları yerel sınavlar ve merkezi sınavlar olmak üzere iki farklı sınavla değerlendirilmektedir. Yerel sınavlar; ilgili dersin öğreticisi tarafından öğrencilerin başarı durumlarını ortaya koymak ve değerlendirmelerde bulunmak amacı ile yürütülen, eğitim- öğretim sürecinin en önemli unsurlarından olan etkinliklerdir. Merkezi sınavlar ise; öğrenci başarı durumlarının merkezi bir sistem aracılığı ile yürütüldüğü ve değerlendirildiği etkinliklerdir (Baki & Köğçe, 2009). Merkezi sınavlara; TYT, AYT, LGS gibi sınavlar, yerel sınavlara ise; yazılı- uygulamalı sınavlar, projeler ve performans çalışmaları gibi sınavlar örnek oluşturmaktadır. Hem yerel hem de merkezi sınavların değerlendirme aşamalarının sorulan sorular üzerinden yapılıyor olması, sınav sorularının belirlenmiş ölçütler bakımından değerlendirilmesi zorunluluğunu ortaya koymaktadır. Öğrencilerin okuldaki başarıları, becerileri, yeterlilikleri, eğitimsel amaçlara ulaşmaları, mezuniyet sonrası gösterilen performansları gibi faktörler öğrenci başarısının tanımı içinde yer almaktadır. Bu çalışma sınırlı bir çerçevede incelenerek öğrencilerin başarıları, akademik not ortalamaları ele alınmıştır. Bu araştırmanın temel amacı; öğrencilerin başarıları (akademik not ortalaması), ile öğrencilerin sahip oldukları kazanımların, öğrencilerin üniversite yaşamlarına katkıları arasındaki ilişkilerin yorumlandığı bir modeli ölçmektedir. Böylelikle yapılan bu çalışmada öğrencilerin öğretim elemanları ile etkili iletişimleri, akran gruplarıyla ilişkileri, bilimsel vazifelere katılımları, kütüphane ve teknolojiyi kullanmaları, fakülte etkinliklerine katılımları, İngilizce düzeyleri parametreleri ile öğrencilerin başarılarının ilişkilendirildiği bir modeli test etmektedir.

Alan yazın incelendiğinde, pek çok çalışmada sınav sorularının farklı gruplama türleri ile değerlendirildiği görülmüştür. "Bloom'un Yenilenmiş Taksonomisi"nin fonksiyonelliği (Ayvacı & Türkdoğan, 2010; Baki & Köğçe, 2009; Çepni, Ayvacı & Keleş, 2001; Dindar & Demir, 2006; Gündüz, 2009; Gökulu, 2015; Özel, 2010; Sesli, 2007; Tanık & Saraçoğlu, 2011) ve öğretim programları ile uyumu bakımından değerlendirmeler sıklıkla görülmektedir (Çoban, 2001; Dindar & Demir, 2006; Gündüz, 2009; Özel, 2010). 2022 senesinde merkezi sınavlarla beraber planlanan TYT ve AYT de yer alan fizik sorularının da bu ekseninde incelenmesi gerekmektedir. Yapılacak olan incelemeler sonucunda soruların Bloom'un yenilenmiş taksonomisine göre bilişsel süreç ve bilgi ekseninde incelenerek fizik sorularının hitap ettikleri kazanımlar belirlenmiştir.

Eğitimde rehber rolünü üstlenen öğretmenler için etkinlikler düzenlenir, eğitim öğretim sürecini detaylı sorgulayan, çözümleyen öğrenciler için incelemeler yapacak çalışmaları yürütme imkânı sunmuştur. Bunun yanında yapılan çözümleme, müfredata uygun dersin kitabını hazırlayan yazarlara ve uzmanlara da yol göstereceği düşünülmektedir.

Yöntem

Bu çalışmada, nitel araştırmalardan biri olan doküman analizi yöntemi kullanıldı. Çalışmanın verileri "doğrudan doküman analizi yöntemi" ile elde edilerek ana veri kaynağına erişilmeye çalışıldı. Doküman analizi tekniği olgularla olayları araştıran sorgulayan konu hakkında görsel ve yazılı metinlerin incelenmesi ilkesine dayanır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Veri Kaynağı

Çalışmada veri toplama aracı olarak 18 Haziran 2022 tarihinde yapılan TYT sınavında yer alan fizik soruları ve 19 Haziran 2022 tarihinde yapılan AYT sınavında yer alan fizik soruları kullanıldı.

Veri Analizi

Bu çalışmada, TYT ve AYT de yer alan fizik sorularının Bloom'un Yenilenmiş taksonomisine göre çözümlenmeleri yapıldı. Bu çözümlenmede fizik soruları Anderson ve Krathwohl (2010) tarafından ortaya konulan Bloom'un Yenilenmiş Taksonomisi, Bilişsel süreç ekseninde ve Bilgi ekseninde fizik soruları çözümlendi. Araştırmacılar, TYT ve AYT de yer alan 21 tane fizik sorusunu birbirlerinden bağımsız olarak çözümlədiler.

Araştırmacıların incelemeleri neticesinde, aynı çözümledikleri sorular görüş birliği, farklı çözümledikleri sorular ise görüş ayrılığı olarak kabul edildi. Araştırmacılar tarafından çelişkiye düşülen sorularda ise diğer araştırmacının tekrar görüşleri alınarak, yeni çözümlenmeler yapıldı. Bu çözümlenme neticesinde gerçekleştirilen çalışmanın güvenilirliği; "Güvenirlilik=Görüş birliği/(Görüş birliği+Görüş ayrılığı)x100" formülü ile hesap edilmiştir (Miles ve Huberman, 1994). Araştırmacıların 21 tane fizik sorusunun çözümlenmeleri sonucunda; Görüş birliği 17 soru olduğu, Görüş ayrılığı dört soru olduğu görüldü. Araştırmacıların TYT sınavında yedi tane fizik sorusundan; iki tane soruda görüş ayrılığına düştüğü, diğer 5 soruda görüş birliği sağlandığı, AYT sınavında 14 tane fizik sorusundan; iki tane soruda görüş ayrılığına düştüğü diğer 12 soruda görüş birliği sağlandığı görüldü. Bu çözümlenmeye göre, araştırmanın güvenilirliği % 81 olarak bulundu.

Bulgular

Bu bölümde 18 Haziran 2022 TYT ve 19 Haziran 2022 AYT tarihlerinde yapılan sınavların fizik soruları ile ilgili Bloom'un Yenilenmiş Taksonomisi'nde elde edilen bulgular sunulacaktır.

18 Haziran 2022 Tarihinde Yapılan TYT Sınavında Yer Alan Fizik Sorularının Bloomun Yenilenmiş Taksonomisi Açısından İncelenmesi

Araştırmada, 2022 TYT sınavında yer alan yedi tane fizik sorusunun Bloomun Yenilenmiş taksonomisine göre Bilgi ekseninde ve Bilişsel süreç ekseninde olmak üzere iki eksende incelemeler yapıldı. Soru çözümüne ilişkin bilgiler aşağıda tablolar halinde gösterilmiştir.

Tablo 1. 2022 TYT Fizik Sorularının Bloom'un Yenilenmiş Taksonomisine Göre Çözümü;

TYT FİZİK SORULARI	OLGUSAL BİLGİ	KAVRAMSAL BİLGİ	İŞLEMSEL BİLGİ	ÜST BİLİŞSEL BİLGİ
HATIRLAMA	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
ANLAMA	(5.soru)	(2 ve7.Sorular)	(3.soru)	(.....)
UYGULAMA	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)

ÇÖZÜMLEME	(.....)	(4ve 6.sorular)	(1.soru)	(.....)
DEĞERLENDİRME	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
YARATMA	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)

2022 TYT de yer alan fizik sorularının Bloom'un Yenilenmiş taksonomisinin Bilgi ekseninde incelenmesi sonucunda; olgusal bilgi ekseninden bir soru sorulduğu, kavramsal bilgi ekseninden dört soru sorulduğu, işlemel bilgi ekseninden iki soru sorulduğu, üst bilişsel bilgi ekseninden hiç soru sorulmadığı görüldü.

2022 TYT de yer alan fizik sorularının Bloom'un Yenilenmiş taksonomisinin Bilişsel süreç ekseninde incelenmesi sonucunda; hatırlama kademesinden soru sorulmadığı, anlama kademesinden dört soru sorulduğu, uygulama kademesinden hiç soru sorulmadığı, çözümlleme kademesinden üç soru sorulduğu, üst düzey bilişsel yeteneklerin ölçümünü karşılayan değerlendirme ve yaratma kademelerinden ise hiç soru sorulmadığı görüldü.

19 Haziran 2022 Tarihinde Yapılan AYT Sınavında Yer Alan Fizik Sorularının Bloom'un Yenilenmiş Taksonomisi Açısından İncelenmesi

Araştırmada 2022 AYT sınavında yer alan 14 fizik sorusunun Bloom'un Yenilenmiş taksonomisine göre bilgi ekseninde ve bilişsel süreç ekseninden olmak üzere iki eksen de incelemeler yapıldı. Soru çözümlerine ilişkin bulgular aşağıda tablolar halinde gösterilmiştir.

Tablo 2. 2022 AYT Fizik Sorularının Bloom'un Yenilenmiş Taksonomisine Göre Çözümü;

AYT FİZİK SORULARI	OLGUSAL BİLGİ	KAVRAMSAL BİLGİ	İŞLEMSEL BİLGİ	ÜST BİLİŞSEL BİLGİ
HATIRLAMA	(.....)	(13.soru)	(.....)	(.....)
ANLAMA	(5,6,8 ve10.Sorular)	(9, 11, 12 ve 14.Sorular)	(2.ve 4.soru)	(.....)
UYGULAMA	(.....)	(1ve 3.sorular)	(7.soru)	(.....)
ÇÖZÜMLEME	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)

DEĞERLENDİRME	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
YARATMA (.....)	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)

2022 AYT de yer alan fizik sorularının Bloom'un Yenilenmiş taksonomisi bilgi ekseninde incelemeleri sonucunda; olgusal bilgi ekseninden dört, kavramsal bilgi ekseninden yedi, işlemsel bilgi ekseninde üç soru sorulduğu ve üst bilişsel bilgi ekseninden hiç soru sorulmadığı görüldü.

2022 AYT de yer alan fizik sorularının Bloom'un yenilenmiş taksonomisinin bilişsel süreç ekseninde incelemeleri neticesinde; hatırlama kademesinden bir soru, anlama kademesinden 10 soru, uygulama kademesinden üç soru, üst düzey bilişsel yeteneklerin ölçümünü karşılayan çözümlenme, değerlendirme ve yaratma kademesinden soru sorulmadığı görüldü.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmada, 2022 yılında yapılan Yükseköğretim Kurumları sınavının (YKS) ilk oturumu olan TYT de yer alan yedi tane fizik sorusu ve ikinci oturumu olan AYT de yer alan 14 tane fizik sorusu Bloom'un yenilenmiş taksonomisi çerçevesinde incelendi. İncelemeler sonucunda toplam 21 tane fizik sorusu çözümlendi. 2022 TYT ve AYT de yer alan fizik sorularının Bloom'un yenilenmiş taksonomisinin bilişsel süreç ekseninden inceleme yapıldı. Elde edilen veriler sonucunda TYT de yer alan yedi tane fizik sorusundan dört tanesinin, alt düzey bilişsel yetenek kabul edilen, anlama kademesinden sorulduğu, diğer üçünün ise çözümlenme kademesinden olduğu, üst seviye bilişsel yetenek olan değerlendirme ve yaratma kademelerinden soru sorulmadığı görüldü. AYT de yer alan 14 tane fizik sorusuna bakıldığında da benzer bir durumla karşılaşıldı. Bu soruların 14 tanesinin alt düzey bilişsel kademe kabul edilen hatırlama, anlama ve uygulama kademelerine karşılık geldiği, çözümlenme kademesinden soru sorulmadığı, üst düzey bilişsel yetenek olan değerlendirme ve yaratma kademelerinden soru sorulmadığı görüldü. Bu durumun, sınav sisteminde çoktan seçmeli test sorularının yer almasından kaynaklandığı söylenebilir. Çünkü test sorularında daha alt düzey bilişsel davranışlar ölçülmekte, üst bilişsel düzeyde bulunan davranışların ölçülmesi açık uçlu soru kullanımı ile imkânli hale geleceği araştırmacılar tarafından belirtilmektedir (Gronlund ve Linn, 1990 akt. Öncü, 2003; Oosterhof, 2009). 2022 TYT ve AYT sınavında yer alan fizik sorularının Bloom'un yenilenmiş taksonomisinin bilgi ekseninde incelemeler yapıldı. Elde edilen veriler neticesinde TYT de yer alan yedi tane fizik sorusundan, beş tanesinin olgusal bilgi ve kavramsal bilgi kademelerinden sorulduğu belirlendi. AYT de yer alan 14 tane fizik sorusuna bakıldığında, 11 sorunun olgusal bilgi ve kavramsal bilgi kademelerinden sorulduğu belirlendi.

Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) tarafından sorulan soruların amacı, öğrencilerin sembolleri bilmesi öğrenilen kavramları tanımlayabilmesi, kavramlar arası ilişkilerini doğru bir şekilde kurma becerisini ölçmektir. İşlemsel bilgi kademesinden ise TYT de bir soru, AYT de üç soru olmak üzere toplam dört sorunun sorulduğu belirlendi. TYT sınavında çıkan soruların oranı AYT sınavına oranla az olmasının sebebi, öğrencilerin dokuz ve 10. sınıftan sonra kazandıkları kazanımların daha çok belirli yöntemlerle soruların çözümlerine ulaşmalarını sağlaması ve bu soruların da ait olduğu kazanımlar doğrultusunda sorulması gerektiğini gösterdi. AYT sınavına oranla TYT sınavın da daha az soru sorulmasının doğru bir tespit olduğu yorumlandı. Üst bilişsel bilgi kademesinden TYT ve AYT de soru sorulmadığı tespit edildi. Bu durumun öğrenci seçme ve yerleştirme kılavuzunda bulunan TYT ve AYT sınavlarındaki fizik soruları hakkında, temel kavramlar ve ilkelerle düşünmeye dayalı soruların olması gerektiği, ÖSYM sisteminin yaptığı açıklama ile uyumlu olduğu görüldü (ÖSYM, 2022)

Kaynakça

Anderson, L. W. (2005). Objectives, evaluation and the improvement of education, Studies in Educational Evaluation, 31, 102-113.

Anderson, L. W., ve Krathwohl, D. R. (2010). *Öğrenme öğretim ve değerlendirme ile ilgili bir sınıflama: Bloom'un eğitimin hedefleri ile ilgili sınıflamasının güncelleştirilmiş biçimi* (Çev. D. A. Özçelik). Ankara: Pegem Akademi.

Arı, A. (2011). Bloom' un gözden geçirilmiş bilişsel alan taksonomisinin Türkiye' de ve uluslararası alanda kabul görme durumu. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(2), 749–772.

Ayvacı, H. Ş. & Türkdoğan, A. (2010). Yeniden yapılandırılan Bloom taksonomisine göre fen ve teknoloji dersi yazılı sorularının incelenmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(1), 13- 25.

Baki, A. & Köğçe, D. (2009). Farklı türdeki liselerin matematik sınavlarında sorulan soruların Bloom taksonomine göre karşılaştırılması, *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 557-574.

Bekdemir, M. & Selim, Y. (2008). Revize edilmiş Bloom taksonomisi ve cebir öğrenme alanı örneğinde uygulaması. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 185–196.

Çepni, S. (2007). Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş (Genişletilmiş Üçüncü Baskı, Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Çepni, S., Ayvacı, H. Ş. & Keleş, E. (2001). Okullarda ve lise giriş sınavlarında sorulan fen bilgisi sorularının Bloom taksonomisine göre karşılaştırılması, *Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiri Özetleri Kitabı*.

Çoban, A. (2001). Fen bilgisi dersinin ilköğretim programları ve liselere giriş sınavları açısından değerlendirilmesi, *Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler*, 50-66.

Çopur, D. E. (2019). 2018 Türkçe dersi öğretim programının 5, 6, 7 ve 8. sınıflar için hikâye edici metinlere yönelik kazanımlar bakımından incelenmesi. *International Journal of Educational Spectrum*, 1(1), 48-59

Demirel, Ö. (2002). Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme. (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Dindar, H. & Demir, M. (2006). Beşinci sınıf öğretmenlerinin fen bilgisi dersi sınav sorularının Bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 87-96.

Eroğlu, D., & Kuzu, T.S (2014). Türkçe ders kitaplarındaki dilbilgisi kazanımlarının ve sorularının Yenilenmiş Bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi. *Başkent University Journal of Education*, 1(1), 72-80

Filiz, S. B., ve Baysal, S. B. Analysis of Social Studies Curriculum Objectives According to Revised Bloom Taxonomy

Gedikoğlu, T. (2005). Avrupa Birliği sürecinde Türk eğitim sistemi: sorunlar ve çözüm önerileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 66-80.

Gezer, M., Şahin, İ., Fevzi, S., Meral, Ö., ve Elif, M. (2014). 8. Sınıf Türkiye Cumhuriyeti İnkılâp Tarihi ve Atatürkçülük Dersi Kazanımlarının Revize Edilmiş Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3 (1): 433–455.

Gronlund, N.E. & Linn, R.L. (1990). *Measurement and Evaluation in Teaching*. McMillan Company, New York.

Gökulu, A. (2015). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin yazılı sınav soruları ile TEOG sınavlarında sorulan fen ve teknoloji sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi, *Route Educational and Social Science Journal*, 2(2), 434-446.

Gündüz, Y. (2009). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji sorularının ölçme araçlarına ve Bloom'un bilişsel alan taksonomisine göre analizi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 150-165.

İlhan, A. & Gülersoy, A. E. 10. Sınıf coğrafya dersi öğretim programı kazanımlarının yenilenmiş bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*,

Karaman, İ., Salar, R., Dilber, R & ve Turgut, Ü. (2014). YGS ve LYS sınavlarındaki fizik sorularının öğretim programı açısından ve Bloom taksonomisi bilişsel alan düzeyi açısından analizi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*

Krathwohl, D.R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview, *Theory Into Practice*

Krathwohl, D. R. (2002a). „A Revision of Bloom' S Taxonomy: '5841 (September). doi:10.1207/s15430421tip4104.

Krathwohl, D. R. (2002b). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. 'Theory into Practice.

Köğce, D. . & Baki, A. (2009). Matematik öğretmenlerinin yazılı sınav soruları ile ÖSS sınavlarında sorulan matematik sorularının Bloom taksonomisine göre karşılaştırılması. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26, 70-80.

Mercan,S.,I. (2019). Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi Bilişsel Basamaklarına göre Soru Sorma Becerilerinin İncelenmesi. Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi, 54(1), 291-301.

Miles,&Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: An expandedsourcebook. ThousandOaks, CA: Sage Publications.

Oosterhof, A. (2009). Developingandusingclassroomassesments (4th ed.) Columbus, OH:Pearson/Merrill

Öncü, H. (2003). Çoktan seçmeli testler. Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi, 7(2), 87103.

ÖSYM. (2022). Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sistemi (ÖSYS) Kılavuzu, Ankara

Özel, R. (2010). Seviye belirleme sınavı sorularının fen bilimleri programları ile öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda karşılaştırılması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.

Sesli, A. T. (2007). Biyoloji öğretmenlerinin yazılı sınav soruları ile ÖSS sorularının Bloom taksonomisine göre karşılaştırmalı analizi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Şahinel, S. (2002). Eleştirel Düşünme, Ankara: PEGEM Akademi. Tanık, N. & Saraçoğlu, S. (2011). Fen ve teknoloji dersi yazılı sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi, TUBAV Bilim Dergisi, 4(4), 235-246.

Ulum, H., & Taşkaya, S. M. (2019) İlkokul 2, 3 ve 4. Sınıf Türkçe Ders ve Çalışma Kitaplarında Yer alan Etkinliklerin Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 27(1), 107-118.

Uymaz, M.,& Çalışkan, H., (2019) Öğretmen Yapımı Sosyal Bilgiler Dersi Sınav Sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi . Kastamonu Eğitim Dergisi, 27(1), 332-335.

Varış, F. (1988). Eğitimde program geliştirme: teori ve teknikler. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayını

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, 8. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara

Yolcu, H. H. (2019). İlkokul Öğretim Programı 3 ve 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Kazanımlarının Revize Edilmiş Bloom Taksonomisi Açısından Analizi ve Değerlendirilmesi. İlköğretim Online, 18(1).

Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin STEM Yaklaşımıyla Oluşturulmuş Parabolik Güneş Kolektörü Etkinliği Tasarımı Pilot Uygulaması

Nefise AYHAN GÜNDÜZ, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye, ayhannefise@gmail.com

Dr. Öğretim Üyesi İsmail UYSAL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye, iusal@pau.edu.tr

Öz

Çalışmamız genel olarak Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme doktora çalışmasının pilot uygulama kapsamında geliştirilen bir çalışmadır. Parabolik Güneş Kolektörleri de bu modülün alt etkinliklerinden biridir. Bu çalışmada Parabolik Güneş Kolektörleri isimli etkinliğin pilot çalışmasından elde edilen veriler sunulmaktadır. Bu çalışmanın amacı Fen Bilgisi öğretmen adaylarıyla çalışarak Yenilenebilir enerji temalı STEM etkinlikleri geliştirmektir. Bu kapsamda üniversite basamağında eğitim amaçlı uygulanabilir STEM etkinliklerinden oluşmuş bir modülün oluşturulması sağlanacaktır. Etkinlikleri oluşturma sürecinin merkezinde disiplinler arası bir kapsama sahip olan enerji kavramı bulunmaktadır. Bu bağlamda yenilenebilir enerji ve çevre temalı günümüz sorunları ele alınarak, bu sorunlara alternatif çözümlerin de öğrenciler tarafından araştırıldığı ve tartışıldığı bir süreç boyunca çalışmalar yürütülmüştür. Yoğunlaştırılmış güneş enerjisi elde etmekte kullanılan Parabolik Güneş Kolektörü STEM etkinliğimizin çalışma grubu Pamukkale Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nın 2021-2022 eğitim öğretim yılında öğrenim gören 3. sınıf öğretmen adayları tarafından oluşturulmuştur. Uygulama, Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I ve II derslerinde pilot çalışma olarak gerçekleştirilen bir dizi etkinlik içinden seçilen bir etkinliktir. Her hafta planlanan etkinlik ve alt uygulamaları sınıf dışı (ödev) ve sınıf içi uygulamalar olmak üzere iki ana bölüm şeklinde yürütülmüştür. Uygulamalar 8 adımdan oluşan bir etkinlik şablonuna göre gerçekleştirilmiştir. Bu şablonun oluşturulması mühendislik tasarım süreci döngüsü temel alınarak sağlanmıştır. Bu çalışmanın pilot çalışma olması sebebiyle esas uygulamaya ışık tutması amacı ile öğrencilerin uygulama süreci içinde yaptıkları hatalara müdahale edilmemiş, dolayısıyla hem esas çalışmanın tasarım sürecinde gerekli düzeltmelere ve iyileştirmelere temel oluşturması hem de öğrencilerin yaptıkları hataları kendilerinin fark etmeleri ve düzeltmeleri sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: STEM, Yenilenebilir Enerji, Yoğunlaştırılmış Güneş Enerjisi.

Abstract

Our study is a study developed within the scope of the pilot application of the Developing a Renewable Energy-Themed Activities Module for Science Teacher Candidates with a STEM Approach. Parabolic Solar Collectors are also one of the sub-activities of this module. The aim of this study is to develop renewable energy themed STEM activities by working with pre-service science teachers. In this context, a module consisting of applicable STEM activities for educational purposes at the university level will be created. In this context, studies were carried out during a process in which alternative solutions to these problems were researched and discussed by the students, by addressing today's problems with the theme of renewable energy and the environment. The working group of our Parabolic Solar Collector STEM activity, which is used to obtain concentrated solar energy, was formed by 3rd grade teacher candidates studying in the 2021-2022 academic year of Pamukkale University Science Education Department. The application is an activity selected from a series of activities carried out as a pilot study in Science Teaching Laboratory Practices I and II courses. The activity and its sub-applications planned every week were carried out in two main parts as out-of-class (homework) and in-class applications. The applications were carried out according to an activity template consisting of 8 steps. The importance of this study is that the working group is composed of pre-service teachers and that they have the potential to approach their students with the same skills and awareness in the future.

Keywords: Concentrated Solar Energy, Renewable Energy, STEM.

Giriş

STEM kelime anlamı olarak Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kelimelerinin kısaltmalarından meydana gelse de aslında pek çok disiplini içinde barındırmaktadır. Burada aslında en çok yan yana konulması kolay olan iki kavram Fen ve Matematik olmasına rağmen Teknoloji ve Mühendisliği bu kavramların içine

yerleştirmede pek çok kişi zorlanmaktadır. Eskilerden beri alışageldiğimiz Fen ve Matematik disiplinleri kavramlarını her ne kadar ayrı ayrı görmüş olsak da kimi zaman iç içe girdiği zamanlara da şahit olmuşuzdur. Ancak hepimizin zorlandığı kısım bu disiplinler içine Teknoloji ve Mühendislik disiplini kavramlarını eklemek olmuştur.

STEM kavramının tarihçesine bakıldığında, ilk kilometre taşının, Amerika ve Sovyetler Birliği arasındaki 2. Dünya Savaşından beri süregelen rekabetin Sovyetler Birliği'nin 1957'de Sputnik 1 uydusunu fırlatarak başarılı olması ile Amerika Birleşik Devletleri ve Sovyetler Birliği arasındaki "Uzay Yarışını" başlatan teknolojik dönüm noktasının olduğu görülür. O günden sonra Amerika Birleşik Devletleri tüm eğitim öğretim sistemini gözden geçirerek köklü değişimlerin adımlarını atmaya başlamıştır. Bu başarısızlık onlara bilim ve mühendisliğin etkili bir biçimde kullanılmasının yollarını açmıştır. STEM eğitimde tarih rol oynamış ve oynamaya devam etse de STEM eğitiminin ne olduğu ve nasıl öğretilmesi gerektiği konusunda hala devam eden birçok varyasyon ve görüş vardır (White, 2014).

Bybee (2010) STEM eğitimini fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının birbiriyle entegrasyonunu amaçlayan bir öğretim sistemi olarak tanımlamıştır. STEM eğitiminin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin ayrı ayrı kullanılmasından çok bu alanların hem disiplinler içinde hem de disiplinler arasında işbirliği yapılarak derslerin birbiriyle entegre edilmesini sağladığını söylemektedir (Altaş, 2018). STEM eğitiminin fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin sıklıkla meta disiplin olarak ifade edildiği ve bu disiplinlerin birbirleri içerisinde bağ kurmuş bir sistem olduğu belirtilerek, her bir disiplinin birbiriyle ve STEM ile doğrudan bağlantılı olduğu ve STEM eğitiminde matematik, bilim, teknoloji ve mühendislik disiplinlerinin birbirinden ayrılmaz bir bütün olarak değerlendirilmesi gerekmektedir (İdin, 2017).

Ülkemizde de revizyona gidilen 2005, 2013 ve 2017 yıllarında uygulamaya konulan Fen ve Teknoloji, Fen Bilimleri dersi öğretim programlarında da fen okuyazarı bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmıştır. 2016 yılında MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEGİTEK) tarafından yayınlanan STEM Araştırma Raporu'nda eğitimde STEM uygulamalarının kullanılması önerisi sunulmuştur. STEM merkezleri kurularak etkinliklerin artırılması ve öğretmenlerin de bu eğitimleri alarak kendilerini geliştirmesi gerekliliğine değinilmiştir (Pehlivan ve Uluyol, 2019). MEB'in yayınlamış olduğu 2016 yılı haziran ayı STEM Eğitimi Raporuna göre ülkemizin de dünya ülkelerinde gelişen eğitim sistemlerini yakından takip ettiği görülmektedir. 2016 yılında yayınlanan MEB STEM Eğitim Raporu göz önüne alınarak 2017 yılı içerisinde yeni öğretim programları yayınlanmış ve kademeli olarak 5. sınıflardan başlayarak uygulanmaya başlanmıştır (Seren ve Veli, 2018). 2018 yılında öğrencileri fen ve mühendislik alanlarına daha fazla yönelmelerini sağlamak amacıyla STEM eğitimi programları eğitim öğretim programımıza eklenmeye başlamıştır. STEM eğitiminin programa eklenmesi kadar nasıl uygulanacağı da oldukça önemlidir. Genel olarak STEM eğitimi girişimciliği, birlikte çalışmayı, bir ürün ortaya konulmasını ya da geliştirme sürecini sağlamaktadır. Girişimcilik bir kişinin sorumluluk alarak yaşamla ilgili kararlar alıp, harekete geçmesi olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2015).

Gerek çok geniş bir tanıma sahip olması gerekse birçok disiplini içinde barındırması sebebiyle STEM eğitimi programı pek çok alana uygulanabilir. Günümüz problemlerine yenilikçi çözümler üretme, sorunları işbirliği ile çözme, ortaya bir ürün koyma ve geliştirme basamaklarını kullanarak bu proje için de yenilenebilir enerji ve çevre sorunları dile getirilerek enerji kavramının alt başlıklarına değinilmiş ve yenilikçi çözümler ve ürünler ortaya konmuştur. Bu proje içinde de özellikle Fen Bilgisi öğretmen adaylarıyla çalışılarak hem STEM etkinliklerinin uygulanabilirliği hem de üniversite basamağında STEM etkinliklerinin uygulanabilirliği alanında bir modül geliştirilmiştir. Burada özellikle seçilen kavramın enerji, yenilenebilir enerji ve çevre temalı günümüz sorunları ele alınarak, enerji kavramının disiplinler arası bir kavram olması kullanılmıştır. Enerji, tüm bilim dallarında ve sınıf düzeylerinde temel ve birleştirici bir kavramdır. White (1943), "evrendeki her şeyin enerji ile açıklanabilir" olduğunu belirtmiştir. Son zamanlarda yayınlanan Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) raporu, K-12 Fen Eğitimi için Bir Çerçeve: Uygulamalar, Kesişen Kavramlar ve Temel Fikirler (NRC, 2012), ve Gelecek Nesil Bilim Standartları (NGSS) (NGSS 2013 Kurşun Devletleri) enerjinin hem kesişen bir kavram hem de temel bir disiplin kavramı olduğunu belirtmektedir. Kesişen kavramlar, mühendislik, fizik bilimi, yaşam bilimi ve yer-uzay bilimi arasında köprü kuran ve fen okuyazarlığı hedeflerine ulaşmak için önemli olan temalar veya kavramlardır (Duschl, 2012).

Farklı disiplinler arasında ilişki kuramayan öğretmenler, benzer konu ve kavramları da birbirinden bağımsız öğretecek ve öğrenciler de bu bağlamda benzer konu ve kavramlar arasında bağlantı kurmada sorun yaşayacaklardır. Bu nedenle öğrencilerin bu gibi kavramlarını daha kolay anlamaları için öğretmenlerin entegre bir öğretim yaklaşımı kullanmalarının daha yararlı olacağı düşünülmektedir (Sherman, 2000; Köse, 2016). Bu nedenle bu çalışmada, öğretmen adaylarıyla çalışılması ve disiplinler arası bir kavram olan enerji kavramı

Yenilenebilir Enerji Temalı ve STEM Yaklaşımıyla oluşturulmuş etkinliklerin geliştirildiği bir modülle ele alınması düşünülmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynakları denilince ilk akla gelen güneştir. Bu amaçla güneş gerek ısı olarak gerekse enerji elde etmek amacıyla kullanılabilir. Ekonomik ve ekolojik bir alternatif kaynak olarak güneş enerjisine pek çok deneysel ve teorik araştırmalarda rastlanmıştır (Hasanuzzaman et al., 2012; Kaçan ve Ülgen, 2012; Ercoşkun, Keskin, Metin ve Altıparmak, 2013). Güneşten daha fazla yarar sağlamak ve daha yüksek sıcaklıklar elde etmek amacıyla yoğunlaştırılmış güneş enerjisi sistemleri kullanılmaktadır. Parabolik oluk tipinde olan kolektörler odak noktasından geçirilen borular sayesinde çizgisel odaklama yaparak orta (100–350°C) ve yüksek (>350°C) sıcaklıklarına ulaşabilmektedirler (Kalogirou, 2004; Kaçan ve Ülgen, 2012; Tian ve Zhao, 2013). Bu çalışmada da parabol tipi güneş kolektörü prototipi yapılarak ısınma ve enerji ihtiyacına alternatif çözümler üretilmesi planlanmıştır.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Çalışmamız genel olarak Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme doktora çalışmasının pilot uygulama kapsamında geliştirilen bir çalışmadır. Bu amaçla öncelikli olarak (1) Fen bilgisi öğretmen adaylarının mevcut problem ve ihtiyaçları belirlemesi adına bir STEM senaryosu sunulması ve senaryo çerçevesinde çözümler üretilmesi, (2) Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM etkinliklerini uygulayabilmelerini kolaylaştırmak için her bir alt etkinlik için STEM basamaklarını ve mühendislik tasarım sürecini barındıran bir etkinlik tasarım şablonu geliştirilmesi, (3) İlgili etkinlik şablonlarının uygunluğunu denetlemek adına pilot uygulamanın yapılması, (4) Pilot uygulamadan elde edilen veriler ışığında etkinlik şablonuna son halinin verilmesi, (5) STEM etkinlik sürecinin alt etkinlikler şablonlarına uygun olarak sürdürülmesi ve değerlendirilmesi şeklinde beş basamağı kapsayan bir araştırma sürecidir. Bu modül kendi içinde alt etkinliklerden oluşmaktadır. Parabolik Güneş Kolektörleri de bu modülün alt etkinliklerinden biridir. Bu çalışmada da Parabolik Güneş Kolektörleri alt etkinliğinin pilot çalışmasından elde edilen veriler sunulmaktadır. Esas uygulama, pilot çalışmadan elde edilen veriler ve değerlendirmeler kullanılarak yeniden gözden geçirilecektir.

Araştırmanın Amacı

Araştırmanın en temel amacı öğrencilerin farklı yaşam problemlerine sistematik bir yaklaşımla etkili ve çevre dostu çözümler geliştirebilme ve bunları uygulayabilme becerileri kazandırmaktır. STEM uygulamaları günümüzde bu becerileri kazandırmak için tercih edilen yaklaşımlardan biridir. Öğretmen adaylarının bu yaklaşım kullanılarak belirlenen problemler temelinde STEM yaklaşımı ile oluşturulmuş etkinliklerin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu etkinliklerin birleştirilmesi ve organik bir bütünlüğün sağlanması amacı ile önce Ekolojik Ada isimli bir büyük proje tanımlanmıştır. Büyük projenin ana teması enerji bakımından kendi kendine yeterli ve çevre ile uyumlu bir yaşam ünitesi kurmaktır. Büyük projeyi gerçekleştirme sürecinin adımlarını oluşturacak olan alt etkinlikler öğrenciler tarafından STEM yaklaşımı ile gerçekleştirilerek büyük projeye hazırlanacaklardır. Böylece büyük ve kapsamlı bir problemi öğrencilerin küçük alt problemler şeklinde yaklaşarak çözümünü sistematik bir şekilde planlayarak ve daha basit adımların birleştirilmesi yolu ile bir süreç boyunca çözebilme becerilerini kazandırmak amaçlanmıştır.

Çalışma Grubu

Bu çalışmada, Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme doktora çalışmasının pilot çalışmasından elde edilen Parabolik Güneş Kolektörü STEM Etkinliğinin çalışmalarına yer verilmiştir. Parabolik Güneş Kolektörü STEM etkinliğimizin çalışma grubu Pamukkale Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nın 2021-2022 eğitim öğretim yılında öğrenim gören 3. sınıf öğretmen adayları tarafından oluşturulmuştur. Bu kapsamda uygulama Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I ve II derslerinde pilot çalışma olarak gerçekleştirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Toplanan verilerin üç ana kategorisi vardır: 1) Öğrencilerin sınıf dışı etkinlikler boyunca önceden tanımlanmış dijital platformlara yükledikleri dönüşler. 2) Öğrencilerin sınıf içi etkinliklerde yaptıkları dönüşler ve diyaloglar ve 3) Araştırmacının gözlemleri

Pilot uygulama kapsamında Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme doktora çalışmasının alt etkinliklerinin uygulanabilirliği gözlenmiştir.

Her hafta planlanan etkinlik ve alt uygulamaları sınıf dışı (ödev) ve sınıf içi uygulamalar olmak üzere tamamlanmıştır. Öğrencilerin uygulaması istenen sınıf dışı (ödev) etkinlikler en az 4- 5 gün öncesinde öğrencilere bildirilmiştir. Öğrencilerin gerçekleştirdikleri bu ödev etkinlikleri video ve fotoğraf paylaşımları ile destekleyerek Google Classroom'da açılmış olan bir platforma yüklemeleri sağlanmıştır. Ödev paylaşımı için Google Classroom'da açmış olduğumuz Fen Lab sınıfı klasörü kullanılmıştır. Öğrencilerle, ayrıca anlık iletişim ve haberleşme amacı ile de WhatsApp'ta açtığımız Fen Lab grubu kullanılmıştır. Öğrencilerle ödevler paylaşıldıktan sonra cevapların Google Classroom'daki Fen Lab sınıfı klasörünün içindeki ödev başlıkları ile tanımlanmış alt klasörlerin içine yüklenmesi istenmiştir (Fen Lab (google.com)). Ödevler ve duyurular tüm öğrencilere atanarak bireysel olarak paylaşımlar yapmaları istenmiştir. Öğrenciler burada etkinlik öncesi ödevler yardımıyla o hafta yapılacak etkinlik hakkında önceden bilgi edinirken o hafta yapacakları etkinliğin malzeme listesi ve basamaklarını da görebilmektedirler. Etkinlik sırasında çektikleri etkinlik aşamaları fotoğraflarını da burada paylaşmaları sağlanmıştır. Ödev paylaşımları haftalık kontrol edilerek dönütler verilmiş ve böylece süreklilik sağlanmıştır.

Etkinlik Tasarımı

İlk olarak öğrencilere büyük projemiz ekolojik adanın senaryosu okutularak onların problem hakkında bilgi sahibi olması amaçlandı. Ardından alt etkinliklere geçilerek uygulanması düşünüldü. Tüm alt etkinlikler büyük projeye ulaşmada bir basamak görevi görecektir şekilde tasarlandı. Böylece öğrenciler yaptıkları her alt etkinlikten sonra büyük projeye bir adım daha yaklaşmış olacakları düşünüldü. Yönlendirici sorular sayesinde de mühendislik tasarım süreci basamaklarına uyarak her alt etkinlik sonunda öğrenciler birer mühendis gibi STEM etkinliklerini tamamlayacaklardır. Alt etkinlikleri başarıyla tamamlayan öğrenciler büyük proje için bir araya gelerek oluşturdukları ürünleri de kullanarak onlardan istenen problemin çözümüne mühendislik tasarım sürecinin basamaklarını kullanma yolu ile kolayca ulaşmalarının sağlanması amaçlanmıştır. Böylece öğrencilerin; iş birliği, eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim ve yaratıcılık gibi 21. Yüzyıl becerilerinin de gelişeceği düşünülmüştür (Kylonen, 2012; Trilling ve Fadel, 2010; Yalçın, 2018).

Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme doktora çalışması için belirlenen her bir alt etkinliğe uygulanabilecek bir etkinlik şablonu geliştirilmiştir. Pilot uygulamada bu makalenin ele aldığı Parabolik Güneş Kolektörü STEM alt etkinliği de bu şablon kapsamında tasarlanarak gerçekleştirilmiştir. Bu şablonun adımları (Şekil 1) aşağıdaki gibi 8 adımdan oluşmaktadır.

1. Adımda, öğretmen adaylarına sunulan STEM senaryosu çerçevesinde mevcut problem ve ihtiyaçların belirlenmesi hedeflenmiştir. Problem durumu, müşteri, son kullanıcılar, kriter ve sınırlılık gibi STEM kavramlarına değinilmiştir.

2. Adımda, belirlenen problem durumu için araştırmalar yapılmasını teşvik edici ödev sorular hazırlanmıştır. Öğrencilerin mevcut ön bilgilerini ortaya çıkaran ve yeni bilgilere ulaşmasını sağlayan araştırma soruları yöneltmiştir.

3. Adım ise yapılan araştırmalar ışığında çözüm önerileri geliştirme ve tasarlama olarak belirlenmiştir. Öğrencilere burada problem durumuna uygun çözüm önerileri geliştirirken deneme ve kriterlere uygunluklarını da değerlendirme imkânı sunulmuştur.

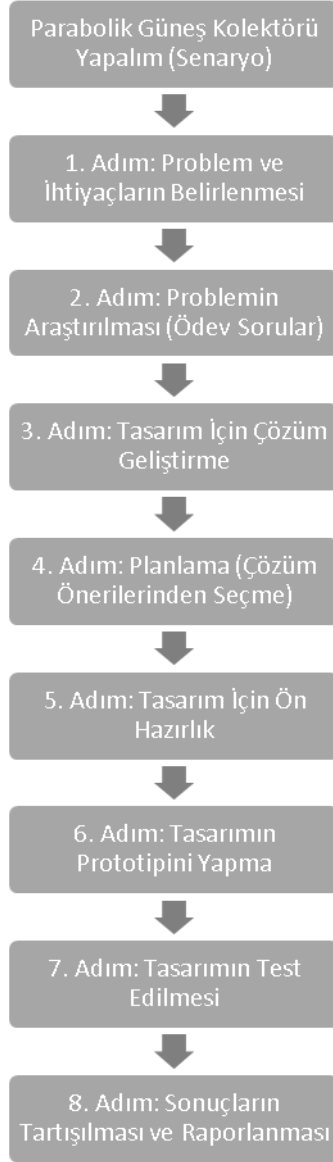
4. Adım, belirlenen çözüm önerileri içinden uygun olanları seçme ve yapılacak prototipi tasarlamadır. Başlangıçta verilen kriter ve sınırlılıklara en uygun prototip tasarımı için en iyi çözüm önerisi seçilmiştir.

5. Adım, tasarımı yapılacak prototip için karşılaşılabilecek muhtemel sorunların aşılması için sınıf içi tartışmalar ve ön hazırlık çalışmalarından oluşmaktadır. Prototipi yapılacak tasarım için karşılaşılabilecek mevcut sorunlar ve dikkat edilmesi gereken noktalar ön hazırlık sorularıyla giderilmiştir.

6. Adım, tasarıma giden süreçte deneylerden ve araştırılan verilerden ve kanıtların kullanılmasından yola çıkılarak tasarıma son halinin verilmesi aşamasıdır. Tüm süreç boyunca toplanan veriler ışığında prototipin çizim olarak yeniden gözden geçirip son halinin verilmesidir.

7. Adım da prototipin denenmesi ve tasarımın ortaya konması basamağıdır. Bu adımda eğer prototip en başta istenilen kriter ve sınırlılıkları sağlamıyor ya da aksayan noktaları var ise bir önceki adıma geri dönülerek gerekli yerlerde düzeltmeler yapılabilir.

8. Adımda ise artık gerekli şartları sağlayan prototip için pazarlama ve tanıtma basamakları bulunmaktadır. Bu aşamada öğrencilerin yaptıkları prototipleri diğer grup arkadaşlarına tüm süreçte yaşadıkları da dahil olarak çalışma prensibini anlatması ve tanıtmasıdır. Kısaca ve özetle etkinlik şablonu adımları aşağıda verilmiştir.



Şekil 1. Parabolik güneş kolektörü STEM alt etkinliği için oluşturulan etkinlik şablonu adımları
1. Adım: Problem ve ihtiyaçların belirlenmesi

Fen bilgisi öğretmen adaylarına ilk olarak Parabolik Güneş Kolektörü STEM Senaryosu verilmiştir. Burada amaç öğretmen adaylarının sıcak su elde etmede bir mühendis gibi düşünerek çözüm önerileri geliştirmeleridir. Öğrenciler STEM senaryosunda müşteri, kriter ve sınırlılıklar gibi STEM kavramlarının cevaplarını bulurken aynı zamanda verilen problem durumu için üretecekleri çözüm önerilerinin ip uçlarına da ulaşacaklardır. Verilen kriter ve sınırlılıklara uygun kendi çözüm önerilerini oluşturup deneme imkanı da sunulmuş olacaktır. Burada öğretmen adaylarından beklenen, önce problemin çözümünde gerekli olacak olan ön bilgilerini harekete geçirmeleri ve onları problemin çözümü yönünde disiplinler arası bir yaklaşımla organize edebilmeleri, ön bilgilerinin yeterli olmadığı noktalarda gerekli bilginin kazanılması yönünde bir bilim insanı gibi motive olmalarıdır. Sürecin devamında da bir mühendis davranışı sergileyerek problemin çözümünde bir ürün ortaya koyabilmeleridir.

Öğretmen adayları senaryo içindeki sıcak su sorununa çözüm bulmaya itilmiş ve istenen kriter ve sınırlılıklarla yapılması beklenen parabolik güneş kolektörünün özellikleri sunulmuştur. Öğrencilerle STEM senaryosu üzerinde çalışıldıktan sonra onlara bazı sorular yöneltilmiştir. Bu sorulara verdikleri cevaplardan öğrencilerin senaryoyu ne kadar anladıkları görülmeye çalışılmıştır.

Bazı öğrenci cevapları aşağıda verilmiştir.

Soru 1. Yukarıda anlatılan problemde müşteri kimdir?

Öğrenci Cevabı: Sizin yapacağınız ürünü sizden talep eden kişi

Öğrenci Cevabı: Temiz Enerji Yapı Şirketi.

Soru 2. Yukarıda anlatılan mevcut problemi ve ihtiyacı tanımlayınız.

Öğrenci Cevabı: Mevcut problem insanların sıcak su, ısınma ve elektrik ihtiyacını karşılamak, ihtiyaç ise çevre ve doğa dostu ve güneşi kullanarak parabolik güneş kolektörü yapmak.

Soru 3. Problemin çözümü neden önemlidir?

Öğrenci Cevabı: Adada yaşayan insanların ihtiyaçlarını doğal kaynakları kullanarak çevreye zarar vermeden karşılanması için önemlidir.

Soru 4. Son nihai ürünü kullanacak olan kullanıcılar kimdir?

Öğrenci Cevabı: Adada yaşayan insanlar.

Soru 5. Probleme yönelik ihtiyaçları (kriter ve sınırlılıkları) belirleyiniz.

Öğrenci Cevabı: Farklı ısı iletkenlerine sahip borular kullanmak ve boyalı boyasız olarak karşılaştırma yaparak en yüksek sıcaklık aralığına sahip sistemi oluşturmak.

2. Adım: Problemin araştırılması

Öğrencilerin mevcut bilgilerini ortaya çıkarmak ve konuyla ilgili araştırma yapmalarını sağlamak ve devamında çözüm geliştirmelerini sağlamak amacıyla verilen ödev sorulara verilmiş cevaplardan bazıları da aşağıda verilmiştir. Öğretmen adayları genel olarak bu soruların cevaplarına internet kaynaklarını, makaleleri vs. tarayarak ulaşmışlardır.

Bu sorulara verilen bazı öğrenci cevapları;

a. Güneş kolektörü nedir, nerelerde ve ne amaçla kullanılır?

Öğrenci Cevabı: Güneş kolektörleri, güneş enerjisini toplayan ve bir akışkana ısı olarak aktaran çeşitli tür ve biçimlerdeki aygıtlardır. Güneş enerjisinden iklimlendirme yapılmasında ve sıcak su eldesin uygulamalarında güneş enerjisi kolektörleri kullanılmaktadır.

b. Güneş kolektörlerinin çeşitlerine örnekler veriniz.

Öğrenci Cevabı: Düzlem, parabolik ve silindirik-parabolik kolektörler” ...

c. Güneş kolektörlerinin avantaj ve dezavantajları nelerdir?

Öğrenci Cevabı: Avantajları, temiz enerji kaynağını kullanarak elektrik, ısı enerjisi elde ederiz. Ucuz maliyetlidir. Çevre dostudur. Yenilenebilir enerji kaynağından elektrik üretimi gerçekleşmesi.

Dezavantajları ise çok fazla yer kaplamaktadırlar, tarım alanlarının kullanımına engel olabilirler. Güneş enerjilerinin kazanlarında patlamaya sebebiyet vermesi de dezavantaj olabilir.”

e. Güneş kolektörlerinde gerçekleşen enerji transferini açıklayınız. Enerji transferleri hangi yollarla gerçekleşir? Burada gerçekleşen enerji transfer yolu hangisidir?

Öğrenci Cevabı: Isı transferi olayı 3 değişik şekilde olmaktadır ve bunlar:

– Kondüksiyon (İletim)

– Konveksiyon (Taşıma)

– Radyasyon (Işıma) ...

3. Adım: Tasarım için çözüm geliştirme

Öğrencilere yöneltilen sorularla aynı zamanda zihinlerinde yapacakları modelin temel bilgilerinin şekillenmesinin sağlanması amaçlanmıştır. Bu amaçla öğrencilere yöneltilen sorular ve bazı öğrencilerin verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Soru 1. Problemin çözümü için bir araştırma yapınız ve olası çözümleri geliştiriniz.

Öğrenci Cevabı: Isınmak için çeşitli fosil yakıtların kullanılması düşünülebilir. Fakat fosil yakıtlar çevre dostu olmayan yakıtlardır. Yandıklarında çevreye çok miktarda karbon ve çeşitli zehirli gaz salınımı yaparlar. Biz daha çok çevre dostu yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanabileceğimiz sistemleri tercih etmeliyiz. Güneş

enerjisinden ısı enerjisi elde edebileceğimiz güneş kolektörleri problemimizin çözümü olabilir. Güneş kolektörleri sayesinde hem ısınabiliriz, suyumuzu ısıtabiliriz hem de elektrik üretebiliriz.

Soru 2. İhtiyacımız olan ısınma ve sıcak su eldesi için güneş kolektörlerinin çalışma sistemini düşününüz ve bunun için ihtiyaç duyacağınız mevcut materyal ve malzemeler neler olabilir?

Öğrenci Cevabı:

1 adet mukavva

1 adet karton

Maket bıçağı

Tutkal

Bant

Alüminyum folyo

Bakır boru

Akrilik sprey boya (siyah)

Hortum

Soru 3. Olası çözüm önerileriniz nelerdir? Çözüm önerilerinizi (fikir, düşünce ya da hipotezlerinizi) delil ve ispatlar kullanarak (kaynaklarıyla) açıklayınız. Grup arkadaşlarınızla olası çözüm önerilerinizi tartışınız.

Öğrenci Cevabı: Fosil yakıtların yanması ile ısı enerjisi elde etmek

Güneş kolektörleri yaparak ısı enerjisi elde etmek

4. Adım: Planlama (çözüm önerilerinden seçme)

Fen bilgisi öğretmen adayları yaptıkları araştırmalar ışığında çözüm önerileri geliştirmişlerdir. Bu çözüm önerileri sınıf içinde tartışılarak geliştirilmiştir. Geliştirecekleri çözüm önerilerine yardımcı olmak amacı ile araştırmacı tarafından hazırlanan yönlendirici sorular öğrencilere sorulmuştur. Öğrencilere yöneltilen sorular ve bazı öğrencilerin verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Soru 4. En iyi çözüm önerisini seçiniz. Seçtiğiniz olası çözüm önerisinin bilimsel gerçekleri nelerdir? (Neden bunu tercih ettiniz, dayandığı bilimsel gerçekler nelerdir?)

Öğrenci Cevabı: Güneş kolektörlerinin çalışma prensibini bilirse güneş kolektörleri yapabilir güneş enerjisi kullanarak ısı enerjisi elde edebiliriz. Temiz enerji kaynağını kullandığı için bunu tercih ettik. Çevre kirliliğini önlemek için bu gibi temiz enerji kaynaklarını kullanan sistemleri tercih etmeliyiz.

Soru 5. Bu çözüm önerinizi geliştirmek için ne yapmalısınız?

Öğrenci Cevabı: Öncelikle basit malzemelerle yapılabilir bir güneş kolektörü yaparak güneş altında gözlemleyerek neler eksik, işe yarıyor mu diye bakılabilir. Yanlış malzeme kullanıldı mı eksik malzeme var mı kontrol edilebilir.

Soru 6. Tasarımınızın prototipini çizerek detaylandırınız. (Tasarımınızı ayrıntılarıyla çizerken kullanacağınız malzeme, tasarımın boyutları, kısımları, işlevi vb. konularda açıklamalarda bulununuz.)

Öğrenci Cevabı: Alüminyum folyo panel görevini görecek üzerine düşen güneş ışınlarından ısı enerjisi dönüşümü burada gerçekleşecek. Mukavvayı çizdiğimiz parbole denk şekilde kıvrıp yanlarına yapıştırdığımız parabol şeklindeki mukavvamızın odak noktasından 7,5 cm yukarısına bakır borunun girebileceği şekilde delikler açıp odak noktamızı oluşturacağız. Tasarımın uzunluğu 9,5 cm genişliği ise 27 cm. malzemeler ile ilgili bilgiler ilk soruda bulunmaktadır.

5. Adım: Tasarım için ön hazırlık yapma

Öğrencilerin tasarlama ve planlama aşamalarında problem durumu için geliştirdikleri çözüm önerileri tartışıldıktan sonra en uygun tasarım seçilmiş, tasarımın prototipini yapmak için hazırlıklara başlanmıştır. Seçilen prototip bir karton oluk içine alüminyum folyo yapıştırılarak yapılan parabolik oluk, güneş ışınlarının çizgisel odaklamasını bir metal boru üzerinde sağlayan yansıtıcı mekanizma şeklinde olmuştur. Oluk bu şekilde yapıldıktan sonra odağına bir metal boru sabitlenerek güneşe tutulacak ve güneş ışınlarının boru üzerinde odaklanması sağlanacaktır.

Parabolik oluğun kurulumuna geçmeden önce etkinliğin bundan sonraki aşamaları ve kullanılacak malzemeler hakkında bilgi paylaşımı yapılmıştır. Burada öğrencilerin kullanacakları malzemelerin yapılarını iyi tanımaları ve ne amaçla kullanıldığını iyi bilmeleri etkinlik sürecini bilinçli bir şekilde sürdürüp sonuçlandırabilmeleri açısından önemlidir. Bu amaçla bilimsel süreç becerilerini öğrencilerde canlandırmak ve pekiştirmek için etkinliğe bir deney süreci gibi yaklaşılarak deneyin amacı, hipotezleri ve kullanılan malzemelerin amaçları ve özellikleriyle ilgili bazı soruların bulunduğu Tasarım İçin Ön Hazırlık Soruları oluşturulmuş ve bu sorular yardımı ile deneyin sonuçlarını tahmin etmeleri istenmiştir.

Parabolik Güneş Kolektörü tasarımında kullanılacak metal borular demir ve bakır olmak üzere iki farklı malzemeden seçilmesine karar verilmiştir. Bakır ve demir boruların da siyah boyalı ve boyasız olmak üzere iki örneğinin olmasına karar verilmiştir. Burada öğrencilere hangi borunun içindeki suyun daha yüksek sıcaklığa çıkacağı yönünde bir tahmin sorusu yöneltilmiştir.

Öğrencilerden cevaplar alındıktan sonra bakır ve demirin termal iletkenlikleri olan bir tablo üzerinden tartışma derinleştirilmiştir. Ayrıca güneş ışınlarını soğurma kabiliyetleri bakımından rengin önemi üzerinde de durulmuştur.

Öğrencilerle ışıma soğurucu borular hakkında tartışmalar yapıldıktan parabolik oluğun önemli bileşenlerinden olan yansıtıcı yüzey olarak hangi malzemelerin kullanılabileceği konulu bir tartışma da yapılmıştır. Bu aşamada tekrar malzemelerin radyasyonu ışıma güçlerinin ve yayma güçlerinin nelere bağlı olduğu yönündeki fizik bilgileri hatırlatılmıştır. Bu bilgileri içeren tablolar incelenmiştir. Sonuç olarak yansıtıcı yüzey olarak alüminyum folyo parabolik oluk içine yapıştırılacak yansıtıcı yüzey malzemesi olarak seçilmiştir.

Bu tartışmaların akabinde ve esnasında temel fizik bilgilerini pekiştirici bazı küçük alt etkinlikler de yapılmıştır.

Tartışmalar sırasında öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplardan bazıları aşağıdaki gibidir:

Bazı öğrenci cevapları;

“Yüzeye yapıştırılan alüminyum folyonun kırışksız ve düzgün bir şekilde yapıştırılmasının sebebi güneş ışığını daha iyi yansıtması ve odaklaması, bunun sonucunda borunun daha çok ısınmasını sağlamaktadır.”

“Kullanılan boruların termal iletkenlikleri oldukça fazladır. Bu sebepten dolayı ısınmaları oldukça kolaydır. Yaptığımız etkinlik için de bu maddelerden yapılan boruların kullanılması oldukça uygundur. Burada bakır borunun termal iletkenliği demir borununkinden fazladır. Bu da deneyimizde bakır borudan geçirilen suyun daha fazla ısınacağını göstermektedir.”

“Boruların bazılarını siyah renge boyadık, bunun sebebi ise siyah rengin ısıyı daha fazla çekmesini bekliyoruz. Bunun sonucunda siyah borulardaki suyun sıcaklığı daha yüksek olacaktır.”

“Yaptığımız deney sonucunda suyun sıcaklığını en yüksekten en düşüğe sıralamak gerekirse; bakır siyah boyalı boru, bakır boyasız boru, demir siyah boyalı boru ve demir boyasız boru olarak sıralayabilirim.”

Oluk yapımı için gerekli malzemeler hakkında tartışmalar yapıldıktan sonra aşamaların ve malzemelerin entegre edilmesi için tekrar bir planlama yapılmıştır. Yapım süreci üç aşamalı olarak tanımlanmıştır.

1. Aşama: Kullanılacak malzemelerin tespiti
2. Aşama: Kullanılacak malzemelerin temini
3. Aşama: Gerekli Hesaplamaların yapılması

1. Aşama

Parabolik oluk yapımında kullanılacak olan malzemeler iki ana grupta tanımlandı: a) Sarf malzemeleri ve b) Kullanılacak yardımcı malzemeler

Sarf malzemeleri olarak;

Parabolik oluğu oluşturmak amacı ile kullanılacak olan bükülme esnekliğine sahip ve kalınlığı da oluğun rijitliğini sağlayacak yeterlilikte olan düzgün yüzeyli 50 cm X 70 cm ölçülerinde mukavva.

Parabolik oluğun içine yerleştirilip sabitleneceği köpüklü mukavva.

Oluğun odağına yerleştirilmek amacı ile 70 cm uzunluğunda ve 0,5 cm çapında bakır boru.

Oluğun içine yansıtıcı bir yüzey elde etmek amacı ile yapıştırılacak olan alüminyum folyo.

Sprey boya

Kullanılacak yardımcı malzemeler için;

Alüminyum folyoyu oluk içine yapıştırmak için kullanılacak uygun yapıştırıcı.

Köpüklü mukavayı düzgün kesip şekillendirmek amacı ile maket bıçağı.

Kâğıt kesmek için makas.

Sıcak silikon.

Milimetrik kâğıt

Hesap makinesi

2. Aşama

Tespit edilen malzemelerin bir kısmı öğrenciler tarafından, bir kısmı da araştırmacı tarafından temin edilmiştir. Uygulama sınıf içi uygulama şeklinde laboratuvarında yapılacağı için öğrenciler 4-5 kişilik gruplara ayrılmışlardır.

3. Aşama

Bu aşama parabolik yüzeyin nasıl elde edileceğinin tartışılacağı ve matematiksel hesaplamaların nasıl yapılacağına tasarlandığı bir aşamadır. Öğrencilerin, tasarım için gerekli olan matematik bilgilerini kullanmak amacı ile ön bilgilerini bu yönde harekete geçirmeleri gerekmektedir. Bunun için öğrencilere aşağıdaki yönlendirici sorular yöneltilerek ön bilgileri harekete geçirilmiştir.

Bir parabol denklemini nasıldır?

Bir parabolün odağı nasıl bulunur?

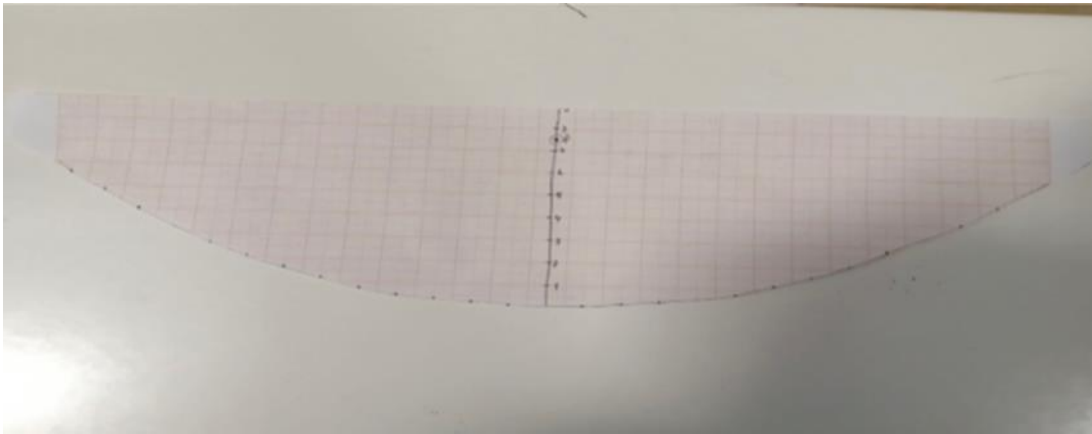
Bir parabol denkleminde yararlanarak milimetrik kâğıt üzerine grafiği nasıl çizilir?

Öğrenciler $y=ax^2$ formundaki bir parabol denklemini esas alarak çeşitli hesaplamalar ve çizimler yapmışlardır.

Bu alıştırımdan sonra öğrenciler, tercih edecekleri herhangi bir odak uzaklığına sahip bir parabol grafiğini milimetrik kâğıt üzerine çizebilecek seviyeye gelmişlerdir.

6. Adım: Tasarımın prototipini yapma

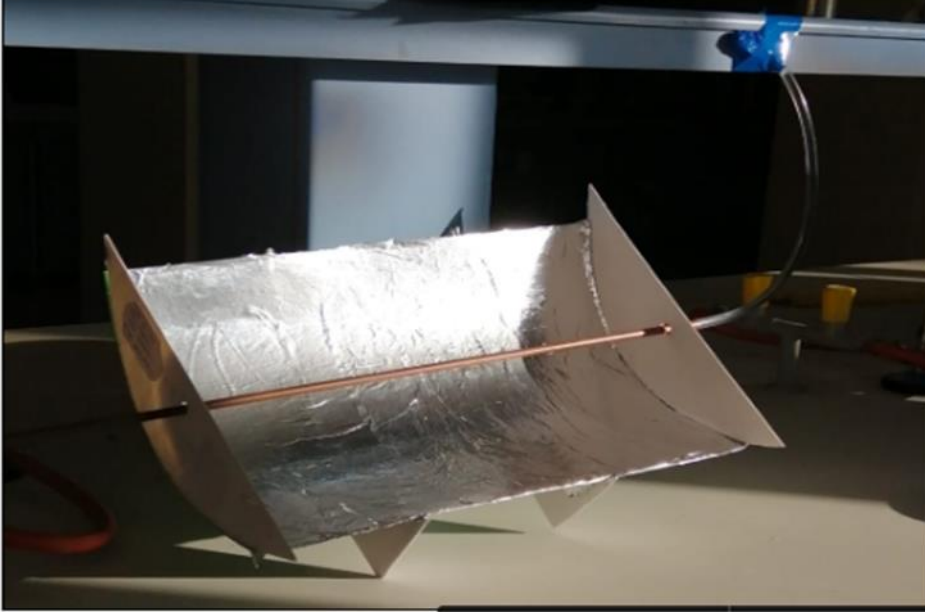
Bu adım alt basamaklardan oluşan, araştırmacı tarafından öğrencilerin yönlendirilmesiyle gerçekleştirilen bir adımdır. İlk basamakta, öğrencilerin önceden yaptıkları hazırlık etkinliklerinin bir devamı olarak parabolik güneş kolektörünün parabolik yüzey kısmının oluşturulmasıdır. Bu amaçla öğrencilerin matematik bilgilerini kullanarak $y=1/30 x^2$ formundaki bir parabol fonksiyonundan parabol odağını bulmuşlar ve odağı belirlenmiş bir parabolü çizerek onu yapacakları parabolik olukta bir şablon olarak kullanabilmek amacı ile makasla kesmişlerdir (Şekil 2).



Şekil 2. $y = \frac{1}{30} x^2$ parabolünün milimetrik kâğıda çizilerek odak noktasının işaretlenmesi ve makasla

kesilerek şablonun elde edilmesi.

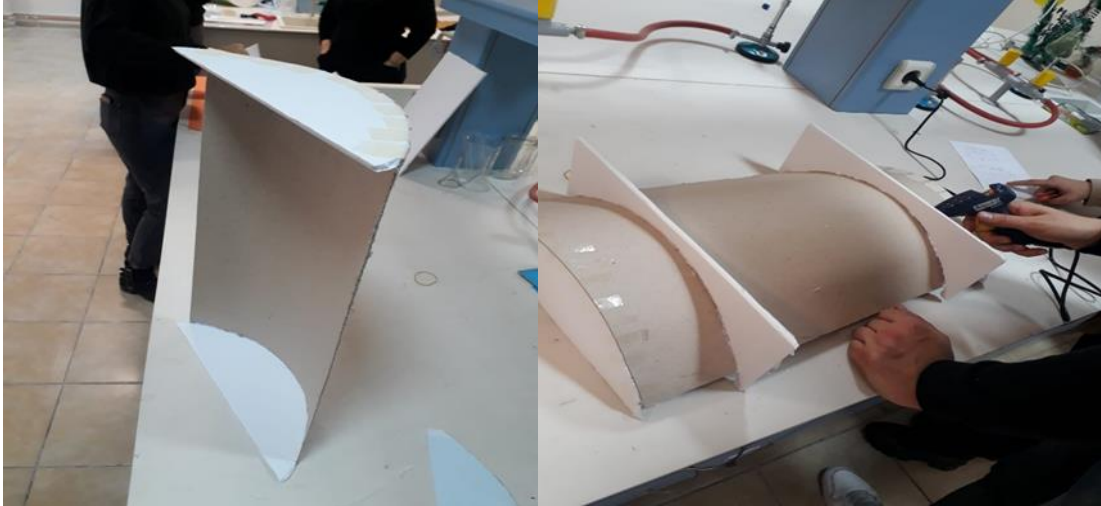
İkinci basamakta bu şablonu köpüklü karton üzerine sabitlemişler ve kurşun kalemle karton üzerinde parabolü tekrar çizmişlerdir. Son olarak da Çizilen bu kurşun kalem izinden maket bıçağı ile kartonu dikkatlice keserek parabolik oluğun oturacağı yuvayı elde etmişlerdir. Bu işlemin sonucunda çıkan yarım ay şeklindeki karton parçaları da -üzerlerinde odak noktaları işaretli olduklarından- bu noktalardan açılacak uygun genişlikteki deliklere metal borunun takılabileceği bir taşıyıcı duvar vazifesi görmüşlerdir (Şekil 3).



Şekil 3. Öğrencilerin yaptığı parabolik güneş kolektörü düzeneklerinden biri.

Uygun ölçülerdeki iki adet dikdörtgen şeklindeki köpüklü kartondan elde edilen parabolik yuvalara mukavvanın esnetilip yerleştirilmesi ve sıcak silikonla sabitlenmesi sağlanmıştır.

Yarım ay şeklindeki parabolik parçalar da her iki uca sıcak silikonla sabitlenerek oluğun rijitliği artırılmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Parabolik oluğun yuvalarına yapıştırılması.

Parabolik oluğun rijitliği sağlandıktan sonra önce iç yüzeyine alüminyum folyo yapıştırılmış sonra da metal boru yan duvarların odak noktalarında bulunan deliklere geçirilerek sabitlenmiştir (Şekil 3). Böylece düzenek güneş ışığına tutulabilecek hale gelmiştir.

Öğrenciler prototip örneğini oluşturma çalışmasını laboratuvarında ve beşer kişilik gruplar halinde araştırmacının gözetiminde gerçekleştirmişlerdir. Gruplar gerektiğinde birbirleri ile yardımlaşarak süreci tamamlamışlardır. Grupların ortaya çıkardığı ürünlerde bazı farklılıklar da ortaya çıkmıştır. Bu aşama motor

becerilerin ön planda olduğu bir aşamadır. Bu nedenle grupların ortaya çıkardığı ürünlerde bazı farklılıklar olmuştur (Şekil 8). Bazı öğrenciler hatalı uygulamalar yapsa da araştırmacı, öğrencilerin yaptıkları hataları daha sonraki uygulamalarda kendilerinin görmelerini sağlamak için buna müdahale etmemiştir.

7. Adım: Tasarımın test edilmesi

Gruplar prototipin yapımını tamamladıktan sonra sıra ürünlerin test edilmesine gelmiştir. Fakat araştırmacı ürünlerin test edilmesine geçilmeden önce öğrencilere iki aşamalı sorular yöneltilmiştir. Bu soruların birinci aşaması ürünün oluşturulma sürecinde kullanılan malzemeler ve işlevleri ile ilgilidir. Bu sorular ile öğrencilerin sürecin her adımını bilinçli bir farkındalıkla yürütüp yürütmedikleri yönünde bilgiler elde edilmiştir. İkinci aşamasında ise ürünün test edilmesinde beklentilerinin ne olacağı yönünde sorular yöneltilmiştir.

Öğrenciler tahminlerini sebepleriyle tek tek paylaşmışlar ve bunların incelenmesinden farklı görüşleri olduğu görülmüştür. Yapılan fikir tartışmalarıyla öğrencilerin tümü ortak karara vararak bir sıralama belirlemişlerdir. Öğrencilerin parabolik olukta kullanılan boru cinsi ve rengine bağlı olarak boru içindeki suyun sıcaklıklarının sıralaması ilgili olarak anlaştıkları sıralama aşağıdaki gibi olmuştur:

“Siyah boyalı bakır boru içindeki suyun sıcaklığı> Boyasız bakır boru içindeki suyun sıcaklığı> Siyah boyalı demir boru içindeki suyun sıcaklığı> Boyasız demir boru içindeki suyun sıcaklığı”

Rastgele gruplara ayrılan öğrenciler deneyin tüm aşamalarını ortak olarak gerçekleştirmişlerdir. 4 gruptan 1. Grup bakır siyah boyalı boruyu kullanmış, 2. Grup bakır boyasız boruyu kullanmış, 3. Grup demir siyah boyalı boruyu kullanmış ve 4. Grup ise demir boyasız boruyu kullanarak ürün testini gerçekleştirmiştir.

Çeşme suyunun ilk sıcaklığını not ederek her bir grup borular içine bu sudan doldurmuşlar ve uçlardan kapatmışlardır. Sonra parabolik olukta güneş ışınları boru üzerinde odaklanacak şekilde güneşe tutarak yarım saat beklemişlerdir. Yarım saat beklemeden sonra bir termometre yardımı ile boru içindeki suyun sıcaklığı tekrar ölçülmüştür.

Tablo 1.

Öğrencilerin Ulaştığı Deney Sonuçları

	Sıcaklık (°C)
Çeşme Suyu	19
Bakır Siyah Boyalı Boru	27,5
Bakır Boyasız Boru	30
Demir Siyah Boyalı Boru	27
Demir Boyasız Boru	24

8. Adım: Sonuçların tartışılması ve raporlanması

Ürünün testi amacı ile yapılan ölçümlerde öğrenciler borular içindeki su sıcaklıklarının en yüksek sıcaklıktan en düşük sıcaklığa doğru borunun cinsine ve boyalı olup olmamasına bağlı olarak ne olması gerektiği yönündeki tahminlerinde kısmen bir doğruluk elde etmişlerdir. Siyah boyalı bakır boru tahminlerine göre en yüksek sıcaklığa ulaşması gerekirken ölçümün, Tablo 1’den de görülebileceği gibi bunu tam olarak yansıtmadığı görülmektedir. Ölçüm sonuçlarına göre 19°C olan çeşme suyu sıcaklığı ile en yüksek değere boyasız bakır boru kullanan grup (30°C) elde etmiştir. Öğrencilerin tahminine göre en yüksek sıcaklığın siyah boyalı bakır boru kullanıldığında elde edilmesi gerekirken- öğrenciler bu tahminlerini malzemelerin ısı iletkenlik katsayılarını ve soğurma katsayılarını inceledikten sonra yapmışlardır- boyasız bakır boru içindeki suyun sıcaklığı daha yüksek ölçülmüştür.

Öğrenciler ölçüm sonuçlarını tekrar kendi aralarında tartışarak bu farkın nereden ileri geldiğini bulmaya çalışmışlardır. Araştırmacı ürünün oluşturulması sürecinde öğrencilerin yaptıkları bazı hataları gözlemlemiş olmasına karşılık müdahale etmediğinden bu hataların, ürünün testi aşamasında öğrencilerin tartışmalar yapabilmesine olanak vermesini beklemiştir. Öğrenciler tekrar ürünlerine dönerek tartışmalar yaptıktan sonra parabolik olukta siyah boyalı bakır boruyu tapan grubun alüminyum folyoyu mat yüzeyi güneş ışınlarının çarpacağı yüze gelecek şekilde yapıştırdıklarını görmüşlerdir. Bu kusuru, ölçüm sapmasının nedeni olarak raporlamışlardır.

Bu rapordan birisi aşağıdaki gibidir:

“Bugün ki deneyimizde boyalı bakır boru, normal bakır boru, demir boru, boyalı demir boru olacak şekilde 4 farklı boru kullandığımız güneş kolektörlerinin suyu ısıtma oranlarını gözlemledik. Aslında beklediğimiz sıcaklık

sıralaması iletkenliklerine de bakılarak boyalı bakır boru> normal bakır boru> boyalı demir boru> normal demir boru şeklinde olmasıydı ama gözlemediğimiz sıcaklık sıralaması normal bakır boru> boyalı bakır boru> boyalı demir boru> normal demir boru şeklinde oldu. Bekleme sürelerinin eşit olmasına rağmen bu değişikliğin bazı sebepleri var. Bunlardan biri boyalı bakır borunun kullanıldığı kolektörde alüminyumun parlak yüzeyinin iç tarafa gelmesi bu sebepten de güneş ışınlarını tam yansıtamaması. Diğer bir sebebi de alüminyumun yüzeyinin tam pürüzsüz olmaması bu da güneş ışınlarının yansımalarını olumsuz etkileyen bir faktör. Bizim kolektörümüz normal bakır boruydu ve boyalı bakır borudan daha düzgün kaplanmıştı ve parlak yüzeyi dış tarafa gelmişti. Bu yüzden en çok ısı artışı bizimkinde gözlemlendi.”

“Ölçümler sonucunda en büyük değer boyasız bakır boruda ısınan suyun ölçülmesiyle elde edilmiştir. Ölçümler sonucunda en büyük değer boyalı bakır borulardan elde edilmeliydi. Fakat tabloda da belirtildiği gibi alüminyum folyonun pürüzlü bir şekilde yapıştırılması ve alüminyum folyonun ters yüzeyinin kullanılması gibi sebeplerden dolayı boyasız bakır boruda ölçülen değere göre daha küçük değerler elde edilmiştir. Daha sonraki ölçümler uygun koşullarda gerçekleştirildiği için de daha orantılı ve daha olası sonuçlar elde edilmiştir.”

Bulgular

Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme doktora çalışmasının pilot çalışmasının bir alt etkinliği olan Parabolik Güneş Kolektörü STEM Etkinliği ile öğretmen adaylarının etkinlik boyunca farklı bilim alanlarının bilgilerini anlamlı ve ürünle sonuçlanacak şekilde birleştirme becerisi kazanmaları amaçlanmıştır. Etkinlik boyunca temel olarak ısı ve sıcaklık kavramları, enerjinin ısı formu ve güneş kolektörlerinin çalışma prensipleriyle enerji dönüşümleri gibi kavramlar etkinliğin bilim bileşenini oluşturmuştur. Parabol çizme, parabolün odak noktasını hesaplama gibi alt etkinliklerle matematik bilgilerini kullanmışlardır. Hesaplama ve parabol çizim aşamalarında dijital platformları kullanmaları teşvik edilmişlerdir. Son olarak motor becerilerin kullanıldığı ürün oluşturma aşamasında mühendislik becerilerinin gelişmesi hedeflenmiştir. Yürütülen alt etkinliklerin adım adım birleştirilmesine paralel olarak, kriter ve sınırlılıklara uyum sağlama becerisinin de gelişmesi hedeflenerek STEM kriterlerine uygun bir etkinlik formatının oluşturulmasına özen gösterilmiştir.

Tasarlanan etkinliğin uygulanabilirliğini görmek ve esas uygulamaya veriler oluşturması açısından pilot uygulamada değerli bulgular elde edilmiştir. Araştırmacının gözlemlerinden pilot uygulama ile ilgili olarak elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir:

1) Uygulamanın sınıf dışı ve sınıf içi etkinlikler olarak planlanmış olması öğrencilerin ders dışı zamanlarda da konuya olan ilgilerinin devam etmesini, kendilerinin bağımsız araştırmalar yapmalarını sağlamıştır. Fakat öğrencilerin bu araştırmalarını daha çok popüler medya kaynaklarından yapmış olmaları bir eksiklik olarak gözlenmiştir. Esas uygulamada bu eksikliğin giderilip öğrencilerin daha çok akademik kaynaklara dayalı olarak araştırma yapmalarının sağlanması gerekmektedir.

2) Uygulama planlamasında alt uygulamaların hangi sırada yerleştirilmesi yönünde bir veri elde edilmiştir. Bu bağlamda Parabolik Güneş Kolektörü alt etkinliğinin güneşli günlerin bol olduğu Güz Döneminin ilk haftalarında yapılması gerektiği anlaşılmıştır. Mevcut uygulamanın planlamada dönem sonunda yapılmış olması bulutlu günlerin çokluğu ve güneş ışınlarının nispeten daha zayıf olması nedeni ile ürün testinde ve ölçümlerde arzulanan verime ulaşamaması da etkenlerden birisi olmuştur.

3) Ürün test sonuçlarının öğrenciler tarafından tartışılarak raporlanan eksikliklerinin yanında araştırmacının gözlemediği bir eksiklik olarak aşağıdaki noktalar fark edilmiştir.

a) Parabolik oluğun yansıtıcı yüzeyinin yeterince büyük olmaması: Bu amaçla daha fazla ışın toplayarak odaklama yapabilmesi için yüzeyi büyük tutacak malzeme ölçülerinin tanımlanması,

b) Yüzeyin büyütülmesine paralel olarak odak uzaklığının da arttırılması (Pilot uygulamada odak uzaklığı bütün gruplarda 7,5 cm olarak alınmıştır.),

c) Bakır boru çapının daha büyük tutulması, (Uygulamadaki bakır borunun ince olması (çap 0,5 cm idi) odaklamanın hassas ve daha kırılabilir olmasına neden olmuş hem güneşin hareketi nedeni ile hem de yönlendirmedeki en ufak bir kusur nedeni ile odaklama kayıpları yaşanmıştır.)

d) Boru içine su doldurulmasına gerek olmadığı sonucuna varılmıştır. Borunun iki ucundan tapalar ile kapatılması ve tapalardan birine borunun iç ortam sıcaklığını ölçecek şekilde bir termometre yerleştirilmesinin iç ortam sıcaklığının gerçek zamanlı olarak nasıl değiştiğini vermesi bakımından daha verimli olacağı anlaşıldı (Mevcut uygulamada borunun içine musluk suyu doldurulmuş oluk güneşe yarım saat tutulduktan sonra bu su

bir behere boşaltılarak sıcaklığı ölçülmüştür. Bu da aktarım sırasında sıcaklığın daha da düşmesine neden olarak verimi düşürmüştür.).

e) Oluk içine alüminyum folyo yapıştırmak bazı zorluklara neden olmuştur. Gruplar yansıtıcı yüzey düzgünlüğü bakımından farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Kırıksık yansıtıcı yüzey odaklama verimini düşüren önemli bir kusur olmuştur. Folyo yapıştırmaktansa bir kırtasiye malzemesi olan ve aynalı karton olarak bilinen malzemenin kullanılmasının daha uygun olacağı görülmüştür.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma iki dönem boyunca uygulanan Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme uygulamalarının alt etkinliklerinden yalnızca biridir. Bu alt etkinlikte öğrencilere yenilenebilir bir enerji kaynağı olarak güneşten ısı formunda enerji elde etmenin bir yolu olarak parabolik yansıtıcının nasıl kullanılacağına bir uygulaması yaptırılmıştır. Bu uygulamanın bir STEM uygulaması şeklinde yaptırılmış olması öğrencilerin sadece farklı bilim disiplinlerine ait bilgilerinin harekete geçirilmesini değil aynı zamanda bu bilgilerin uygulama içinde entegre edilmesini de hedeflemektedir.

STEM ile ilgili yapılan çalışmalar alan yazın incelendiğinde çoğunlukla STEM etkinlikleri ya da uygulamalarının akademik başarı (Olivarez, 2012; Ercan, 2014) ve öğrenci tutum ve öğrenmeleri (Guzey, Moore, Harwell ve Moreno, 2016) üzerine olduğu görülmektedir. Tüm bu çalışmaların yanı sıra üst düzey düşünme becerileri, karar verme becerileri (Ercan, 2014), günlük yaşama dayalı problem çözme becerileri olarak da tanımlanabilen 21. Yüzyıl becerilerini (Yıldırım, 2016) geliştirdiği üzerine pek çok araştırma da yapılmıştır. Özellikle alan yazın tarandığında STEM etkinliklerinin günlük yaşam problemlerinin çözümü becerilerinin geliştirilmesinde (Pekbay, 2017) oldukça başarılı olduğunu göstermektedir. Son yüzyılda enerji ve çevreyle ilgili yaşanan sorunların artması ve bunlara yenilikçi ve üretici çözümlerin bulunması, geliştirilmesi ve farkındalığın oluşturulması adına bir açıklığın olduğu gözlemlenmiştir. Bu amaçla da alan yazından da elde edilen sonuçlarla STEM etkinliklerinin 21. Yüzyıl problemleri becerilerini kullanabilen öğrencilerle yaratıcı çözümler üretme, geliştirme ve farkındalık oluşturma adına bu ders modülü geliştirilmiş ve çözümler aranmıştır.

Bu çalışmada sadece tasarlanan STEM etkinliğinin uygulanabilirliği üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu kapsamda daha uygulanabilir bir esas uygulamaya temel oluşturacak veriler toplanmış ve değerlendirilmiştir. Esas uygulamadan sonra son halini alacak olan modülün, hem üniversitelerde eğitim amaçlı eğitimcilerin yararlanabileceği bir materyal olarak hem de araştırmacıların çeşitli ölçüm araçları ile kullanabilecekleri bir araştırma malzemesi olarak katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

- Altaş, S. (2018). STEM eğitimi yaklaşımının sınıf öğretmeni adaylarının mühendislik tasarım süreçlerine, mühendislik ve teknoloji algılarına etkisinin incelenmesi (Master's thesis).
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and engineering teacher*, 70(1), 30.
- Duschl, R. A. (2012). The second dimension—crosscutting concepts. *The Science Teacher*, 9(2), 34-38.
- Ercan, S. (2014). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi.
- Ercoskun, G., Keskin, A., Metin, G. Ü. R. Ü., & Altıparmak, D. (2013). Çift oluklu parabolik oluk tipi güneş kollektörünün tasarımı, imalatı ve performansının incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 28(4).
- Fadel, C., & Trilling, B. (2010). 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times. *Education Review*.
- Guzey, S. S., Moore, T. J., Harwell, M., & Moreno, M. (2016). STEM integration in middle school life science: Student learning and attitudes. *Journal of Science Education and Technology*, 25(4), 550-560.
- Hasanuzzaman, M., Rahim, N. A., Hosenuzzaman, M., Saidur, R., Mahbubul, I. M., & Rashid, M. M. (2012). Energy savings in the combustion based process heating in industrial sector. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(7), 4527-4536.
- İdin, Ş. (2017). STEM Yaklaşımı.

- Kaçan, E., & Ulgen, K. (2012). Energy analysis of solar combisystems in Turkey. *Energy Conversion and Management*, 64, 378-386.
- Kalogirou, S. A. (2004). Solar thermal collectors and applications. *Progress in energy and combustion science*, 30(3), 231-295.
- Köse, E. Ö. (2016). Disiplinler arası öğretim yaklaşımı ve biyoloji öğretmenliği programlarının incelenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 17-26.
- Kyllonen, P. C. (2012, May). Measurement of 21st century skills within the common core state standards. In *Invitational Research Symposium on Technology Enhanced Assessments* (pp. 7-8).
- MEB (2015). Millî Eğitim Bakanlığı 2015–2019 stratejik planı. Ankara. URL: <https://sgb.meb.gov.tr/www/mill-egitim-bakanligi-2015-2019-stratejik-planiyayinlanmistir/icerik/181>, sitesinden erişilmiştir.
- MEB (2016). Milli Eğitim Bakanlığı STEM Eğitimi Raporu. Ankara. URL: <http://yegitek.meb.gov.tr/www/meb-yegitek-genel-mudurlugu-stem-fen-teknoloji-muhendislikmatematik-egitim-raporu-hazirladi/icerik/719>, sitesinden erişilmiştir.
- MEB (2017). Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK) Stem Eğitimi Öğretmen El Kitabı. Ankara URL: http://scientix.meb.gov.tr/images/upload/Event_35/Gallery/STEM%20E%C4%9Fitimi%20%C3%96retmen%20El%20Kitab%C4%B1.pdf sitesinden erişilmiştir.
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.
- Olivarez, N. (2012). *The Impact of a STEM program on academic achievement of eighth grade students in a south texas middle school* (Doctoral dissertation, Texas A&M University-Corpus Christi).
- Pekbay, C. (2017). Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri.
- Seren, S., & Veli, E. (2018). Comparison of the Inclusion Levels of STEM Education in the Changed Science Curriculum as of 2005. *Journal Of STEAM Education Science, Technology, Engineering, Mathematics and Art Education Journal, June*, (1), 24-47.
- Sherman, S., & Sherman, S. J. (2000). *Science and Science Teaching: Science is Something You Can Do!*. Houghton Mifflin College Division.
- Tian, Y., & Zhao, C. Y. (2013). A review of solar collectors and thermal energy storage in solar thermal applications. *Applied energy*, 104, 538-553.
- ULUYOL, Ç., & PEHLİVAN, K. (2019). STEM ve eğitimde uygulama örneklerinin incelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(3), 848-861.
- White, D. W. (2014). What is STEM education and why is it important? *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1 (14), 1–9.
- White, L. A. (1943). Energy and the evolution of culture. *American anthropologist*, 45(3), 335-356.
- Yalçın, S. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 51(1), 183-201.
- Yıldırım, E. (2016). Dijital oyun tasarım programlarının eğitimde önemi. *Mesleki Bilimler Dergisi (MBD)*, 5(2).
- Zhang, Y. & Espinoza, S. (1998). Relationships among computer self-efficacy, attitudes toward computers, and desirability of learning computing skills. *Journal of Research on Technology in Education*, 30 (4), 420-436

Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin STEM Yaklaşımıyla Oluşturulmuş Rüzgar Türbinleri Etkinliği Tasarımı Pilot Uygulaması

Nefise AYHAN GÜNDÜZ, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye, ayhannefise@gmail.com

Dr. Öğretim Üyesi İsmail UYSAL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye, iusal@pau.edu.tr

Öz

Bu çalışma, Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme doktora çalışmasının pilot uygulaması olarak oluşturulan Rüzgar Türbinleri alt etkinliğinden elde edilen veriler ışığında geliştirilmiştir. Rüzgâr Türbinleri STEM etkinliğimizin çalışma grubu Pamukkale Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nın 2021-2022 eğitim öğretim yılında öğrenim gören 3. sınıf öğretmen adayları tarafından oluşturulmuştur. Bu çalışma ile, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynağı olarak rüzgâr enerjisinden faydalanmaları ve elektrik enerjisi sorununa çözüm olacak bir rüzgâr türbini prototipi geliştirmeleri amaçlanmıştır. Bu alt etkinlik öncelikle mevcut problemin (elektrik ihtiyacı için rüzgar enerjisini kullanma) çözümünde öğretmen adaylarının ön bilgilerinde mevcut olan potansiyel enerji, kinetik enerji, potansiyel ve kinetik enerji çeşitleri, enerji dönüşümleri, sürtünme kuvveti, yerçekimi kuvveti, kuvvetin döndürme etkisi, enerjinin korunumu, mekanik enerji vb. fizik kavramlarının tekrar hatırlatılıp tartışılması sağlanmış ve devamında bu kavramlarla ilgili matematiksel bağıntıların uygulamaları yapılmıştır. Bu uygulamalar kapsamında matematiksel işlemlerle hesaplamalar yapılmış ve grafikler oluşturulmuştur. Bu çalışma kapsamında önce sanal platformda bir rüzgâr türbini simülasyon programını kullanarak (Wind Power (stemsims.com) öğrenciler çeşitli parametrelere bağlı olarak manipüle edebildikleri simülasyon çalışmaları yapmışlardır. Daha sonra öğretmen adayları bütün bu alt etkinliklerden elde ettikleri deneyimle rüzgâr türbini prototipi oluşturmuşlardır. Ürün oluştururken hazır temin edilmiş malzemeleri birleştirilmekten ziyade bu alt malzemeleri de bizzat kendileri basit malzemelerden oluşturmuşlar, sonra da bunları birleştirmişlerdir. Uygulama, Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I ve II derslerinde bir dizi etkinlik içinden seçilen bir etkinliktir. Her hafta planlanan etkinlik ve alt uygulamaları sınıf dışı (ödev) ve sınıf içi uygulamalar olmak üzere iki ana bölüm şeklinde yürütülmüştür. Uygulamalar tüm alt etkinlikler için aynı başlıklarda oluşturulmuş 8 adımdan oluşan bir etkinlik şablonuna göre gerçekleştirilmiştir. 8 adımdan oluşan bu şablonun oluşturulmasında mühendislik tasarım süreç döngüsü esas alınmıştır. Bu çalışmada sadece tasarlanan STEM etkinliğinin uygulanabilirliği üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu kapsamda daha uygulanabilir bir esas uygulamaya temel oluşturacak veriler toplanmış ve değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Rüzgar Türbini, STEM, Yenilenebilir Enerji.

Wind Turbines Activity Design Pilot Application Created with STEM Approach for Science Teacher Candidates

Abstract

Summary This study was developed in the light of the data obtained from the Wind Turbines sub-activity, which was created as a pilot application of the Renewable Energy-Themed Activities Module Development with STEM Approach for Science Teacher Candidates. The working group of our Wind Turbines STEM activity was formed by 3rd grade teacher candidates studying at Pamukkale University Science Education Department in the 2021-2022 academic year. With this study, it is aimed that pre-service science teachers benefit from wind energy as a renewable energy source and develop a wind turbine prototype that will solve the electrical energy problem. This sub-activity is primarily aimed at solving the current problem (using wind energy for electricity needs), potential energy, kinetic energy, potential and kinetic energy types, energy conversions, friction force, gravitational force, rotational effect of force, conservation of energy, mechanical energy etc. Physics concepts were reminded and discussed again, and then the mathematical relations related to these concepts were applied. Within the scope of this study, firstly, by using a wind turbine simulation program on a virtual platform (Wind Power (stemsims.com)), students made simulation studies that they could manipulate depending on various parameters. Application is an activity selected from a series of activities in Science Teaching Laboratory Practices I and II courses. The activity and sub-applications planned every week outside the classroom (homework) and in-class applications. The applications were carried out according to an activity template consisting of 8 steps created under the same headings for all sub-activities. The engineering design process cycle was based on the creation of this 8-step template. In this study, only the applicability of the designed STEM activity was focused

on. In this context, data that will form the basis for a more applicable basic practice have been collected and evaluated.

Keywords: Renewable Energy, STEM, Wind Turbine.

Giriş

STEM kelime anlamı olarak Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kelimelerinin kısaltmalarından meydana gelse de aslında pek çok disiplini içinde barındırmaktadır. Burada aslında en çok yan yana konulması kolay olan iki kavram Fen ve Matematik olmasına rağmen Teknoloji ve Mühendisliği bu kavramların içine yerleştirmede pek çok kişi zorlanmaktadır. Eskilerden beri alışageldiğimiz Fen ve Matematik disiplinleri kavramlarını her ne kadar ayrı ayrı görmüş olsak da kimi zaman iç içe girdiği zamanlara da şahit olmuşuzdur. Ancak hepimizin zorlandığı kısım bu disiplinler içine Teknoloji ve Mühendislik disiplini kavramlarını eklemek olmuştur.

Bu bağlamda, STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) yaklaşımı, öğrenme süreçlerinde bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini entegre ederek öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim ve işbirliği gibi becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir. STEM yaklaşımının yenilikçi ve uygulamaya dayalı doğası, enerji konusunda farkındalık yaratma ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin geliştirilmesi gibi alanlarda büyük potansiyele sahiptir.

STEM yaklaşımı, günümüzde giderek daha fazla önem kazanmaktadır. İleri teknolojik gelişmeler, küresel ekonomik rekabet ve iş dünyasının ihtiyaçları, STEM eğitime olan talebi artırmaktadır. STEM eğitimi, öğrencilerin gelecekteki iş fırsatlarına hazırlanmalarını sağlar. Ayrıca, STEM eğitimi, toplumsal problemleri çözme, enerji tasarrufu, çevre koruma, sağlık bilimleri, tarım ve gıda üretimi gibi alanlarda yenilikçi çözümler bulma konusunda öğrencilere ilham vermektedir (Chen, 2013).

STEM eğitimi, dünya genelinde birçok ülkede uygulanmaktadır. Örneğin, Finlandiya, Singapur ve Estonya gibi ülkeler, STEM eğitiminde lider konumdadır. Bu ülkeler, öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcılık becerilerini geliştirmelerine odaklanan STEM eğitim modellerini benimsemişlerdir. Ayrıca, ABD, Çin ve Japonya gibi ülkeler de STEM eğitime büyük yatırımlar yapmaktadırlar.

Sonuç olarak, STEM yaklaşımı, öğrencilerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi disiplinler arasındaki bağlantıları keşfetmelerine ve uygulamalı deneyimler kazanmalarına olanak tanıyan bir eğitim modelidir. STEM eğitimi, öğrencilerin gelecekteki iş fırsatlarına hazırlanmaları, teknolojiye olan ilgilerini artırmaları, yenilikçi çözümler bulma konusunda ilham almaları ve toplumsal problemlere çözüm bulmaları açısından önemlidir.

Enerji, modern toplumların sürdürülebilirlik ve kalkınma açısından en temel ihtiyaçlarından biridir. Ancak, geleneksel enerji kaynaklarının sınırlı ve çevresel olarak zararlı olması, yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini artırmıştır. Yenilenebilir enerji, doğal kaynaklarımızın sınırsız potansiyelini kullanarak enerji üretiminde çevre dostu ve sürdürülebilir bir alternatif sunmaktadır (Shinn, 2018).

Rüzgar enerjisi, rüzgarın gücünden elde edilen bir enerji türüdür. Rüzgar türbinleri, rüzgarın dönme kanatlarını hareket ettirerek mekanik enerji üretmek için kullanılır. Bu mekanik enerji daha sonra elektrik enerjisine dönüştürülür ve evler, işletmeler ve endüstriyel tesisler gibi farklı amaçlar için kullanılabilir.

Rüzgar enerjisi ayrıca, yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Rüzgar, her zaman mevcut bir kaynaktır ve rüzgar türbinleri, güneş enerjisi gibi sınırsız bir kaynaktan elde edilen enerjiyi yenileyebilir. Rüzgar enerjisi, sürdürülebilir bir gelecek için önemlidir. Fosil yakıtlar tükenirken, rüzgar enerjisi sonsuz bir şekilde varlığını sürdürebilmektedir (Haas, 2002).

Sonuç olarak, rüzgar enerjisi, yenilenebilir, çevre dostu ve sınırsız bir enerji kaynağıdır. Rüzgar enerjisi, enerji güvenliği sağlar, maliyetleri öngörülebilir hale getirir ve işletme maliyetleri düşüktür. Ayrıca, rüzgar enerjisi, iş ve yatırım fırsatları yaratarak yerel ekonomileri destekler ve enerji fakirliği ile mücadelede önemli bir rol oynar. Rüzgar enerjisi, gelecekte enerji kaynaklarının sürdürülebilirliği konusunda önemli bir rol oynayacaktır.

Öğretmenler, farklı disiplinler arası ilişkiyi kuramazlarsa, öğrenciler konu ve kavramları birbirinden bağımsız bilgiler şeklinde öğrenecek, konu ve kavramlar arası anlamlı bir ilişki kurmada zorlanacaklardır. Bu nedenle öğrencilerin bu gibi kavramlarını daha kolay anlamaları için öğretmenlerin entegre bir öğretim yaklaşımı kullanmalarının daha yararlı olacağı düşünülmektedir (Sherman, 2000; Köse, 2016). Bu nedenle bu çalışmada, öğretmen adaylarıyla çalışılması ve disiplinler arası bir kavram olan enerji kavramı Yenilenebilir Enerji Temalı ve STEM Yaklaşımıyla oluşturulmuş etkinliklerin geliştirildiği bir modülle ele alınması düşünülmektedir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Çalışmamız genel olarak Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme doktora çalışmasının pilot uygulama kapsamında geliştirilen bir çalışmadır. Bu amaçla öncelikli olarak (1) Fen bilgisi öğretmen adaylarının mevcut problem ve ihtiyaçları belirlemesi adına bir STEM senaryosu sunulması ve senaryo çerçevesinde çözümler üretilmesi, (2) Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM etkinliklerini uygulayabilmelerini kolaylaştırmak için her bir alt etkinlik için STEM basamaklarını ve mühendislik tasarım sürecini barındıran bir etkinlik tasarım şablonu geliştirilmesi, (3) İlgili etkinlik şablonlarının uygunluğunu denetlemek adına pilot uygulamanın yapılması, (4) Pilot uygulamadan elde edilen veriler ışığında etkinlik şablonuna son halinin verilmesi, (5) STEM etkinlik sürecinin alt etkinlikler şablonlarına uygun olarak sürdürülmesi ve değerlendirilmesi şeklinde beş basamağı kapsayan bir araştırma sürecidir. Bu modül kendi içinde alt etkinliklerden oluşmaktadır. Rüzgar Türbinleri de bu modülün alt etkinliklerinden biridir. Bu çalışmada da Rüzgar Türbinleri alt etkinliğinin pilot çalışmasından elde edilen veriler sunulmaktadır. Esas uygulama, pilot çalışmadan elde edilen veriler ve değerlendirmeler kullanılarak yeniden gözden geçirilecektir.

Araştırmanın Amacı

Araştırmanın en temel amacı öğrencilerin farklı yaşam problemlerine sistematik bir yaklaşımla etkili ve çevre dostu çözümler geliştirebilme ve bunları uygulayabilme becerileri kazandırmaktır. STEM uygulamaları günümüzde bu becerileri kazandırmak için tercih edilen yaklaşımlardan biridir. Öğretmen adaylarının bu yaklaşım kullanılarak belirlenen problemler temelinde STEM yaklaşımı ile oluşturulmuş etkinliklerin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu etkinliklerin birleştirilmesi ve organik bir bütünlüğün sağlanması amacı ile önce Ekolojik Ada isimli bir büyük proje tanımlanmıştır. Büyük projenin ana teması enerji bakımından kendi kendine yeterli ve çevre ile uyumlu bir yaşam ünitesi kurmaktır. Büyük projeyi gerçekleştirme sürecinin adımlarını oluşturacak olan alt etkinlikler öğrenciler tarafından STEM yaklaşımı ile gerçekleştirilerek büyük projeye hazırlanacaklardır. Böylece büyük ve kapsamlı bir problemi öğrencilerin küçük alt problemler şeklinde yaklaşarak çözümü sistematik bir şekilde planlayarak ve daha basit adımların birleştirilmesi yolu ile bir süreç boyunca çözebilme becerilerini kazandırmak amaçlanmıştır.

Çalışma Grubu

Bu çalışmada, Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme doktora çalışmasının pilot çalışmasından elde edilen Rüzgar Türbinleri STEM Etkinliğinin çalışmalarına yer verilmiştir. Rüzgar Türbinleri STEM etkinliğimizin çalışma grubu Pamukkale Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nın 2021-2022 eğitim öğretim yılında öğrenim gören 3. sınıf öğretmen adayları tarafından oluşturulmuştur. Bu kapsamda uygulama Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I ve II derslerinde pilot çalışma olarak gerçekleştirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Toplanan verilerin üç ana kategorisi vardır: 1) Öğrencilerin sınıf dışı etkinlikler boyunca önceden tanımlanmış dijital platformlara yükledikleri dönüşler. 2) Öğrencilerin sınıf içi etkinliklerde yaptıkları dönüşler ve diyaloglar ve 3) Araştırmacının gözlemleri

Pilot uygulama kapsamında Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme doktora çalışmasının alt etkinliklerinin uygulanabilirliği gözlenmiştir. Her hafta planlanan etkinlik ve alt uygulamaları sınıf dışı (ödev) ve sınıf içi uygulamalar olmak üzere tamamlanmıştır. Öğrencilerin uygulaması istenen sınıf dışı (ödev) etkinlikler en az 4- 5 gün öncesinde öğrencilere bildirilmiştir. Öğrencilerin gerçekleştirdikleri bu ödev etkinlikleri video ve fotoğraf paylaşımları ile destekleyerek Google Classroom'da açılmış olan bir platforma yüklemeleri sağlanmıştır. Ödev paylaşımı için Google Classroom'da açmış olduğumuz Fen Lab sınıfı klasörü kullanılmıştır. Öğrencilerle, ayrıca anlık iletişim ve haberleşme amacı ile de WhatsApp'ta açtığımız Fen Lab grubu kullanılmıştır. Öğrencilerle ödevler paylaşıldıktan sonra cevapların Google Classroom'daki Fen Lab sınıfı klasörünün içindeki ödev başlıkları ile tanımlanmış alt klasörlerin içine yüklenmesi istenmiştir (Fen Lab (google.com)). Ödevler ve duyurular tüm öğrencilere atanarak bireysel olarak paylaşımlar yapmaları istenmiştir. Öğrenciler burada etkinlik öncesi ödevler yardımıyla o hafta yapılacak etkinlik hakkında önceden bilgi edinirken o hafta yapacakları etkinliğin malzeme listesi ve basamaklarını da görebilmektedirler. Etkinlik sırasında çektikleri etkinlik aşamaları fotoğraflarını da burada paylaşmaları sağlanmıştır. Ödev paylaşımları haftalık kontrol edilerek dönütler verilmiş ve böylece süreklilik sağlanmıştır.

Etkinlik Tasarımı

İlk olarak öğrencilere büyük projemiz ekolojik adanın senaryosu okutularak onların problem hakkında bilgi sahibi olması amaçlandı. Ardından alt etkinliklere geçilerek uygulanması düşünüldü. Tüm alt etkinlikler büyük projeye ulaşmada bir basamak görevi görecektir şekilde tasarlandı. Böylece öğrenciler yaptıkları her alt etkinlikten sonra büyük projeye bir adım daha yaklaşmış olacakları düşünüldü. Yönlendirici sorular sayesinde de mühendislik tasarım süreci basamaklarına uyarak her alt etkinlik sonunda öğrenciler birer mühendis gibi STEM etkinliklerini tamamlayacaklardır. Alt etkinlikleri başarıyla tamamlayan öğrenciler büyük proje için bir araya gelerek oluşturdukları ürünleri de kullanarak onlardan istenen problemin çözümüne mühendislik tasarım sürecinin basamaklarını kullanma yolu ile kolayca ulaşmalarının sağlanması amaçlanmıştır. Böylece öğrencilerin; iş birliği, eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim ve yaratıcılık gibi 21. Yüzyıl becerilerinin de gelişeceği düşünülmüştür (Kylonen, 2012; Trilling ve Fadel, 2010; Yalçın, 2018).

Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme doktora çalışması için belirlenen her bir alt etkinliğe uygulanabilecek bir etkinlik şablonu geliştirilmiştir. Pilot uygulamada bu makalenin ele aldığı Rüzgar Türbinleri STEM alt etkinliği de bu şablon kapsamında tasarlanarak gerçekleştirilmiştir. Bu şablonun adımları (Şekil 1) aşağıdaki gibi 8 adımdan oluşmaktadır.

1. Adımda, öğretmen adaylarına sunulan STEM senaryosu çerçevesinde mevcut problem ve ihtiyaçların belirlenmesi hedeflenmiştir. Problem durumu, müşteri, son kullanıcılar, kriter ve sınırlılık gibi STEM kavramlarına değinilmiştir.

2. Adımda, belirlenen problem durumu için araştırmalar yapılmasını teşvik edici ödev sorular hazırlanmıştır. Öğrencilerin mevcut ön bilgilerini ortaya çıkaran ve yeni bilgilere ulaşmasını sağlayan araştırma soruları yöneltilmiştir.

3. Adım ise yapılan araştırmalar ışığında çözüm önerileri geliştirme ve tasarlama olarak belirlenmiştir. Öğrencilere burada problem durumuna uygun çözüm önerileri geliştirirken deneme ve kriterlere uygunluklarını da değerlendirme imkânı sunulmuştur.

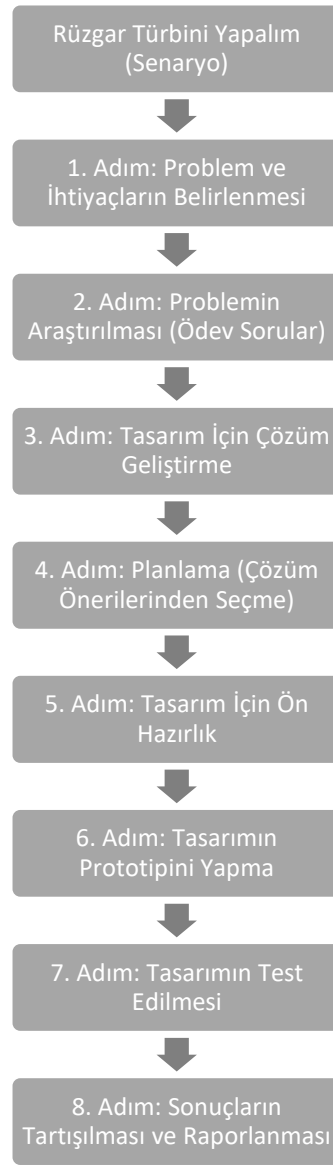
4. Adım, belirlenen çözüm önerileri içinden uygun olanları seçme ve yapılacak prototipi tasarlamadır. Başlangıçta verilen kriter ve sınırlılıklara en uygun prototip tasarımı için en iyi çözüm önerisi seçilmiştir.

5. Adım, tasarımı yapılacak prototip için karşılaşılabilecek muhtemel sorunların aşılması için sınıf içi tartışmalar ve ön hazırlık çalışmalarından oluşmaktadır. Prototipi yapılacak tasarım için karşılaşılabilecek mevcut sorunlar ve dikkat edilmesi gereken noktalar ön hazırlık sorularıyla giderilmiştir.

6. Adım, tasarıma giden süreçte deneylerden ve araştırılan verilerden ve kanıtların kullanılmasından yola çıkılarak tasarıma son halinin verilmesi aşamasıdır. Tüm süreç boyunca toplanan veriler ışığında prototipin çizimi olarak yeniden gözden geçirip son halinin verilmesidir.

7. Adım da prototipin denenmesi ve tasarımın ortaya konması basamağıdır. Bu adımda eğer prototip en başta istenilen kriter ve sınırlılıkları sağlamıyor ya da aksayan noktaları var ise bir önceki adıma geri dönülerek gerekli yerlerde düzeltmeler yapılabilir.

8. Adımda ise artık gerekli şartları sağlayan prototip için pazarlama ve tanıtma basamakları bulunmaktadır. Bu aşamada öğrencilerin yaptıkları prototipleri diğer grup arkadaşlarına tüm süreçte yaşadıkları da dahil olarak çalışma prensibini anlatması ve tanıtmasıdır. Kısaca ve özetle etkinlik şablonu adımları aşağıda verilmiştir.



Şekil 1. Rüzgar türbini STEM alt etkinliği için oluşturulan etkinlik şablonu adımları.

Uygulama Süreci ve Verilerin Toplanması

Parabolik Güneş Kolektörü STEM etkinliğinin pilot uygulaması 2021-2022 eğitim öğretim yılının Güz döneminde 4 hafta olarak planlanarak uygulanmıştır. Ders içi etkinlikler her hafta Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I dersinde gerçekleştirilmiştir.

Paylaşım ve Veri Toplama Platformlarının Hazırlanması

Etkinlikler haftalık planlamalar şeklinde sınıf dışı etkinlikler ve sınıf içi etkinlikler şeklinde iki ana kategoride yürütülmüştür Öğrencilerin uygulaması istenen sınıf dışı (ödev) etkinlikler en az 4- 5 gün öncesinde öğrencilere bildirilmiştir. Sınıf içi etkinlikten önce öğrencilerin gerçekleştirdikleri bu ödev etkinlikler sınıf içi etkinliklere hazırlık değeri taşıyan karakterdedir. Bu süreçte öğrenciler 1) gerekli ön bilgilerini harekete geçirmelidirler amaç yönünde organize edip kullanmalıdırlar, 2) eksik kaldıkları noktalarda bilgi araştırması yapıp bunları da amaç yönünde mevcut ön bilgilerine anlamlı eklemeler yapmalıdırlar. Öğrenciler bu performanslarını etkinlik ana çerçevesinde video ve fotoğraf paylaşımları ile destekleyerek Google Classroom'da açılmış olan bir platforma dokümanlar şeklinde yüklemeleri sağlanmıştır. Ödev paylaşımı için Google Classroom'da araştırmacı tarafından açılmış olan Fen Lab sınıfı klasörü kullanılmıştır. Öğrencilerle, ayrıca anlık iletişim ve haberleşme amacı ile de yine araştırmacı tarafından WhatsApp'ta açılan Fen Lab grubu isimli bir platform kullanılmıştır. Böylece öğrenciler ve araştırmacı arasında her an iletişim mümkün hale getirilmiştir. Öğrencilerle ödev sorular ve etkinlikler paylaşıldıktan sonra cevapların ve dönüşlerin Google Classroom'daki Fen Lab Sınıfı klasörünün içindeki ödev başlıkları ile tanımlanmış alt klasörlerin içine yüklenmesi istenmiştir (Fen Lab (google.com)). Ödevler ve duyurular

tüm öğrencilere atanarak bireysel olarak paylaşımlar yapmaları istenmiştir. Özetle öğrenciler burada sınıf içi etkinlik öncesi onlara atanan ödevler yardımıyla o hafta yapılacak etkinlik hakkında önceden bilgi edinirken yapacakları etkinliğin malzeme listesi ve basamaklarını da görebilmektedirler. Öğrenciler yaptıkları bütün etkinlikler boyunca (sınıf içi ve sınıf dışı) fotoğraf video vb. medya dosyaları oluşturmak için özendirilmişlerdir. Etkinlik sırasında çektikleri etkinlik aşamaları fotoğraflarını da burada paylaşmaları sağlanmıştır. Ödev paylaşımları haftalık kontrol edilerek dönütler verilmiş ve böylece süreklilik sağlanmıştır.

9. Adım: Problem ve ihtiyaçların belirlenmesi

Fen bilgisi öğretmen adaylarına ilk olarak Rüzgar Türbinleri STEM senaryosu verilmiştir. Burada amaç öğretmen adaylarının elektrik elde etmede bir mühendis gibi düşünerek çözüm önerileri geliştirmeleridir. Öğrenciler STEM senaryosunda müşteri, kriter ve sınırlılıklar gibi STEM kavramlarının cevaplarını bulurken aynı zamanda verilen problem durumu için üretecekleri çözüm önerilerinin ip uçlarına da ulaşacaklardır. Verilen kriter ve sınırlılıklara uygun kendi çözüm önerilerini oluşturup deneme imkanı da sunulmuş olacaktır. Burada öğretmen adaylarından beklenen, önce problemin çözümünde gerekli olacak olan ön bilgilerini harekete geçirmeleri ve onları problemin çözümü yönünde disiplinler arası bir yaklaşımla organize edebilmeleri, ön bilgilerinin yeterli olmadığı noktalarda gerekli bilginin kazanılması yönünde bir bilim insanı gibi motive olmalarıdır. Sürecin devamında da bir mühendis davranışı sergileyerek problemin çözümünde bir ürün ortaya koyabilmeleridir.

Öğretmen adayları senaryo içindeki elektrik ihtiyacına çözüm bulmaya itilmiş ve istenen kriter ve sınırlılıklarla yapılması beklenen rüzgar türbininin özellikleri sunulmuştur. Öğrencilerle STEM senaryosu üzerinde çalışıldıktan sonra onlara bazı sorular yöneltilmiştir. Bu sorulara verdikleri cevaplardan öğrencilerin senaryoyu ne kadar anladıkları görülmeye çalışılmıştır.

Bazı öğrenci cevapları aşağıda verilmiştir.

1. Yukarıda anlatılan problemde müşteri kimdir? (Sizin yapacağınız ürünü sizden talep eden kişi)

Müşteri, Temiz Enerji Yapı Şirketi'dir.

2. Yukarıda anlatılan mevcut problemi ve ihtiyacı tanımlayınız.

Adada yaşayacak insanlar için elektrik ihtiyacını karşılamak hayati önem arz etmektedir. Bu elektriği kullanarak ısınma, aydınlatma, sıcak su gibi ihtiyaçlar karşılanabilecektir. Bu ihtiyaçları karşılamak için doğaya zarar vermeyen, yenilenebilir enerji kaynaklarından biri, örneğin rüzgar enerjisini kullanmak gereklidir.

3. Problemin çözümü neden önemlidir?

Tükenmesi olası fosil yakıtlara bel bağlamak ve doğayı kirletmek yine insanların, hayvanların ve bitkilerin yani kısaca dünyanın zararına sonuçlanacaktır. Rüzgar enerjisi doğayı fosil yakıtları kadar kirletmez, yenilenebilir enerji kaynağıdır. Onu kullanmak ve tam verimle fayda sağlamak için çalışmalıyız. Böylece dünyadaki yaşamın uzun süre devam etmesini sağlarız ve yaşam kalitesini yükseltmiş oluruz.

4. Son nihai ürünü kullanacak olan kullanıcılar kim?

Son kullanıcılar adada yaşayacak olan insanlardır.

5. Probleme yönelik ihtiyaçları (kriter ve sınırlılıkları) belirleyiniz.

Kriterler: çevre dostu ve yenilenebilir olması, en yüksek akımı elde etmek için farklı boyutlarda ve sarım sayısında tel ve mıknatıs kullanarak bobin oluşturmak, rüzgar türbini simülasyonu (Wind Power (stemsims.com)) kullanarak rüzgar türbininin kule boyu, kanat yarıçapı, aylara göre rüzgar alma süresi ve rüzgar türbini sayılarını değiştirerek en yüksek enerjiyi üretebilmek, rüzgar türbinini galvanometreden en yüksek akımı okuyacak şekilde prototip olarak hazırlamak, kullanımının kolay olması, estetik görünüme sahip olması.

Sınırlılıklar: maliyet (bobin teli, rüzgar türbini gövdesi-yaprakları vs.)”

10. Adım: Problemin araştırılması

Öğrencilerin mevcut bilgilerini ortaya çıkarmak ve konuyla ilgili araştırma yapmalarını sağlamak ve devamında çözüm geliştirmelerini sağlamak amacıyla verilen ödev sorulara verilmiş cevaplardan bazıları da aşağıda verilmiştir. Öğretmen adayları genel olarak bu soruların cevaplarına internet kaynaklarını, makaleleri vs. tarayarak ulaşmışlardır.

Bir Vantilatörün İncelenmesi

Vantilatörler serinlemek için yapay hava akımı yaratan elektrikle çalışan cihazlardır. Elektrik enerjisini mekanik enerjiye çeviren bir yapı olarak çeşitli boy ve şekillerde olabilirler.

Size verilen basit bir vantilatörü yakından inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. İncelediğiniz vantilatörün yapraklarının yapıldığı maddenin göze çarpan özelliklerini yazınız.

- Dayanıklı olması
- Kolay şekil verilebilir olması
- Ekonomik olması
- Kolay bulunabilir olması
- Ergonomik olması

2. Yapraklarının şeklini inceleyip yazınız. Şeklinin niçin öyle olduğunu tahmin ederek görüşlerinizi yazınız.

- Kavisli bir şekli var. Bu şekil, havanın istenilen yönde hareketini sağlar.
- Yaprakları olabildiğince ince yapılmıştır. Bu sayede etki eden hava direncini azaltır.
- Uzun yapıma nedeni ise maksimum havaya etki etmesi içindir.

3. Yapraklarının eğimini ve açılarını inceleyerek niçin öyle yapıldıklarını tahmin ederek görüşlerinizi yazınız.

- Eğer ki yaprakları hiç açı ve eğim olmadan tasarlansaydı, rüzgar türbini yine rüzgar enerjisini kullanarak enerji üretirdi. Fakat tasarımında da olduğu gibi kanatlardaki açı ve eğim rüzgar enerjisini daha verimli kullanmasını sağlayacaktır.

4. En verimli bir şekilde hava akımı oluşturabilmeleri için yaprakların yapı ve şekil bakımından nasıl olması gerektiği konusundaki görüşlerinizi yazınız.

- Hava akımını en verimli şekilde sağlayabilmeleri için hava sirkülasyonunu ve hava aktarımını en iyi şekilde sağlamaları gerekir. Bunun için de güncel halde tasarlanan kanat şekilleri bilinen en iyi yöntemdir.

5. Bir vantilatör ile bir rüzgar türbini arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir? Görüşlerinizi yazınız.

- Vantilatör elektrikle çalışırken, rüzgar türbini elektrik üretir.
- İkisi de yapraklarının şekli itibarıyla benzerlik gösterir. Bu şekil, rüzgarı daha verimli kullanmalarını sağlar.
- Vantilatör elektrik enerjisini hareket enerjisine çevirirken, rüzgar türbini hareket enerjisini elektrik enerjisine çevirir.

11. Adım: Tasarım için çözüm geliştirme

Problem durumunun farkına varan öğrencilerle problemin çözümü üzerine argümantasyon tekniği ve beyin fırtınası yöntemleri kullanılarak konuşulmuştur. Dersin ilk yarısı yapılan araştırmaların tartışılmasına ayrılmıştır. Rüzgar türbininin parçaları ve işlevleri, çalışma prensibi ve elde edilecek elektrik üretimini etkileyen faktörler konuşulmuştur. Diğer yarısında ise Wind Power (stemsims.com) simülasyonu ile

- Rüzgar Türbini Kule Boyu (100-200)
- Kanat Yarıçapı (40-60)
- Aylara Göre Rüzgar Alma Süresi (Ocak, Şubat...Aralık)
- Rüzgar Türbini Sayısı (1-3) gibi değişkenler arasında karşılaştırmalar yapılmıştır.

Burada verilen ödev ile önce öğrencilerin bu değişkenlerin nasıl etkileyeceğine dair tahminler yapmaları ardından yapılan simülasyon ile karşılaştırmaları istenmiştir.

Bazı öğrenci cevapları:

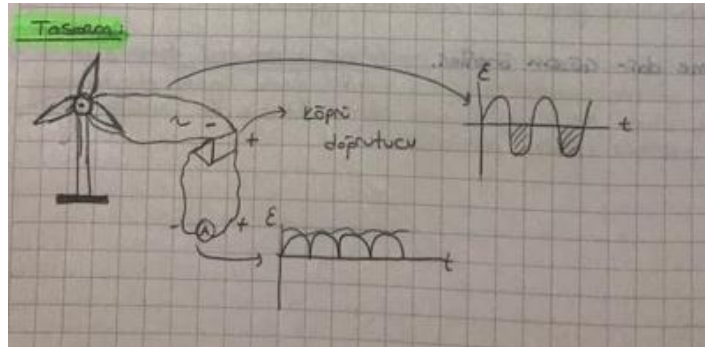
“Deney sonuçlarından elde ettiğiniz sonuçlarla tahminlerinizi karşılaştırınız. Neler aynı neler farklı? Niçin?”

Çoğu tahminim doğruydu. Daha önce rüzgar türbinleriyle ilgili araştırma yaptığım için bazı soruları tahmin etmek zor olmadı. Örneğin türbin kanadının süpürdüğü alan arttıkça verimin artması gibi. Simülasyon sonuçlarında verildiği üzere en çok verim 60 cm yarıçaplı kanatlarda gözlenmektedir. Bazı soruları ise gözlemlerime dayanarak tahmin etmiştim. Örneğin rüzgar türbinlerinin yerden yüksek mevkilere kurulması. Yüksek kesimlerde hava olayları daha yoğun olur ayrıca bu yükseklikte rüzgarı kesecek herhangi bir engel olmadığı için rüzgar daha güçlü olur. Böylece türbin kanatları daha hızlı döner ve daha verimli olurlar. Simülasyon sonuçlarında da en çok verim 120 metrelik türbinlerde olmaktadır. Bir diğer tahminim de en verimli ayın sonbahar aylarından biri olması yönündeydi. Sonbahar aylarında daha çok rüzgar olması ve artan bu rüzgarın türbinleri daha çok döndürmesiyle verim de artacaktır diye düşünmüştüm. Ancak bu sonbahar ayları içinden hangi ayın daha rüzgarlı olduğunu tahmin edememiştim. Verilere göre en verimli aylar aralık ve ocak aylarıdır. Bence bunun sebebi kuzeyden gelen rüzgarların bu dönemde artması/şiddetlenmesi olabilir.”

“Benim genel anlamda tahminlerim birbirine yakın çıktı. Boy uzunluğu arttıkça verimin artacağını, hangi ayda en verimli olduğunu doğru tahmin etmiştim. Boy uzunluğunun artmasına bağlı olarak kanatlara gelen rüzgar fazla olacağı için daha verimli bir türbin elde ederiz. Aralık ayında kışın en sert geçtiği ay olduğu için bu yüzden bu ayı tercih etmiştim.”

12. Adım: Planlama (çözüm önerilerinden seçme)

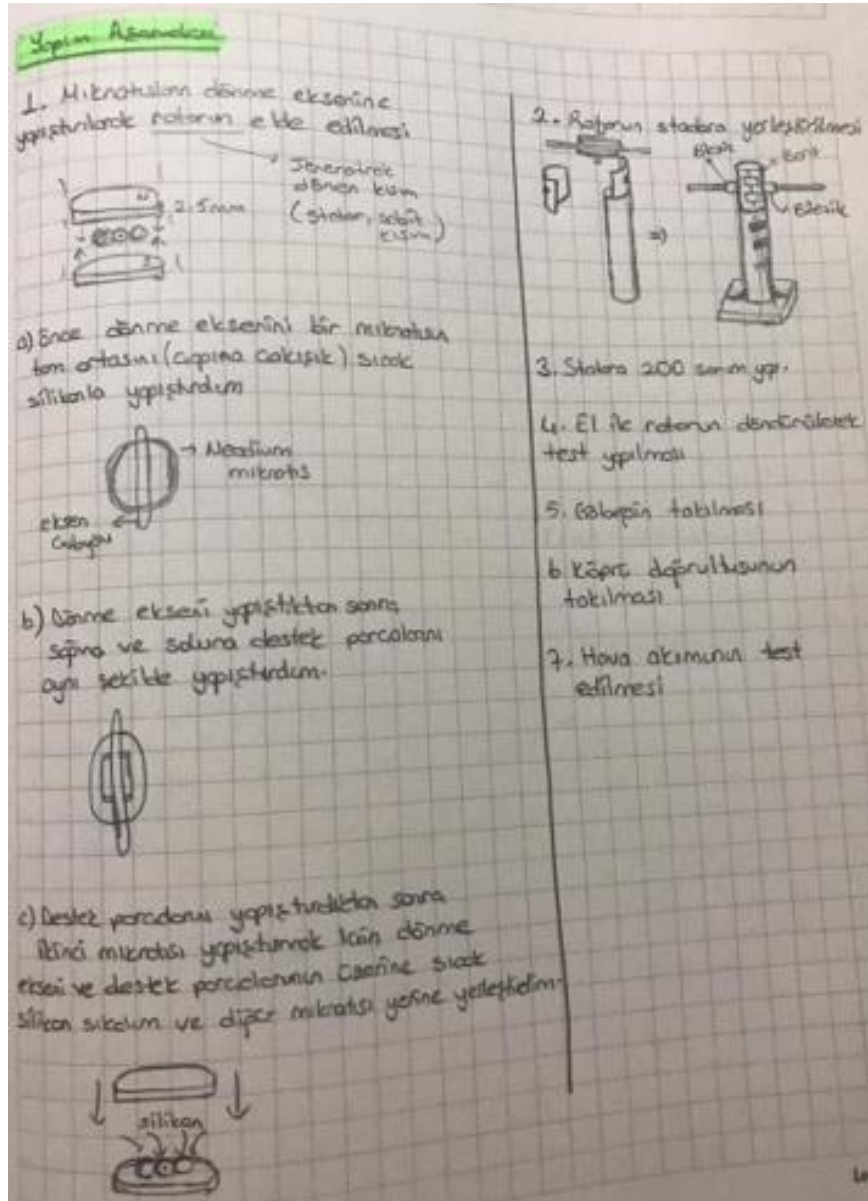
Fen bilgisi öğretmen adayları yaptıkları araştırmalar ışığında çözüm önerileri geliştirmişlerdir. Bu çözüm önerileri sınıf içinde tartışılarak geliştirilmiştir. Geliştirecekleri çözüm önerilerine yardımcı olmak amacı ile araştırmacı tarafından hazırlanan yönlendirici sorular öğrencilere sorulmuştur. Öğrenciler bu aşamada tasarımını yapmayı planladıkları rüzgar türbini için çözüm önerileri içinden yaptıkları araştırmalar neticesinde en iyi çözüm önerisini seçip bir tasarım planlamaktadırlar. Şekil 2’de de bir öğrencinin bu bağlamda yaptığı araştırma ve tasarım çizimi çözüm önerisi görülmektedir. Her öğrenci bu ve benzeri çözüm önerilerini grup içinde arkadaşlarıyla paylaşarak en uygun çözüm önerisini seçmeleri istenmiştir.



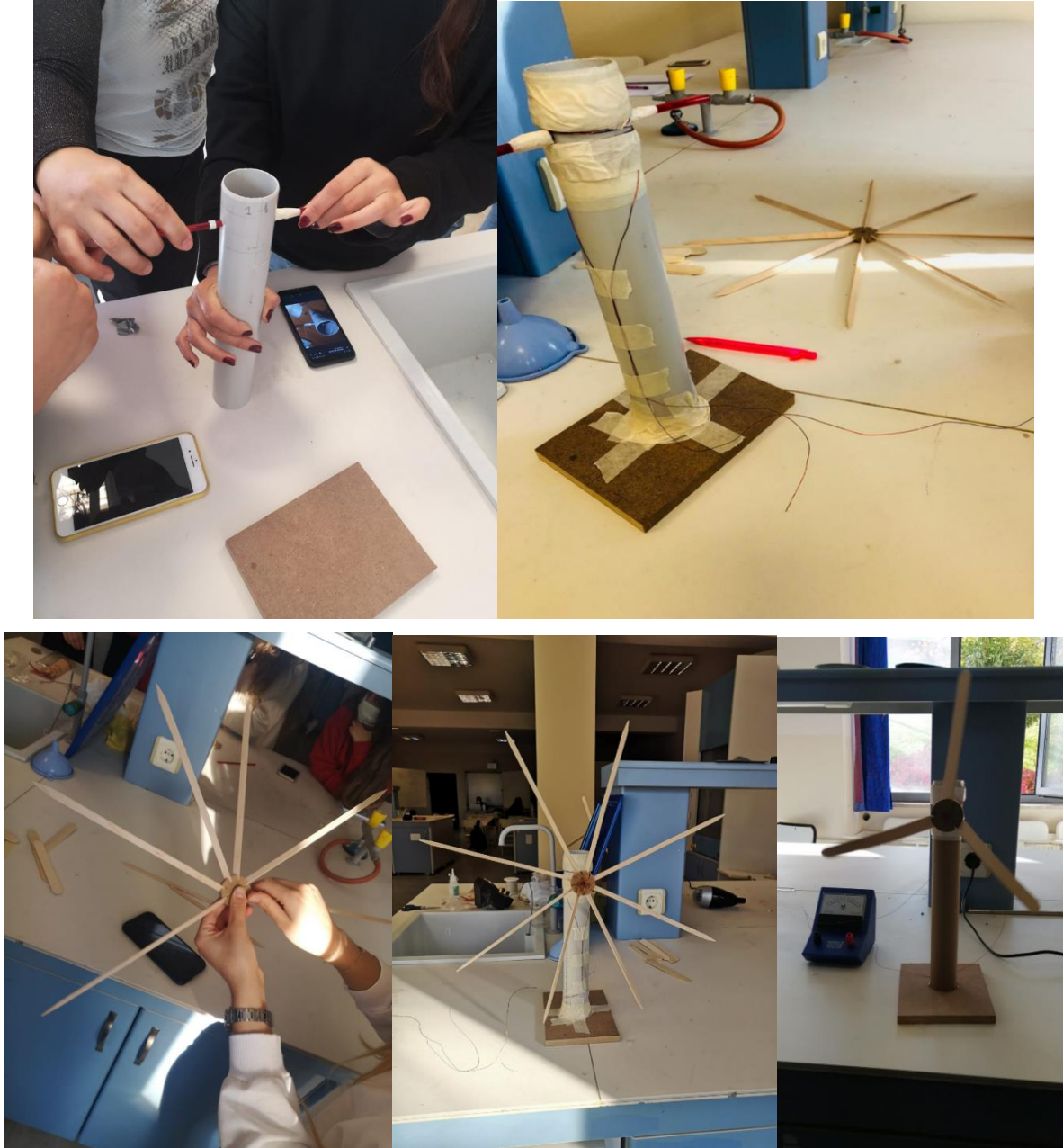
Şekil 2. Öğrencinin yaptığı araştırmalar sonucunda tasarım planı.

13. Adım: Tasarım için ön hazırlık yapma

Öğrencilerin tasarlama ve planlama aşamalarında problem durumu için geliştirdikleri çözüm önerileri tartışıldıktan sonra en uygun tasarım seçilmiş, tasarımın prototipini yapmak için hazırlıklara başlanmıştır. Öğrencilerin ön araştırmalarının da katkısıyla tahminleriyle simülasyon sonuçlarının uyduğu görülmüştür. Bunun sonunda öğrencilerle rüzgar türbinlerinin en önemli parçası olan ve dönmeyi sağlayan “rotor” un nasıl çalıştığına dair konuşmalar yapıldı. Onlarla bu sistemi yapmanın mümkünlüğü hakkında konuşuldu ve bobin teli ve mıknatısın kullanılmasıyla bir sistem tasarlanması amacıyla Bir Bobinde İndüksiyon Akımı Oluşturma Etkinliğini yaptırıldı. Burada yapılacak sistem için sarım sayısının manyetik alana etkisinin görülmesi sağlandı. Kısa bir bilgi verdikten sonra öğrencilerin bobin tellerini kullanarak 10, 20, 30, 40 ve daha fazla sarım sayılarında bobinler sararak içerisinden mıknatıs geçirilmesiyle bir elektrik akımı oluşturabileceklerini deneyimlediler. Bunun sonunda bobin sarım sayılarıyla elde edilen akım arasındaki ilişki öğrenciler tarafından yorumlanmıştır (Şekil 3).



Şekil 4. Bir öğrencinin tasarım prototipi için oluşturduğu yapım aşamaları.



Şekil 5. Rüzgar türbinleri etkinliği yapım aşamaları ve bazı öğrenci çalışmaları.

Son olarak öğrencilerden yaptıkları rüzgar türbinlerini bobin tellerinden ampermetrelere bağlayarak tutulan fön makinası sonucunda türbinin kanatlarının dönmesiyle oluşan akımı gözlemlemişlerdir. Gruplar arasında farklı kanat sayıları ve kalınlıkları farklı kanatlar kullanılmıştır. Bunları da dikkate alarak öğrencilerden etkinliğin sonucunu yorumlamaları istenmiştir.

Öğrenciler prototip örneğini oluşturma çalışmasını laboratuvarında ve beşer kişilik gruplar halinde araştırmacının gözetiminde gerçekleştirmişlerdir. Gruplar gerektiğinde birbirleri ile yardımlaşarak süreci tamamlamışlardır. Grupların ortaya çıkardığı ürünlerde bazı farklılıklar da ortaya çıkmıştır. Bu aşama motor becerilerin ön planda olduğu bir aşamadır. Bu nedenle grupların ortaya çıkardığı ürünlerde bazı farklılıklar olmuştur. Bazı öğrenciler hatalı uygulamalar yapsa da araştırmacı, öğrencilerin yaptıkları hataları daha sonraki uygulamalarda kendilerinin görmelerini sağlamak için buna müdahale etmemiştir.

15. Adım: Tasarımın test edilmesi

Gruplar prototipin yapımını tamamladıktan sonra sıra ürünlerin test edilmesine gelmiştir. Her grup yaptığı rüzgar türbinlerine aynı kademede aynı yönden fön makinası tutarak oluşan akım değerlerini kaydetmiş ve yorumlamıştır.

16. Adım: Sonuçların tartışılması ve raporlanması

Rüzgar Türbini prototipinin tasarımında öncelikle mevcut problemin (elektrik ihtiyacı için rüzgar enerjisini kullanma) çözümünde öğretmen adaylarının ön bilgilerinde mevcut olan potansiyel enerji, kinetik enerji, potansiyel ve kinetik enerji çeşitleri, enerji dönüşümleri, sürtünme kuvveti, yerçekimi kuvveti, kuvvetin döndürme etkisi, enerjinin korunumu, mekanik enerji vb. fizik kavramlarının tekrar hatırlatılıp tartışılması sağlanmış ve devamında bu kavramlarla ilgili matematiksel bağıntıların uygulamaları yapılmıştır. Bu uygulamalar kapsamında matematiksel işlemlerle hesaplamalar yapılmış ve grafikler oluşturulmuştur. Bu çalışma kapsamında önce sanal platformda bir rüzgâr türbini simülasyon programını kullanarak (Wind Power (stemsims.com)) öğrenciler çeşitli parametrelere bağlı olarak manipüle edebildikleri simülasyon çalışmaları yapmışlardır. Daha sonra öğretmen adayları bütün bu alt etkinliklerden elde ettikleri deneyimle rüzgâr türbini prototipi oluşturmuşlardır.

Tasarımı yapılan rüzgar türbini prototipinde gruplar gerek simülasyonla gerekse prototip üzerinden değiştirmek istedikleri parametreleri değiştirerek bunun verime etkisini incelemişlerdir. Burada bir galvanometreye bobin telleriyle bağlı olan prototip için değerleri gözlemlemişlerdir. Öğrencilerin yaptıkları prototiplerin birbirinden farklı olması farklı sonuçlar almalarına sebep olmuştur. Öğrenciler ölçüm sonuçlarını tekrar kendi aralarında tartışarak bu farkın nereden ileri geldiğini bulmaya çalışmışlardır. Araştırmacı ürünün oluşturulması sürecinde öğrencilerin yaptıkları bazı hataları gözlemlemiş olmasına karşılık müdahale etmediğinden bu hataların, ürünün testi aşamasında öğrencilerin tartışmalar yapabilmesine olanak vermesini beklemiştir. Öğrenciler kendi prototiplerini ve diğer grupların prototiplerinin sonuçlarını raporlamışlardır.

Bu raporlardan birisi aşağıdaki gibidir:

“Tasarımını yaptığımız rüzgar türbini prototipini 2 kanatlı yapmaya karar verdik. Bobin tellerle bağladığımız galvanometreden okuduğumuz değer, daha fazla kanat sayısına sahip arkadaşlarımızın yaptığı rüzgar türbini prototipinden elde edilen değerden daha düşük olduğunu gördük. Bu da kanat sayısının rüzgar türbininden elde edilecek elektrik enerjisi miktarını etkileyeceği sonucunu çıkarabiliriz. Ayrıca 2 kanatlı sistemlerde denge problemi olduğunu da gözlemledik. 3ten fazla kanat sayısına sahip rüzgar türbinleri için ise çok fazla kanat sayısının rüzgarın akış hızını tam alamadığından verimi düşürdüğünü düşünüyorum. Ayrıca çok fazla kanat sayısı kuş ölümleri için de dezavantajdır.”

“Bu deneyde dikkatimi çeken en önemli şeyin aslında kanatların yerleştirilmesinde açının önemidir. Kanatların yerleştirilmesinde doğru açıyla yerleştirme yapmazsak kanatlar rüzgarı doğru bir şekilde içine alamaz ve bu da dönmeyi dolayısıyla enerji verimliliğini düşürecektir. Bizim de başta açığı doğru ayarlayamamamız neticesinde istediğimiz verimi alamadık. Ancak sonrasında kanat sayısını 3 kanatla sınırlandırıp göbek kısmındaki açığı doğru ayarladığımızda prototipimizden istediğimiz verimi elde ettik.”

Bulgular

Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme doktora çalışmasının pilot çalışmasının bir alt etkinliği olan Rüzgar Türbinleri STEM Etkinliği ile öğretmen adaylarının etkinlik boyunca farklı bilim alanlarının bilgilerini anlamlı ve ürünle sonuçlanacak şekilde birleştirme becerisi kazanmaları amaçlanmıştır. Bu alt etkinlik öncelikle mevcut problemin (elektrik ihtiyacı için rüzgar enerjisini kullanma) çözümünde öğretmen adaylarının ön bilgilerinde mevcut olan potansiyel enerji, kinetik enerji, potansiyel ve kinetik enerji çeşitleri, enerji dönüşümleri, sürtünme kuvveti, yerçekimi kuvveti, kuvvetin döndürme etkisi, enerjinin korunumu, mekanik enerji vb. fizik kavramlarının tekrar hatırlatılıp tartışılması sağlanmış ve devamında bu kavramlarla ilgili matematiksel bağıntıların uygulamaları yapılmıştır. Bu uygulamalar kapsamında matematiksel işlemlerle hesaplamalar yapılmış ve grafikler oluşturulmuştur. Bu çalışma kapsamında önce sanal platformda bir rüzgâr türbini simülasyon programını kullanarak (Wind Power (stemsims.com)) öğrenciler çeşitli parametrelere bağlı olarak manipüle edebildikleri simülasyon çalışmaları yapmışlardır. Daha sonra öğretmen adayları bütün bu alt etkinliklerden elde ettikleri deneyimle rüzgâr türbini prototipi oluşturmuşlardır. Ürün oluştururken hazır temin edilmiş malzemeleri birleştirilmekten ziyade bu alt malzemeleri de bizzat kendileri basit malzemelerden oluşturmuşlar, sonra da bunları birleştirmişlerdir. Yürütülen alt etkinliklerin adım adım birleştirilmesine paralel olarak, kriter ve sınırlılıklara uyum sağlama becerisinin de gelişmesi hedeflenerek STEM kriterlerine uygun bir etkinlik formatının oluşturulmasına özen gösterilmiştir.

Tasarlanan etkinliğin uygulanabilirliğini görmek ve esas uygulamaya veriler oluşturması açısından pilot uygulamada değerli bulgular elde edilmiştir. Araştırmacının gözlemlerinden pilot uygulama ile ilgili olarak elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir:

1) Uygulamanın sınıf dışı ve sınıf içi etkinlikler olarak planlanmış olması öğrencilerin ders dışı zamanlarda da konuya olan ilgilerinin devam etmesini, kendilerinin bağımsız araştırmalar yapmalarını sağlamıştır. Fakat öğrencilerin bu araştırmalarını daha çok popüler medya kaynaklarından yapmış olmaları bir eksiklik olarak gözlenmiştir. Esas uygulamada bu eksikliğin giderilip öğrencilerin daha çok akademik kaynaklara dayalı olarak araştırma yapmalarının sağlanması gerekmektedir.

3) Ürün test sonuçlarının öğrenciler tarafından tartışılarak raporlanan eksikliklerinin yanında araştırmacının gözlemlediği bir eksiklik olarak aşağıdaki noktalar fark edilmiştir.

- a) Öğrencilerin, rüzgar türbininde dönmeyi sağlayan en önemli parçalardan biri olan rotorun çalışma prensibini daha iyi kavrayabilmeleri adına bobin telleri ve mıknatıs kullanılarak bir indüksiyon akım oluşturmaları sağlanmıştır. Bu konunun daha iyi kavranması ve öğrencilerin araştırıp gelmesi adına bu tasarımın öğrencilere «bobin sarım sayısının indüksiyon akıma etkisi» adı altında ev ödevi olarak verilmesine karar verilmiştir. Böylece öğrencilerin bu konudaki hazır bulunuşluklarının artacağı düşünülmektedir.
- b) Prototip olarak yapılan rüzgar türbinlerinde her grup istediği kanat sayısında rüzgar türbinleri yapmış ve oluşan indüksiyon akımını gözlemlemişlerdir. Bu durum bazı prototiplerin yapılış hatalarından kaynaklı farklı sonuçlar alınmasına sebep olmuştur. Gerçek uygulamada kanatların takıp çıkarmalı olarak farklı sayılarda yapılıp her grubun kendi prototipini hazırladığı farklı kanat sayılarına sahip parçalarını takıp çıkararak karşılaştırma imkanının verilmesine karar verilmiştir. Böylece öğrenciler kendi prototiplerinde kanat sayının etkisini daha doğru şekilde gözlemleyebilme imkanına sahip olacakları düşünülmektedir.
- c) Rüzgar türbini prototipi için bağımlı ve bağımsız değişkenlerin daha net vurgulanmasının daha doğru olacağına karar verilmiştir. Verimi etkileyeceği düşünülen parametreler için (kule boyu, kanat yarıçapı, aylara göre rüzgar alma süresi ve rüzgar türbini sayıları, kanat sayısı, rüzgarın hızı, kanat uzunluğu, kanat şekli vb.) gerek simülasyon üzerinden ([Wind Power \(stemsims.com\)](http://Wind Power (stemsims.com))) gerekse prototip üzerinden deneme imkanı sunulmasının daha uygun olacağı görülmüştür.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma iki dönem boyunca uygulanan Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme uygulamalarının alt etkinliklerinden yalnızca biridir. Bu alt etkinlikte öğrencilere yenilenebilir bir enerji kaynağı olarak rüzgardan enerji elde etmenin bir yolu olarak rüzgar türbinlerinin nasıl kullanılacağına bir uygulaması yaptırılmıştır. Bu uygulamanın bir STEM uygulaması şeklinde yaptırılmış olması öğrencilerin sadece farklı bilim disiplinlerine ait bilgilerinin harekete geçirilmesini değil aynı zamanda bu bilgilerin uygulama içinde entegre edilmesini de hedeflemektedir.

STEM ile ilgili yapılan çalışmalar alan yazın incelendiğinde çoğunlukla STEM etkinlikleri ya da uygulamalarının akademik başarı (Olivarez, 2012; Ercan, 2014) ve öğrenci tutum ve öğrenmeleri (Guzey, Moore, Harwell ve Moreno, 2016) üzerine olduğu görülmektedir. Tüm bu çalışmaların yanı sıra üst düzey düşünme becerileri, karar verme becerileri (Ercan, 2014), günlük yaşama dayalı problem çözme becerileri olarak da tanımlanabilen 21. Yüzyıl becerilerini (Yıldırım, 2016) geliştirdiği üzerine pek çok araştırma da yapılmıştır. Özellikle alan yazın tarandığında STEM etkinliklerinin günlük yaşam problemlerinin çözümü becerilerinin geliştirilmesinde (Pekbay, 2017) oldukça başarılı olduğunu göstermektedir. Son yüzyılda enerji ve çevreyle ilgili yaşanan sorunların artması ve bunlara yenilikçi ve üretici çözümlerin bulunması, geliştirilmesi ve farkındalığın oluşturulması adına bir açıklığın olduğu gözlemlenmiştir. Bu amaçla da alan yazından da elde edilen sonuçlarla STEM etkinliklerinin 21. Yüzyıl problemleri becerilerini kullanabilen öğrencilerle yaratıcı çözümler üretme, geliştirme ve farkındalık oluşturma adına bu ders modülü geliştirilmiş ve çözümler aranmıştır.

Bu çalışmada sadece tasarlanan STEM etkinliğinin uygulanabilirliği üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu kapsamda daha uygulanabilir bir esas uygulamaya temel oluşturacak veriler toplanmış ve değerlendirilmiştir. Esas uygulamadan sonra son halini alacak olan modülün, hem üniversitelerde eğitim amaçlı eğitimcilerin yararlanabileceği bir materyal olarak hem de araştırmacıların çeşitli ölçüm araçları ile kullanabilecekleri bir araştırma malzemesi olarak katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

- Chen, X. (2013). STEM Attrition: College Students' Paths into and out of STEM Fields. Statistical Analysis Report. NCES 2014-001. *National Center for Education Statistics*.
- Ercan, S. (2014). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi.
- Fadel, C., & Trilling, B. (2010). 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times. *Education Review*.
- Guzey, S. S., Moore, T. J., Harwell, M., & Moreno, M. (2016). STEM integration in middle school life science: Student learning and attitudes. *Journal of Science Education and Technology*, 25(4), 550-560.
- Haas, L. (2002). "Yeni Enerji Kaynağı: Rüzgâr Gücü", Deutschland, Sayı 6, Say. 44-49.
- Köse, E. Ö. (2016). Disiplinler arası öğretim yaklaşımı ve biyoloji öğretmenliği programlarının incelenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 17-26.
- Kyllonen, P. C. (2012, May). Measurement of 21st century skills within the common core state standards. In *Invitational Research Symposium on Technology Enhanced Assessments* (pp. 7-8).
- MEB (2016). Milli Eğitim Bakanlığı STEM Eğitimi Raporu. Ankara. URL: <http://yegitek.meb.gov.tr/www/meb-yegitek-genel-mudurlugu-stem-fen-teknoloji-muhendislikmatematik-egitim-raporu-hazirladi/icerik/719>, sitesinden erişilmiştir.
- MEB (2017). Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK) Stem Eğitimi Öğretmen El Kitabı. Ankara URL: http://scientix.meb.gov.tr/images/upload/Event_35/Gallery/STEM%20E%C4%9Fitimi%20%C3%96%C4%9Fretmen%20El%20Kitab%C4%B1.pdf sitesinden erişilmiştir.
- Olivarez, N. (2012). The Impact of a STEM program on academic achievement of eighth grade students in a south texas middle school (Doctoral dissertation, Texas A&M University-Corpus Christi).
- Pekbay, C. (2017). Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri.
- Sherman, S., & Sherman, S. J. (2000). *Science and Science Teaching: Science is Something You Can Do!*. Houghton Mifflin College Division.
- Shinn, L. (2018). Renewable Energy: The Clean Facts: <https://www.nrdc.org/stories/renewableenergycleanfacts#:~:Text=Renewable%20energy%2c%20often%20referred%20to,Depends%20on%20time%20and%20weather.&Text=Wind%20has%20powered%20boats%20to,And%20windmills%20to%20grind%20grain>.
- Yalçın, S. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 51(1), 183-201.
- Yıldırım, E. (2016). Dijital oyun tasarım programlarının eğitimde önemi. *Mesleki Bilimler Dergisi (MBD)*, 5(2). Zhang, Y. & Espinoza, S. (1998). Relationships among computer self-efficacy, attitudes toward computers, and desirability of learning computing skills. *Journal of Research on Technology in Education*, 30 (4), 420-436.

Üstün Yetenekli Öğrenciler İçin Geliştirilen STEM Etkinliğinin Değerlendirilmesi

Ceren Tüylü, Atakum BİLSEM, Türkiye, cerencelebi@hotmail.com

Prof. Dr. Ali Rıza AKDENİZ, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, arakdeniz@gmail.com

Öz

Özel yetenekliler, yetenekli oldukları alanda hızlı gelişme gösterebildikleri için farklılaştırılmış programlarla gereksinim duymaktadırlar. STEM eğitimi öğrencilere problemlere disiplinler arası bir bakış açısında çözüm üretmeyi hedeflemektedir. Bu açıdan STEM, hem özel yetenekli öğrenciler için gerekli farklılaştırmayı sağlayabilecek hem de disiplinler arası anlayışla öğrencilerin mühendislik ve 21. Yüzyıl becerilerini geliştirebilecek bir yaklaşım olabileceği değerlendirilmektedir. Bu araştırma, 2022-2023 Eğitim-öğretim yılında Samsun'da BİLSEM'de öğrenim gören 7.sınıf öğrencilerinden 24 öğrenciyle mühendislik tasarım odaklı geliştirilen bir STEM etkinliğinin uygulanıp değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Uygulanan STEM etkinliği, STEM Eğitim ve Koordinasyon Merkezi projesi kapsamında daha önce geliştirilmiştir. Etkinlikte yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanarak akıllı bir kıyafet tasarımı yapabilmeleri için öğrencilere günlük hayattan bir problem verilerek bu durumda nasıl bir tasarım yapmaları gerektiği sorgulatılmış, grup çalışmasında iş bölümü yaptırılarak olası çözümler için araştırma yaptırılmış ve uygun çözümü bulmaları için deneylerden veri toplamaları istenerek uygun tasarımı yapmaları sağlanmıştır. İki hafta boyunca yürütülen bu STEM etkinliği süresince uygulayıcı gözlem formu ve sürecin sonunda öğrencilerle yarı yapılandırılmış mülakatlarla etkinlik değerlendirilmiştir. Uygulama sonucu öğrenciler, 21. Yüzyıl yaşam ve kariyer becerilerinden; etkili bir grup çalışması için sorumluluk almaları, bilgi, iletişim ve teknoloji becerilerinden; konuyla ilgili bilgileri medya organlarında araştırma yapabilmeleri gibi davranışlar gösterdikleri tespit edilmiştir. Bu süreçte ayrıca öğrencilerin mühendislik tasarım becerilerini de geliştirdikleri gözlenmiştir. Etkinliğin sınıf seviyelerinin biraz üstünde kaldığı bu yüzden bazı öğrencilerin prototip oluşturma kısmında fazla vakit harcadıkları ve zorlandıkları gözlenmiştir. İki hafta olarak planlanan bu etkinliğin en az 3 hafta sürmesi ve bu tür etkinliklerinin hazırlanmasında sınıf seviyelerinin dikkate alınması durumunda öğrencilerin daha iyi araştırma yapabilecekleri ve prototiplerini hazırlamada zorlanmayacakları öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Özel Yetenekliler, STEM, fizik

Abstract

Gifted students need an education full of differentiated programs because they can make rapid improvement in the field that they are talented. STEM education aims to provide students with solutions to problems from an interdisciplinary perspective. This research was conducted with 24 students from 7th grade students studying at BİLSEM in Samsun in the 2022-2023 academic year, with the aim of applying and evaluating a STEM activity developed with an engineering design focus. The implemented STEM activity has been previously developed within the scope of the STEM Education and Coordination Center project. In the activity, a problem from daily life has been given to the students so that they could design a smart outfit by using renewable energy sources. In this case, they have been questioned what kind of a design they should make, distribution of tasks has been made in group work, and possible solutions have been investigated. During this two-week STEM activity, the activity has been evaluated with the practitioner observation form and at the end of the process with semi-structured interviews with the students. As a result of the application, students have gained skills such as taking responsibility for an effective group work, adapting to the given task, among the 21st century life and career skills. It has been determined that they exhibit behaviors such as their knowledge, communication and technology skills, and their ability to research relevant information in media organs. In this process, it has been observed that the students also improved their engineering design skills.

Keywords: Gifted student, STEM, physics

Giriş

Özel yetenekli öğrencilerin sahip oldukları potansiyelleri düşünüldüğünde ve fenne yönelik özel ilgilerinin oluşması halinde bilimi bir yaşam tarzı haline getirecek ve bilime yaratıcı katkılar sağlayacak öncelikli bireyler olarak kabul edilmektedirler. Yaşlılarından farklı olarak ilgi ve meraklarının fazla olması, zorlayıcılıklar karşısında konudan zevk almalarının artması, meraklarının güdülendiğinde bilim yapma isteklerinin artması gibi sebeplerden bu öğrenciler için farklılaştırılmış bir müfredata ihtiyaçlarının olduğu bilinmektedir. Özel yetenekli öğrenciler için yurt dışında ve yurt içinde çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bunların çoğu da müfredat zenginleştirme, özel sınıflar oluşturma ya da okul dışında gidebilecekleri merkezler oluşturma olarak belirtilmektedir (Akkaş, 2014; Ayoup,2022; Ceylan, 2021; Çepni, Gökdere & Küçük, 2002; Duman, 2013; Güney, 2018; Kansu Çelik, 2021; Kaya et al., 2022; Kim, Roh, Cho 2016; Kim, 2016; Özdemir & Gürten, 2019; Ülger & Çepni, 2020). Güney Kore’de üniversiteye bağlı bir enstitüde 5 ve 6. Sınıflarda okuyan özel yetenekli öğrencilerle gerçekleştirilen bir çalışmada, öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmek için entegre fen ve matematik eğitimi tasarlanmıştır. Çalışmanın sonucunda yaratıcılık testleri, alt bileşenler arasında yüksek bir korelasyon olduğunu göstermiş ve Goldberg dişli makinesi kullanılarak yapılan verimlilik değerlendirme puanları, farklı düşünme ve özgünlüğün üretim süreci üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur (Kim, Roh, Cho 2016). Özel yetenekli öğrencilerde farklılaştırılmış eğitimin onların eleştirel düşünme becerisini etkisini inceleyen bir çalışmada ise öğrencilerin işbirlikli çalışma, sorumluluk ve bilimsellik değerlerinde gelişme gösterdiği bulunmuş ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerindeki gelişim ortaya konmuştur (Ceylan, 2021). Özdemir ve Gürten (2019), belirtilen çalışmada Elektrik İletimi ünitesine yönelik üstün yetenekliler için zenginleştirilmiş program geliştirmişlerdir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre zenginleştirilen programın özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerine olumlu katkılarının olduğu ve başarılarını arttırdığı tespit edilmiştir. Öğrenci görüşlerine bakıldığında öğrencilerin ilgi çekici ve daha önce görmedikleri etkinliklerle karşılaşmaktan, bu etkinliklere aktif katılım sağlamaktan, öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirmekten ve bilgileri yapılandırarak öğrenmelerini daha kalıcı kılmaktan keyif aldıkları görülmüştür. Bu çalışmalardan anlaşıldığı üzere üstün yetenekli öğrencilerin akademik hedeflerine ulaşmaları, sosyal ve duygusal olarak gelişebilmeleri için zenginleştirilmiş eğitime gereksinimleri vardır.

STEM eğitimi, üstün yetenekli öğrencilerin muhakeme becerilerini geliştirip öğretmenin müfredatı farklılaştırmasına ya da zenginleştirmesine olanak tanımaktadır. Son yılların en önemli eğitim hareketlerinden biri olarak kabul edilen STEM eğitimi, üstün yetenekli öğrenciler de dahil olmak üzere öğrencileri bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bir bütünü içinde yetiştirmeyi hedefleyen bir yaklaşımdır. STEM eğitim yaklaşımı olarak kullanılan tanımda, yaşadığımız yüzyılın gerektirdiği; 21. yüzyıl becerilerine sahip, üretken, girişimci, inovatif bireyler yetiştirebilmek vurgulanmaktadır. Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde de STEM eğitimi kullanılması oldukça önem arz etmektedir. Gwon-Suk & Sun Young (2012) yaptığı çalışmada üstün yetenekli öğrencilerin fen temelli programı aracılığıyla yaratıcı problem çözme ve bilimsel tutum üzerindeki etkilerini incelemiş ve çalışmanın bulgularına göre öğrencilerin problem çözme becerisi ve bilimsel tutumları olumlu yönde gelişmiştir. Ayverdi (2018)’ye göre özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde STEM eğitimi kullanılması bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır. Yapılan araştırmalar incelendiğinde özel yetenekli öğrenciler için yürütülen çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. STEM eğitimi için yaygın kullanılan tanımlar göz önünde bulundurulduğunda özel yetenekli öğrencilerin önemi fark edilecektir. Bu öğrenciler geleceğin STEM alanında çalışabilecek nitelikli bireyleridir. Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde STEM eğitimi kullanılması ülkelerin yeni teknolojiler üretebilmesine, bilim ve mühendislik uygulamaları ile elde edilen bilgi ve becerilerin günlük yaşam problemlerinin çözümünde kullanılmasına, PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlarda başarının artmasına katkı sağlayacaktır. Bu ve benzeri sebeplerle özel yetenekli öğrencilerle yapılan bu çalışmada, STEM etkinliklerine yer verilmiştir.

BİLSEM’lerin amaçlarında, öğrencilerin yaratıcı ve üretici düşünce yeteneklerinin ulusal ve toplumsal bir anlayışla ülke kalkınmasına katkıda bulunacak şekilde geliştirilmesinden, yeteneklerinin ve yaratıcılıklarının erken yaşta fark edilmesinden söz edilmektedir. Bu durum dikkate alındığında BİLSEM’lerde STEM yaklaşımıyla derslerin işlenmesinin daha uygun olacağı değerlendirilmektedir. Yapılan çalışmalarda STEM yaklaşımının öğrencilere 21. Yüzyıl becerileri kazandırdığı, başarılarının arttığı gözlenmiştir. Bu çalışma için geliştirilen STEM etkinliği uygulanması değerlendirilerek özel yetenekli öğrencilerin etkinliklerde ne kadar aktif olduğu ya da geliştirilen STEM etkinliklerinin ne kadar etkili olduğu anlaşılabilir. Bu anlamda da alan yazına katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Alan yazın incelendiğinde yeni geliştirilen etkinliklerin uygulanarak değerlendirilmesinin yapılmaması dikkati çekmiştir. Bu değerlendirmenin yapılmasını, yeni oluşturulacak STEM etkinliklerinin etkililiğini arttırmak için gerekli olduğu düşünülmektedir. Geliştirilen STEM etkinliklerinin işleyişinin değerlendirilmesi noktasında, daha etkili STEM etkinliklerinin geliştirilmesine yardımcı olacağı ön görülmektedir.

Araştırma kapsamında geliştirilen STEM etkinliği, alan yazına özel yetenekli öğrenciler için BİLSEM'lerde uygulanabilecek etkili materyal örneği sunması açısından da oldukça fayda sağlayabilecektir.

Amaç

Bu çalışmanın amacı, üstün yetenekli öğrenciler için geliştirilen STEM etkinliğinin uygulanıp değerlendirilmesidir.

Yöntem

Bu araştırmada deneysel araştırma yaklaşımına dayalı tek denekli araştırma yöntemi kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Araştırma Grubu

Araştırma kapsamında araştırma grubu oluşturulurken Bilim Sanat Merkezinde öğrenim gören öğrenciler alınmıştır. Araştırma grubu 14 kız 10 erkek, 24 özel yetenekli öğrenciden oluşmaktadır.

Veri Toplama Araçları

1. **Uygulayıcı gözlem formu:** STEM etkinliği sırasında öğrencilerin davranışlarını ve etkinliğin etkililiğini gözlemlemek için uygulayıcının kullandığı formdur.

2. **Yarı yapılandırılmış mülakat:** Öğrencilerle STEM etkinliği sürecinin sonrasında yapılan mülakat, etkinliğin ve sürecin değerlendirilmesini derinlemesine yapabilmek için gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışma için öncelikle süreç değerlendirilmesi doğrultusunda uygulayıcı gözlem formu, süreç sonunda ise öğrencilerle yapılacak olan yarı-yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Formlarda katılımcıların okul, cinsiyet, sınıf gibi demografik özelliklerini belirlemeye ilişkin soruların yanı sıra konuyla ilgili görüşlerini elde etmek amacıyla hazırlanan yarı yapılandırılmış mülakat formunda açık uçlu sorular yer almıştır.

1. Etkinliği yaparken zorlandığın noktalar oldu mu?
2. Etkinlikten öğrendiğin bilgileri günlük hayatında hangi sorunlara çözüm bulmak için kullanabilirsin?
3. Yaptığın etkinlikte tasarımı geliştirmek adına değiştirmek ya da eklemek istediğin noktalar var mı?
4. Etkinlikle birlikte edindiğin becerilerden bahseder misiniz?
5. Yaptığın etkinlikten hoşlandın mı?

Uygulayıcı gözlem formunda ise İletişim, Malzeme kullanımı, Planlama, Çözüm Üretme Süreci, Tasarım Yönetimi adlı beş ana başlıktan oluşan kontrol listelerini (E) = Eksik (K) = Kabul edilebilir (İ) = İyi maddelerinden uygun olanlar işaretlenerek öğrencilerin STEM etkinlikleri değerlendirilmiştir.

Uygulama Süreci

Bu çalışma kapsamında uygulanan STEM etkinlikleri "STEM Eğitim Ve Koordinasyon Merkezi Projesi" adında farklı bir proje sürecinde uzmanlarla 6-7 aylık bir zaman diliminde geliştirilmiştir. Özel yeteneklilere özgü geliştirilen STEM etkinliği kapsamında günlük hayattan bir problemi karmaşıklık ilkesi gereğince problemin çözümünde en uygun olan malzemeyi belirleyebilme, teknolojiyle birlikte çeşitli sensörleri kullanabilme, algoritma oluşturarak kodlama yapabilme gibi farklı unsurları bir arada bulundurması sağlanacak şekilde oluşturulmuştur. Bu günlük hayatla ilgili problem durumu öğrencilere STEM çalışma kağıdı olarak dağıtıldı. Öğrenciler etkinliği ÖYG döneminde (7. Ve 8. Sınıf) gerçekleştirecek olmalarına rağmen kazanımlar, süreç ve ürünün daha üst düzey bilişsel, duyuşsal ve devinişsel hedeflere ulaşmalarını sağlayacak şekilde yapılandırılması sağlanmıştır. Etkinlikte soğuklarda üşümek adına bir kıyafet tasarımı ihtiyacı ele alınmıştır. Problem durumu ve sınırlamalar paylaşıldıktan sonra öğrenciler gruplara ayrıldı. Öğrencilere problemin çözüm yollarını bulabilmeleri adına beyin fırtınası yaptırılarak bilgi alışverişi sağlandı ve deney föyleri dağıtılarak veri toplama istendi. Tasarımlarında doğru enerji kaynağını seçebilmeleri için deneysel verileri yorumlamaları istendi. Sonrasında elektronik devrelerinde problemin çözümüne yönelik en uygun çözümü seçip prototip oluşturabilmeleri adına araştırma yaparak tasarımlarını tamamlamaları beklendi. Bu etkinlikte öğrencilerin vücut sıcaklığının artırılması için seçecekleri malzeme, devreyi oluştururken yapacakları tasarım, kullanacakları sensörler üründe yaratıcılık ve çeşitliliği sağlamak için kullanılmıştır. İlk haftada deneyler yapılırken ikinci hafta gruplar tasarımlarına odaklanmışlardır. Süreç sonunda da öğrencilerle 10-15 dakikalık yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir.

Veri Analizi

Bu araştırmada elde edilen verilerin incelenmesi ve çözümlenmesinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İç geçerliğin sağlanabilmesi için nitel araştırma yöntemleri ve özel yetenekliler eğitimi konusunda deneyimli bir

araştırmacıdan uzman görüşü alınmıştır. Toplanan veriler kodlanmış ve oluşturulan kategoriler ve temaların içeriğinin değerleri hesaplanarak analiz edilmiştir.

Bulgular

Araştırmada öğrencilere ilk olarak etkinlikte zorlandıkları noktaların olup olmadığı sorulmuştur. Sorulara verilen cevaplar betimsel analiz tekniği ile değerlendirilmiştir.

Tablo-1.

Etkinlikte Zorlanılan Yerler

	f	%
Zaman yönetimi	7	30
Malzeme seçimi	4	17
Grup iletişimi	3	12
Planlama	2	9
Kodlama	3	12
Zorlanma olmadı	5	20

Öğrencilerle yapılan mülakat sonrası ve uygulayıcı gözlem formundan edinilen bilgilere bakılarak öğrencilerin en çok zaman yönetimi noktasında sıkıntıları olduğu söylenilebilir. Bunun sebebi olarak yaptıkları araştırmaları ve prototip oluştururken fazla zaman harcamaları verilebilir. Bu noktada iş bölümünü doğru yapan öğrencilerin zaman yönetiminde sıkıntı çekmedikleri de gözlenmiştir. 1. Soruya verilen bazı cevaplar aşağıdaki gibidir.

“Deney yaptıktan sonra hangi kaynağı seçeceğimizle ilgili çok kararsız kaldık. Vaktimizin çoğu plansızlık yüzünden gitti.” (Ö-12)

“Arkadaşlarımla iletişimimiz iyiydi, bu yüzden zorlanmadım. Birimiz araştırma yaparken diğerleri deneysel sonuçları topladı. Kodlamayı da ben hallettim.” (Ö-4)

“Zaman nasıl geçti anlamadık. Deneyleri severek yaptık ama prototip oluştururken zorlandık.” (Ö-10)

“Malzeme seçerken zorlandık. En verimli enerji kaynağının hangisi olacağına karar verirken biraz fazla zaman harcadık. Çünkü enerji kaynağının ortama göre uygun seçilmesi çok önemliydi.” (Ö-22)

Öğrencilerin cevaplarından grup iletişiminin önemini kavradıkları, iş birliği yapmaları gerektiği ve malzemeyi verimli kullanma becerilerinin geliştiği söylenilebilir.

Araştırmada ikinci olarak öğrencilerin etkinlikte elde ettiği bilgileri günlük hayatta nerelerde kullanabileceğiyle ilgili sorular sorulmuştur. Elde edilen veriler Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo-2.

Öğrenilen bilgileri gelecekte kullanabilecekleri yerler

	f	%
Enerji verimliliği	6	25
Ev-okul	8	33
Farklı bir projede	1	4
Planlama	5	21
Kodlama	4	17

Öğrenciler etkinlikte edindikleri bilgileri çevrelerinde kullanmayı daha çok tercih ederken, gelecek projelerinde yenilenebilir enerji kaynaklarını ve kodlama bilgilerini de kullanmaları gerektiğini söyleyerek planlama yapmanın önemini de kavradıklarını belirtmişlerdir. Buradan da yine 21. yy becerilerinin ve mühendislik becerilerinin geliştiği ve sonraki çalışmalarında bunları uygulamak istedikleri çıkarılabilir. STEM eğitiminin hedefleri düşünüldüğünde bu becerilerin gelişmesi istendik bir olaydır.

Araştırmada üçüncü olarak öğrencilere tasarımlarını geliştirmek adına başka neler yapabilecekleri sorulmuştur. Elde edilen veriler Tablo 3’de yer almaktadır.

Tablo-3.

Prototiplerini yeniden tasarlama ile ilgili görüşleri

	f	%
Prototip farklılaştırma	12	50
Diğer	8	34
Malzeme kullanımı	2	8

İletişim	2	8
Öğrenci görüşleri incelendiğinde elde edilen bilgilerden öğrencilerin mühendislik tasarım süreçlerinden prototip oluşturma-test etme ve tasarım geliştirme aşamalarını kullanılabileceği görülmektedir. Bu durum STEM eğitiminin amacına ulaştığını göstermektedir. Öğrencilerin çoğu prototiplerinin farklılaştırabileceklerinden ve malzeme kullanımına daha çok dikkat edeceklerinden bahsetmişlerdir. Öğretmen gözlem formundan alınan öğrencilerin çoğunun tasarım sürecinde mühendislik tasarım döngüsünü kullanabilmeleri, farklı malzeme talep etmeleri gibi veriler de bu durumu destekler niteliktedir.		

Araştırmada dördüncü olarak öğrencilere etkinlikle birlikte edindikleri beceriler sorulmuştur. Elde edilen veriler Tablo 4’de yer almaktadır.

Tablo-4.

Öğrencilerin edindikleri beceriler

	f	%
21. yy becerileri	14	58
Mühendislik becerileri	8	34
Diğer	2	8

Öğrencilerin verdiği cevaplardan 21. yy ve mühendislik becerilerinin geliştiği, aynı zamanda uygulayıcı gözlem formundan elde edilen bulgulardan öğrencilerin prototipi oluştururken iş bölümü yaptıkları, elektrik devresi kurarken yardımlaşmışlar, tasarımlarını oluştururken birbirlerini dinledikleri ve bu süreçte teknolojiyi de kullandıkları görülmüştür. Bu da öğrenci mülakatlarının gözlem formlarını destekler nitelikte olduğunu göstermektedir. Bu soruya verilen bazı cevaplar aşağıdaki gibidir.

“Farklı birçok çözüm yolu geliştirebilmeyi ve zamanı yönetmenin önemini öğrendim.” (Ö-3)

“Grup arkadaşlarımla iletişim kurmanın önemini öğrendim. Birbirimizi dinlediğimizde herkes kendi alanıyla ilgili çalışmış oldu.” (Ö-15)

“Prototipi oluştururken el becerim geliştir.” (Ö-20)

“Doğru bilgileri hangi kaynaklardan araştıracağımı öğrendim.” (Ö-8)

“Zor bir durum karşısında problemi belirleyip, çözüm yolları için araştırma yapmayı ve en doğrusunu seçebilmeyi öğrendim.” (Ö-24)

Öğrencilerin cevaplarından iletişim kurma, yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme, teknoloji okuryazarlığı gibi 21. yy becerilerini elde ettikleri görülmektedir. 21. yy becerilerini mühendislik becerileri takip etmektedir.

Araştırmada beşinci olarak öğrencilerin etkinliklerden hoşlanıp hoşlanmadıkları sorulmuştur. Elde edilen veriler Tablo 5’de yer almaktadır.

Tablo-5.

Öğrencilerin etkinliğe yönelik tutumları

	f	%
Evet	21	87
Hayır	3	13

Öğrenciler genel olarak yaptıkları etkinliği sevmişlerdir. Deneyleri yaparken farklı devreleri kurmaktan, prototip hazırlama sırasındaki birbirleriyle iletişimlerinden ve prototipi test ettikten sonra düzgün çalıştığını görmekten mutlu olmuşlardır. Uygulayıcı gözlem formlarından da yine grupların birbirlerini dinledikleri, farklı çözümlere saygı duyarak onları da deneylere dahil ettikleri, problem için uygun olan çözümü birlikte seçtikleri görülmektedir. Bu da öğrencilerin 21. yy becerilerinden iletişim becerilerini geliştirdiğiyle ilgili bize bilgi vermektedir. Tasarımlarını tamamlayamayan bazı öğrenciler etkinlikten zevk almadıklarını, daha fazla zaman olmaması yüzünden prototiplerini çalıştıramadıklarını ifade ettiler. Bu da yaş grupları aynı olsa bile öğrencilerin farklı ön bilgilere sahip olmasından kaynaklanmaktadır. İlgi duymadıkları alanda çalışma yapmaktan hoşlanmadıkları için zamanı yönetememişlerdir. Bu da prototipi bitirememelerine yol açmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Araştırmada öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış mülakatta ilk olarak etkinlikte zorlandıkları noktaların olup olmadığı sorulmuştur. Zamanlama noktasında en çok sıkıntı çektikleri, sonrasında ise malzeme seçimi ve grup iletişimde zorlandıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin cevaplarından grup iletişiminin önemini kavradıkları, iş birliği yapmaları gerektiği ve malzemeyi ve zamanı verimli kullanma becerilerinin geliştiği görülmektedir. Bu

becerilerin gelişmesi, etkinliğin üstün yetenekli öğrencilere göre tasarlanırken farklılaştırılması sürecinde içerik hızlandırmaya gidilmesinden, öğrencilerin seviyesinin üstünde bazı bilgi ve becerileri gerektirmesinden kaynaklanıyor olabilir.

Araştırmada ikinci olarak öğrencilerin etkinlikte öğrendikleri bilgileri günlük hayatta nerelerde kullanabileceğiyle ilgili sorular sorulmuştur. Öğrenciler daha çok etkinliğin konusu olan enerji verimliliğiyle ilgili farklı çalışmalar yapmaktan ve etkinlik sürecinde yaptıkları planlamayı farklı projelerinde de kullanmaktan bahsetmişlerdir. Bu da etkinliğin disiplinler arası doğasından kaynaklı öğrencilerin 21. yy becerilerinin ve mühendislik becerilerinin geliştiği söylenilebilir. Geliştirilen etkinlikte öğrencilerin vücut sıcaklığının arttırılması için seçecekleri malzeme, devreyi oluştururken yapacakları tasarım, kullanacakları sensörler üründe yaratıcılıklarını ortaya koymalarını sağlamış olabilir. Üstün yetenekli öğrenciler için yapılan STEM eğitimi ile öğrencilerin elde ettikleri kazanımları değerlendirmek amacıyla yapılmış bir çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiş ve öğrencilerin yaratıcılık, eleştirel düşünme, iş birliği yapma ve iletişim kurma gibi 21. Yüzyıl becerileri elde etmesini sağladığı tespit edilmiştir (Özçelik & Akgündüz, 2018).

Araştırmada üçüncü olarak öğrencilere tasarımlarını geliştirmek adına başka neler yapabilecekleri sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar prototiplerini farklılaştırmak adına yapabileceklerini ve malzeme seçimi noktasında farklı tercih yapabileceklerine yöneliktir. Öğrenci görüşleri incelendiğinde elde edilen bilgilerden öğrencilerin mühendislik tasarım süreçlerinden prototip oluşturma test etme ve tasarım geliştirme aşamalarını kullanılabileceği görülmektedir. Bu da etkinliğin mühendislik tasarım odaklı geliştirilmesinden ve STEM' in doğası gereği yaratıcılık becerilerini geliştirmesinden kaynaklanıyor olabilir. Mühendislik tasarımı odaklı bütünleşik STEM etkinliklerinde üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin kullandıkları STEM becerilerinin belirlenmesi amaçlanan bir çalışmada yine benzer bulgular elde edilmiş ve öğrencilerin akıl yürütme, problem çözme, ilişkilendirme, mühendislik, inovasyon, yaratıcılık, iletişim ve iş birliği, yaşam ve kariyer becerilerini kullandıkları ortaya çıkmıştır (Şen, 2018).

Araştırmada dördüncü olarak öğrencilere etkinlikle birlikte edindikleri beceriler sorulmuştur. Öğrencilerin cevaplarından iletişim kurmanın önemini, araştırma yapmanın ve problemi belirlemenin prototipi oluştururken olmazsa olmaz olduğunu anladıkları çıkarılmıştır. Uygulayıcı gözlem formundan elde edilen bulgulardan da öğrencilerin prototipi oluştururken iş bölümü yaptıkları, elektrik devresi kurarken yardımlaştıkları, tasarımlarını oluştururken birbirlerini dinledikleri ve bu süreçte teknolojiyi de kullandıkları görülmüştür. Etkinliğin, grup çalışmalarıyla yürütülmesi özelliği dolayısıyla öğrencilerin iş birliği yapabilme ve iletişim becerilerinin gelişmesine aynı zamanda öğrencileri araştırmaya teşvik etmesi özelliğiyle de teknoloji okuryazarlıklarının gelişmesine sebep olmuş olabilir. Tüm bunlar geliştirilen STEM etkinliğinin öğrencilerin 21. Yy becerilerinin gelişmesine yol açmıştır. Yapılan farklı bir çalışmada da yine aynı bulgulara rastlanarak, üstün yetenekli öğrencilere yönelik geliştirilen STEM etkinliklerinin öğrencilerin 21. Yüzyıl becerilerini geliştirmede olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür (Külegel, 2020).

Son olarak öğrencilere etkinlikten hoşlanıp hoşlanmadıkları sorulmuştur. Öğrencilerin çoğu yaptıkları etkinlikten, deney yapmaktan ve prototip oluşturmaktan hoşlanmışlardır. STEM etkinlikleri sırasında zorlanmalarına karşın öğrencilerin bu durumdan hoşlanmaları üstün yetenekli öğrencilerin ilgi duydukları alanda zorlandıklarında bilim yapma isteklerinin artmasıyla ilgili olabilir. Etkinliği üstün yeteneklilere özgü hale getirirken zorluk seviyesini artırıp, problem durumunun daha karmaşık hale getirilmesi ve süreçte öğrencilerin üst düzey becerilerini kullanmaya zorlanmaları buna sebep olmuş olabilir.

Özetle, özel yetenekli öğrenciler için hazırlanan STEM etkinliği sonucunda öğrencilerin çoğunlukla mühendislik becerileri kazandığı, işbirliği, yaratıcılık, problem çözme, teknoloji okuryazarlığı gibi 21. Yy. becerileri kazandığı, öğrencilerin etkinliklerden elde ettikleri kazanımları mühendislik çalışmalarında ve ürün oluşturmada kullanabilecekleri, öğrencilerin yapılan etkinliği farklı şekillerde ve farklı malzemelerle yeniden tasarlayabilecekleri, tasarımı geliştirmek için başta hazırladıkları prototipleri değiştirebilecekleri, öğrencilerin aktiviteleri eğlenceli bulunduğu ve motivasyonlarının arttığı görülmüştür. Üstün yeteneklilerin özellikleri, ilgi ve ihtiyaçları gözetilerek farklılaştırılan Fen Bilimleri programının, kısa ve uzun vadede bireysel ve toplumsal refaha ve ilerlemeye katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Erdoğan, 2014).

Üstün yetenekli öğrenciler için fen derslerine yönelik farklılaştırılmış bağlam temelli modüller geliştirilip uygulanan bir çalışmada, çalışmayı uygulayan öğretmenler modülleri üstün yetenekli öğrenciler için uygun bulmuş fakat daha fazla deneysel olması gerektiğini vurgulamışlardır (Ülger & Çepni, 2020). Çalışmamızda geliştirilen STEM etkinliği de bu bağlamda daha çok deneysel olması açısından öğrencilerin konudan zevk almalarını ve prototip oluşturmak için gerekli verileri toplayabilmelerini sağlamıştır. Bu sırada da grupta işbirliği

yaptıkları ve karşılaştıkları problem durumlarını birlikte çözmeye çalıştıkları için 21. Yy becerilerinin geliştiği söylenilebilir.

STEM ve özel yeteneklilerle ilgili makalelerin derlendiği bir çalışmada STEM okulları ile ilgili çalışmaların yoğun olduğu, fakat genel anlamda konu çeşitliliğinin çok olduğu ve özel yetenekli öğrencilerin STEM etkinlikleriyle çeşitli özelliklerinin gelişimsel süreçlerinin incelendiği çalışmaların da fazla olduğu gözlenmiştir. Aynı çalışmada incelenen makalelerin çoğunda derslerin STEM etkinlikleriyle zenginleştirilmesi gerektiğinin, üstün yetenekliler için zorlayıcı eğitim ortamlarının sağlanması gerektiğinin ve daha çok etkinlik değerlendirilmesi ile ilgili çalışma yapılması gerektiği sonucu çıkarılmıştır (Ülger & Çepni,2020). Bu çalışma da literatürdeki bu açığı gidermek adına yapılmıştır. Hazırlanan STEM etkinliği değerlendirilmiş ve özel yetenekli öğrencilere uygun olduğu uygulayıcı gözlem formu ve öğrenci mülakatlarıyla tespit edilmiştir. Özel yetenekliler için hazırlanan STEM etkinliğinin normal öğrenciler için hazırlanan STEM etkinliklerine göre farklılaştırılması gerekmektedir. Bu doğrultuda verilen problem durumunun karmaşık olmasına, üst seviye bilgileri içermesine, etkinlikte karmaşıklık ilkesi gereğince problemin çözümünde en uygun olan malzemeyi öğrencilerin belirleyebilmesine, teknolojiyle birlikte çeşitli sensörleri kullanabilme, algoritma oluşturarak kodlama yapabilme gibi farklı unsurları bir arada buldurmasına, üründe yaratıcılık ve çeşitlilik sağlamak için de ortaya çıkacak ürünün genel hatlarının verilip, çözümün öğrencilerin yaptıkları araştırmalar ve yaratıcılıklarına bırakılmasına dikkat edilmiştir. Bu etkinlikte öğrencilerin vücut sıcaklığının artırılması için seçecekleri malzeme, devreyi oluştururken yapacakları tasarım, kullanacakları sensörler üründe yaratıcılık ve çeşitliliği sağlamak için kullanılmıştır. Tüm bunlar özel yetenekli öğrenciler için hazırlanan STEM etkinliğinde önemli noktaldır. Bu özellikler sayesinde özel yetenekli öğrenciler STEM etkinliği sırasında zorlansalar da etkinliği tamamlamış ve prototip oluşturmaktan ve deneyleri yapmaktan keyif almışlardır.

Yapılan etkinliğin 2 yerine 3 haftalık bir sürede gerçekleşmesi halinde öğrencilerin daha rahat araştırma yapmalarına fırsat tanınabilir. Sonraki STEM etkinlikleri için öğrenci yaş grubunun hazırlanan etkinliklerde etkili olduğu söylenebilir. Öğrencilerin bazıları kendi ilgi alanları kodlama olmadığı için bu konuyla ilgili sıkıntıya düşmüş fakat kodlama olmadan da prototipi tamamlayabileceklerini fark ederek çözüm yolunu ona göre geliştirmişlerdir. Zorlayıcılıklar karşısında sıklımadan başladıkları projeyi bitirmek özel yeteneklileri diğer öğrencilerden ayıran bir özelliktir. Özel yetenekli öğrenciler için hazırlanan STEM etkinliğinde en çok zamanlama noktasında zorlandıkları düşünülürse etkinliklerin süresinin artırılması, öğrencilerin daha iyi araştırma yapabilecekleri ve prototip oluştururken daha rahat davranabilecekleri öngörülmektedir.

Kaynakça

- Akkaş, E. (2014). *Farklılaştırılmış problem çözüme öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin matematik problemlerini çözmelerine, tutumlarına ve yaratıcı düşüncelerine etkileri* (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi(Tez No: 357727).
- A.Ayaup, A. Alabbasi, A. Morsy (2022). *Gifted Education In Egypt: Analyses From A Learning-Resource Perspective*. Cogent Education, Volume 9, Issue 1.
- Ayverdi, L(2018). *Özel Yetenekli Öğrencilerin Fen Eğitiminde Teknoloji, Mühendislik Ve Matematiğin Kullanımı: FETEMM Yaklaşımı*. Doktora Tezi. Balıkesir Üniversitesi.
- Camcı Erdoğan, S. (2014). *Üstün Zekalı ve Yetenekli Öğrenciler İçin Fen Bilimleri Eğitiminde Farklılaştırmanın Gerekliliği*. Genç Bilim İnsanı Eğitimi ve Üstün Zeka Dergisi, Cilt 2, Sayı 2, 1-10
- Ceylan, Ö. (2021). *Özel yetenekli öğrencilerin erişilerinin, eleştirel düşünme becerilerinin ve değerlerinin farklılaştırılmış fen bilimleri programı aracılığıyla geliştirilmesi: Bir eylem araştırması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 707328)
- Çepni, S, Gökdere, M., Küçük, M. (2002). *Zihinsel Alanda Üstün Yetenekli Öğrencilere Yönelik Purdue Modeline Dayalı Fen Alanında Örnek Etkinlik Geliştirme*. V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresinde Sunulan Sözlü Bildiri, 16-18 Eylül. Odtü.
- Duman, M. (2013). *Üstün zekâlı ve yetenekli bireylere yönelik eğitim modelleri ve öğretimsel uygulamaları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 351830)
- Güney, K, K. (2018). *Üstün yetenekli öğrenciler için geliştirilen farklılaştırılmış bilimsel araştırma yöntemleri programının değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 514229)

- Gwon-Suk, K. & Sun Young, C. (2012). *The Effects of the Creative Problem Solving Ability and Scientific Attitude through the Science-Based STEAM Program in the Elementary Gifted Students*. Journal of Korean Elementary Science Education. Volume 31 Issue 2/ Pages.216-226
- Kansu Çelik, F. (2021). *Üstün zekâlı ve özel yetenekli öğrencilerin sanat eğitimine yönelik bir farklılaştırma yaklaşımı*. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 677632)
- Kaya et al., (2022). *Üstün Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde Farklılaştırma ve Zenginleştirme Uygulamalarına İlişkin Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi*. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi. Sayı 41, 102-114.
- Kim, M. K., Roh, I. S. & Cho, M. K. (2016). *Creativity of gifted students in an integrated math-science instruction*. Thinking Skills and Creativity, 19, 38-48.
- Kim, M. (2016). *A Meta-Analysis Of The Effects Of Enrichment Programs On Gifted Students*. Gifted Child Quarterly, 60(2), 102-116. <https://doi.org/10.1177/0016986216630607>
- Külegel, S. (2020). *Çevre Eğitimine Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma*. Yüksek lisans tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi. İstanbul.
- Özçelik, A. & Akgündüz, D. (2018). *Üstün/Özel Yetenekli Öğrencilerle Yapılan Okul Dışı STEM Eğitiminin Değerlendirilmesi*. Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 8, Sayı 2 Ocak 2018 334-351
- Özdemir, G. & Gürten, E. (2019). *Üstün Yetenekli Öğrencilere Yönelik Zenginleştirilmiş Fen Bilimleri Öğretim Programına İlişkin Eylem Araştırması*. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi e-ISSN:1302-8944, Sayı: 49, Sayfa: 231-255
- Şen, C. (2018). *Mühendislik Tasarımı Odaklı Bütünleşik Stem Etkinliklerinde Üstün Zekâlı Ve Yetenekli Öğrencilerin Kullandığı Beceriler*. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi. Ankara.
- Ülger, B. B. & Çepni, S. (2020). *Üstün Yeteneklilere Özgü Farklılaştırılmış Sorgulama Temelli Fen Ders Modülleri: Uygulamaya Yönelik Görüşler*. Journal Of Individual Differences İn Education , Vol.2, No.2, Pp.64-74.
- Ülger, B. B. & Çepni, S. (2020). *Gifted Education And Stem: A Thematic Review*. Kuram Ve Uygulamada Eğitim Bilimleri / Educational Sciences: Theory & Practice, Vol.17, No.3, Pp.443-466.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.

Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin STEM Yaklaşımıyla Oluşturulmuş Güneş Panelleri Alt Etkinliği Tasarımı (Pilot Uygulama)

Nefise AYHAN GÜNDÜZ, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye, *ayhannefise@gmail.com*

Dr. Öğretim Üyesi İsmail UYSAL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye, *iuyisal@pau.edu.tr*

Öz

Çalışmamız Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme doktora çalışmasının pilot uygulaması içerisinde alt etkinlik olarak yer alan Güneş Panelleri etkinliğinden elde edilen veriler kullanılarak oluşturulmuştur. Çalışma grubu olarak Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nın 2021-2022 eğitim öğretim yılında öğrenim gören 3. sınıf öğretmen adayları seçilmiştir. Mühendislik tasarım döngüsü ve STEM yaklaşımıyla oluşturulan 8 adımlı etkinlik şablonu kullanılarak mevcut elektrik enerjisi ihtiyacına çözümler geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Güneş Panelleri alt etkinliği ile Fen Bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynağı olarak güneş enerjisinden faydalanmaları ve elektrik enerjisi sorununa çözüm olacak bir güneş paneli prototipi geliştirmişlerdir. Bu alt etkinlik sayesinde öğretmen adayları mevcut problemin çözümünde ön bilgilerinde mevcut olan astrofizik (güneşin çekirdeğinde meydana gelen reaksiyonlar), alternatif enerji kaynakları, enerji kaynağı olarak güneş, enerji dönüşümleri, enerjinin iletimi, ısıma enerjinin güneş panellerinde dönüşümü vb. fizik kavramlarının tekrar hatırlatılıp tartışılması sağlanmış ve devamında bu kavramlarla ilgili matematiksel bağıntıların uygulamaları yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında öncelikli olarak güneş panellerinin çalışma prensibini daha iyi anlamak adına güneş panelleri içinde bulunan diyotlardan yararlanarak ters çalışma prensibiyle (üzerine güneş ışınlarının düşürülmesiyle) elektrik elde etme çalışmaları yapmışlardır. Daha sonra öğretmen adayları bütün bu süreçte elde ettikleri verileri kullanarak bir güneş paneli prototipi oluşturmuşlardır. Uygulama, Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I ve II derslerinde bir dizi etkinlik içinden seçilen bir etkinliktir. Her hafta planlanan etkinlik ve alt uygulamaları sınıf dışı (ödev) ve sınıf içi uygulamalar olmak üzere iki ana bölüm şeklinde yürütülmüştür. Bu çalışmada sonucundan öğretmen adayları diyotları paralel ve seri bağlama yöntemlerini kullanarak bir elektrik akımı elde etmişlerdir. Bu pilot çalışmada prototipi yapılan güneş panelleri tasarımının uygulanabilirliği üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu kapsamda daha uygulanabilir bir esas uygulamaya temel oluşturacak veriler toplanmış ve değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Güneş Panelleri, STEM, Yenilenebilir Enerji.

Abstract

Our study was created by using the data obtained from the Solar Panels activity, which was included as a sub-activity in the pilot application of the Renewable Energy-Themed Activities Module Development with STEM Approach for Science Teacher Candidates. As the study group, 3rd grade teacher candidates studying in the 2021-2022 academic year of the Science Education Department were selected. It is aimed to develop solutions for the current electrical energy need by using the 8-step activity template created with the engineering design cycle and STEM approach. For this purpose, with the Solar Panels sub-activity, a solar panel prototype was developed that will solve the electrical energy problem and benefit from solar energy as a renewable energy source by pre-service science teachers. Within the scope of this study, primarily in order to better understand the working principle of solar panels, they tried to obtain electricity by using the diodes in the solar panels with the reverse working principle (by reducing the sun's rays on it). Afterwards, pre-service teachers created a solar panel prototype using the data they obtained in this whole process. Practice is an activity selected from a series of activities in Science Teaching Laboratory Practices I and II courses. The activity and its sub-applications planned every week were carried out in two main parts as out-of-class (homework) and in-class applications. As a result of this study, pre-service teachers obtained an electric current by using the parallel and series connection methods of diodes. In this pilot study, the applicability of the prototype solar panels design was focused on. In this context, data that will form the basis for a more applicable basic practice have been collected and evaluated.

Keywords: Renewable Energy, Solar Panels, STEM.

Giriş

Güneş, temiz ve yenilenebilir enerji olarak ilk akla gelen enerji kaynaklarından. Dünyaya 150 milyon km uzaklıkta olmasına rağmen çekirdeğinde bulunan hidrojen gazının helyum atomlarına dönüşmesiyle gerçekleşen füzyon reaksiyonu sonucunda çok büyük bir enerji potansiyeline sahiptir. Güneşin çekirdeğinde gerçekleşen bu füzyon reaksiyonu sonucunda oluşan devasa enerjinin dünyamıza gelişi ısıma yoluyla gerçekleşmektedir. Bu yolla

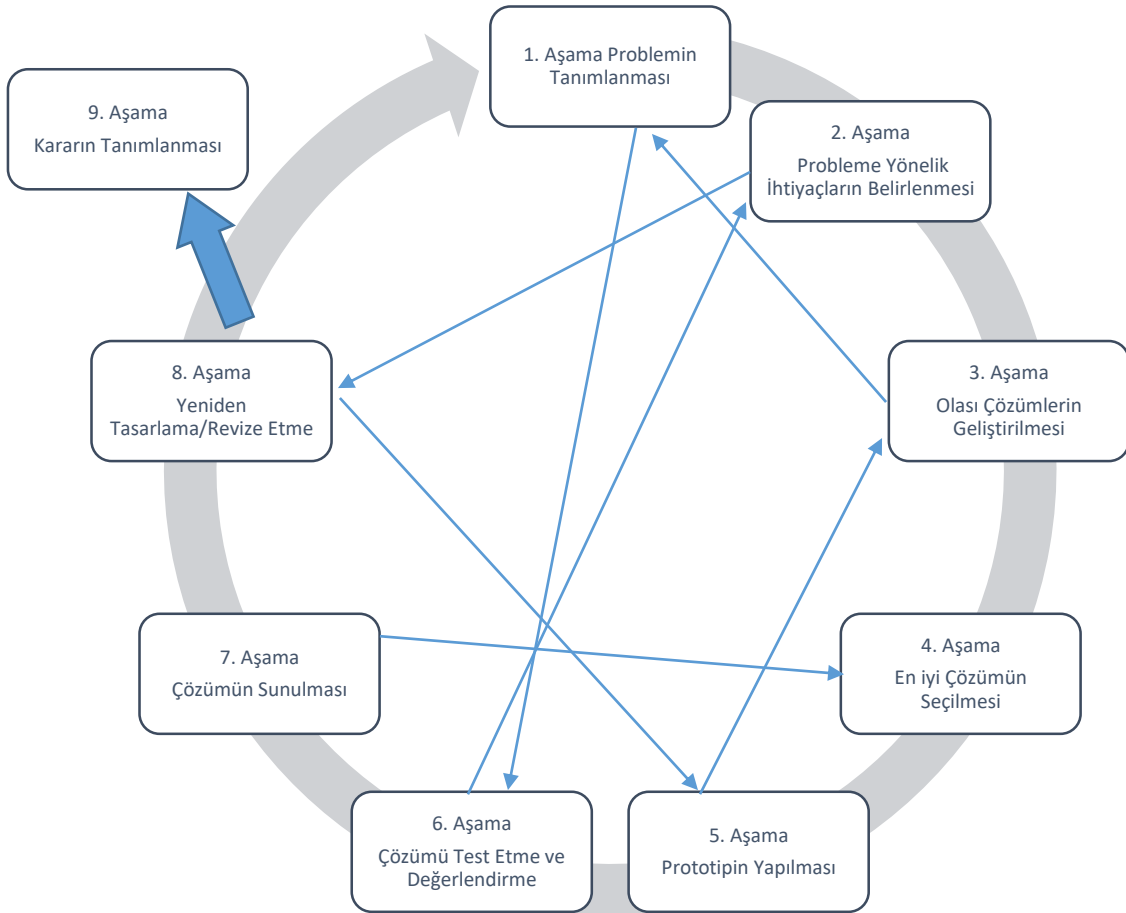
dünyamıza ulaşan enerji, füzyon reaksiyonu sonucunda oluşan enerjinin çok az bir kısmını oluşturmaktadır. Bu kadarlık bir kısmı bile dünyadaki tüm yaşamsal faaliyetlerin devam etmesine yetecek miktardadır. Dünyadaki tüm enerji kaynaklarının temelinde Güneş vardır. Fosil yakıtların yüzlerce yıl güneşten aldıkları enerjiyle fosilleşmesi onları fosil yakıt olarak kullanılabilir hale getirmektedir. Dünya'nın ve Dünya'da yaşayan tüm canlıların dolaylı ya da dolaysız Güneşten gelen enerjiye ihtiyacı vardır (Türkiye Çevre Vakfı, 2006).

Enerji, tüm bilim dallarında ve sınıf düzeylerinde temel ve birleştirici bir kavramdır. White (1943), "evrendeki her şeyin enerji ile açıklanabilir" olduğunu belirtmiştir. İlk çağlarda ısı ve ışık gibi daha basit işler için kullanılırken; günümüzde artık hemen hemen her alanda ve durumda enerjiye ihtiyaç vardır. Bilgi çağına girdiğimiz 21. Yüzyılda enerjiye duyduğumuz ihtiyaç da her zamankinden daha da artarak devam etmektedir. Dünyadaki tüm gelişmeler ve yaşanan enerji sorunlarına bir mühendis gibi düşünerek bilimin ve diğer disiplinlerin ışığında çözümler geliştirmede STEM eğitiminden faydalanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

STEM kelime anlamı olarak Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kelimelerinin kısaltmalarından meydana gelse de aslında pek çok disiplini içinde barındırmaktadır. Burada aslında en çok yan yana konulması kolay olan iki kavram Fen ve Matematik olmasına rağmen Teknoloji ve Mühendisliği bu kavramların içine yerleştirmede pek çok kişi zorlanmaktadır. Eskilerden beri alışageldiğimiz Fen ve Matematik disiplinleri kavramlarını her ne kadar ayrı ayrı görmüş olsak da kimi zaman iç içe girdiği zamanlara da şahit olmuşuzdur. Ancak hepimizin zorlandığı kısım bu disiplinler içine Teknoloji ve Mühendislik disiplini kavramlarını eklemek olmuştur.

Gerek çok geniş bir tanıma sahip olması gerekse birçok disiplini içinde barındırması sebebiyle STEM eğitimi programı pek çok alana uygulanabilir. Günümüz problemlerine yenilikçi çözümler üretme, sorunları işbirliği ile çözme, ortaya bir ürün koyma ve geliştirme basamaklarını kullanarak bu proje için de yenilenebilir enerji ve çevre sorunları dile getirilerek enerji kavramının alt başlıklarına değinilmiş ve yenilikçi çözümler ve ürünler ortaya konmuştur. Bu proje içinde de özellikle Fen Bilgisi öğretmen adaylarıyla çalışılarak hem STEM etkinliklerinin uygulanabilirliği hem de üniversite basamağında STEM etkinliklerinin uygulanabilirliği alanında bir modül geliştirilmiştir. Burada özellikle seçilen kavramın enerji, yenilenebilir enerji ve çevre temalı günümüz sorunları ele alınarak, enerji kavramının disiplinler arası bir kavram olması kullanılmıştır. Son zamanlarda yayınlanan Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) raporu, K-12 Fen Eğitimi için Bir Çerçeve: Uygulamalar, Kesişen Kavramlar ve Temel Fikirler (NRC, 2012), ve Gelecek Nesil Bilim Standartları (NGSS) (NGSS 2013 Kurşun Devletleri) enerjinin hem kesişen bir kavram hem de temel bir disiplin kavramı olduğunu belirtmektedir. Kesişen kavramlar, mühendislik, fizik bilimi, yaşam bilimi ve yer-uzay bilimi arasında köprü kuran ve fen okuryazarlığı hedeflerine ulaşmak için önemli olan temalar veya kavramlardır (Duschl, 2012).

Şekil 1 de görülen STEM döngüsü Hynes ve ark. Tarafından 2011 yılında oluşturulmuştur. Her ne kadar döngü problemin belirlenmesiyle başlayıp kararın tanımlanmasıyla son buluyormuş gibi gözükse de aslında mühendislik süreci tek yönde ilerleyen bir süreç değildir. Bu yüzden de aşağıdaki oklardan da anlaşılacağı üzere aşamaların her birinde hangi aşamaya geri dönülebileceği ifade edilmiştir. Örneğin; yeniden tasarlama aşaması olan sekizinci aşamadan prototipin yapılması olan beşinci aşamaya geri dönülebilir (Altan, Kırıkkaya ve Yamak, 2016).



Şekil 1. Mühendislik tasarım süreci (Hynes ve ark., 2011).

Öğretmenler, farklı disiplinler arası ilişkiyi kuramazlarsa, öğrenciler konu ve kavramları birbirinden bağımsız bilgiler şeklinde öğrenecek, konu ve kavramlar arası anlamlı bir ilişki kurmada zorlanacaklardır. Bu nedenle öğrencilerin bu gibi kavramlarını daha kolay anlamaları için öğretmenlerin entegre bir öğretim yaklaşımı kullanmalarının daha yararlı olacağı düşünülmektedir (Sherman, 2000; Köse, 2016). Bu nedenle bu çalışmada, öğretmen adaylarıyla çalışılması ve disiplinler arası bir kavram olan enerji kavramı Yenilenebilir Enerji Temalı ve STEM Yaklaşımıyla oluşturulmuş etkinliklerin geliştirildiği bir modülle ele alınması düşünülmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynakları denilince ilk aklı gelen güneştir. Bu amaçla güneş gerek ısı olarak gerekse enerji elde etmek amacıyla kullanılabilir. Ekonomik ve ekolojik bir alternatif kaynak olarak güneş enerjisine pek çok deneysel ve teorik araştırmalarda rastlanmıştır (Hasanuzzaman et al., 2012; Kaçan ve Ülgen, 2012; Ercoşkun et al., 2013). Güneşten daha fazla yarar sağlamak ve daha çok enerji elde etmek amacıyla güneş panelleri kullanılmaktadır. Bizler de bu çalışmamızda güneş panellerinin çalışma prensibinden yararlanarak ledler üzerine güneş ışığının düşürülmesiyle elektrik enerjisi elde edilmesi planlamaktayız. Burada ledlerle ters çalışma prensibiyle ledlere pil (üreteç) görevi verilerek elektrik enerjisi ihtiyacına güneşten yararlanarak alternatif çözüm önerisi geliştirilmiştir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Çalışmamız genel olarak Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme doktora çalışmasının pilot uygulama kapsamında geliştirilen bir çalışmadır. Bu amaçla öncelikli olarak (1) Fen bilgisi öğretmen adaylarının mevcut problem ve ihtiyaçları belirlemesi adına bir STEM senaryosu sunulması ve senaryo çerçevesinde çözümler üretilmesi, (2) Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM etkinliklerini uygulayabilmelerini kolaylaştırmak için her bir alt etkinlik için STEM basamaklarını ve mühendislik tasarım sürecini barındıran bir etkinlik tasarım şablonu geliştirilmesi, (3) İlgili etkinlik şablonlarının uygunluğunu denetlemek adına pilot uygulamanın yapılması, (4) Pilot uygulamadan elde edilen veriler ışığında etkinlik şablonuna son halinin verilmesi, (5) STEM etkinlik sürecinin alt etkinlikler şablonlarına uygun olarak sürdürülmesi ve değerlendirilmesi şeklinde beş basamağı kapsayan bir araştırma

sürecidir. Bu modül kendi içinde alt etkinliklerden oluşmaktadır. Güneş Panelleri alt etkinliği de bu modülün alt etkinliklerinden biridir. Bu çalışmada da Güneş Panelleri alt etkinliğinin pilot çalışmasından elde edilen veriler sunulmaktadır. Esas uygulama, pilot çalışmadan elde edilen veriler ve değerlendirmeler kullanılarak yeniden gözden geçirilecektir.

Araştırmanın Amacı

Araştırmanın en temel amacı öğrencilerin farklı yaşam problemlerine sistematik bir yaklaşımla etkili ve çevre dostu çözümler geliştirebilme ve bunları uygulayabilme becerileri kazandırmaktır. STEM uygulamaları günümüzde bu becerileri kazandırmak için tercih edilen yaklaşımlardan biridir. Öğretmen adaylarının bu yaklaşım kullanılarak belirlenen problemler temelinde STEM yaklaşımı ile oluşturulmuş etkinliklerin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu etkinliklerin birleştirilmesi ve organik bir bütünlüğün sağlanması amacı ile önce Ekolojik Ada isimli bir büyük proje tanımlanmıştır. Büyük projenin ana teması enerji bakımından kendi kendine yeterli ve çevre ile uyumlu bir yaşam ünitesi kurmaktır. Büyük projeyi gerçekleştirme sürecinin adımlarını oluşturacak olan alt etkinlikler öğrenciler tarafından STEM yaklaşımı ile gerçekleştirilerek büyük projeye hazırlanacaklardır. Böylece büyük ve kapsamlı bir problemi öğrencilerin küçük alt problemler şeklinde yaklaşarak çözümü sistematik bir şekilde planlayarak ve daha basit adımların birleştirilmesi yolu ile bir süreç boyunca çözebilme becerilerini kazandırmak amaçlanmıştır.

Çalışma Grubu

Bu çalışmada, Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme doktora çalışmasının pilot çalışmasından elde edilen Güneş Panelleri STEM Etkinliğinin çalışmalarına yer verilmiştir. Güneş Panelleri STEM etkinliğimizin çalışma grubu Pamukkale Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nın 2021-2022 eğitim öğretim yılında öğrenim gören 3. sınıf öğretmen adayları tarafından oluşturulmuştur. Bu kapsamda uygulama Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I ve II derslerinde pilot çalışma olarak gerçekleştirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Toplanan verilerin üç ana kategorisi vardır: 1) Öğrencilerin sınıf dışı etkinlikler boyunca önceden tanımlanmış dijital platformlara yükledikleri dönüşler. 2) Öğrencilerin sınıf içi etkinliklerde yaptıkları dönüşler ve diyaloglar ve 3) Araştırmacının gözlemleri

Pilot uygulama kapsamında Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme doktora çalışmasının alt etkinliklerinin uygulanabilirliği gözlenmiştir. Her hafta planlanan etkinlik ve alt uygulamaları sınıf dışı (ödev) ve sınıf içi uygulamalar olmak üzere tamamlanmıştır. Öğrencilerin uygulaması istenen sınıf dışı (ödev) etkinlikler en az 4- 5 gün öncesinde öğrencilere bildirilmiştir. Öğrencilerin gerçekleştirdikleri bu ödev etkinlikleri video ve fotoğraf paylaşımları ile destekleyerek Google Classroom'da açılmış olan bir platforma yüklemeleri sağlanmıştır. Ödev paylaşımı için Google Classroom'da açmış olduğumuz Fen Lab sınıfı klasörü kullanılmıştır. Öğrencilerle, ayrıca anlık iletişim ve haberleşme amacı ile de WhatsApp'ta açtığımız Fen Lab grubu kullanılmıştır. Öğrencilerle ödevler paylaşıldıktan sonra cevapların Google Classroom'daki Fen Lab sınıfı klasörünün içindeki ödev başlıkları ile tanımlanmış alt klasörlerin içine yüklenmesi istenmiştir (Fen Lab (google.com)). Ödevler ve duyurular tüm öğrencilere atanarak bireysel olarak paylaşımlar yapmaları istenmiştir. Öğrenciler burada etkinlik öncesi ödevler yardımıyla o hafta yapılacak etkinlik hakkında önceden bilgi edinirken o hafta yapacakları etkinliğin malzeme listesi ve basamaklarını da görebilmektedirler. Etkinlik sırasında çektikleri etkinlik aşamaları fotoğraflarını da burada paylaşmaları sağlanmıştır. Ödev paylaşımları haftalık kontrol edilerek dönütler verilmiş ve böylece süreklilik sağlanmıştır.

Etkinlik Tasarımı

İlk olarak öğrencilere büyük projemiz ekolojik adanın senaryosu okutularak onların problem hakkında bilgi sahibi olması amaçlandı. Ardından alt etkinliklere geçilerek uygulanması düşünüldü. Tüm alt etkinlikler büyük projeye ulaşmada bir basamak görevi görecek şekilde tasarlandı. Böylece öğrenciler yaptıkları her alt etkinlikten sonra büyük projeye bir adım daha yaklaşmış olacakları düşünüldü. Yönlendirici sorular sayesinde de mühendislik tasarım süreci basamaklarına uyarak her alt etkinlik sonunda öğrenciler birer mühendis gibi STEM etkinliklerini tamamlayacaklardır. Alt etkinlikleri başarıyla tamamlayan öğrenciler büyük proje için bir araya gelerek oluşturdukları ürünleri de kullanarak onlardan istenen problemin çözümüne mühendislik tasarım sürecinin basamaklarını kullanma yolu ile kolayca ulaşmalarının sağlanması amaçlanmıştır. Böylece öğrencilerin; iş birliği, eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim ve yaratıcılık gibi 21. Yüzyıl becerilerinin de gelişeceği düşünülmüştür (Kylonen, 2012; Trilling ve Fadel, 2010; Yalçın, 2018).

Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme doktora çalışması için belirlenen her bir alt etkinliğe uygulanabilecek bir etkinlik şablonu geliştirilmiştir. Pilot uygulamada bu makalenin ele aldığı Parabolik Güneş Kolektörü STEM alt etkinliği de bu şablon kapsamında tasarlanarak gerçekleştirilmiştir. Bu şablonun adımları (Şekil 2) aşağıdaki gibi 8 adımdan oluşmaktadır.

1. Adımda, öğretmen adaylarına sunulan STEM senaryosu çerçevesinde mevcut problem ve ihtiyaçların belirlenmesi hedeflenmiştir. Problem durumu, müşteri, son kullanıcılar, kriter ve sınırlılık gibi STEM kavramlarına değinilmiştir.

2. Adımda, belirlenen problem durumu için araştırmalar yapılmasını teşvik edici ödev sorular hazırlanmıştır. Öğrencilerin mevcut ön bilgilerini ortaya çıkaran ve yeni bilgilere ulaşmasını sağlayan araştırma soruları yöneltilmiştir.

3. Adım ise yapılan araştırmalar ışığında çözüm önerileri geliştirme ve tasarlama olarak belirlenmiştir. Öğrencilere burada problem durumuna uygun çözüm önerileri geliştirirken deneme ve kriterlere uygunluklarını da değerlendirme imkânı sunulmuştur.

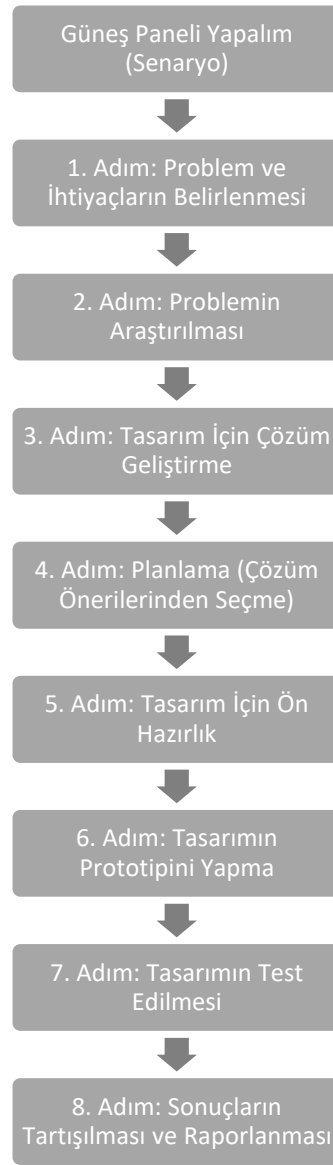
4. Adım, belirlenen çözüm önerileri içinden uygun olanları seçme ve yapılacak prototipi tasarlamadır. Başlangıçta verilen kriter ve sınırlılıklara en uygun prototip tasarımı için en iyi çözüm önerisi seçilmiştir.

5. Adım, tasarımı yapılacak prototip için karşılaşılabilecek muhtemel sorunların aşılması için sınıf içi tartışmalar ve ön hazırlık çalışmalarından oluşmaktadır. Prototipi yapılacak tasarım için karşılaşılabilecek mevcut sorunlar ve dikkat edilmesi gereken noktalar ön hazırlık sorularıyla giderilmiştir.

6. Adım, tasarıma giden süreçte deneylerden ve araştırılan verilerden ve kanıtların kullanılmasından yola çıkılarak tasarıma son halinin verilmesi aşamasıdır. Tüm süreç boyunca toplanan veriler ışığında prototipin çizim olarak yeniden gözden geçirip son halinin verilmesidir.

7. Adım da prototipin denenmesi ve tasarımın ortaya konması basamağıdır. Bu adımda eğer prototip en başta istenilen kriter ve sınırlılıkları sağlamıyor ya da aksayan noktaları var ise bir önceki adıma geri dönülerek gerekli yerlerde düzeltmeler yapılabilir.

8. Adımda ise artık gerekli şartları sağlayan prototip için pazarlama ve tanıtma basamakları bulunmaktadır. Bu aşamada öğrencilerin yaptıkları prototipleri diğer grup arkadaşlarına tüm süreçte yaşadıkları da dahil olarak çalışma prensibini anlatması ve tanıtmasıdır. Kısaca ve özetle etkinlik şablonu adımları aşağıda verilmiştir.



Şekil 2. Güneş Panelleri STEM alt etkinliği için oluşturulan etkinlik şablonu adımları.

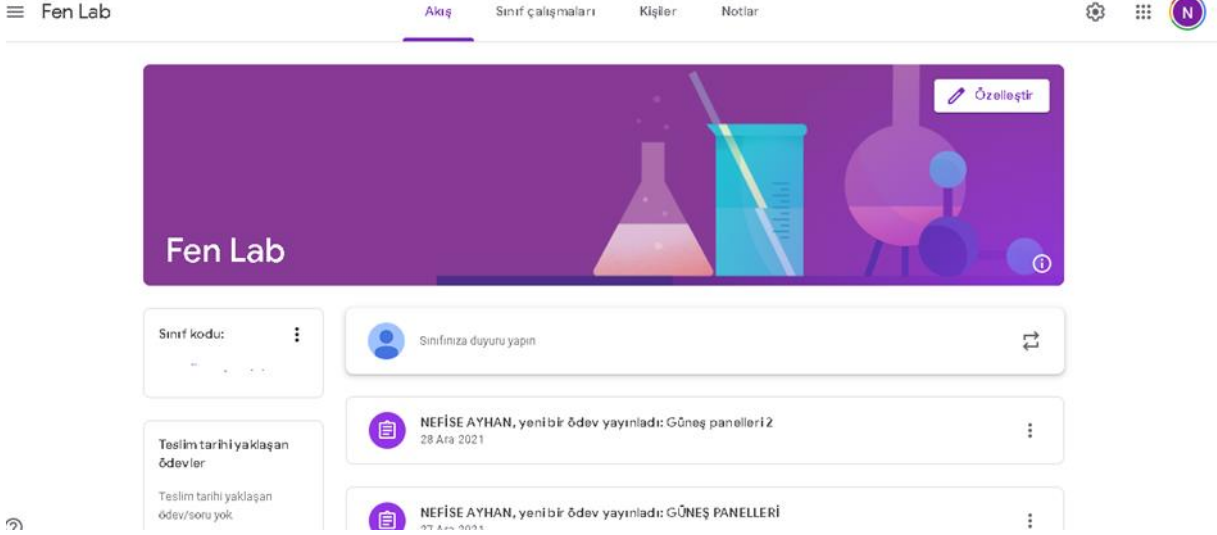
Uygulama Süreci ve Verilerin Toplanması

Güneş Panelleri STEM etkinliğinin pilot uygulaması 2021-2022 eğitim öğretim yılının Güz döneminde 4 hafta olarak planlanarak uygulanmıştır. Ders içi etkinlikler her hafta Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I dersinde gerçekleştirilmiştir.

Paylaşım ve Veri Toplama Platformlarının Hazırlanması

Etkinlikler haftalık planlamalar şeklinde sınıf dışı etkinlikler ve sınıf içi etkinlikler şeklinde iki ana kategoride yürütülmüştür Öğrencilerin uygulaması istenen sınıf dışı (ödev) etkinlikler en az 4- 5 gün öncesinde öğrencilere bildirilmiştir. Sınıf içi etkinlikten önce öğrencilerin gerçekleştirdikleri bu ödev etkinlikler sınıf içi etkinliklere hazırlık değeri taşıyan karakterdedir. Bu süreçte öğrenciler 1) gerekli ön bilgilerini harekete geçirmelidirler amaç yönünde organize edip kullanmalıdırlar, 2) eksik kaldıkları noktalarda bilgi araştırması yapıp bunları da amaç yönünde mevcut ön bilgilerine anlamlı eklemeler yapmalıdırlar. Öğrenciler bu performanslarını etkinlik ana çerçevesinde video ve fotoğraf paylaşımları ile destekleyerek Google Classroom'da açılmış olan bir platforma dokümanlar şeklinde yüklemeleri sağlanmıştır. Ödev paylaşımı için Google Classroom'da araştırmacı tarafından açılmış olan Fen Lab sınıfı klasörü kullanılmıştır. Öğrencilerle, ayrıca anlık iletişim ve haberleşme amacı ile de yine araştırmacı tarafından WhatsApp'ta açılan Fen Lab grubu isimli bir platform kullanılmıştır. Böylece öğrenciler ve araştırmacı arasında her an iletişim mümkün hale getirilmiştir. Öğrencilerle ödev sorular ve etkinlikler paylaşıldıktan sonra cevapların ve dönüşlerin Google Classroom'daki Fen Lab Sınıfı klasörünün içindeki ödev başlıkları ile tanımlanmış alt klasörlerin içine yüklenmesi istenmiştir (Fen Lab (google.com)) (Şekil 3). Ödevler ve

duyurular tüm öğrencilere atanarak bireysel olarak paylaşımlar yapmaları istenmiştir. Özetle öğrenciler burada sınıf içi etkinlik öncesi onlara atanan ödevler yardımıyla o hafta yapılacak etkinlik hakkında önceden bilgi edinirken yapacakları etkinliğin malzeme listesi ve basamaklarını da görebilmektedirler. Öğrenciler yaptıkları bütün etkinlikler boyunca (sınıf içi ve sınıf dışı) fotoğraf video vb. medya dosyaları oluşturmak için özendirilmişlerdir. Etkinlik sırasında çıktıkları etkinlik aşamaları fotoğraflarını da burada paylaşmaları sağlanmıştır. Ödev paylaşımları haftalık kontrol edilerek dönütler verilmiş ve böylece süreklilik sağlanmıştır.



Şekil 3. Google classroomda öğrencilere ödev atama.

17. Adım: Problem ve ihtiyaçların belirlenmesi

Fen bilgisi öğretmen adaylarına ilk olarak Güneş Panelleri STEM Senaryosu verilmiştir. Burada amaç öğretmen adaylarının elektrik elde etmede bir mühendis gibi düşünerek çözüm önerileri geliştirmeleridir. Öğrenciler STEM senaryosunda müşteri, kriter ve sınırlılıklar gibi STEM kavramlarının cevaplarını bulurken aynı zamanda verilen problem durumu için üretecekleri çözüm önerilerinin ip uçlarına da ulaşacaklardır. Verilen kriter ve sınırlılıklara uygun kendi çözüm önerilerini oluşturup deneme imkanı da sunulmuş olacaktır. Burada öğretmen adaylarından beklenen, önce problemin çözümünde gerekli olacak olan ön bilgilerini harekete geçirmeleri ve onları problemin çözümü yönünde disiplinler arası bir yaklaşımla organize edebilmeleri, ön bilgilerinin yeterli olmadığı noktalarda gerekli bilginin kazanılması yönünde bir bilim insanı gibi motive olmalarıdır. Sürecin devamında da bir mühendis davranışı sergileyerek problemin çözümünde bir ürün ortaya koyabilmeleridir.

Öğretmen adayları senaryo içindeki elektrik elde etme sorununa çözüm bulmaya itilmiş ve istenen kriter ve sınırlılıklarla yapılması beklenen güneş paneli özellikleri sunulmuştur.

18. Adım: Problemin araştırılması (ödev sorular)

Öğrencilerin mevcut bilgilerini ortaya çıkarmak ve konuyla ilgili araştırma yapmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin, çözüm geliştirmelerini sağlamak amacıyla verilen ödev sorularında enerji kaynağı olarak güneşin oluşumu, yayılımı, potansiyeli ve kullanım alanları irdelenmiş ve tartışılmıştır. Öğretmen adayları genel olarak bu soruların cevaplarına internet kaynaklarını, makaleleri vs. tarayarak ulaşmışlardır.

19. Adım: Tasarım için çözüm geliştirme

Öğrencilere yöneltilen sorularla aynı zamanda zihinlerinde yapacakları modelin temel bilgilerinin şekillenmesinin sağlanması amaçlanmıştır.

Soru 1. Problemin çözümü için bir araştırma yapınız ve olası çözümleri geliştiriniz.

Öğrenci Cevabı: Elektrik elde etmek için çeşitli yöntemler düşünülebilir. Bunlardan en bulunabilir ve çevre dostu olanı kuşkusuz güneştir. Güneşten gelen enerjiyi kullanarak elektrik ihtiyacımıza çözümler üretebiliriz. Güneş panellerinin çalışma prensibini kullanarak led ampulleri kullanarak elektrik elde edebiliriz.

Soru 2. İhtiyacımız olan elektrik enerjisi için güneş panellerinin çalışma sistemini düşününüz ve bunun için ihtiyaç duyacağınız mevcut materyal ve malzemeler neler olabilir?

Öğrenci Cevabı:

Led ampul

Kare mukavva

Krokodil kablo

Tutkal

Bant

Maket bıçağı

Avometre

Çakmak

Soru 3. Olası çözüm önerileriniz nelerdir? Çözüm önerilerinizi (fikir, düşünce ya da hipotezlerinizi) delil ve ispatlar kullanarak (kaynaklarıyla) açıklayınız. Grup arkadaşlarınızla olası çözüm önerilerinizi tartışınız.

Öğrenci Cevabı: Güneş panelleri çalışma prensibiyle led ampullerden kendi panel sistemimizi yaparak elektrik enerjisi elde etmek

20. Adım: Planlama (çözüm önerilerinden seçme)

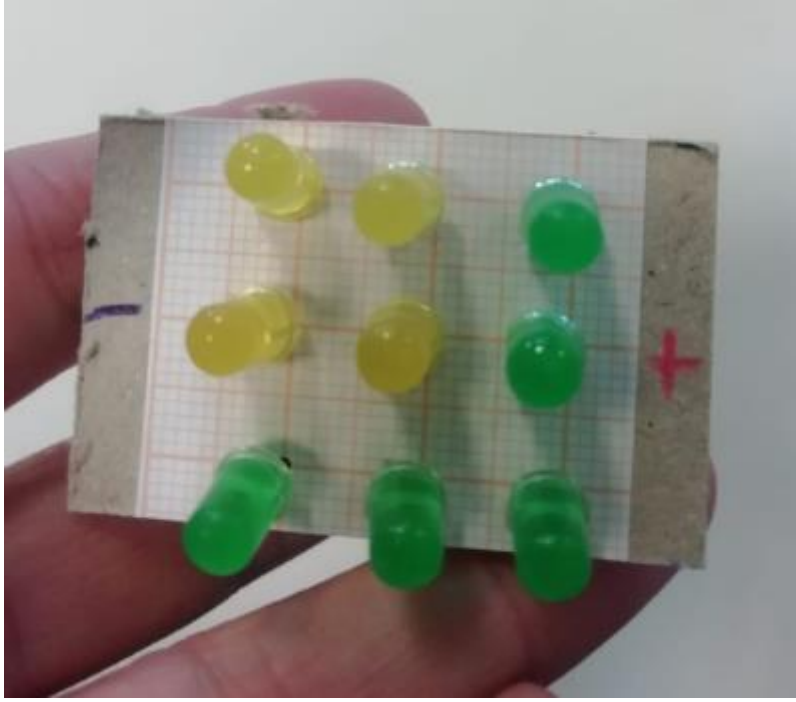
Fen bilgisi öğretmen adayları yaptıkları araştırmalar ışığında çözüm önerileri geliştirmişlerdir. Bu çözüm önerileri sınıf içinde tartışılarak geliştirilmiştir. Geliştirecekleri çözüm önerilerine yardımcı olmak amacı ile araştırmacı tarafından hazırlanan yönlendirici sorular öğrencilere sorulmuştur. Şekil 4'te bir öğrencinin geliştirdiği çözüm önerisine verdiği cevap ve çizimi verilmiştir.



Şekil 4. Bir öğrencinin geliştirdiği çözüm önerisinin tasarımı.

21. Adım: Tasarım için ön hazırlık yapma

Öğrencilerin tasarlama ve planlama aşamalarında problem durumu için geliştirdikleri çözüm önerileri tartışıldıktan sonra en uygun tasarım seçilmiş, tasarımın prototipini yapmak için hazırlıklara başlanmıştır. Öğrenciler bu aşamada karton üzerine milimetrik kağıtları yapıştırarak çivi ile led ampullerin ayaklarının girecekleri delikleri açmışlardır. Karton üzerinde artı ve eksi yönleri belirlemişlerdir. Led ampulleri bu deliklerden artı (+) ve eksi (-) uçlarına dikkat ederek yerleştirmişlerdir (Şekil 5).

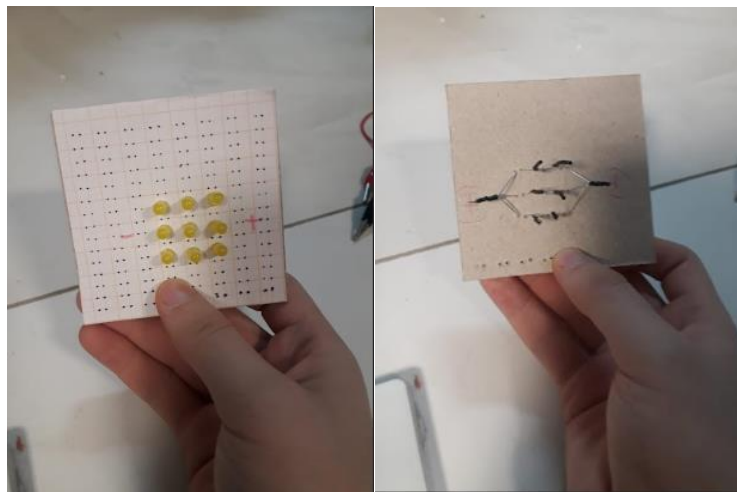


Şekil 5. Led ampullerden güneş paneli tasarımı.

22. Adım: Tasarımın prototipini yapma

Bu adımda öğrenciler led ampulleri kullanarak kendi güneş panelleri sistemlerini nasıl hazırladıklarını şöyle ifade etmişlerdir:

“Bu haftaki deneyimizde güneş panellerinin çalışma prensibini elimizdeki materyallerle gözlemlemeye çalıştık. İlk olarak led ampullerimizin çalışıp çalışmadığını krokodil kablo aracılığı ile pillere bağlayarak kontrol ettik ve levhamızın üzerine seri bağlı olacak şekilde led ampullerimizi yerleştirdik ve elektrik akımının oluşup oluşmadığını gözlemledik. Ardından sarı renkte olan 9 adet led ampullerimizi paralel bağlı olacak şekilde levha üzerinde ‘+’ ve ‘-’ işaretlerine dikkat ederek işareti artı olan yöne led ampullerin artı ucu gelecek şekilde yerleştirdik. Akımın oluşabilmesi için arada bulunan led ampullerin uçlarını artı uçlarını artı uçlarla ve eksi uçları da eksi uçlara gelecek şekilde birbirlerine siyah bir plastik ile birlikte doladık daha iyi dolamak için siyah plastiği led ampullerin uçlarına geçirdikten sonra çakmak ile biraz yakıp büzülmesini ve içerisinde boşluk kalmamasını sağladık. Yanlarda kalan ampullerin artı yöndeki artı uçları birbirleri ile bağladık (Şekil 6). Aynı şekilde eksi yöndekileri de bağlayıp krokodil kablo ile avometreye bağladık. Led ampullere dik bir şekilde telefon flaşı ile üzerine ışık verdik ve ne kadar akım oluştuğunu gözlemledik.”



Şekil 6. Led ampullerden güneş paneli yapımı.

Öğrenciler prototip örneğini oluşturma çalışmasını laboratuvarında ve beşer kişilik gruplar halinde araştırmacının gözetiminde gerçekleştirmişlerdir. Gruplar gerektiğinde birbirleri ile yardımlaşarak süreci tamamlamışlardır. Grupların ortaya çıkardığı ürünlerde bazı farklılıklar da ortaya çıkmıştır. Bu aşama motor becerilerin ön planda olduğu bir aşamadır. Bu nedenle grupların ortaya çıkardığı ürünlerde bazı farklılıklar olmuştur. Bazı öğrenciler hatalı uygulamalar yapsa da araştırmacı, öğrencilerin yaptıkları hataları daha sonraki uygulamalarda kendilerinin görmelerini sağlamak için buna müdahale etmemiştir.

23. Adım: Tasarımın test edilmesi

Gruplar prototipin yapımını tamamladıktan sonra sıra ürünlerin test edilmesine gelmiştir. Fakat araştırmacı ürünlerin test edilmesine geçilmeden önce öğrencilere iki aşamalı sorular yöneltilmiştir. Bu soruların birinci aşaması ürünün oluşturulma sürecinde kullanılan malzemeler ve işlevleri ile ilgilidir. Bu sorular ile öğrencilerin sürecin her adımını bilinçli bir farkındalıkla yürütüp yürütmedikleri yönünde bilgiler elde edilmiştir. İkinci aşamasında ise ürünün test edilmesinde beklentilerinin ne olacağı yönünde sorular yöneltilmiştir.

Öğrenciler tahminlerini sebepleriyle tek tek paylaşmışlar ve bunların incelenmesinden farklı görüşleri olduğu görülmüştür. Yapılan fikir tartışmalarıyla öğrencilerin tümü ortak karara vararak bir sıralama belirlemişlerdir. Öğrencilerin led ampuller kullanılarak oluşturulan güneş panelleri ile seri ve paralel bağlı olarak elde edilecek elektrik akımının ölçülmesinde farklı görüşleri olduğu görülmüş ve öğrencilerin argümanlarını tartışması sağlanmıştır. Tartışma sonunda çoğunluk sonuçların aşağıdaki gibi olmasını beklediğini savunmuştur:

"Işık şiddeti arttırıldıkça avometrede okunan değer de büyür."

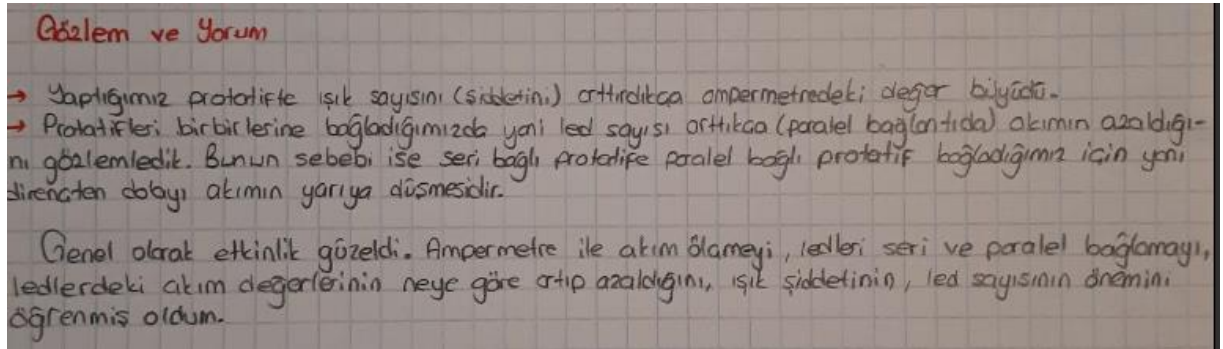
"Lambaların kendi içinde seri ve paralel bağlanması sonucu etkiler."

"9 led lambadan oluşan sistemlerin birbirine seri bağlanmasıyla daha fazla panel sayısı oluşacağından elde edeceğimiz sonuç da (voltaj değeri) artar."

24. Adım: Sonuçların tartışılması ve raporlanması

Ürünün testi amacı ile yapılan ölçümlerde öğrenciler sistem içinde 9 led ampulü paralel ve seri bağlayarak sistemleri oluşturmuştur. Oluşan sistemler üzerine güneş ışığı ve telefon flaşı tutarak değerleri okumuşlardır. Işık şiddetini daha da arttırmak amacıyla daha fazla telefon flaşı tutarak değerlendirmişlerdir. Ardından son olarak da oluşturdukları sistemleri birbirlerine seri bağlayarak (panel sayısını artırarak) voltaj değerlerinin değişimini gözlemlemişlerdir. Aşağıda bazı öğrenci raporları sonuçlarına yer verilmiştir:

"Voltmetredeki değerler bazı sebeplerden dolayı değişiklik gösterdi. Bunlardan biri ışık şiddeti; bir flaş tuttuğumuzda daha az değer okurken ikinci flaşa değer arttığını gözlemledik. Diğer sebep ise ledlerin renklerinin farklılığından dolayı."



Şekil 7. Öğrencinin gözlem ve yorumu.

Bulgular

Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme doktora çalışmasının pilot çalışmasının bir alt etkinliği olan Güneş Panelleri STEM Etkinliği ile öğretmen adaylarının etkinlik boyunca farklı bilim alanlarının bilgilerini anlamlı ve ürünle sonuçlanacak şekilde birleştirme becerisi kazanmaları amaçlanmıştır. Bu alt etkinlik sayesinde öğretmen adayları mevcut problemin çözümünde ön bilgilerinde mevcut olan astrofizik (güneşin çekirdeğinde meydana gelen reaksiyonlar), alternatif enerji kaynakları, enerji kaynağı olarak güneş, enerji dönüşümleri, enerjinin iletimi, ışıma enerjinin güneş panellerinde dönüşümü vb. fizik kavramlarının tekrar hatırlatılıp tartışılması sağlanmış ve devamında bu kavramlarla ilgili matematiksel bağıntıların uygulamaları yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında öncelikli olarak

güneş panellerinin çalışma prensibini daha iyi anlamak adına güneş panelleri içinde bulunan diyotlardan yararlanarak ters çalışma prensibiyle (üzerine güneş ışınlarının düşürülmesiyle) elektrik elde etme çalışmaları yapmışlardır. Daha sonra öğretmen adayları bütün bu süreçte elde ettikleri verileri kullanarak bir güneş paneli prototipi oluşturmuşlardır. Yürütülen alt etkinliklerin adım adım birleştirilmesine paralel olarak, kriter ve sınırlılıklara uyum sağlama becerisinin de gelişmesi hedeflenerek STEM kriterlerine uygun bir etkinlik formatının oluşturulmasına özen gösterilmiştir.

Tasarlanan etkinliğin uygulanabilirliğini görmek ve esas uygulamaya veriler oluşturması açısından pilot uygulamada değerli bulgular elde edilmiştir. Araştırmacının gözlemlerinden pilot uygulama ile ilgili olarak elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir:

1) Uygulamanın sınıf dışı ve sınıf içi etkinlikler olarak planlanmış olması öğrencilerin ders dışı zamanlarda da konuya olan ilgilerinin devam etmesini, kendilerinin bağımsız araştırmalar yapmalarını sağlamıştır. Fakat öğrencilerin bu araştırmalarını daha çok popüler medya kaynaklarından yapmış olmaları bir eksiklik olarak gözlenmiştir. Esas uygulamada bu eksikliğin giderilip öğrencilerin daha çok akademik kaynaklara dayalı olarak araştırma yapmalarının sağlanması gerekmektedir.

2) Ürün test sonuçlarının öğrenciler tarafından tartışılarak raporlanan eksikliklerinin yanında araştırmacının gözlemlediği bir eksiklik olarak aşağıdaki noktalar fark edilmiştir.

a) Öğrencilerin paralel ve seri bağlı devreleri ayırt etmede bazı sıkıntılar yaşadıkları görülmüştür. Bunların giderilmesi adına etkinlikte seri ve paralel bağlı sistemlerin karşılaştırmalı olarak verilerek üzerinde daha fazla durulmasına karar verilmiştir.

b) Öğrencilerin grup olarak oluşturdukları daha küçük sistemleri bağlarken değil de bunları birleştirerek daha büyük sistemler oluşturma kısmında zorlanmışlardır. Bunun için daha büyük sistem üzerinde daha çok led lamba ile denemelerin yapılmasına olanak verilmesi uygun görülmüştür

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma iki dönem boyunca uygulanan Fen Bilgisi Öğretmen Adayları İçin Yenilenebilir Enerji Temalı STEM Yaklaşımı ile Oluşturulmuş Etkinlikler Modülü Geliştirme uygulamalarının alt etkinliklerinden yalnızca biridir. Bu alt etkinlikte öğrencilere yenilenebilir bir enerji kaynağı olarak güneşten elektrik enerjisi elde etmenin bir yolu olarak led ampuller üzerine ışık düşürerek güneş panelleri çalışma prensibiyle nasıl kullanılacağına bir uygulaması yaptırılmıştır. Bu uygulamanın bir STEM uygulaması şeklinde yaptırılmış olması öğrencilerin sadece farklı bilim disiplinlerine ait bilgilerinin harekete geçirilmesini değil aynı zamanda bu bilgilerin uygulama içinde entegre edilmesini de hedeflemektedir.

STEM ile ilgili yapılan çalışmalar alan yazın incelendiğinde çoğunlukla STEM etkinlikleri ya da uygulamalarının akademik başarı (Olivarez, 2012; Ercan, 2014) ve öğrenci tutum ve öğrenmeleri (Guzey, Moore, Harwell ve Moreno, 2016) üzerine olduğu görülmektedir. Tüm bu çalışmaların yanı sıra üst düzey düşünme becerileri, karar verme becerileri (Ercan, 2014), günlük yaşama dayalı problem çözme becerileri olarak da tanımlanabilen 21. Yüzyıl becerilerini (Yıldırım, 2016) geliştirdiği üzerine pek çok araştırma da yapılmıştır. Özellikle alan yazın tarandığında STEM etkinliklerinin günlük yaşam problemlerinin çözümü becerilerinin geliştirilmesinde (Pekbay, 2017) oldukça başarılı olduğunu göstermektedir. Son yüzyılda enerji ve çevreyle ilgili yaşanan sorunların artması ve bunlara yenilikçi ve üretici çözümlerin bulunması, geliştirilmesi ve farkındalığın oluşturulması adına bir açıklığın olduğu gözlemlenmiştir. Bu amaçla da alan yazından da elde edilen sonuçlarla STEM etkinliklerinin 21. Yüzyıl problemleri becerilerini kullanabilen öğrencilerle yaratıcı çözümler üretme, geliştirme ve farkındalık oluşturma adına bu ders modülü geliştirilmiş ve çözümler aranmıştır.

Bu çalışmada sadece tasarlanan STEM etkinliğinin uygulanabilirliği üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu kapsamda daha uygulanabilir bir esas uygulamaya temel oluşturacak veriler toplanmış ve değerlendirilmiştir. Esas uygulamadan sonra son halini alacak olan modülün, hem üniversitelerde eğitim amaçlı eğitimcilerin yararlanabileceği bir materyal olarak hem de araştırmacıların çeşitli ölçüm araçları ile kullanabilecekleri bir araştırma malzemesi olarak katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

Altan, E. B., Yamak, H., & Kırıkkaya, E. B. (2016). FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.

Duschl, R. A. (2012). The second dimension—crosscutting concepts. *The Science Teacher*, 9(2), 34-38.

- Ercan, S. (2014). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi.
- ERCOŞKUN, G., Keskin, A., Metin, G. Ü. R. Ü., & ALTIPARMAK, D. (2013). Çift oluklu parabolik oluk tipi güneş kollektörünün tasarımı, imalatı ve performansının incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 28(4).
- Fadel, C., & Trilling, B. (2010). 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times. *Education Review*.
- Guzey, S. S., Moore, T. J., Harwell, M., & Moreno, M. (2016). STEM integration in middle school life science: Student learning and attitudes. *Journal of Science Education and Technology*, 25(4), 550-560.
- Hasanuzzaman, M., Rahim, N. A., Hosenuzzaman, M., Saidur, R., Mahbubul, I. M., & Rashid, M. M. (2012). Energy savings in the combustion based process heating in industrial sector. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(7), 4527-4536.
- Hynes, M., Portsmouth, M., Dare, E., Milto, E., Rogers, C., Hammer, D., & Carberry, A. (2011). Infusing engineering design into high school STEM courses.
- Kaçan, E., & Ulgen, K. (2012). Energy analysis of solar combisystems in Turkey. *Energy Conversion and Management*, 64, 378-386.
- Köse, E. Ö. (2016). Disiplinler arası öğretim yaklaşımı ve biyoloji öğretmenliği programlarının incelenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 17-26.
- Kyllonen, P. C. (2012, May). Measurement of 21st century skills within the common core state standards. In *Invitational Research Symposium on Technology Enhanced Assessments* (pp. 7-8).
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.
- Olivarez, N. (2012). *The Impact of a STEM program on academic achievement of eighth grade students in a south texas middle school* (Doctoral dissertation, Texas A&M University-Corpus Christi).
- Pekbay, C. (2017). Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri.
- Sherman, S., & Sherman, S. J. (2000). *Science and Science Teaching: Science is Something You Can Do!*. Houghton Mifflin College Division.
- Türkiye Çevre Vakfı, Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Ankara, Türkiye Çevre Vakfı Yayınları, Ankara, 2006: 35).
- White, L. A. (1943). Energy and the evolution of culture. *American anthropologist*, 45(3), 335-356.
- Yıldırım, E. (2016). Dijital oyun tasarım programlarının eğitimde önemi. *Mesleki Bilimler Dergisi (MBD)*, 5(2). Zhang, Y. & Espinoza, S. (1998). Relationships among computer self-efficacy, attitudes toward computers, and desirability of learning computing skills. *Journal of Research on Technology in Education*, 30 (4), 420-436.

STEM Eğitiminde Okul Dışı Öğrenme Ortamları: Sinop Çocuk Üniversitesi

İrem ÜÇÜNCÜOĞLU¹, Sinop Üniversitesi, Türkiye, i.ucuncuoglu@sinop.edu.tr

Esra BOZKURT ALTAN², Sinop Üniversitesi, Türkiye, esrabozkurt@sinop.edu.tr

Nurhan ÖZTÜRK³, Sinop Üniversitesi, Türkiye, nurhanozturk@sinop.edu.tr

Öz

Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bütünlük olarak ele alındığı STEM eğitime yönelik uygulamalara okul dışı ortamlarda yer verilmesine alan yazında sıklıkla yer verilmektedir. Bu çalışmada TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Programı kapsamında hazırlanan “STEM ile Geleceğe Bakış: Disiplinlerarası Etkileşim” projesinin STEM yaklaşımını yansıtan bir okul dışı öğrenme ortamı olarak sunulması ve katılımcıların STEM alanlarına yönelik bilgilerinin gelişimine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Araştırma nitel araştırma metodolojisi ile yürütülmüştür. Araştırmanın deseni durum çalışmasıdır. Projeye Orta Karadeniz’de bir il merkezinde öğrenim gören 40 ortaokul öğrencisi katılım sağlamıştır. Proje ile ilgili tanıtımlar il merkezindeki ortaokullara yapılmış ve gönüllü başvurular arasından basit tesadüfi örnekleme tekniği ile katılımcılar belirlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 6. ve 7. sınıfı tamamlamış proje katılımcısı 40 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri yazışma ve görüşme yöntemi ile toplanmıştır. Veri kaynaklarını araştırmacılar tarafından hazırlanan STEM Bilgi Formu ve Odak Grup Görüşme Formu oluşturmaktadır. Veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Proje kapsamında fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bütüncül olarak ele alındığı 21 etkinlik ve 5 sanat ve spor etkinliği uygulanmıştır. Etkinlikler toplam 6 gün, 48 ders saati süresince gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgularda öğrencilerin proje öncesinde STEM alanlarına ilişkin bilgilerinin kısıtlı olduğu ve az sayıda öğrencinin meslek seçiminde STEM alanlarında kariyer tercihi yaptığı görülmektedir. Proje sonrasında ise öğrencilerin STEM alanlarına yönelik ilgilerinin arttığı ve bu alanlarda meslek seçimine yöneldikleri görülmektedir. Öğrenciler ayrıca projenin yaratıcılık, problem çözme, işbirliği gibi becerilerinin gelişimine katkı sağladığı yönünde görüş bildirmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Bilim okulları, okul dışı ortamlar, STEM eğitimi, TÜBİTAK.

Abstract

It is frequently mentioned in the literature to include applications for STEM education, in which science, technology, engineering and mathematics disciplines are integrated, in out-of-school settings. In this research, it is aimed to present the project “Looking at the Future with STEM: Interdisciplinary Interaction”, which was prepared within the scope of TÜBİTAK 4004 Nature Education and Science Schools Program, as an out-of-school learning environment reflecting the STEM approach and to examine the effect of the participants on the development of their knowledge about STEM fields. The research was carried out with qualitative research methodology. The design of the research is case study. 40 secondary school students studying in a city center in the Central Black Sea Region participated in the project. Promotions related to the project were made to secondary schools in the city center and participants were determined by simple random sampling technique from among the volunteer applications. The study group of the research consists of 40 students who have completed the 6th and 7th grades. The data of the research were collected by correspondence and interview method. The data sources are the STEM Information Form prepared by the researchers and the Focus Group Interview Form. The data were analyzed by content analysis. Within the scope of the project, 21 activities and 5 arts and sports activities, in which science, technology, engineering and mathematics disciplines were handled holistically, were implemented. The activities were carried out for a total of 6 days, 48 lesson hours. The findings show that the students had limited knowledge of STEM fields before the project and few students chose a career in STEM fields in their career choice. After the project, it is seen that students' interest in STEM fields increased and they tended to choose a profession in these fields. Students also stated that the project contributed to the development of skills such as creativity, problem solving and cooperation.

Keywords: Out-of-school environments, science schools, STEM education, TUBITAK.

Giriş

Dönüşen dünyaya ayak uydurmak için bireylerin çeşitli disiplinlere ait bilgilerle kendilerini yetiştirmeleri ve farklı disiplinlere yönelik uygulamalara katılmaları önemlidir (Bakioğlu & Karamustafaoğlu, 2020; Bozkurt Altan, 2017). Günlük yaşamda karşılaşılan problemleri çözmek için sadece okulda elde edilen bilgiler ile sınırlı kalmamak, okul dışında planlanan eğitim-öğretim faaliyetleri ile de çeşitli bilgi becerileri kazanmak gerekmektedir (Bakioğlu, Karamustafaoğlu, 2020). Sürekli yenilenen gelişim ve değişime ayak uydurabilmek ve iş dünyasındaki beklentilere cevap verebilmek için 21. yüzyıl becerileri ve STEM disiplinlerinin bilgi ve becerilerine sahip, üretken, teknolojik ve sosyal gelişmelere katkı sağlayan bireylerin yetiştirilmesi, ülkelerin eğitim programlarında (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013; 2017; 2018; National Research Council [NRC], 2010; National Academy of Engineering [NAE], NRC, 2009) ve birçok araştırmada vurgulanmaktadır (Bozkurt,2014; Brown, Brown, Reardon & Merrill,2011; Bybee,2013; Çorlu, Capraro & Capraro 2014; Dugger,2010; Ercan, 2014; Karahan, 2017; Knezek, Christensen, Tyler-Wood & Periathiruvadi, 2013; Morrison,2006; NRC, 2012; NAE, 2010; NAE & NRC, 2009; Sanders,2009; Özçelik & Akgündüz, 2018; Smith & Karr-Kidwell, 2000; Şahin, Ayar & Adıgüzel, 2014; Thomas, 2014; Wang,2013; Yıldırım & Altun, 2015).

Öğrencilerin gönüllü olarak katıldıkları, kişisel ve sosyal gelişimlerini planlı bir programa bağlı kalmadan çevreleri ile ilişkilendirme imkanı buldukları ortamlar olarak tanımlanan okul dışı öğrenme, (Eshach, 2007; Karamustafaoğlu, 2021) formal eğitimden tamamen bağımsız olmayan öğrenme ortamlarında öğretim programındaki kazanımları da içine alan günlük yaşamdaki durumlara yönelik uygulamaları içermektedir (Fidan, 2012; Karamustafaoğlu, 2021). Eshach (2007), okul dışı öğrenme ortamlarını non-formal ve informal öğrenme olarak iki kategoride ele almaktadır. Bu iki kategori incelendiğinde belirli zamanlarda ziyaret edilebilen hayvanat bahçesi, botanik bahçesi, müzeler, bilim merkezleri, planetaryumlar, sanayi kuruluşları, milli parklar gibi kurumsal alanlar non- formal öğrenme ortamlarının içinde yer alırken; çevremizdeki ziyarete her zaman açık olan mobil cihazlar, ev ortamı, okullarda ücretsiz faaliyetler ise informal öğrenme ortamları içerisinde sınıflandırılır (Eshach, 2007; Tal & Morag, 2009). Okul dışı öğrenme ortamları öğrencilerin her gün tecrübe ettikleri gerçek yaşamı keşfetmelerine (Tortop & Özek, 2013) ve gerçek yaşamdaki durumlara yönelik deneyim kazanmalarına (Bozdoğan & Yalçın, 2006; Tatar & Bağrıyanık, 2012) fırsat sunar ve gerçek nesnelere ile etkileşime geçen öğrencilere yeni değerler ve bakış açıları kazandırır (Bozdoğan, 2008). Okul dışı öğrenme ortamları aynı zamanda öğrencilere sınıf ortamına göre daha doğal, eğlenceli ve kimi zaman tahmin edilmez heyecan verici deneyimler sunarak sınıf ortamında aldıkları eğitimleri destekleyici niteliktedir (Gerber, Marek & Cavallo, 2001; Krakowka, 2012; Taylor & Caldarelli, 2004). Bunun yanında öğrencilere düşünme becerilerini, çevreye ve disiplinlere yönelik farkındalıklarını ve sosyal becerilerini geliştirme imkanı da sunmaktadır (DeWitt & Storksdieck, 2008; Krakowka,2012).

Son yıllarda bahsedilen bu kazanımların çocuklara sunulduğu ortamlar olan ve sayıları da gün geçtikçe artan çocuk üniversiteleri ile öğrencilerin bilim, sanat ve spor etkinlikleri ile buluşmalarına imkân sağlanarak takım çalışması, iletişim, yaratıcı düşünme gibi 21. Yüzyıl becerilerinin gelişime olumlu katkı sağlamak amaçlanmaktadır (Öztürk & Bozkurt Altan, 2019). Nitekim Sinop Çocuk Üniversitesi bünyesinde hazırlanan bu proje kapsamında öğrencilerin disiplinlerarası çeşitli etkinlikler ile buluşmaları sağlanmıştır. Okul dışı öğrenme ortamlarında gerçek yaşam problemlerinin disiplinlerarası bakış açısıyla ele alınması çerçevesinde yapılandırılan projede etkinliklerin planlamasında STEM eğitimi esas alınmıştır. Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini bütüncül olarak ele alan STEM eğitimi ile öğrencilerin birden fazla disipline ait bilgi ve becerileri kullanarak günlük yaşam problemlerine çözüm üretebilmeleri, eleştirel bakış açısı, karmaşık problemleri çözme, öz düzenleme, sistematik düşünme ve karar verme becerileri gibi becerilerini geliştirebilmeleri amaçlanır (Bybee, 2010; Çorlu, Capraro & Capraro 2014; Özçelik & Akgündüz, 2018; Smith & Karr-Kidwell, 2000; Thomas, 2014; Yıldırım & Altun, 2015). STEM disiplinleri ile erken yaşlarda tanışan öğrenciler bilime, bilimsel bilgiye ve mühendisliğe yönelik olumlu bakış açısı geliştirmektedir (Karamustafaoğlu, 2021). Öğrencilerin farklı disiplinlere yönelik temel bilgileri öğrenmeleri ve eleştirel düşünme, araştırma, sorgulama gibi becerilerini geliştirmelerinde okul dışı ortamlara STEM eğitiminin entegre edilmesi önemlidir (Bozkurt Altan, Üçüncüoğlu & Öztürk, 2019). Okul dışı ortamlardaki uygulamalara STEM odaklı etkinliklerin dahil edilmesi öğrencilerin motivasyonlarını artırmada, STEM alanlarına ve bu alanlardaki kariyerlere yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde önemlidir (NRC, 2012; Shahali et al. 2015). Ayrıca okul dışı öğrenme ortamlarında STEM eğitime yer verilmesi ile fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine yönelik ilgi ve yeteneklerinin (Şahin, Ayar & Adıgüzel, 2014), bilinçli karar alma becerilerinin (Bybee, 2013), teknoloji okuryazarlığının (Morrison, 2006; Sanders, 2009) ve 21. yy becerilerinin (Bybee, 2013; Morrison, 2006; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014) gelişimi sağlanabilmektedir. Nitekim problemlerdeki disiplinlere özgü bilgileri fark eden, araştıran, sorgulayan, eleştirel düşünebilen ve bu problemlere özgün çözüm yolu geliştirebilen öğrenciler ülkelerin ilerlemesinde de önemli role sahiptir (Aydeniz, 2017; Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği [TÜSİAD], 2014). Dolayısıyla öğrencilerin STEM alanlarında yetiştirilmesi ve bu alanlarda kariyer sahibi olmak

isteyenlerin sayısını artırmak için bu alanları tanımaları ve eğitim ortamlarında STEM odaklı uygulamalara maruz kalmaları önemlidir (NAE & NRC, 2014; Osborne, Simon & Collins, 2003). STEM odaklı uygulamalar problem durumuna yönelik çözümler için çeşitli okul dışı uygulamalar ile yapılabilir (Baran, Canbazoglu Bilici, Mesutoğlu & Ocak, 2016; Bozkurt Altan, 2017).

Bu projede ortaokul öğrencileri için Sinop Çocuk Üniversitesi bünyesinde çeşitli okul dışı ortamlarına yönelik hazırlanan STEM odaklı etkinlikler ile öğrencilerin işbirlikli çalışma, hesaplamalı düşünme, karar verme, problem çözme, tasarım geliştirme, yenilikçi düşünme, merak duygularını açığa çıkartmak üzere çeşitli etkinliklere katılarak hayatı boyunca anımsayacağı deneyim sağlamak, fen, matematik, teknoloji, mühendislik gibi disiplinlere yönelik farkındalıklarını geliştirmek amaçlanmaktadır.

Yöntem

Bu araştırmada TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Programı kapsamında hazırlanan "STEM ile Geleceğe Bakış: Disiplinlerarası Etkileşim" (Proje No: 122B690) projesinin STEM yaklaşımını yansıtan bir okul dışı öğrenme ortamı olarak sunulması ve katılımcıların STEM alanlarına yönelik bilgilerinin gelişimlerine etkisini incelemek amacıyla nitel araştırma metodolojisi kullanılmıştır.

Katılımcılar

Projenin hedef kitlesini Sinop merkez ve merkeze bağlı köylerde yer alan ortaokullardan seçilen altıncı ve yedinci sınıfı tamamlamış 40 (16 kız, 24 erkek) ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Bu projede öğrenciler ile çeşitli okul dışı ortamlarda STEM odaklı etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Proje hedef kitlesinin belirlenmesi için sosyal medya, mesaj grupları vb. çeşitli yollarla duyurular yapılmış olup gönüllü olarak başvuru yapan öğrenciler arasından basit tesadüfi örnekleme ile proje katılımcıları belirlenmiştir. Projeye katılan öğrencilerin 30'u 6. sınıfı, 10'u ise 7. sınıfı tamamlamıştır. Öğrencilerin yarısından fazlasının bir önceki döneme ait genel akademik not ortalamasının 95-100 (f=18), bir kısmının 90-94 arasında (f=20), üç öğrencinin 80-84 arasında olduğu ve beş öğrencinin ise 85-89 arasındadır.

Uygulama Süreci

10-15 Eylül 2022 tarihleri arasında altı gün 48 ders saati süresince gerçekleştirilen proje uygulama sürecinde sekiz farklı ortaokuldan katılan 40 ortaokul öğrencisi 21 eğitmen ile; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bütüncül olarak ele alındığı 15 (tasarım temelli öğrenme ve probleme dayalı STEM uygulamaları çerçevesinde hazırlanmıştır), STEM disiplinleri ile ilgili disiplinler yapıda üç ve STEM alanlarındaki çalışmalarını incelemeye yönelik üç etkinlik ile beş sanat ve spor etkinliği gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1.

Projede Gerçekleştirilen Etkinlikler

ETKİNLİKLER	
Etkinlik 1: Tanıma-Tanışma*	Etkinlik 14: Yaşam Alanlarını Koruyorum**
Etkinlik 2: Artırılmış Gerçeklik ile Zenginleştirilmiş Girişimci **	Etkinlik 15: Sarıkum' un Biyoçeşitliliğini Gözlemlemek****
Etkinlik 3: Sanal Ortamda Akıllı Aydınlatma Sistemi Tasarımı**	Etkinlik 16: En Az Enerji İle En İyi Performans: Bir Yapay Zeka Tasarımı **
Etkinlik 4: STEM ve STEM Meslekleri***	Etkinlik 17: Mühendislik Ürünü Su Ürünleri Ve Balık Tüketiminin Önemi***
Etkinlik 5: Ferahlatan Şapka**	Etkinlik 18: Kültürleri Tanıyalım- Oyunlarını Oynayalım!*
Etkinlik 6: Uzaya Yolculuk Yapıyorum**	Etkinlik 19: Çanlarla Ses Oyunu*
Etkinlik 7: Su Kaydıracağı İnşa Edelim**	Etkinlik 20: CNC Tezgahında Üretim***
Etkinlik 8: 20 Diyen Kazanır****	Etkinlik 21: Gaz Avcıları: Gaz Detektörü Hazırlıyoruz**
Etkinlik 9: Ksilofon Yapalım Mı?***	Etkinlik 22: Kuşlar İçin Ev Tasarlayalım**
Etkinlik 10: Estetik, 3. Boyut ve 1 Delik!*	Etkinlik 23: Köşegen Şeritleri****
Etkinlik 11: Roketle Daha Yüksek**	Etkinlik 24: 5'te5*
Etkinlik 12: Kendi Seramızı Tasarlıyoruz (Çilek Serasına Gezi)**	Etkinlik 25: Arın, Hastalanma**
Etkinlik 13: Maskemizi Takalım**	Etkinlik 26: Estim Işığa Dönüştüm**
* Sanat ve Spor Etkinlikleri	***STEM Alanlarındaki Çalışmaları İncelemeye Yönelik Etkinlikler
** STEM Etkinlikleri	**** Disiplinler Etkinlikler

Uygulama süresince her etkinlik farklı öğrenme ortamları kullanılmıştır. Bu öğrenme ortamları; Bilgisayar Laboratuvarı, Mühendislik Fakültesi CNC Üretim Laboratuvarı, Su Ürünleri Fakültesi İşleme Teknolojileri Laboratuvarı, Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Laboratuvarı, Sarkum Tabiat Parkı, Sinop Üniversitesi Kent Ormanı, Çilek Serası, Müzik Atölyesi, Eğitim Fakültesi Bahçesidir.



Şekil 1. Öğrenme Ortamları

Veri Toplama Araçları

STEM Bilgi Formu

Proje öncesi ve sonrasında uygulanarak öğrencilerin STEM disiplinlerine ve STEM disiplinleri arasındaki ilişkiye, mühendislik alanlarına, mühendislik tasarım süreçlerine ilişkin bilgilerini belirlemeye yönelik soruları içermektedir. STEM Bilgi Formunda; Gelecekte mühendis olmak ister misin?, Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanları sizin için ne ifade ediyor açıklar mısınız?, Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri arasında sizce nasıl bir ilişki vardır? Açıklar mısınız?, Mühendisler farklı alanlarda uzmanlaşmaktadır. Bildiğin mühendislik alanlarını ifade eder misin? vb. sorular yer almaktadır. STEM Bilgi Formu ile toplanan veriler içerik analizi tekniği ile çözümlenmiştir.

Odak Grup Görüşme

Odak grup görüşme soru formu araştırmacılar tarafından hazırlanan görüşme formu ile gerçekleştirilmiştir. Form etkinliğin katkıları, kazandırdığı beceriler ve projenin yaygın etkisine ilişkin soruları içermektedir. Çalışma grubundaki öğrenciler arasından tesadüfi olarak seçilen 9 öğrenci ile uygulama sürecine yönelik görüş almak amacıyla odak grup görüşme gerçekleştirilmiştir. Odak grup görüşmesinde öğrencilere; Yaptığınız etkinliklerin size katkıları neler oldu?, Etkinliklerde hangi beceri/becerilerinizi geliştirdiğinizi düşünüyorsunuz?, Projenin ileride olmak istediğiniz mesleğe katkıları nedir? vb. sorular yöneltilmiştir. Odak grup görüşme ile toplanan veriler fen bilimleri öğretim programı öğrenme alanları çerçevesinde betimsel analizi ile çözümlenmiştir.

Bulgular

STEM Bilgi Formundan Elde Edilen Bulgular

Projeye katılan öğrencilerin STEM'e yönelik anlayışlarının belirlenmesi amacıyla STEM Bilgi Formu paylaşılmış ve öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Proje öncesinde öğrencilerin 9'unun ileride meslek seçiminde mühendis olmak istedikleri, 28'inin ise mühendis olmak istemediklerine yönelik görüş bildirdikleri belirlenmiştir. Proje sonrasında 12 katılımcının mühendis olmak isteme fikrine evet, 25 katılımcının ise hayır dediği sonucuna varılmıştır. Proje katılımcılarının STEM bilgi formundan elde edilen veriler sırası ile sunulmuştur:

Tablo2.

Katılımcıların Fen Alanına Yönelik Anlayışları

Tema	Kod	Ön Uygulama	Son Uygulama
Fen	Evrım	2	-
	Biyoloji	18	13
	Bilim	12	9
	Deney	14	11
	Gözlem	-	1
	STEM	-	1
	Araştırma	-	1
	Bilim İnsanı-Mucit	3	1
	Bilimsel Bilgi Türleri	7	2
	Buluş	-	1
	Eğitim-Öğretim	10	11
	Teknoloji	1	-
	Uzay	10	5
	Kimya	5	5
	Fizik	7	7
	Günlük Yaşam	1	2
	Dünya	1	-
	Proje	2	1
	Sağlık	-	1
	Mühendislik	-	1
Eğlence	-	1	

Tablo 2'de öğrencilerin fen alanına ilişkin düşüncelerinden elde edilen kodlar görülmektedir. Projenin başlangıcında öğrencilerin yarıya yakınının (f=18) fen denildiğinde biyoloji alanının akıllarına geldiğini belirtmişlerdir. Frekans değerlerine göre sonra sırası ile deney (f=14), bilim (f=12), eğitim-öğretim (f=10), uzay (f=10) ve fizik (f=7) şeklinde ifadeleri dikkat çekmektedir. Araştırma sonunda öğrencilerin frekans olarak en fazla (f=13) yine biyoloji kavramı üzerinde durdukları belirlenmiştir. Sonra sırası ile eğitim-öğretim (f=11), deney (f=11), bilim (f=9) ve fizik (f=7) kavramlarını belirtmişlerdir. Araştırma bulguları incelendiğinde ön uygulamada belirtilmeyen gözlem, STEM, araştırma, buluş, sağlık, mühendislik ve eğlence kavramları öne çıktığı söylenebilir.

Tablo 3.

Katılımcıların Teknoloji Alanına Yönelik Anlayışları

Tema	Kod	Ön Uygulama	Son Uygulama
Teknoloji	Yazılım	8	23
	STEM	-	1
	Elektronik Aletler (Bilgisayar- Tablet- Telefon Vb.)	37	31
	Ekonomi	1	-
	Tasarım	2	4
	Proje	1	1
	Mühendislik	1	2
	Eğitim- Öğretim	-	3
	Fayda	-	2
	İyileştirme	-	1
	İnternet	6	1
	Eğlence	2	-
	İcat	2	4

Fizik	2	-
Oyun	4	-
Fikir	3	-
Gelişmeler	5	3
Bilim	1	1

Tablo 3'te öğrencilerin teknoloji alanına yönelik görüşlerinden elde edilen kodlar ve frekans değerleri verilmiştir. Proje başlamadan önce öğrencilerin çoğunluğunun (f=38) teknolojinin kendileri için elektronik aleti ifade ettiği belirlenmiştir. Öğrencilerin bir kısmı (f=8) yazılım ve internet(f=6) kavramlarına teknoloji alanı kapsamında dikkat çekmişlerdir. Proje sonunda teknoloji alanına yönelik öğrencilerin çoğunun (f=31) benzer şekilde elektronik aletlerden örnekler verdikleri tespit edilmiştir. Son uygulamada frekans değerinin artışı ile (f=23) öğrencilerin yazılım kavramına vurgu yaptıkları görülmektedir.

Tablo 4.

Katılımcıların Mühendislik Alanına Yönelik Anlayışları

Tema	Kod	Ön Uygulama	Son Uygulama
Mühendislik	Mimarlık	5	1
	İşçi	1	-
	Meslek	6	8
	Tasarım	7	7
	Buluş	1	-
	Hesaplama	1	-
	İcat	1	4
	Tahmin	1	-
	Yapı	17	4
	Taslak	2	1
	Kuşbakışı	2	-
	Hayal Gücü	1	-
	Eğlence	-	2
	Uçan Arabalar	1	-
	Telefon	1	-
	Zorluk	-	2
	Yapamama	-	1
	STEM	-	1
	Proje	1	2
	Ürün	1	1
	Ders	-	2
	Geometri	1	-
	Matematik	1	-
	Fikir	-	1
	Fikirleri Hayata Geçirmek	1	-
	Gıda	-	1
	Ziraat	-	1
	Bilgisayar	2	1
	Yazılım	2	7
	Tablet	1	-
	Elektrik	-	1
	Su Ürünleri	-	1
Gelişme	-	1	
Makine	-	13	
Uçak	-	1	

Tablo 4'te öğrencilerin mühendislik alanının kendileri için ne ifade ettiklerine yönelik görüşlerinden elde edilen kod ve frekans değerleri verilmiştir. Projenin başında mühendislik ile ilgili öğrencilerin yarıya yakınının (f=17) yapı kavramına odaklandıkları belirlenmiştir. Frekans değerlerine göre sorası ile tasarım (f=7), meslek seçimi (f=6) ve mimarlık (f=5) kavramlarını mühendislik alanında değerlendirmişlerdir. Proje sonunda ise öğrencilerin birçoğunun (f=13) makine kavramını betimledikleri; sonra sırası ile meslek (f=8), tasarım (f=7) ve yazılım (f=7) kavramlarını mühendislik bağlamında ifade ettikleri tespit edilmiştir.

Tablo 5.*Katılımcıların Matematik Alanına Yönelik Anlayışları*

Tema	Kod	Ön Uygulama	Son Uygulama
Matematik	Sayı	8	8
	Rakam	1	1
	Denklem	3	2
	Sayısal	1	3
	Dört İşlem	30	38
	STEM	-	1
	Geometri	1	14
	Oran- Orantı	6	2
	Sayısal	-	-
	Pi Sayısı	1	-
	Eğlenceli	-	1
	İlgi	-	1
	Beyin Egzersizi	1	-
	Şekiller	-	1
	Hesaplama	5	1
	Kesir	3	3
	Yapay Zeka	1	-
	Problem Çözme	6	5
	Meslek	1	-
	Eğitim Öğretim	4	7
Gerçek Hayat Bağlantısı	1	4	
Problemlere Farklı Açılardan	-	1	
Bakma			
Albert Einstein İlişkisi	1	-	

Tablo 5'te öğrencilerin matematik alanına yönelik anlayışlarına ilişkin kod ve frekans değerleri sunulmuştur. Projenin başında öğrencilerin çoğu (f=30) matematiğin kendileri için dört işlemi ifade ettiklerini belirtmişlerdir. Frekans değerlerine göre sırası ile öğrencilerin matematik alanına yönelik sayı (f=8), oran-orantı (f=6) ve problem çözme (f=6) kavramlarını belirttikleri sonucuna varılmıştır. Projenin sonunda ise öğrencilerin tamamına yakınının (f=38) matematikle ilgili dört işlem vurgusu yaptıkları belirlenmiştir. Son uygulamada geometri kavramını kullanan öğrencilerin (f=14) sayısının arttığı görülmektedir.

Tablo 6.*Katılımcıların Mühendislik Alanlarına Yönelik Anlayışları*

Tema	Kod	Ön Uygulama	Son Uygulama
Mühendislik alanları	Mimarlık	5	-
	Tasarım	2	1
	Makine	19	31
	Kimya	3	-
	Ev	4	1
	Fen	-	1
	Meteoroloji	-	1
	Robotik	1	-
	Nükleer	2	-
	İnşaat	7	11
	Genetik	2	2
	Elektrik	4	8
	Jeoloji	1	1
	Ziraat	2	4
	Mühendislik	3	-
	Uzay	1	4
	DNA	1	3
	Bilgisayar	12	16

Silah	-	1
Uçak	4	2
Matematik	3	1
Teknoloji	-	3
Gıda	-	10
Akıllı Tahta	1	-
Kodlama Yazılım	2	19
Su Ürünleri	1	5

Tablo 6'da öğrencilerin mühendislik alanlarına yönelik ön görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin yarıya yakınının (f=19) makine ve birçoğunun da (f=12) bilgisayar kavramları üzerinde durdukları belirlenmiştir. Frekans değerlerine göre öğrenciler inşaat (f=7) ve mimarlık (f=5) gibi farklı kavramları mühendislik alanı kapsamında değerlendirmişlerdir. Proje sonunda öğrencilerin çoğunun (f=31) mühendislik alanı bağlamında makine kavramını belirtmişlerdir. Uygulamanın sonunda öğrencilerin yarıya yakınının (f=19) kodlama yazılım şeklinde görüş bildirdikleri; birçoğunun (f=16) bilgisayar, inşaat (f=11), gıda (f=10) ve elektrik kavramlarına yönelik açıklama yaptıkları belirlenmiştir.

Tablo 7.

Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Disiplinleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Görüşler

Tema	Kod	Ön Uygulama	Son Uygulama
Disiplinler arasındaki ilişki	Albert Einstein ilişkisi	3	-
	Fen-teknoloji-mühendislik- matematik ilişkisi	8	14
	Fen günlük yaşam ilişkisi	-	1
	Mühendislik- teknoloji ilişkisi	1	-
	Matematik- Fen ilişkisi	1	1
	Teknoloji ile diğer alanların ilişkisi	-	2
	Mühendislik ile diğer alanların ilişkisi	-	1
	Bilim ile ilişkisi	6	2
	Bilim dalları ile ilişki	-	1
	Tüm disiplinler bilim ve teknoloji ile ilişkili	-	1
	Matematiğin diğer disiplinler ile ilişkisi	-	1
	İlişki bulunmamaktadır	-	1
	Teknoloji ve mühendisliğin tasarımıla ilişkisi	-	1
	Hesaplama	-	1

Tablo 7'de öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri arasındaki ilişkiye yönelik görüşlerinden elde edilen veriler sunulmuştur. Projenin ön uygulamasında öğrencilerin (f=8) fen-teknoloji-mühendislik ve matematik disiplinleri arasında ilişki kurabildikleri belirlenmiştir. Uygulama sonunda bu sayısının arttığı (f=14); öğrencilerin fen-teknoloji-mühendislik ve matematik disiplinleri arasında ilişki kurabildikleri tespit edilmiştir.

Tablo 8.

Mühendislik Tasarım Örneğine Yönelik Görüşler

Tema	Kod	Ön Uygulama	Son Uygulama
Mühendislik tasarım örneği	Ev -Yapı	13	16
	Telefon	8	12
	Araba	11	13
	Okul	1	-
	Tablet	3	1
	Makineler	9	11
	Park	3	-
	Otopark	2	-
	Elektronik Eşyalar	1	18
	Elektrik	1	1
	Yazıcı	1	1
	Bilgisayar	10	18
	Oyun	1	-
	Robot	1	1

Su Ürünleri	-	1
Aşılar	-	1
Yol	1	1
Ev Eşyaları	-	12
Akıllı Tahta	-	3
Uçak	3	4
Gıda	-	3
Ev Aletleri	11	17
Filtre	-	1
Yazılım	-	5
Tarım Araçları	1	3
Tarım İlaçları	1	-
Uzay Araçları	1	1
Ürün Tasarımı	1	3
Enerji Sant.	-	1

Tablo 8’de öğrencilerin mühendislik tasarım örnekleri sunulmuştur. Ön uygulamada frekans değerlerine göre öğrencilerin ev-yapı (f=13), araba (f=11), ev aletleri (f=11), bilgisayar (f=10), makineler (f=9) ve telefon (f=8) örneklerini mühendislik tasarım örneği olarak belirtmişlerdir. Uygulamanın sonunda öğrencilerin örnek olarak; elektronik eşyalar (f=18), bilgisayar (f=18), ev aletleri (f=17), ev-yapı (f=16), araba (f=13), telefon (f=12), ev eşyaları (f=12) ve makineler (f=11) ile ilgili örnekler sunmuşlardır. Uygulama sonunda ön uygulamayla karşılaştırıldığında elektronik eşya (f=18), ev eşyaları (f=12) örneklerinin sayılarının arttığı tespit edilmiştir.

Tablo 9.

Mühendislik Tasarımının Amacına Yönelik Görüşler

Tema	Kod	Ön Uygulama	Son Uygulama
Tasarım amacı	İcat Etmek	4	5
	Tasarlamak	6	6
	Hayatı Kolaylaştırmak	14	17
	Estetik	1	-
	Keşif	1	-
	Merak	-	1
	Fayda-İhtiyaçları	7	12
	Karşılama	-	-
	Meslek Seçimi	1	-
	İyi Ürün	2	6
	Problem Çözme	1	-
	Ülke Kalkınması	1	-
	Planlama	1	-
	Gelişim Sağlamak	-	3
	Yazılım	-	1
	Güvenlik	-	1

Tablo 9’da öğrencilerin tasarım amacına yönelik görüşlerinden elde edilen verilerin kod ve frekans değerleri sunulmuştur. Projenin ön uygulamasında öğrencilerin birçoğu (f=14) tasarımın hayatı kolaylaştırdığını; bir kısmı da (f=7) fayda sağlamak-ihtiyaçları karşılamak olduğunu belirtmişlerdir. Proje sonunda ise öğrencilerin birçoğunun (f=17) hayatı kolaylaştırmak ve bir kısmının (f=12) fayda sağladığı ve ihtiyaçları karşıladığına yönelik görüş bildirdikleri tespit edilmiştir. Son uygulamada tasarımın amacı olarak; fayda sağlamak ve ihtiyacı karşılamak (f=12) ile iyi ürün ortaya çıkarmak (f=6) amaçlarının frekans değerlerinde artış olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 10.

Mühendislik Tasarım Süreci Aşamalarına Yönelik Görüşler

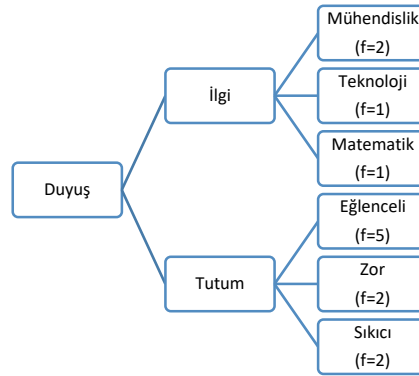
Tema	Kod	Ön Uygulama	Son Uygulama
Mühendislik tasarım süreci aşamaları	Buluş	1	-
	Tasarım -Prototip	11	26
	Araştırma	1	1
	Merak	-	1
	Kuşbakışı	1	-
Tartışma	-	3	

Çizim	3	16
Ürün	12	19
Bütçe	-	4
Pazarlama- Sunum	2	4
Hayal Gücü	-	1
Parçalar	1	-
Para Kazanma	-	1
Birleştirme	1	-
Problem Belirleme	4	5
İyileştirme	2	2
Deneme	-	1
Çözüm	5	4
Güvenlik	1	-
Planlama	9	10
Malzeme Seçme	3	7
Fikir	-	8
Amaç Belirleme	-	-
Yazılım	-	1

Tablo 10'da öğrencilerin mühendislik tasarım sürecinin aşamalarının neler olduğuna yönelik görüşlerinden elde edilen kod ve frekans değerleri sunulmuştur. Projenin ön uygulamasında öğrencilerin bir çoğunun (f=12) mühendislik tasarım süreci aşamalarında ürün oluşturmanın, prototip oluşturmanın (f=11) ve planlamanın (f=9) önemli olduğu yönünde görüş bildirdikleri tespit edilmiştir. Uygulamanın sonunda ise, öğrencilerin yarıdan fazlasının (f=26) prototip oluşturma, çoğunun (f=19), birçoğunun (f=16) ve planlamanın (f=10) mühendislik tasarım sürecinde önemli olduğuna dikkat çektikleri belirlenmiştir. Uygulamanın sonunda prototip oluşturma (f=26), ürün (f=19) ve çizim (f=16) görüşlerinin sayısının arttığı sonucuna varılmıştır.

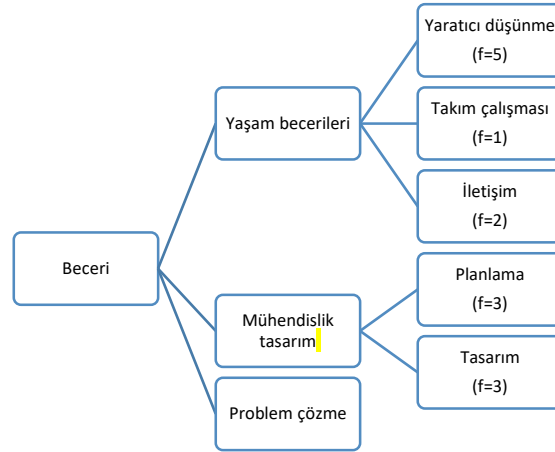
Odak Grup Görüşmeden Elde Edilen Bulgular

Proje sonunda öğrenciler arasından rastgele seçilen dokuz öğrenci ile proje sürecine ilişkin görüşlerini almak amacıyla yaklaşık bir saat süren odak grup görüşmesi yapılmıştır.



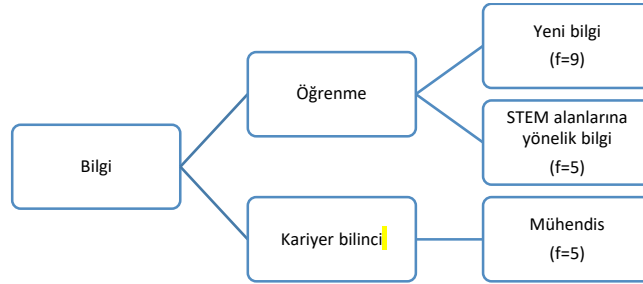
Şekil 2. Öğrencilerin Duyuş Boyutu Odağındaki Görüşleri

Öğrenciler ile gerçekleştirilen odak grup görüşmesi neticesinde duyuş boyutunda öğrencilerin mühendislik (f=2), teknoloji (f=1) ve matematik (f=1) alanlarına yönelik ilgilerinin olduğu ve etkinlikleri çoğunlukla eğlenceli (f=5) buldukları bazı öğrencilerin ise zor (f=2) ve sıkıcı (f=2) bulunduğu görülmektedir.



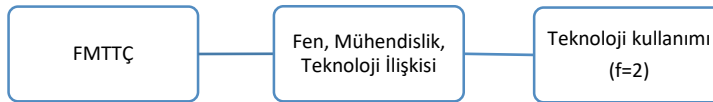
Şekil 3. Öğrencilerin Beceri Boyutu Odağındaki Görüşleri

Öğrenciler beceri boyutunda proje süresince yaşam becerilerinden yaratıcı düşünme (f=5), takım çalışması (f=1), iletişim (f=2) becerilerinin, mühendislik tasarım süreçlerine ilişkin becerilerinden planlama (f=3) ve tasarım (f=3) ve problem çözme becerilerinin geliştiğine ilişkin görüş belirtmişlerdir.



Şekil 4. Öğrencilerin Bilgi Boyutu Odağındaki Görüşleri

Öğrencilerin gerçekleştirdikleri etkinlikler ile yeni bilgiler öğrendiklerini (f=9) ve STEM alanlarına yönelik yeni bilgi edindiklerini (f=5) ifade ederken mühendislik alanına yönelik kariyer bilgisi (f=5) edindiklerini belirtmişlerdir.



Şekil 5. Öğrencilerin FMTTÇ Boyutu Odağındaki Görüşleri

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Elde edilen bulgularda öğrencilerin araştırma sonrasında STEM alanlarını tanımlarken daha fazla kavram kullandıkları, mühendislik alanına yönelik daha fazla tasarım örneği sunabildikleri, mühendislik tasarım süreçlerine yönelik tasarım aşamaları daha fazla bahsettikleri tespit edilmiştir. Ayrıca STEM alanlarını birbiri ile daha fazla ilişkilendirebildikleri görülmüştür. Araştırmacılar tarafından yapılan araştırmalarda da benzer şekilde öğrencilerin okul dışı öğrenme ortamlarında uygulamalara katılmasının bilim ve bilimsel bilgiye, mühendislik tasarım temelli uygulamalara yönelik olumlu katkılar sağladığı görülmektedir (Akay, 2013; Birinci Konur et al., 2011; Buluş Kırıkkaya et al., 2011; Marulcu, Saylan & Güven, 2014; Sezen Vekli, 2013). Odak grup görüşmesinde öğrenciler araştırmayı; yaratıcı düşünme, problem çözme, takım çalışması, iletişim gibi becerilerine, yeni bilgiler öğrenmelerine ve meslek seçiminde mühendislik alanına yönelmelerine katkı sağladığı yönünde değerlendirmişlerdir. Çeşitli okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen STEM odaklı etkinlikler öğrencilerin disiplinlerin yapısını fark etmeleri ve disiplinleri bütünleştirmesinde önemli role sahiptir (Bryan et al., 2015; Martín- Páez et al., 2019). Bu bağlamda küçük yaş gruplarından başlayarak STEM eğitim içerikli etkinliklerin okul dışı öğrenme ortamları ile bütünleştirilmesi; çocukların STEM konusunda bilgilenmeleri ve STEM alanlarını desteklenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Proje kapsamında gerçekleştirilen etkinlikler tasarım temelli öğrenme ve probleme dayalı STEM uygulamaları çerçevesinde hazırlanmıştır. Öğrencilerin STEM alanlarına yönelik bilgilerinin geliştirilmesi amacıyla bu uygulama yöntemlerinden biri özelinde sürece yayılmış bir araştırma gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Ayrıca öğrencilerin STEM alanlarını tanımaları için öğretim programında yer alan kazanımların dışında okul dışı öğrenme ortamlarında da STEM odaklı uygulamalara yer verilmesi önerilmektedir.

Kaynakça

- Akay, C. (2013). Ortaokul Öğrencilerinin TÜBİTAK “4004 Yapıyorum Öğreniyorum Yaz Bilim Okulu” Projesi Sonrası Bilim Kavramına Yönelik Görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (2).
- Bakioğlu, B., & Karamustafaoğlu, O. (2020). Okul dışı öğrenme ortamlarının öğretim sürecinde kullanımına yönelik öğrenci görüşleri. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 5 (1), 80-94. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jrinen/issue/56091/680495>.
- Baran, E., Canbazoglu Bilici, S., Mesutoğlu, C., & Ocak, C. (2016). Moving STEM beyond schools: Students' perceptions about an out-of-school STEM education program. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 9-19.
- Birinci Konur, K., Şeyihoğlu, A., Sezen, G., & Tekbıyık, A. (2011). Bir Bilim Kampı Uygulamasının Değerlendirilmesi: Gizemli Dünyanın Eğlenceli Keşfi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(3), 1589-1608.
- Buluş Kırıkkaya, E., Bozkurt, E., İşeri, Ş., Vurkaya, G., & Bali, G. (2011). Tübitak supported science summer school for primary school students: happiness of learning by exploring and enjoying. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 2219–2227.
- Bozdoğan, A.E. (2008). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Merkezlerini Fen Öğretimi Açısından Değerlendirilmesi: Feza Gürsoy Bilim Merkezi Örneği. *Uludağ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 19-41.
- Bozdoğan, A.E., & Yalçın, N. (2006). Bilim merkezlerinin ilköğretim öğrencilerinin fene karşı ilgi düzeylerinin değişmesine ve akademik başarısına etkisi: Enerji parkı. *Ege Eğitim Dergisi*, 2(7), 95-114.
- Bozkurt Altan, E. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM-STEM) eğitimi. Hastürk, H. G. (Ed.), *Teoriden pratiğe fen bilimleri öğretimi* (s. 354-388). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Bozkurt Altan, E., Üçüncüoğlu, İ. & Zileli, E. (2019). Yatılı bölge ortaokulu öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer farkındalığının araştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(2), 785-797.
- Bozkurt Altan, E., & Hacıoğlu, Y. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde STEM odaklı etkinlikler gerçekleştirmek üzere geliştirdikleri problem durumlarının incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(2), 487-507.
- Brown, R., Brown J., Reardon, K., & Merrill, C. (2011). Understanding STEM: Current perceptions. *Technology & Engineering Teacher*, 70(6), 5-9.
- Bryan, L. A., Moore, T. J., Johnson, C. C., & Roehrig, G. H. (2015). *STEM road map: A framework for integrated*. In C. C. Johnson, E. E. Peters-Burton, & T. J. Moore (Eds.), *STEM education Integrated STEM education* (pp. 23–37). Taylor & Francis.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA press
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: implications for educating our teachers for the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.

- DeWitt, J. & Storksdieck, M. (2008) A Short Review of School Field Trips: Key Findings from the Past and Implications for the Future, *Visitor Studies*, 11(2), 181-197.
- Dugger, E. W. (2010). Evolution of STEM in the united states. 6th Biennial International Conference On Technology Education Research. Australia.
- Ercan S. (2014). *Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: tasarım temelli fen eğitimi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Eshach, H. (2007). Bridging in-school and out of school learning: Formal, non-formal, and informal education. *Journal of Science Education and Technology*, 16, 171-190. doi:10.1007/s10956-006-9027-1
- Fidan, N. (2012). *Okulda Öğrenme ve Öğretme Kitabı* (s.4-5).
- Gerber, B.L., Marek, E.A., & Cavallo, A.M.L. (2001). Development of an informal learning opportunities assay. *International Journal of Science Education*, 23(6), 569-583.
- Karahan, E. (2017). Kuramdan uygulamaya STEM+A+E Eğitimi Çepni, S. (Ed.), *STEM eğitim merkezleri* (s. 93-113). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Karamustafaoğlu, O. (2021). Okuldışı Öğrenme Ortamlarında STEM Eğitimi. Bakioğlu, B.& Çevik, M.(Eds.), *Okul dışı öğrenme ortamları ve STEM eğitimi* (s.3-11.). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Knezek, G., Christensen, R., Tyler-Wood, T. & Periathiruvadi, S. (2013). Impact of environmental power monitoring activities on middle school student perceptions of STEM. *Science Education International*, 24(1), 98-123.
- Krakovka, A. R. (2012). Field trips as valuable learning experiences in geography courses. *Journal of Geography*, 111(6), 236-244.
- Marulcu, İ , Saylan, A , Güven, E . (2014). 6. ve 7. Sınıf Öğrenciler İçin Gerçekleştirilen “Küçük Bilginler Bilim Okulu” nun Değerlendirilmesi/Evaluation of the Little Scientists' Science School Which Was Organized for 6th and 7th Graders. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11 (25), 341-352.
- Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J., & Vílchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? *A review of literature*. *Science Education*, 103(4), 799-822.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *Fen bilimleri dersi programı, 3.- 8. sınıflar*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2017). *Fen bilimleri dersi programı, 3.- 8. sınıflar taslak öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Fen bilimleri dersi programı, 3.- 8. sınıflar*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
- Morrison, J. (2006). TIES STEM education monograph series, attributes of STEM education. Baltimore, MD: TIES.
- National Academy of Engineering [NAE] & National Research Council [NRC]. (2014). *STEM intagratiion in K-12 education: status, prospects, and an agenda for research*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Academy of Engineering [NAE], National Research Council [NRC]. (2009). *Engineering in K-12 education understanding the status and improving the prospects*. Eds. Katehi, L., Pearson, G., Feder, M. National Academies Press, Washington, DC.
- National Academy of Engineering [NAE]. (2010). *Standards for K-12 engineering education?*. National Academies Press, Washington, DC.

- National Research Council [NRC]. (2012). *A Framework for k-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. The National Academic Press, Washington DC.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International journal of science education*, 25(9), 1049-1079.
- Özçelik A., & Akgündüz, D. (2018). Üstün/özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 334- 351.
- Öztürk, N., & Bozkurt Altan, E. (2019). Bir Okul Dışı Öğrenme Ortamı: Sinop Çocuk Üniversitesi. *International Journal of Humanities and Education (IJHE)*, 5(10), 370- 381.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Sezen Vekli, G. (2013). Summer Science Camp for Middle School Students: A Turkish Experience. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 14(1).
- Shahali, E. H. M., Halim, L., Rasul, M. S., Osman, K., & Zulkifeli, M. A. (2017). STEM learning through engineering design: Impact on middle secondary students' interest towards STEM. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(5), 1189-1211. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00667a>
- Smith, J., & Karr-Kidwell, P. J. (2000). *The interdisciplinary curriculum: A literary review and a manual for administrators and teachers*. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED443172.pdf> adresinden 12 Eylül 2017 tarihinde alınmıştır.
- Şahin, A., Ayar, M. C. & Adigüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 297-322.
- Tal, T., & Morag, O. (2009). Reflective practice as a means for preparing to teach outdoors in an ecological garden. *Journal of Science Teacher Education*, 20, 245-262.
- Tatar, N., & Bağrıyanık, K. E. (2012). Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin okul dışı eğitime yönelik görüşleri. *İlköğretim Online*, 11(4), 883-896.
- Taylor, E., & M. Caldarelli. (2004). "Teaching beliefs of non-formal environmental educators: a perspective from state and local parks in the United States". *Environmental Education Research*, 10(4), 452-469.
- Thomas, T. A., (2014). *Elementary teachers' receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades*. Doctoral Dissertation, University of Nevada, Reno.
- Tortop, H. S., & Özek, N. (2013). Proje tabanlı öğrenmede anlamlı alan gezisi; güneş enerjisi ve kullanım alanları konusu. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 300-307.
- Wang, H.H., Moore, T.J., Roehrig, G.H. ve Park, M.S. (2011). STEM integration: teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 1(2): 1-13.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2).

Su ve Hayat Konusunun Öğretiminde Proje Tabanlı FeTeMM Yaklaşımı Uygulaması

Emine Güler Akgemci, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye, egakgemci@gmail.com
Merve Demircioğlu, Millî Eğitim Bakanlığı, Türkiye, mervedemircioglu@gmail.com
Ayşegül Derman, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye, aderman1977@gmail.com

Öz

Bu çalışmada, 9. Sınıf kimya dersi müfredatında yer alan 'Su ve Hayat' konusunun proje tabanlı fen, teknoloji, mühendislik ve matematik yaklaşımına göre düzenlenen öğrenme ortamında işlenerek, bu yöntemin meslek lisesi öğrencilerinin başarısına olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. 2018 -2019 eğitim-öğretim yılında İstanbul ili Eyüpsultan ilçesinde bulunan Alibeyköy Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi 9. Sınıf seviyesinde eğitim gören 30 öğrenci ile yürütülen araştırmada nicel veri toplama araçlarından yararlanılmıştır. Nicel veri toplama aracı olarak, hazırladığımız ve güvenilirlik analizinde KR-20 değeri 0,72 olarak bulunan "Su ve Hayat Başarı Testi" ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmada tek grup ön test-son test zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Ön testten sonra öğrenciler 6 kişilik gruplara ayrılmış, gruplarla proje tabanlı fen, teknoloji, mühendislik ve matematik yaklaşımı doğrultusunda önceden planlanmış etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler, eşleştirilmiş t-testinin parametrik olmayan testlerdeki karşılığı olan Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma sonunda, derste uygulanan proje tabanlı fen, teknoloji, mühendislik ve matematik yaklaşımının öğrencilerin derste başarılarını anlamlı düzeyde arttırdığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kimya Eğitimi, Öğrenci Başarısı, Proje Tabanlı FeTeMM, Teknik Meslek Lisesi.

Application of Project-Based Stem Approach in Teaching of Water and Life Subject

Abstract

In this study, it was aimed to examine the effect of this method on the academic success of vocational high school students by teaching the subject of "Water and Life" in the 9th grade chemistry curriculum in a learning environment organized according to the project-based science, technology, engineering and mathematics (STEM-PB) approach. Quantitative data collection tools were used in the research conducted with the participants consisting of 30 students studying at the 9th grade level of Alibeyköy Vocational and Technical Anatolian High School in Eyüpsultan district of Istanbul in the 2018-2019 academic years. As a quantitative data collection tool, the "Water and Life Achievement Test", which we prepared and whose KR-20 value was 0.72 in the reliability analysis, was applied as a pre-test and post-test. In the study, a single group pretest-posttest weak experimental design was used. After the pre-test, the students were divided into groups of 6, and pre-planned activities were carried out with the groups in line with the STEM-PB approach. The data obtained in the study were analyzed using the Wilcoxon signed-rank test, which is the equivalent of the paired t-test in non-parametric tests. At the end of the study, it was determined that the STEM-PB approach applied in the course significantly increased the success of the students in the course.

Keywords: Chemistry Education, Project Based STEM, Student Success, Technical Vocational High School.

Giriş

Meslek liseleri; teknik eğitimin verildiği, öğrencilerin belirli bir meslek dalında eğitim aldıkları kurumlardır. Bu liselerde verilen meslek eğitimlerinde, yapılandırmacı öğrenim felsefesi esaslı, yaparak yaşayarak öğrenme modeline uygun olarak öğretimin gerçekleştirilmesi ve böylece öğrencilerde anlamlı ve kalıcı öğrenmenin sağlanması beklenmektedir. Dolayısıyla, meslek liselerindeki diğer dersler için de benzer yaklaşımların kullanılmasının, meslek liselerinde okuyan öğrencilerin başarısını artıracığı öngörülmektedir. Bu bağlamda meslek liselerinde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımının benimsenmesi sanayi sektörü için nitelikli ara elemanların yetiştirilmesinde önem arz etmektedir (Çevik, 2018).

Yirminci yüzyılın ikinci yarısından itibaren hız kazanan küresel ekonomik yarış ile bilim ve teknolojiye meydana gelen gelişmeler; değişimlere uyum sağlayacak bireylerin yetiştirilmesi amacıyla ülkelerin, eğitim sistemlerini gözden geçirmelerini ve yeniden yapılandırılmalarını zorunlu hale getirmiştir (Aydın, 2011).

Bilim ve teknolojide yaşanan değişim, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları, öğrenme-öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler, bireylerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir. Çağımızda yaşanan gelişmeler, bireylerin ve ülkelerin bu gelişmelere uyum sağlamasını gerekli kılmıştır. Özellikle sanayi alanında yaşanan gelişmeler, nitelikli bireylerin yetişmesi gerekliliğini ortaya koymuştur (STEM Türkiye Raporu, 2015). Bu bireylerin yetişmesi, eğitimde çağdaş ve güncel bilgiyi takip etmeyi mecbur kıldığı için, bilimsel bilinç ve farkındalığın artması, bilim kültürünün yaygınlaşması önemlidir. Bu nedenle nitelikli bireylerin yetiştirilmesinde eğitime düşen pay oldukça büyüktür (National Research Council, 2005; 2011, akt. Elmalı & Balkan-Kıyıcı, 2017).

Bilim ve teknolojide gelişme sağlanabilmesi; ancak bu alanlardaki değişimleri takip edebilen, sorgulayan, problem çözen, bütünleştiren, üreten bireylerin varlığı ile mümkün olabilir. Bu bireylerin yetişebilmesi, bilim ve teknoloji ile yakından bağlantılı olan matematik ve mühendislik alanlarının da bilim ve teknoloji ile bütünleştirilmesi ile gerçekleşebilir. Bu sebeplerden dolayı son yıllarda FeTeMM adı verilen yaklaşım önem kazanmıştır. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) ya da İngilizce olarak; Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) terimi, ilk kez Judith A. Ramaley (2007) tarafından tanımlanmış ve bilimin birçok alanını kapsayan geniş bir kavram olduğu belirtilmiştir. Eleştirel düşünme, yaratıcılık, analitik düşünme, problem çözme, tasarım, özgünlük ve girişimcilik gibi ileri düşünme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlayan eğitim terimleri FeTeMM eğitiminin teorik olarak savunduğu kavramlardır (Çepni, 2017).

FeTeMM yaklaşımı, farklı disiplinleri bir araya getirerek ve bu disiplinler arasında bağlantı kurulmasını sağlayarak çok boyutlu, multidisipliner öğrenmeye imkân tanımaktadır (Smith ve Karr- Kidwell, 2000; akt. Afat, 2018:125-126). Bybee (2013), doğru FeTeMM eğitimi için, öğrencilerin dünya işlerinin nasıl yürüdüğünü kavramalarının sağlanması, teknoloji kullanımının artırılması ve mühendislik ilkelerinin öğrenci eğitimiyle birleştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. FeTeMM eğitiminin genel amaçları; FeTeMM okuryazarlığına sahip kişilerden iş gücü üretebilme, ülkeler için ekonomik avantaj sağlayacak yenilikler keşfetmek, gelecekteki iş alanlarında yeterli olmaktır (Thomas, 2014).

Millî Eğitim Bakanlığı, son yıllarda FeTeMM yaklaşımına önem verip oluşturduğu ilkökul ve ortaokul fen bilimleri programını bu yönde hazırlamıştır (MEB, 2018). Üstün/özel yetenekli çocuklarla yürütülen FeTeMM çalışmasında, öğrencilerin çalışmalar esnasında çalışmadan keyif aldıkları, dikkatlerinin uzun süre dağılmadığı, derslere daha aktif katılım sağladıkları, anlamlı öğrenmenin gerçekleştiği, özgün ürünler tasarladıkları, iş birliği içinde çalışmanın etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır (Kalkan & Eroğlu, 2017).

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, öğrenciyi öğrenme-öğretme sürecinin merkezine alan, yaparak yaşayarak öğrenme temelli bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, öğrencilere gerçek yaşam konuları ile ilgili uygulama yaptırarak öğrenmelerini temel alır. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirir, dolayısıyla öğrencilerin analiz, sentez gibi üst düzey bilişsel hedeflerini gerçekleştirmelerine imkân sağlar. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı; bireylerin ya da küçük grupların gerçek yaşamda yeri olan problemlerin çözümünü amaçlayan bir yaklaşımdır (Korkmaz & Kaptan, 2001). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, sadece sonuç odaklı yani problemin çözümüne odaklı değildir. Bu yaklaşımda, bireyin öğrenme süreci, projeyi tasarlama ve yazma süreci de en az sonuç kadar önemlidir. Öğretmen değerlendirme yaparken, projeyi hazırlama sürecini de sonuçla birlikte değerlendirir. Proje hazırlama aşamaları; konu seçimi, zamanın planlanması, çalışma takvimi yapılması, kaynak arama ve toplama, kanıt toplama ve not etme, toplanan bilgilerin ve verilerin sınıflandırılması, proje taslağının oluşturulması, projenin yazılması, projenin değerlendirilmesi ve projenin sunulmasıdır (Gündüz, 2004). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının içerdiği öğeler ise; içerik, etkinlikler, süreç ve sonuç olarak belirtilebilir (Vatansever-Bayraktar, 2015). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımında öğrenci, öğrenmeyi öğrenmekle yükümlüdür. Öğrenciler gerçek hayatta karşılaşılabileceklerine benzer problemlerle sınıf ortamında karşılaşılır ve bir çözüme ulaşabilmek için süreci kendileri tasarlarlar. Böyle bir öğrenme ortamında, bilgiyi öğrenme ve bilgiye ulaşma öğrencinin yönetimindedir (Blumenfeld et al., 1991). Proje tabanlı öğrenme ayrıca, öğrencilerin öğrenme becerilerini geliştirir, farklı zekâ boyutlarının kullanımına izin verir ve yaşam boyu öğrenmeyi sağlar (Hamurcu, 2000). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen eğitimi başarısını arttırdığı öğrencilerin tutum ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği, içeriği en uygun yöntemlerden biri olması nedeniyle birçok fırsat sunduğu fakat uygulama aşamasında az da olsa çeşitli sorunlarla karşılaşıldığı görülmüştür (Filiz & Kocakulah, 2020).

FeTeMM eğitimi uygulanırken birçok öğrenme yaklaşımı veya mühendislik tasarım modeli (Tarkin-Çelikkıran & Aydın-Günbatır, 2017) kombine edilerek kullanılabilir. FeTeMM eğitiminin içerdiği pratiğe dayalı uygulamalar nedeniyle proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile birlikte kullanılması, çağın gerektirdiği becerilerle donanmış bireylerin yetiştirilmesi için faydalı olacaktır. Son yıllarda yapılan çalışmalara bakıldığında, bu iki yaklaşımın birlikte kullanılmasının olumlu etkiler yarattığı, ayrıca FeTeMM ve Proje Tabanlı Öğrenme yaklaşımlarının birbirini tamamladığı görülmektedir. PjT-FeTeMM yönteminin meslek lisesi öğrencilerinin akademik başarılarına, FeTeMM perspektiflerine ve görselleştirmelerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, PjT-FeTeMM yönteminin kullanıldığı sınıfta öğrencilerin öğrenmelerinin daha kalıcı olduğu, uygulama sırasında öğrencilerin derslerde çok eğlendikleri ve motivasyonlarının yüksek olduğu belirtilmiştir (Çevik, 2018).

Ülkelerde sanayi sektörünün ve profesyonel iş dünyasının gerektirdiği donanımlara sahip nitelikli bireylerin yetiştiği kurumlardan biri de meslek liseleridir. Dolayısıyla ülkelerin kalkınmasında etkin rol oynayan meslek liselerinin, gerekli sayıda ve nitelikte bireyler yetiştirebilmesi için eğitimde verimliliğin artması gerekmektedir (Erol, 2010; Akt. Çevik, 2018). Nitelikli bireylerin yetiştirilmesi ve meslek eğitimindeki niteliğin artmasında PjT-FeTeMM eğitimi etkili olabilir. PjT-FeTeMM eğitimi; öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini geliştirmelerini sağlamakta, işbirlikli öğrenmeyi ve kendi kendine öğrenmeyi mümkün kılmaktadır (Capraro, Capraro ve Morgan, 2013).

Amaç

Bu çalışmada, FeTeMM yaklaşımı ile öğrencilerin aktif olduğu Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının birlikte kullanılmasına odaklanılmıştır. Meslek lisesinde okuyan 9. sınıf öğrencilerinin “Su ve Hayat” konusunu öğrenmelerine PjT-FeTeMM yaklaşımının etkisi incelenmiştir. Çalışmada, öğrencilerin “Su ve Hayat” konusunu çağın gereklerine uygun şekilde öğrenmeleri için, şehir şebeke sularının arıtılması ile ilgili uygulamalar yapılarak öğrencilerin konuyu en iyi şekilde kavramaları hedeflenmiştir.

Yöntem

Kimya dersinde gerçekleştirilen ve PjT-FeTeMM yönteminin öğrenci başarısına etkisinin incelendiği bu çalışmada zayıf deneysel desenlerden tek grup ön test-son test deseni kullanılmıştır. Bu desende, gruba önce ön test ölçümü yapılır, sonrasında deneysel işlem uygulanır ve en sonunda son test yapılır (Creswell, 2016). Gruba, önceden hazırlanarak geçerlik ve güvenilirlik analizi yapılan “Su ve Hayat” konusu başarı testi, çalışmadan önce ve sonra uygulanmıştır.

Katılımcılar

Araştırmanın çalışma grubu, 2018 -2019 eğitim-öğretim yılında İstanbul ili Eyüpsultan ilçesinde bulunan Alibeyköy Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi 9. Sınıf seviyesinde eğitim gören 30 öğrenciden oluşturulmuştur. Çalışma grubunun belirlenmesinde, araştırmacının bahsi geçen okul ve öğrenci gruplarında öğretmen olarak görev yapması etken olmuştur.

Veri toplama araçları

Su ve hayat konusu başarı testi

Araştırmada, öğrenci başarılarının tespit edilmesi amacıyla öğrenci grubuna “Su ve Hayat” konusuyla ilgili müfredat kazanımları, ders kitapları incelenerek 25 soruluk başarı testi hazırlanmıştır. Soruların anlaşılabilirliği, güvenilirlik analizleri, çeldiriciliği ve konuyu kapsama düzeyi okulda aynı branşta çalışan diğer öğretmenler tarafından da gözden geçirilmiştir. Geliştirilen çoktan seçmeli başarı testi 5 seçenekli olarak hazırlanmış ve “Su ve Hayat” konusu ile ilgili daha önce eğitim alan 144 öğrenciye uygulanmıştır. Verilen doğru cevaplara “1”, yanlış ve boş cevaplara ise “0” puan verilerek 25 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Madde güçlük indeksi (p), maddeyi doğru cevaplayan birey sayısının maddeyi cevaplayan tüm bireylere olan oranıdır ve maddenin zorluğu ya da kolaylığı hakkında bilgi verir. Bu değer 0,00 ile 1,00 arasında değer alır. p değeri 0,00’a yaklaştıkça maddenin zorluğunun arttığı, 1,00’a yaklaştıkça maddenin kolaylaştığı söylenebilir (Dicle, 2013). Bir maddenin güçlük düzeyi .30 ile .80 arasında olmalıdır (Tan, 2006).

Bir maddenin ayırt edicilik indeksi (D), maddenin bilenle bilmeyeni ayırt etme gücüdür, başka bir ifadeyle maddenin kalitesidir denilebilir. Ayırt etme indeksi, (-1,00) ile (+1,00) arasında değişir. D değeri, (-1,00) ile (0,00) arasında ise geçersiz kabul edilir. Çünkü madde istenen değişkeni değil zıt değişkeni ölçüyordur. D değeri (+0,40) değerinde büyükse madde yüksek geçerliğe sahiptir (Turgut & Baykul, 2012).

Kullanılan başarı testindeki soruların ayırt edicilik indeksleri (D) ve madde güçlük indeksleri (p) Tablo-1 de verilmiştir. 25 soru olarak hazırlanan başarı testi, 9. sınıfta okuyan 144 öğrenciye uygulanmıştır. Testin güvenilirlik analizinde, KR-20 değeri 0,66 olarak hesaplanmıştır. Testten 6, 9, 17, 18 ve 21 numaralı sorular çıkarılarak yapılan analizde KR-20 değeri 0,72’e yükselmiş ve uygulanabilir bir test haline gelmiştir. Testin tamamının ayırt edicilik değerlerinin ortalaması 0,42; madde güçlük değerlerinin ortalaması da 0,58 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 1.

Su ve hayat başarı testi madde analizi

Soru No	Madde Edicilik İndeksi (D)	Ayırt İndeksi	Madde Güçlük İndeksi (p)
Soru 1	,385		,577

Soru 2	,487	,577
Soru 3	,615	,590
Soru 4	,487	,602
Soru 5	,301	,615
Soru 6	,385	,269
Soru 7	,385	,526
Soru 8	,333	,603
Soru 9	,359	,231
Soru 10	,410	,385
Soru 11	,538	,654
Soru 12	,436	,577
Soru 13	,539	,372
Soru 14	,154	,795
Soru 15	,744	,474
Soru 16	,487	,526
Soru 17	,154	,231
Soru 18	,103	,923
Soru 19	,410	,590
Soru 20	,359	,487
Soru 21	,179	,115
Soru 22	,205	,794
Soru 23	,436	,731
Soru 24	,359	,590
Soru 25	,282	,500

İşlem basamakları

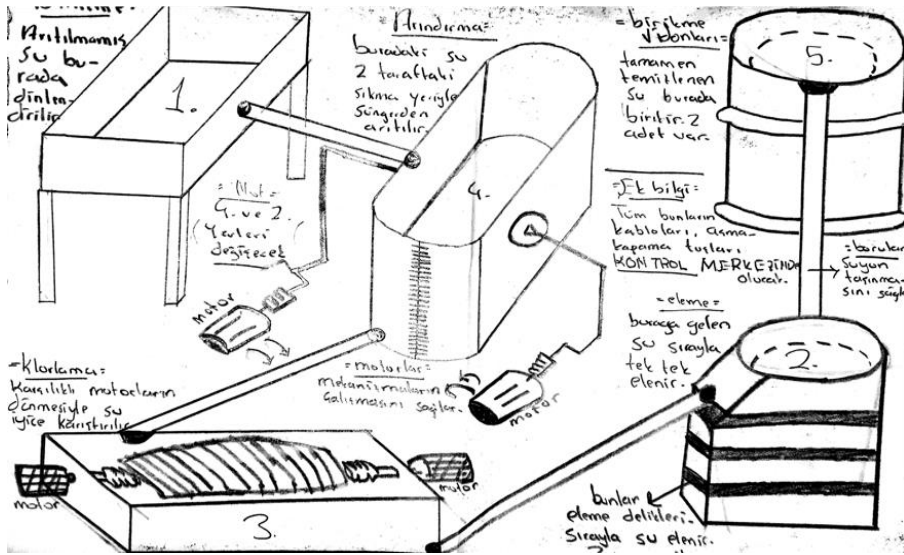
Bu çalışma, 2018-2019 eğitim ve öğretim yılında 9. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle yürütülmüştür. Bu uygulamadan önce 2017-2018 eğitim ve öğretim yılında ise bu çalışmanın uygulanabilirliğini incelemek amacıyla pilot bir uygulama yapılmıştır. Pilot uygulamanın yapıldığı eğitim ve öğretim yılında, 9. Sınıf müfredatında yer alan konuyla ilgili 23 kişiden oluşan sınıf ikisi 8, biri 7 olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Öğrencilerle suyun hayatımızdaki önemi ile ilgili tartışma ortamı oluşturulmuş ve tartışmanın sonunda öğrencilerle okulun çeşitli yerlerine asılmak üzere suyun önemi ile ilgili afişler hazırlanmıştır. İlk haftanın sonunda öğrencilerden şebeke suyunun evlerimize nasıl ulaştığı ile ilgili araştırmalar yapmaları istenmiştir. Bir sonraki hafta öğrencilerin kendi su arıtım tesisi projelerini çizmeleri istenmiş, çizilen projelerin gerçeğine uygunluğu kontrol edilmiştir. Üçüncü hafta ise öğrencilerden, evlerden getirdikleri atık malzemeler ile çizdikleri projeleri hayata geçirmeleri istenmiştir. Çalışmanın sonunda öğrencilere bu çalışmanın onlara katkıları ile ilgili sorular yöneltildiğinde; ders sırasında eğlenceli zaman geçirdiklerini ve yaptıkları modelleme sayesinde dersin daha anlaşılır olduğunu ifade etmişlerdir. Pilot çalışmada, öğrencilerin konuyla ilgili ön çalışmaya ihtiyaç duydukları, grupta öğrenci sayısı artıkça öğrenciler arasındaki koordinasyonun zorlaştığı gözlemlenmiştir. Asıl çalışmada bu durumlara dikkate edilerek plan yapılmıştır. Ayrıca pilot çalışmada yer alan üç grubun atık malzeme ile çalışmasının öğrenciler için maddi açıdan faydalı olduğu gözlemlenmiş, asıl çalışmada da atık malzemeler kullanılmış ve tasarruf sağlanmıştır.

2018-2019 eğitim-öğretim yılında yapılan asıl çalışma ise, toplamda 5 hafta sürmüştür. Ayrıca asıl çalışmada, "Su Arıtımı Sistemi Oluşturma" adı altında bir etkinlik planlanmıştır.

Başlangıç: Bu etkinlikte öncelikle öğrencilere ön bilgilerini ölçmek için araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi ön test olarak uygulanmıştır. Daha sonra, 6 kişilik gruplardan oluşan 5 farklı grup heterojen şekilde oluşturulmuştur. Aşağıdaki planda belirtildiği şekliyle çalışma gerçekleştirilmiştir:

1. Hafta: İlk hafta dersten önce öğrencilerden suyun ve su döngüsünün hayatımızdaki önemi ile ilgili araştırma ve çalışma yaparak gelmeleri istenmiştir. Verilen araştırma konusu ile ilgili elde ettikleri bilgiyi grup içinde tartışmaları ve suyun neden önemli olduğu ile ilgili 5 farklı neden belirlemeleri istenmiştir. Daha sonra, grupların suyun önemi ile ilgili belirledikleri nedenleri sınıfla paylaşmaları sağlanmıştır. Böylece diğer gruplarda eleştirel olarak inceleme fırsatı bulmuşlardır. Son olarak da gruplar belirledikleri bu düşüncelerini, slogan haline getirerek posterler hazırlamışlardır ve hazırlanan posterler okulun çeşitli panolarına asılmıştır. Bu şekilde diğer öğrenciler de suyun önemi ile ilgili bilgilendirilmiş ve konuya ilgi çekilmiştir. Çalışma yapılan öğrencilerden de bir sonraki hafta için şebeke sularının evlere ve iş yerlerine nasıl ulaştığıyla ilgili araştırma yapmaları istenmiştir.

2. Hafta: Bir önceki hafta öğrencilerden istenen konuyla ilgili, önceki hafta belirlenen gruplarla, evlere ve işyerlerine ulaşan suyun aşamaları hakkında tartışmaları istenmiştir. Gruplardan yaptıkları ön çalışmalarını göz önünde bulundurarak hayal ettikleri su arıtma tesisini proje olarak çizmeleri istenmiştir. Bu çalışma sırasında gruplar, kendi içlerinde tartışma ortamı oluşturmuş ve her grup bir proje çizmiştir. Öğrencilerin çizdikleri projelerden biri, Şekil-1’de görülmektedir. Ayrıca öğrenciler gruplarda projelerini nasıl modelleyeceklerini de tartışmışlar ve kullanabilecekleri malzemeleri belirlemişlerdir. Daha sonra gruplar çizdikleri su arıtma tesisini bütün sınıfa tanıtmışlardır. Bir sonraki hafta öğrencilerin çizdikleri projeleri modellemek için evlerinde bulunan projeye uygun atık malzemeleri getirmeleri istenmiştir.



Şekil 1. Öğrencilerin çizdiği projelerden biri.

3. Hafta: Derste “Atık Malzemelerden Su Arıtma Tesisi” etkinliği yapılmıştır. Bu çalışmanın yapılma amacı, her gün kullanılan temel yaşam kaynağı suyun evlere gelme sürecini, suların nasıl kullanılabilir ve içilebilir hale geldiğini, suyun hangi aşamalardan geçtiğini öğrencilerin gözlemleyebilmesini sağlamaktır. Ayrıca, öğrencilerin sınırlı kaynak kullanarak fen ve matematik bilgileri ile birlikte teknoloji ve mühendislik disiplinlerini birbirine entegre edebilmelerini sağlamaktır. Bu çalışmadan sonra öğrencilerle neler öğrendikleri tartışılmıştır. Öğrenciler çizdikleri projenin modellemesini yaparken evlerinde ya da okulda kullanılmayan atık malzemeleri kullanmışlardır. Bu sayede hem maddi olarak tasarruf sağlanmış hem de öğrenciler bu konuda bilinçlendirilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin çalışma sırasında keyifli zaman geçirdikleri, gruplar arasında yardımlaşarak çalıştıkları gözlemlenmiştir (Şekil-2 ve Şekil-3).



Şekil 2. Öğrenciler çizdikleri projelerin modellerini oluştururken.



Şekil 3. Bir grubun çalışması.

Öğrenciler çizdikleri projenin modellemesini yaparken evlerinde ya da okulda kullanılmayan atık malzemeleri kullanmışlardır. Bu sayede hem maddi olarak tasarruf sağlanmış hem de öğrenciler bu konuda bilinçlendirilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin çalışma sırasında keyifli zaman geçirdikleri, gruplar arasında yardımlaşarak çalıştıkları gözlemlenmiştir (Şekil 2 ve 3).

Şekil 4'te yer alan çalışma, atık içecek kutuları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sağ altta bulunan kutu, suyun dinlendirme havuzu olarak tasarlanmıştır. Bu havuzda, katı atıklar havuzun dibine çökmektedir. Su, dinlendikten sonra borularla diğer havuza aktarılmaktadır. Bu havuzda, güç kaynağı ve pervane yardımı ile su havalandırılmaktadır. Daha sonra üçüncü havuza aktarılan suyun dezenfeksiyonu yine güç kaynağı ile çalışan bir püskürtücü ile yapılmaktadır. Dezenfeksiyon işlemi tamamlanan su, beşinci havuza aktarıldıktan sonra bu havuzda bulunan sünger yardımı ile süzülmemektedir. Böylece bu çalışma için, su arıtma işlemi tamamlanmıştır.



Şekil 4. Öğrencilerin yapmış olduğu çalışmalardan biri.

4. Hafta: Öğrenciler ile il içinde bulunan Su Arıtma Tesisine gezi düzenlenmiş, çizdikleri ve uyguladıkları modelin gerçeğine uygunluğu öğrenciler tarafından gözlemlenmiştir.

Kapanış: Öğrencilere çalışmanın başında ön test olarak uygulanan başarı testi son test olarak tekrar uygulanmış ve sonuçlar analiz edilerek bulgulara ulaşılmıştır.

Gözlemci notları

Araştırmacı, gerçekleştirilen çalışma boyunca öğrencilerin durumu ile ilgili olarak gözlem yaparak notlar almıştır. Bu notlar aşağıda verilmiştir:

“Su ve Hayat Başarı Testi uygulandıktan sonra derse başlamadan öğrencilerle 6 şar kişilik 5 farklı grup oluşturduk. Sınıf düzeni de grup çalışmasına uygun hale getirildi. Öğrenciler meslek lisesinde okudukları ve genel kültür dersleri olarak adlandırılan meslek dersleri haricindeki derslerde, geleneksel sınıf düzeninde ders işlemeye alışkın oldukları için şaşırıldılar, fakat bu durumu heyecanla karşıladılar. Konu hakkında daha önce araştırma ödevi verildiği için derse hazırlıklıydılar. Gruplar yerlerini aldıktan sonra kendi aralarında suyun önemi ile ilgili tartışma ortamı oluşturduklar. Daha sonra bu tartışma ortamı bütün sınıfa yayıldı. Tartışma sırasında bazen ortamın tansiyonu yükselse de öğrenciler düşüncelerini rahat bir şekilde söyleyebildiği için ortamdan keyif aldıklarını dersin sonunda bana ilettiler. Tartışmanın sonunda her grup ortak duygu ve düşüncelerini ifade eden posterleri tasarladılar ve bunları büyük bir özenle okuldaki bütün öğrencilere sergilemek için okuldaki çeşitli panolara astılar. İkinci hafta sınıfa gidişimde sınıfın grup çalışmasına uygun olarak düzenlendiğini gördüm. Bir hafta önce kendilerine verilen suyun evlere nasıl ulaştığıyla ilgili araştırmalarını yapmışlardı ve yeni çalışmaya karşı çok istekliydiler. Her öğrenci kendi grubunda yerini aldı ve kendilerinden istenen grup projesiyle ilgili çalışma yapmaya başladı. Dersin sonunda her grup projesini sınıfla paylaştı. Üçüncü hafta da sınıfa gittiğimde öğrenciler sınıfta grup düzeni oluşturmuş ve hazır bir şekilde beni bekliyorlardı. Kendilerinden istenen atık malzemeleri getirmişler, çizdikleri projeyi modellemek için heyecanla bekliyorlardı. Bazı öğrenciler, evlerde kullanmadıkları eski malzemeleri getirmiş, bazıları ise içecek kutularını getirmişlerdi. Bu malzemeleri kullanarak bir hafta önce çizdikleri projeyi tasarladıkları şekilde modellerini hayata geçirdiler. Ders sırasında duygu ve düşüncelerini rahat bir şekilde ifade etmek, tasarımlarını rahat bir ortamda modellemek onlara keyif verdi. Meslek lisesinde okuyan öğrenciler, meslek derslerinde sürekli aktif bir şekilde sınıf içi projelerde çalıştıkları için kültür dersleri sırasında sadece dinlemek onlara sıkıcı geliyor ve bunu sürekli olarak belirtiyorlar. Dolayısıyla bir kültür dersinde böyle aktif olarak derse katılmak onları çok motive etti, derse olan ilgilerini ve başarılarını arttırdı. Yaptığımız bu çalışmalar sırasında, öğrencilerle benim aramda ve kendi aralarında güzel bir ortam oluştu. Böyle bir ortamda çalışmak bana da onlara da büyük bir keyif verdi.”

Veri Analizi

Elde edilen verilerin analizini yapmak amacıyla istatistik programı kullanılmıştır. Başarı testinin analizi için bağımsız t-testi kullanılmıştır. Çalışma grubunun kendi içindeki başarı değişimini incelemek için ise Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Bulgular

Alt problem 'PjT-FeTeMM yöntemine göre hazırlanmış öğrenme ortamında, "Su ve Hayat" konusunu öğrenen öğrencilerin başarılarına yönelik ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?' şeklinde ifade edilmişti.

Uygulanan başarı testinden elde edilen verilerin analizi yapılmadan önce, testin normal dağılıma sahip olup olmadığını belirleyebilmek için "One Sample Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk" testleri uygulanmıştır. Çalışma grubundaki birey sayısı 35'ten fazla ise Kolmogorov-Smirnov testi (McKillup, 2012), 35'ten az ise Shapiro-Wilk testi (Shapiro & Wilk, 1965) kullanılabilir. Mertler ve Vannatta'ya (2005) göre hesaplanan p değerinin $\alpha = .05$ 'ten büyük çıkması puan dağılımının normal olduğunu ifade etmektedir (akt. Demir, Saatçioğlu ve İmrol, 2016). Analiz sonuçları verilerin normal dağılıma sahip olduğunu gösteriyorsa parametrik testler, normal dağılıma sahip olmadığını gösteriyorsa parametrik olmayan testler kullanılır (Büyüköztürk, 2007).

Çalışma grubu 30 kişiden oluştuğu için ön test ve son testin normalliğini test etmek için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre p değeri $\alpha = .05$ 'ten küçüktür. Bu durumda sonuçlar arasında yüksek düzeyde anlamlı bir fark vardır ve bu sebeple parametrik olmayan testler kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 2.

Çalışma Grubunun Başarı Testi, Ön Test- Son Test Ortalama ve Standart Sapmaları

	N	Ortalama	Standart Sapma
Ön Test	30	54.17	10,75
Son Test	30	66.33	9,91

Araştırmaya katılan 30 öğrenciye, hazırlanan başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ön testin aritmetik ortası 54.17 iken uygulamadan sonra tekrar son test olarak uygulanmış ve puanların aritmetik ortalaması 66.33 olarak hesaplanmıştır (Tablo 2). PjT-FeTeMM uygulaması sonucunda, öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanda yükselme olduğu görülmüştür (54.17<66.33). PjT-FeTeMM uygulamasının gerçekleştirildiği çalışma grubunun ön test- son test başarı puanlarına ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testinin değerleri Tablo-3'te gösterilmiştir.

Tablo 3.

Çalışma grubu ön test- son test başarı puanlarına ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Ön Test- Son Test	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	η^2	d	z	p
Pozitif Sıra	27	16,63	422	.65	.81	-4.452	.00*
Negatif Sıra	2	6,50	13				
Eşit	1						

*p<.05

Tablo-3'te çalışma grubu öğrencilerinin, yapılan uygulamaların sonrasında ön test- son test puanları arasındaki farkın son test lehine anlamlı olduğu görülmektedir ($z = 4.452$, $p < .05$, $\eta^2 = .65$, $d = .81$). Uygulamanın etki değerine bakıldığında, $d = .81$ iken $\eta^2 = .65$ olduğu görülmektedir. Bu değerler; $d \leq .20$ ise etki değeri küçük, $.20 < d < .80$ ise etki değeri orta ve $d \geq .80$ ise etki değeri büyüktür. Etki büyüklüğü, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki toplam varyansın ne kadar açıkladığını ifade eder ve .00 ile 1.00 arasında değişir. η^2 değeri; .01 , .06, .14 aldığında sırayla "küçük", "orta" ve "geniş" olarak yorumlanır (Cohen,1988; akt. Çevik, 2018). Dolayısıyla elde edilen η^2 değeri yorumlanacak olursa, yapılan bu çalışmada uygulanan PjT-FeTeMM yaklaşımının öğrencilerin başarı puanları üzerinde geniş düzeyde etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, PjT-FeTeMM yaklaşımına göre hazırlanmış olan öğrenme ortamının, öğrenci başarısı üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Yapılan çalışmada, Mesleki ve Teknik lisesi 9. sınıf öğrencilerinin kimya dersindeki "Su ve Hayat" konusunun PjT-FeTeMM yaklaşımına göre hazırlanan öğrenme ortamında işlenmesinin öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir. Çalışmada tek grup ön test-son test zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Grupla PjT-FeTeMM yaklaşımı doğrultusunda önceden planlanmış etkinlikler gerçekleştirilmiştir.

Alt problemde PjT-FeTeMM yaklaşımına göre hazırlanmış öğrenme ortamının öğrencilerin başarılarına etkisi incelenmiştir. Araştırma öncesinde başarı testi hazırlanmış, 144 öğrenciye uygulandıktan sonra KR-20 ile güvenilirliği hesaplanmıştır. Güvenirliği düşüren test maddeleri testten çıkarıldıktan sonra tekrar KR-20 ile güvenilirlik değeri hesaplanmış, güvenirlüğün yükseldiği görülmüş ve başarı testinin çalışmada kullanılmasına karar verilmiştir.

Hazırlanan başarı testi, araştırma grubunda yer alan 30 öğrenciye çalışmanın öncesinde uygulanmıştır. Yapılan ön testte öğrenci grubunun puan ortalaması 54.17 olarak hesaplanmıştır. Ön testten sonra öğrenciler 6 kişilik gruplara ayrılmış ve uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama sırasında öğrencilerle grup içi ve sınıf tartışmaları yapılmış, öğrencilere konuyla ilgili çeşitli ödevler verilmiştir. Bu çalışmalar sırasında öğrencilerin derslere daha istekli ve yüksek motivasyonla katıldıkları araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Öğrencilerin kendilerine ait projelerini çizmelerinin ve çizdikleri projeleri modellemelerinin, onların motivasyonunu daha fazla arttırdığı da araştırmacının gözlemleri arasındadır. Ayrıca, öğrencilerin grup içinde çalışması, arkadaşlarıyla iletişimlerini ve kendilerini ifade etme becerilerini geliştirmiştir. Yapılan çalışmaların ardından ilde bulunan su artırım tesisine okul gezisi düzenlenmiş, öğrenciler kendi çizdikleri ve modelini yaptıkları su artırım tesisi projelerini gerçeğiyle kıyaslama fırsatı bulmuşlardır. Bu şekilde, öğrencilerin öğrenmeleri pekiştirilmiştir.

Çalışmanın son aşamasında, "Su ve Hayat Başarı Testi" son test olarak uygulanmıştır. Son test sonuçlarına göre, öğrenci grubunun puan ortalaması 66.33'e yükselmiştir. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro- Wilk testleri ile başarı testinin analiz sonuçlarının normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiş, dağılım normal olmadığı için parametrik olmayan testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Çalışmaya uygun olarak da eşleştirilmiş t-testinin parametrik olmayan testlerdeki karşılığı olan Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmış ve sonuçlar yorumlanmıştır. Çalışma kapsamında aranan "Proje Tabanlı FeTeMM yöntemine göre hazırlanmış öğrenme ortamında, 'Su ve Hayat' konusunu işleyen 9. sınıf öğrencilerinin başarılarına yönelik ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" sorusu doğrultusunda, yapılan çalışmanın öğrencilerin başarılarını pozitif yönde etkilediği söylenebilir.

Sonuç olarak; PjT-FeTeMM yaklaşımının "Su ve Hayat" konusunun öğretiminde kullanılmasının öğrenci başarısını arttırdığı tespit edilmiştir. Bu bulguyla tutarlı olarak da Çevik (2018) de, PjT-FeTeMM eğitiminin meslek lisesi öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini araştırdığı çalışmada, derste uygulanan PjT-FeTeMM eğitiminin öğrencilerde akademik başarıyı anlamlı düzeyde arttırdığını tespit etmiştir. Bu çalışmada ulaşılan bulguların FeTeMM'in etkililiğinin ele alındığı diğer çalışmaların (Aslan-Tutak, Akaygün ve Tezseen, 2017; Yıldırım ve Altun, 2015; Yıldırım & Selvi, 2017) bulgularıyla uyumlu olduğu görülmektedir.

Ayrıca PjT-FeTeMM etkinliklerinin öncesinde ve etkinlikler sırasında öğrenci davranışları araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Yapılandırıcı yaklaşımın temel alındığı PjT-FeTeMM yaklaşımının öğrenme ortamında kullanılmasının öğrencilerin başarılarını arttırdığı gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin aktif olarak süreçte yer aldıkları, tasarım yaptıkları, hayal dünyalarını ortaya çıkardıkları bu yaklaşım, öğrencilerin derse olan ilgilerini de arttırmıştır. Öğrencilerin ders öncesinde gereken hazırlıkları yaptıkları, yapılan grup ve sınıf tartışmaları sırasında derse aktif şekilde katılım sağladıkları, projenin tasarım ve modellemesi sırasında ise öğrencilerin birbirleriyle uyum halinde çalıştıkları ve birbirleriyle iletişimlerinin arttığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde ise öğrenciler; dersin işleniş yöntemini sevdiklerini, ders sırasında keyif aldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca bazı öğrenciler, ders sırasındaki konsantrasyonlarının arttığını, dersin daha verimli işlendiğini ve böylece daha kaliteli bir ders saati geçirdiklerini ifade etmişlerdir.

PjT-FeTeMM yaklaşımı, öğrenci başarılarının ve öğrencilerin derse olan ilgisinin artmasını sağlamış, öğrenci motivasyonunu arttırmıştır.

Bu çalışmanın bulgularına ve araştırmacının uygulamalar esnasındaki gözlemlerine dayalı olarak şu önerilerde bulunulabilir:

- FeTeMM yönteminin uygulanabilmesi için öncelikle öğretmenler bu konuda bilgilendirilmeli, uygulamayı kolaylaştıracak yenilikler yapılmalıdır. Öğretmenlere FeTeMM ile ilgili hizmet içi eğitimler düzenlenebilir.
- Üniversitelerin buldukları illerde FeTeMM etkinlikleri temelli seminerler düzenlemesi faydalı olabilir.
- Fen derslerinin (fizik, kimya, biyoloji) laboratuvarları PjT-FeTeMM etkinliklerine göre düzenlenebilir. Ayrıca okullarda FeTeMM etkinliklerinin uygulanabileceği özel sınıflar oluşturulabilir.
- Öğrencilere verilen ders kitabının yanında etkinlik temelli kitapların da öğrencilere dağıtılması katkı sağlayabilir.
- Yapılan etkinliklerin etkisinin artması için uygulama süresinin arttırılması faydalıdır.
- Meslek liselerinde fen ve matematik branşı öğretmenlerinin okuldaki meslek bölümleriyle iş birliği içinde olması, yöntemin uygulanabilirliğini artırabilir.
- PjT-FeTeMM yaklaşımı, tek gruplu ön test- son test deneysel desen yerine, kontrol gruplu deneysel çalışma şeklinde gerçekleştirilirse çalışmanın bilimsel gücünü arttıracaktır.

Kaynakça

- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. & Özdemir, S. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu*. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Arıkan, E., Aydın, E., Ekici, F., Yaşar, K., Kâmil A., Topçu, M. S., Afat, N., Gökçe A., Kırkıç, A. P., Derin, G., İnce, K., Zadeh, M. Y., Mısır, M. E., Bardak, M. & Odabaşı Ş. Y. (2018). Merhaba STEM Yenilikçi Öğretim Yaklaşımı, 125,139.
- Arslan, C. (2005). Eğitimde Reform. *Ankara Üniversitesi*.
- Aslan-Tutak, H., Akaygün, S. & Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) Eğitimi Uygulaması: Kimya ve Matematik Öğretmen Adaylarının FeTeMM Farkındalıklarının İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 794-816.
- Aydın, M. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmenleri için geliştirilen proje tabanlı öğretim yöntemi konulu bir destek programının etkilerinin araştırılması*. Doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Berberoğlu, G. & Kalender, İ. (2005). Öğrenci Başarısının, Yıllara, Okul Türlerine, Bölgelere Göre İncelenmesi: ÖSS ve PISA Analizi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 4, (7), 21-35
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, D. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M. & Palincsar, A. (1991). Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning. *Educational Psychologist*, 369-398.
- Bozkurt, E. (2014). *Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi*. (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *DeneySEL Desenler: Öntest-Sontest Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi* (2. baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30–35.
- Capraro, R. M., Capraro, M. M. & Morgan, J. (2013). *STEM project-based learning An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Creswel, John W. (2016). *Araştırma deseni nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları*. (2. Baskı). Çev. ed. Selçuk Beşir Demir). Ankara: Eğiten Kitap
- Çepni, S. (2017). *Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi*. Bursa: PegemA.
- Çevik, M. (2018). Proje tabanlı (PjT) fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitiminin, meslek lisesi öğrencilerinin akademik başarılarına ve mesleki ilgilerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 281-306.
- Çevik, M., Şanlıtürk, A. D. & Yağcı, A. (2017). Ortaokul Öğretmenlerinin FeTeMM Farkındalıklarının Farklı Değişkenlere Göre Değerlendirilmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 584-599.
- Dejjarnette, N. K. (2012). America's Children: Providing early exposure to STEM (Science, Technology, Engineering, & Math) Initiatives. *Rowan University*.
- Demir, E., Saatçioğlu, Ö. & İmrol, F. (2016). Uluslararası Dergilerde Yayımlanan Eğitim Araştırmalarının Normallik Varsayımları Açısından İncelenmesi. Ankara Üniversitesi
- Dicle, A.N. (2013). Verilerin toplanması. S. Baştürk (Ed.), *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (1. baskı: 91-127). Ankara: Vize Yayıncılık.

- Elmalı, Ş. & Balkan Kıyıcı, F. (2017). Türkiye’de Yayınlanmış FeTeMM Eğitimi İle İlgili Çalışmaların İncelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 684-696.
- Filiz, A. & Kocakulah, M. S. (2020). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile ilgili yapılan araştırmaların içerik analizi, *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 175–194.
- Gündüz, S. (2004). *İlköğretim ve Lise Öğrencileri İçin Matematik Projeleri ve Sınıf Etkinlikleri*. Toroslu Kitaplığı.
- Hamurcu, H. (2000). *Okul Öncesi Eğitimde Fen Bilgisi Öğretimi Proje Yaklaşımı*. Ankara.
- Kalkan, Ç. & Eroğlu S. (2017). Destek Eğitim Odalarında Üstün/Özel Yetenekli Öğrenciler için STEM Materyallerine Dayalı Örnek Etkinliklerin Tasarlanması. *Üstün Zekâlılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 4(2), 36-46.
- Korkmaz, H. & Kaptan F. (2001). [İlköğretim](#) Fen Öğretmenlerinin Bilişsel Yeterlik Düzeylerinin Sınıf İçi Performans Düzeylerine Etkisi. *Eğitim ve Bilim-Education And Science* , (26) , 24-31.
- Koyunlu Ünlü, Z., Dökme, İ., & Ünlü, V. (2016). Adaptation of the Science, Technology, Engineering, and Mathematics Career Interest Survey (STEM-CIS) into Turkish. *Eurasian Journal of Educational Research*, 63, 21-36.
- Lacey, T. A. & Wright, B. (2009). Occupational employment projections to 2018. *Monthly Labor Review*, 132(11), 82-123.
- McKillup, S. (2012). *Statistics explained: An introductory guide for life scientists (Second edition)*. United States: Cambridge University Press.
- Mertler, C. A. & Vannatta, R. A. (2005). *Advanced and multivariate statistical methods: Practical application and interpretation (third edition)*. United States: Pyczak Publishing.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). *Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- National Research Council (2011). *Successful K-12 STEM education*. Washington, DC: National Academies Press.
- Ramaley, J. A. (2007). *Facilitating change: Experience with the reform of STEM education*.
- Schaefer, M. R., Sullivan, J. F. & Yowell, J. L. (2003). Standard-based engineering curricula as a vehicle for K– 12 science and math integration. *Frontiers in Education*, 2, 1–5.
- Shapiro, S. S. & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (Complete samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591-611.
- Smith, J. & Karr-Kidwell, P. (2000). *The interdisciplinary curriculum: A literary review and a manual for administrators and teachers*. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED443172.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Tan, C. (2006). Philosophical perspectives on education. *Critical Perspectives on Education*, 21-40.
- Tarkin-Çelikkıran, A. & Aydın-Günbatır, S. (2017). Kimya Öğretmen Adaylarının FeTeMM Uygulamaları Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2017; 14(1):1624-1656,
- Thomas, T. A., (2014). *Elementary teachers’ receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades. (Doctoral dissertation)*.
- Turgut, M. F. & Baykul, Y. (2012). *Ölçme ve değerlendirme. (4. baskı)*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Vatansever Bayraktar, H. (2015). Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı. *Uluslararası Sosyal Araştırma Dergisi*, 709-718.

Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H. & Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-Collage Engineering Education Research*, 1(2), 1-13.

Wolk, S. (2001). What Should We Teach? The Benefits of Exploratory Time. *Educational Leadership*, 56-59.

Yıldırım, B. & Altun, Y. (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 28-40.

Yıldırım, B. & Selvi, M. (2017). STEM Uygulamaları ve Tam Öğrenme Üzerine Deneysel Bir Çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 183-210.

NOT: Bu çalışma “Su ve hayat konusunun öğretiminde kullanılan proje tabanlı FeTeMM yaklaşımının öğrenci başarısı üzerine etkisi” isimli yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

Ek1: Kimya Başarı Testi

KİMYA DERSİ SU VE HAYAT KONUSU BAŞARI TESTİ

1. Suya sertlik veren iyonlar hangi seçenekte doğru verilmiştir?
 - a) NH_4^+ - Mg^{+2}
 - b) Ca^{+2} - Mg^{+2}
 - c) O^{-2} - CO_3^{-2}
 - d) K^+ - Na^+
 - e) Cl^- - Mg^{+2}
2. Sert sularla ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
 - a) Sabunlar çok iyi temizlemez.
 - b) Kireç oluşumuna neden olur.
 - c) Deterjanlar temizleme özelliği göstermez.
 - d) Su borularında kirece neden olur.
 - e) Suya sertlik veren iyonlar çöktürüldüğünde yumuşak su elde edilir.
3. İçme suyu ile ilgili verilen:
 - I. pH değeri 7,9-8,3 arasında olmalıdır.
 - II. Tüm mikroorganizmalardan arındırılmış olmalıdır.
 - III. Yapısında Ca^{+2} - Mg^{+2} iyonları bulundurulabilir.
 seçeneklerinden hangileri doğrudur?
 - a) Yalnız I
 - b) Yalnız II
 - c) Yalnız III
 - d) I ve II
 - e) I, II ve III
4. Aşağıda verilen maddelerden hangileri suda çözüldüğünde suya sertlik verir?
 - a) NaCl
 - b) NH_3
 - c) KOH
 - d) MgCO_3
 - e) KCl
5. Aşağıda verilen seçeneklerden hangisi suyun arıtımı amaçlarından biridir?
 - I. Suyu mikroorganizmalardan temizleme
 - II. Suyu çeşitli kirden temizleme
 - III. Suyu içilebilir hale getirme
 - IV. Kötü kokuları uzaklaştırma
 - a) I ve II
 - b) II ve IV
 - c) I, II ve IV
 - d) I, II, III ve IV
 - e) I ve III
6. Aşağıda verilen önermelerden hangisi suyun insan vücuduna faydalıdır?
 - I. Sindirimi kolaylaştırır.
 - II. Midenin pH değerini değiştirir.
 - III. Vücut ısısını dengeler
 - a) Yalnız I
 - b) I ve III
 - c) II ve III
 - d) I, II ve III
 - e) I ve II
7. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi su kirliliğine neden olan uygulamalardan değildir?
 - a) Aşırı ve bilinçsiz tüketim
 - b) Plansız sanayileşme
 - c) Bulaşık makinesi kullanılması
 - d) Çamaşırların elde yıkaması
 - e) Çevre tahribatı
8. I. Koagülasyon
II. Aktif kömür
III. Çöktürme
Uygulamalarından hangileri su arıtımında kullanılan yöntemlerdir?
 - a) Yalnız I
 - b) I ve III
 - c) II ve III
 - d) I, II ve III
 - e) I ve II
9. Su arıtımı aşağıda verilen hangi sıralamada gerçekleşir?
 - a) Havalandırma-İlk Dinlendirme - İkinci Dinlendirme - Koagülen İlavesi - İçme Suyu
 - b) Havalandırma-İlk Dinlendirme -Koagülen İlavesi -İkinci Dinlendirme - İçme Suyu
 - c) Havalandırma- Koagülen İlavesi -İlk Dinlendirme - İkinci Dinlendirme - İçme Suyu
 - d) Koagülen İlavesi -Havalandırma-İlk Dinlendirme - İkinci Dinlendirme - İçme Suyu
 - e) Havalandırma- İlk Dinlendirme - İkinci Dinlendirme - İçme Suyu
10. Aşağıda verilen önermelerden hangileri su döngüsünün önemlerinden biri değildir?
 - a) İçilebilir su kaynaklarının devamlılığı sağlanır.
 - b) Biyo çeşitliliğin devamı sağlanır.
 - c) Toprak üzerinde bulunan canlı kalıntıların toprağa karışmasını sağlar.
 - d) Diğer döngüleri için temel döngüdür.
 - e) Küresel ısınmaya neden olur.
11. I. Buzullar
II. Göller
III. Okyanuslar
Yukarıda verilen su kaynaklarının bulunma yüzdeleri hangi seçenekte büyüktür?
 - a) I, II, III.
 - b) III, II, I
 - c) III, I, II
 - d) II, I, III
 - e) I, III, II
12. Yumuşak sularla ilgili hangi ifadeler doğrudur?
 - I. Suya sertlik veren iyonlar içermezler.
 - II. Sabunlar yumuşak sularla iyi temizleme yapmaz.
 - III. Ca^{+2} - Mg^{+2} iyonlarını bol miktarda içerirler.
 - a) Yalnız I
 - b) Yalnız II
 - c) Yalnız III
 - d) I ve III
 - e) I, II ve III
13. Su döngüsünde aşağıda verilen hangi faktör etkin değildir?
 - a) Denizlerdeki suyun buharlaşması
 - b) Yıldırım ve şimşek
 - c) Yağmur yağması
 - d) Bitkilerde terleme
 - e) Kar, dolu yağması
14. Su arıtımında kullanılan klorlama yöntemi neden uygulanır?
 - a) Sudaki pH değerini dengelemek için
 - b) Suya sertlik veren iyonların çöktürülmesi
 - c) Suyun mikroorganizmalardan arındırılması
 - d) Sudaki fiziksel kirlilerin çöktürülmesi
 - e) Sudaki koloidlerin çöktürülmesi
15. Sert sular aşağıdaki hangi soruna neden olmaz?
 - a) Ev eşyalarının kireçlenmesi
 - b) Giderlerin kireçlenmesi
 - c) Deterjanların temizlemesine etki etmesi
 - d) Sabunların temizlemesine etki etmesi
 - e) Dolaylı olarak elektrik tüketimini artırması
16. Aşağıdakilerden hangisi su kirliliğinin sonuçlarından biri değildir?
 - a) Hayvanlar olumlu etkilenir.
 - b) Su kaynakları kuruyabilir.
 - c) Çevre kirlenir.
 - d) İnsanların kullandığı içme suları içilirse insanlar su kirliliği yüzünden zehirlenebilir.
 - e) Su döngüsü olumsuz etkilenir.
17. Aşağıdakilerden hangisi sert suları yumuşatma yöntemlerinden biri değildir?
 - a) Kaynatma
 - b) Koagülasyon
 - c) İyon değiştirici reçine
 - d) Süzme
 - e) Pıhtılaşma
18. Dünyadaki tatlı su kaynaklarından hangilerinin dünyadaki oranı en fazladır?
 - a) Buzullar
 - b) Tuzlu sular
 - c) Tatlı sular
 - d) Yeraltı Suları
 - e) Göller
19. Yoğunlaşma- yağış- -yüzeysel akıntı- buharlaşma
Yukarıda verilen su döngüsü aşamalarından boşluk bırakılan yere ne yazılmalıdır?
 - a) Pıhtılaşma
 - b) Toprağa geçiş
 - c) Klorlama
 - d) Kaynama
 - e) Süblimleşme
20. Su tasarrufu ile ilgili:
 - I. Bulaşık ve çamaşırları elde yıkamak
 - II. Musluğu kullanmadığımız zaman musluğu kapatmak
 - III. Çevreyi su tüketimi konusunda bilinçlendirme
 Hangi önermeler uygulanmalıdır?
 - a) Yalnız I
 - b) I ve III
 - c) II ve III
 - d) I, II ve III
 - e) I ve II

Probleme Dayalı Öğrenme ile İlgili Lisansüstü Tezlerin Eğilimleri

Doç. Dr. Yasemin KATRANCI, Kocaeli Üniversitesi, Türkiye, yasemin.katranCI@kocaeli.edu.tr

Lisansüstü Öğrencisi Zeynep BEZAN, Kocaeli Üniversitesi, Türkiye, zeynep_tekin05@hotmail.com

Öz

Probleme dayalı öğrenme; öğrenen merkezli, öğretmenin rehber konumunda olduğu, çözümü açık ve net olmayan günlük hayat senaryoları eşliğinde, öğrenciyi ekip arkadaşlarıyla iş birliği içinde araştırma yapmaya sevk eden bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu çalışmada probleme dayalı öğrenmeyi konu alan lisansüstü tezlerin eğilimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi; “probleme dayalı öğrenme” ve “problem based learning” anahtar kelimeleri kullanılarak taranmıştır. Lisansüstü tezler; matematik veya matematiğin alt dalı olan alanlar ile ilişkili olma, farklı alanlarda yapılan lisansüstü tezler ise matematiksel becerilere yönelik çalışmalar yapılmış olma bağlamlarında incelenmiştir. İnceleme sonucunda araştırma için 43 lisansüstü tez belirlenmiştir. Tezler betimsel olarak analiz edilmişlerdir. Ulaşılan bulgular tablolar halinde yüzde ve frekans değerleriyle sunulmuştur. Çalışmanın bulgularından hareketle; konuya ilişkin yüksek lisans tez sayısının doktora tez sayısından fazla olduğu, araştırmaların en çok matematik dersi kapsamında yürütülmüş olduğu, araştırma örnekleme için araştırmacıların en çok ortaokul düzeyindeki öğrencileri tercih ettikleri belirlenmiştir. En çok araştırılan konunun akademik başarı olduğu, araştırma deseni olarak en çok karma desen tercih edildiği, araştırmaların en çok deneysel yöntemle yürütüldüğü, veri toplama aracı olarak en çok tercih edilen aracın test olduğu ve veri analizinde en çok t-testinin yapıldığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Betimsel analiz, lisansüstü tezler, probleme dayalı öğrenme.

Abstract

Problem-based learning; it's learning approach that leads students to do research with his teammates collectively, accompanied by student-centered, teacher's guide whose solution is clear and unclear daily life scenarios. In this research, it was aimed to determine trends of graduate theses on problem-based learning. Council of Higher Education National Thesis Center; scanned using keyword “problem-based learning” and “probleme dayalı öğrenme”. Graduate theses; it's examined context of being related to fields that are sub-branch of mathematics or mathematics, and graduate thesis made in different fields are examined context of being studies on mathematical skills. Considering examination 43 graduate theses were determined for research. Theses were analyzed descriptively. The findings reached are presented in tables with percentage and frequency values. Based on findings of study it has been determined that number of doctoral theses, researches are mostly conduct with scope of mathematics courses, and that researches prefer secondary school level students the most for researches sample. It has been reached that the most researched subject's academic success the most mixed pattern's preferred a research pattern, researches conduct with the most experimental method, the most preferred tool as data collection tool is test, and the most t-test is done in data analysis.

Keywords: Descriptive analysis, graduate thesis, problem-based learning.

Giriş

Bilim ve teknolojideki gelişmeleri yakalama çabasının oluşturduğu rekabet ortamı, bireyde var olan mevcut bilginin kullanılmasını ve bilginin geliştirilmesini önemli bir ön koşul haline getirmiştir. Yaşanan gelişmeler sonucunda geline nokta bireyin sahip olması gereken özellikler de değişmiş ve gelişmiştir. Bahsi geçen bu özellikler arasında; bilgiyi üretme, üretilen bu bilgiyi hayatta işlevsel olarak kullanma, problem çözme, eleştirel düşünme, empati kurma, topluma ve kültüre katkı sağlama vb. özellikler yer almaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018; Segers, 1997). Geleceğin sosyal sorumluluk sahibi yenilikçilerini, girişimcilerini ve liderlerini yetiştirmeyi hedefleyen eğitim sistemleri için, bireylerden beklenen tüm bu özellikler ve bu beklentinin oluşturduğu zorluklar önemli bir konu olarak kabul edilmektedir (Tynjälä, 1999). Eğitim sistemlerinin yaşadığı bu zorlu sürece çözüm olarak, birçok araştırmacı tarafından probleme dayalı öğrenme [PDÖ] yaklaşımı önerilmektedir (Barrows & Tamblyn, 1980; Hmelo-Silver, Duncan, & Chinn, 2007; Savery, 2006; Tynjälä, 1999).

PDÖ ilk olarak 1960'lı yılların sonunda Howard Barrows ve meslektaşları tarafından, tıp eğitiminde ezberle karşı yapılan reform niteliğinde bir yaklaşım olarak literatüre girmiştir (Rhem, 1998; akt. Hoidn & Kärkkäinen, 2014). Günümüzde ise PDÖ; bağımsız, girişimci ve problem çözücü öğrenciler yetiştirmek isteyen eğitim kurumlarının popüler bir yaklaşım olarak varlığını sürdürmektedir (Hoidn & Kärkkäinen, 2014). PDÖ'nün bu dikkat çekici popülerliğinin sebebi aslında Barrows'un (2002) PDÖ uygulama süreci için tanımladığı dört temel bileşende saklıdır. Bu dört bileşen şu şekildedir;

- i. İlk bileşen, öğrenciye birden fazla çözüm sunabileceği problemler sunulmasıdır.
- ii. İkinci bileşen, bireyin öğrenme sorumluluğunu üstlenmesidir.
- iii. Üçüncü bileşen, PDÖ'de yer alan öğretmenin rolüdür ki O; sahnede bir anlatıcı değil, bireyin yanında yer alan bir rehber konumundadır.
- iv. Dördüncü bileşen, öğrenciye birden fazla çözüm üretebileceği, günlük yaşantısının bir parçası veya kariyerinde karşılaşacağı durumlara ait problemler sunulmasıdır.

PDÖ'nün yapılandırmacı bir öğrenme ortamının en iyi örneklerinden birisi olduğunu düşünen Savery ve Duffy, Barrows'un çalışmalarına büyük ilgi duymuştur (Savery & Duffy, 1995). Bunun üzerine Savery'den (2006) PDÖ hakkında genel bir yazı yazması istendiğinde, PDÖ'yü; iyi tanımlanmış gerçek yaşam problemlerini çözüme ulaştırmak için, araştırma yapmak yoluyla teori ve pratiği birleştiren, öğrencilerin sahip oldukları bilgi ve beceriyi kullanmalarını destekleyen öğrenen merkezli bir yaklaşım olarak tanımlamıştır.

Gerçekten de PDÖ öğrencinin neyi bilmesi gerektiğini belirleyebilmesine dikkat çeker. Kendi öğrenme sorumluluğunu üstlenen öğrenciler, PDÖ sürecinde kendi kaderini tayin eden yetişkinler olarak; öğrenmek için heyecanlanmakta, motivasyonları artmakta ve daha olgun davranışlar sergilemektedirler (Barrows & Tamblyn, 1980). Hmelo-Silver (2004) ise PDÖ'nün önemli bir özelliği olan işbirlikçi gruplar halinde çalışan öğrencilerin, birbirleriyle etkili iletişim kurarak, birden fazla çözüm yolu olan problemlere, dağıtılmış uzmanlık rolleriyle, uygulanabilir çözüm yolları arayarak yansıtıcı ve esnek düşünme becerilerinin geliştiğini belirtmiştir. En nihayetinde PDÖ, öğrencilerin farklı çözüm yolları aramasıyla yaratıcılıklarını; takım çalışmasına olanak sağlamasıyla iletişim becerilerini ve liderlik özelliklerini geliştirici etki gösteren bir öğrenme yaklaşımıdır (Hoidn & Kärkkäinen, 2014). Bu yaklaşımı uygulamak ise öğretmenlere düşen görevler arasındadır.

Öğrencinin aktif rol aldığı PDÖ uygulama sürecinde öğretmen; konuya hâkim, öğrencinin sorduğu sorulara cevap verebilen bilişsel rehber konumundadır. Öğrencinin; problemi anlama, uygulama ve grupla işbirliği içinde çalışma sürecinde, öğretmen uygun ortamı sağlayıcı olmalıdır (Kılınç, 2007). Bunun yanında öğretmenler için PDÖ uygulama sürecinde en önemli ve en zorlu aşama problem senaryolarının hazırlanması veya uygun senaryonun seçilmesidir. Problem senaryoları günlük yaşama uygun, olası çözüm sayısı birden fazla ve araştırma yapmaya elverişli olmalıdır (Cantürk-Günhan, 2006). Öğretmen, problem senaryolarının çözümü için gerekli zamanı öğrenciye sunmalıdır. Ancak asıl olan problem senaryolarının çözüme ulaşması değil, süreç içerisinde öğrencinin bilişsel ve duyuşsal kazanımlar elde etmesidir (Özdil, 2011). Öğrencilere sunulan uygun problem senaryoları eşliğinde, öğretmenin rehberliğiyle oluşturulan, demokratik ve özgür düşünme ortamı sağlayan PDÖ; ülkemizdeki matematik eğitimcisi araştırmacıların da dikkatini çekmiştir. Yapılan araştırmalarda; PDÖ'nün sınıf ortamında uygulanabilirliği, uygulama sürecinde öğretmenlerin sahip olması gereken özellikler ve süreç sonunda öğrencilerin kazandığı bilişsel-duyuşsal beceriler ile ilgili birçok sonuç elde edilmiştir. Ancak bazı deneysel araştırma sonuçlarına göre araştırılan özelliklerde ön-test ve son-test sonuçlarında anlamlı farklar oluşmamıştır. Yapılan çalışmalara yakından bakacak olursak;

Ersoy ve Başer (2011) ilköğretim bölümü matematik öğretmenliği üçüncü sınıf "İstatistik ve Olasılık I" dersinde PDÖ yönteminin uygulanabilirliğini ve kazanılan bilgilerin kalıcılığına etkisini incelemişlerdir. Deney ve kontrol gruplarıyla yaptıkları araştırma sonucunda, senaryolar eşliğinde işlenen matematik derslerinde süreç içerisinde öğretmen adaylarının bilgiyi kendilerinin öğrendiklerini ve öğrenilen bilgilerin geleneksel eğitim yöntemiyle işlenen derslerde edinilen bilgiye göre daha kalıcı olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca süreç içerisinde adayların iletişim becerilerinde artış olduğunu ve beraber çalışmaktan keyif aldıklarını gözlemlemişlerdir. Benzer çalışmalar incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarıyla yapılan birçok araştırmada PDÖ yöntemi ile işlenen matematik derslerinin geleneksel eğitim yöntemi ile işlenen matematik derslerine kıyasla bilgilerin kalıcılığında deney grubu lehine anlamlı sonuçlar elde edildiği görülmüştür (Çelik & Işık, 2021; Uslu, 2006; Uygun & Tertemiz, 2014).

Cantürk-Günhan ve Başer (2008) ise deney ve kontrol gruplu ön-test, son-test modeline uygun olarak yaptıkları araştırmada PDÖ yöntemine dayalı matematik dersinin, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına

ve akademik başarıya etkisini incelemişlerdir. Yaptıkları araştırmada geleneksel öğretim yöntemine kıyasla PDÖ yöntemiyle işlenen matematik derslerinde öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında ve akademik başarılarında pozitif yönde anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Araştırma süresince öğrencilerin PDÖ yöntemi ile işlenen matematik derslerinde grup tartışmaları eşliğinde bilgi paylaşımında bulduklarını gözlemlemişlerdir. Ayrıca PDÖ yönteminin matematiksel kavramları günlük yaşam ile ilişkilendirilmesinde etkili olduğunu düşünmektedirler. Benzer çalışmalar incelendiğinde PDÖ yöntemi ile işlenen matematik derslerinin matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmede etkili olduğu sonucuna ulaşan araştırmalar olduğu görülmüştür (Aytaç, 2014; Cantürk-Günhan, 2006; Çakır & Aztekin, 2016; Eroğlu, Aydoğdu, & Tutak, 2020; Kara, 2020; Kılınc, 2007; Özgen & Pesen, 2008; Uslu, 2006). Ancak PDÖ yöntemi ile işlenen matematik derslerinin matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmede ön-test ve son-test sonuçlarına göre anlamlı fark bulmayan çalışmalar da mevcuttur (Alus, 2013; Hatisaru, 2008; Uygun & Tertemiz, 2014). Cantürk-Günhan ve Başer'in (2008) yaptıkları araştırmanın bir diğer sonucu olan, PDÖ yöntemi ile işlenen matematik derslerinin geleneksel eğitim yöntemine kıyasla akademik başarıya etkisini araştıran ve PDÖ yönteminin lehine anlamlı sonuçlara ulaşan araştırmalar da alan yazınında yer almaktadır (Alus, 2013; Aytaç, 2014; Cantürk-Günhan, 2006; Çelik & Işık, 2021; Çetin & Mirasyedioğlu, 2019; Eroğlu et al., 2020; Hatisaru, 2008; Kar, 2010; Kara, 2020; Uslu, 2006; Uyar & Bal, 2015; Uygun & Tertemiz, 2014). Ancak Ayvaci (2011), Eski (2011) ve Özdil (2011) yaptıkları araştırmalarda PDÖ yöntemi ile işlenen matematik derslerinin geleneksel eğitim yöntemine kıyasla akademik başarıya etkisinde anlamlı farklar gözlemlememişlerdir.

Tüm bu sonuçların yanı sıra PDÖ yönteminin uygulanabilirliğini inceleyen araştırmaların sonuçlarına göre, PDÖ yöntemi ile işlenen matematik derslerinde öğrencilerin; süreç içinde bilgiyi kullanma, sorgulama ve bağımsız düşünme (Cantürk-Günhan; 2006), iletişim ve grupla çalışabilme (Cantürk-Günhan; 2006, Duran, Özdemir & Kaplan, 2015; Ersoy & Başer, 2011; Hatisaru, 2015), eleştirel düşünme (Alus, 2013; Cantürk-Günhan, 2006; Cantürk-Günhan & Başer, 2009), yaratıcı düşünme (Kar, 2010; Kılınc, 2007; Ülger & İmer, 2013) ve araştırma yapma (Hatisaru, 2015) gibi bilişsel ve duyuşsal becerilerinde gelişmeler olduğu gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak PDÖ yöntemi ile işlenen matematik derslerinin geleneksel eğitim yöntemine kıyasla akademik başarıya, matematiğe yönelik tutuma, öğrencilerin iletişim ve grupla çalışabilme becerilerine, sahip oldukları bilgiyi kullanma becerilerine, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerine, araştırma yapma yetilerine, sorgulama ve bağımsız düşünme becerilerine olumlu yönde etki ettiği söylenebilir.

Bu araştırmada ise ülkemizde hazırlanmış olan PDÖ yöntemi ile ilgili lisansüstü tezlerin eğilimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. PDÖ yöntemi ile ilgili önceki yıllarda yapılan içerik analizi çalışmalarına bakıldığında Demir ve Ayan (2018) 2006-2017 yılları arasındaki literatürü incelemişler, çalışmalarının örnekleme matematiği eğitimi alanında PDÖ yöntemini konu alan lisansüstü tez ve makale çalışmalarını eklemişlerdir. Ayaz ve Ayaz (2015) ise 2002-2012 yılları arasında Türkiye'de yapılmış olan PDÖ ile ilgili lisansüstü tezlerin içerik analizini yapmışlardır. Hazırlanan bu çalışma yalnızca matematik eğitimi veya matematiksel becerilerle ilişkili PDÖ yöntemini konu alan lisansüstü tezleri içermesinden dolayı Ayaz ve Ayaz'ın (2015) araştırmasından, güncel eğilimleri ortaya çıkarması ve lisansüstü tezlere yoğunlaşması bakımından da Demir ve Ayan'ın (2018) çalışmasından farklılıklar göstermektedir. Ulaşılan sonuçlar sayesinde PDÖ ile ilgili araştırma yapmayı planlayan araştırmacıların, var olan çalışmalardan haberdar olmaları ve mevcut durumu değerlendirebilmelerine olanak sağlanması beklenmektedir. Ayrıca probleme dayalı öğrenmeyi konu alan lisansüstü tez hazırlığında olan araştırmacılara ışık tutacağı ve güncel eğilimleri ortaya çıkaracağı düşünülmektedir. Ek olarak araştırma sonucunda öğretmenlerimizin, geleneksel eğitim yöntemine karşı güçlü bir alternatif sunan PDÖ yönteminin niteliklerine ve PDÖ yöntemi ile yapılan araştırmaların sonuçlarına ulaşabilmeleri beklenmektedir. Bu amaçla aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır:

1. Lisansüstü tezlerin türlerine göre yıllar içindeki dağılımı nasıldır?
2. Lisansüstü tezlerde PDÖ hangi ders kapsamında incelenmiştir?
3. Lisansüstü tezlerin hedef kitlesi nedir?
4. Lisansüstü tezlerin araştırma konularına göre dağılımı nasıldır?
5. Lisansüstü tezlerin deseni nedir?
6. Lisansüstü tezlerin modeli nedir?
7. Lisansüstü tezlerin veri toplama aracı/araçları nelerdir?
8. Lisansüstü tezlerin veri analizinde kullanılan testler nelerdir?

Yöntem

Araştırma deseni

Bu araştırma nitel araştırma desenlerinden doküman incelemesi modelindedir. Bu model, araştırılması hedeflenen olgu ve/veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsamaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2008). Bu çalışmada da PDÖ ile ilgili yazılı materyaller olan lisansüstü tezlerin betimsel analizine odaklanılmıştır. Bu sebeple de araştırma modeli doküman incelemesidir.

Veri toplama süreci

Çalışma dâhilinde değerlendirilecek lisansüstü tezlerin belirlenmesi amacıyla Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi [YÖKTEZ] veri tabanında tarama yapılmıştır. Taramada “probleme dayalı öğrenme” ve “problem based learning” ifadeleri kullanılmıştır. Tarama sonucunda 278 tam metne erişim izni olan lisansüstü teze ulaşılmıştır. Bu tezlere ek olarak on dört tane tam metne erişim izni olmayan lisansüstü tez tespit edilmiştir. Tam metne erişim izni olmayan tezler çalışma dışı bırakılmıştır. Ardından lisansüstü tezler; matematik veya matematiğin alt dalı olan alanlar ile ilişkili olma, farklı alanlarda yapılan lisansüstü tezler ise matematiksel becerilere yönelik çalışmalar yapılmış olma bağlamlarında incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda araştırma için 43 lisansüstü tez belirlenmiştir. Bu çalışmalar Ek-1’de sunulmuştur.

Verilerin analizi

Araştırmaya dahil edilen lisansüstü tezler betimsel olarak analiz edilmişlerdir. Betimsel analizde elde edilen veriler, daha önceden belirlenen temalara göre özetlenmekte ve yorumlanmaktadır. Veriler araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara göre düzenlenebilmektedir. Amaç, elde edilen bulguların düzenlenmiş ve yorumlanmış bir şekilde okuyucuya sunulmasıdır (Yıldırım & Şimşek, 2008). Bu araştırma kapsamında belirlenen temalar; tür, yıl, araştırmanın yapıldığı ders, araştırmanın hedef kitlesi, araştırma konuları, araştırma deseni, kullanılan araştırma modeli, veri toplama araç/araçları ve veri analiz yöntemlerinde kullanılan testler şeklindedir. Bu temalar bağlamında elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuştur. Tablolarda frekans (f) ve yüzde (%) değerlerinden yararlanılmıştır.

Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde PDÖ ile ilgili lisansüstü tezlerin incelenmesi sonucu ulaşılan bulgular sunulmuştur. İlk araştırma sorusu “*Lisansüstü tezlerin türlerine göre yıllar içindeki dağılımı nasıldır?*” olarak belirlenmiştir. PDÖ ile ilgili lisansüstü tezlerin türlerine göre yıllar içindeki dağılımı araştırma sorusuna yönelik ulaşılan bulgular Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 14.

Lisansüstü Tezlerin Türlerine Göre Yıllar İçindeki Dağılımı

Yıllar	Yüksek Lisans		Doktora		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
2006	1	2.32	2	4.64	3	6.96
2007	2	4.64	-	-	2	4.64
2008	1	2.32	2	4.64	3	6.96
2009	3	6.96	-	-	3	6.96
2010	2	4.64	-	-	2	4.64
2011	4	9.28	-	-	4	9.28
2012	1	2.32	2	4.64	3	6.96
2013	3	6.96	1	2.32	4	9.28
2014	2	4.64	-	-	2	4.64
2015	2	4.64	-	-	2	4.64
2016	3	6.96	1	2.32	4	9.28
2017	-	-	2	4.64	2	4.64
2018	4	9.28	-	-	4	9.28
2019	1	2.32	-	-	1	2.32
2020	2	4.64	-	-	2	4.64
2021	1	2.32	-	-	1	2.32
2022	1	2.32	-	-	1	2.32
Toplam	33	76.56	10	23.20	43	100

Tablo 1 incelendiğinde 33 adet (%76.56) yüksek lisans ve on adet (%23.20) doktora tezi yazıldığı görülmektedir. Yüksek lisans tezleri en çok 2011 ve 2018 yıllarında dörder defa, doktora tezleri ise bir yılda en fazla iki defa hazırlanmıştır. İkinci araştırma sorusu “*Lisansüstü tezlerde PDÖ hangi ders kapsamında incelenmiştir?*” olarak belirlenmiş olup, araştırma sorusuna yönelik bulgular Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 15.

Tezlerin PDÖ’nün İncelendiği Derslere Göre Dağılımı

Alan	f	%
Matematik	31	71.92
Geometri	7	16.24
İstatistik	2	4.64
Cebir	2	4.64
Analiz	1	2.32
Toplam	43	100

Tablo 2 incelendiğinde PDÖ ile ilişkili lisansüstü tezlerin en çok (n=31, %71.92) matematik dersi kapsamında yazıldığı görülmektedir. Matematik dersini sayıca çokluk bakımından takip eden ders ise (n=7, %16.24) geometridir. Tablo 2’ye göre en az analiz dersinde lisansüstü tez yayımlanmıştır. Çalışmanın üçüncü araştırma sorusu “*Lisansüstü tezlerin hedef kitlesi nedir?*” olarak belirlenmiş olup, ulaşılan bulgular Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 16.

Lisansüstü Tezlerin Hedef Kitlesi

Hedef Kitle	f	%
İlkokul (1-4. Sınıf)	1	2.12
Ortaokul (5-8. Sınıf)	26	55.12
Lise (9-12. Sınıf)	7	14.84
Lisans Öğrencileri	7	14.84
Öğretmenler	2	4.24
Öğretim Üyeleri	2	4.24
Diğer	2	4.24
Toplam	47	100

Tablo 3 oluşturulurken araştırmaların hitap ettiği tüm hedef kitleleri dikkate alınmıştır. Bu nedenle örnekleme dahil edilen 43 tez olmasına rağmen 47 farklı hedef kitle tespit edilmiştir. Kurt (2021) ve Kaya’nın (2016) hazırlamış oldukları meta-analiz çalışmaları ise tarama modeline ait olduğundan hedef kitlesi tek bir grup değildir. Bu nedenle diğer kategorisinde ele alınmışlardır. Sonuçlara bakıldığında lisansüstü tezlerde en çok ortaokul (5-8. sınıf) (n=26, %55.12) düzeyindeki öğrenciler ile çalışıldığı görülmektedir. Bunu lisans ve lise öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmalar takip etmektedir. Dördüncü araştırma sorusu “*Lisansüstü tezlerin araştırma konularına göre dağılımı nasıldır?*” olarak belirlenmiş olup, araştırma sorusuna yönelik elde edilen bulgular Tablo 4’te görülmektedir.

Tablo 17.

Lisansüstü Tezlerin Araştırma Konularına Göre Dağılımı

Araştırma Konusu	f	%
Akademik Başarı	27	30.78
Olumlu Tutum	17	19.38
Diğer	11	12.54
Kalıcı Öğrenme	7	7.98
Problem Çözme Becerisi	5	5.70
Motivasyon	4	4.56
Eleştirel Düşünme Becerisi	3	3.42
Öz-yeterlik İnançları	3	3.42
Bilişsel Öğrenme	2	2.28
Yaratıcılık	2	2.28
Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi	2	2.28
Kayı Düzeyi	2	2.28

Geometri Başarısı	2	2.28
Toplam	87	100

Araştırmaya dahil edilen tezlerin büyük çoğunluğu birden fazla araştırma konusuna yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle toplam araştırma konu sayısı, araştırmaya dahil olan toplam tez sayısından fazla çıkmıştır. Tablo 4 incelendiğinde PDÖ ile ilgili yazılmış lisansüstü tezlerin %30.78'inin (n=27) akademik başarıya yönelik olduğu görülmektedir. Akademik başarıyı takiben araştırmacılar en çok olumlu tutum (n=17, %19.38) ve kalıcı öğrenme (n=7, %7.98) konuları üzerine çalışmalarını yürütmüşlerdir. Diğer kategorisinde iki tane meta-analiz çalışması, duyuşsal öğrenme, matematiksel düşünme becerisi, matematik öz-yeterliği, sınıf içi uygulamalar, öğrenci görüşleri, üst düzey düşünme becerileri, öğrenilmiş çaresizlik ve problem kurma becerisi konuları yer almaktadır. Ayrıca Hacıoğulları-Başak (2006) yaptığı araştırmada Web tabanlı PDÖ ile ilgili araştırmaları rapor etmiş olup bu çalışma da diğer kategorisinde yer almaktadır. Beşinci araştırma sorusu "Lisansüstü tezlerin deseni nedir?" olarak belirlenip, ulaşılan bulgular Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 18.*Lisansüstü Tezlerin Desenleri*

Araştırma Deseni	f	%
Karma	21	48.72
Nicel	19	42.37
Nitel	3	6.96
Toplam	43	100

Araştırmaya dahil olan tezlerin bazılarında açıkça araştırma deseni belirtilmemiş olup, veri toplama yöntemleri incelenerek araştırma desenlerine göre gruplandırılmışlardır. Bu bağlamda Tablo 5 incelendiğinde PDÖ ile ilişkili lisansüstü tezlerin %48.72'sinde (n=21) araştırma deseni olarak hem nitel hem de nicel verileri içeren karma desen tercih edilmiştir. Karma deseni takiben en çok kullanılan araştırma deseni %42.37 (n=19) ile nicel araştırma deseni olmuştur. Altıncı araştırma sorusu "Lisansüstü tezlerin modeli nedir?" olarak belirlenmiştir. Ulaşılan bulgular Tablo 6'da görülmektedir.

Tablo 19.*Lisansüstü Tezlerin Araştırma Modelleri*

Araştırma Modeli		f	%
Nicel	Deneysel Model	23	37.49
	Yarı Deneysel Model	13	21.19
	Karışık Model	1	1.63
	Tarama	4	6.52
	İlişkisel Tarama	2	3.26
Nitel	Görüşme	10	16.30
	Gözlem	2	3.26
	Klinik Mülakat	1	1.63
	Tasarım Temelli Araştırma Metodolojisi	1	1.63
	Eylem Araştırması	4	6.52
Toplam	Toplam	61	100

Lisansüstü tezlerini hazırlarken PDÖ yöntemini konu alan araştırmacıların büyük çoğunluğunun deneysel (n=23, %37.49) veya yarı deneysel (n=13, %21.19) model ile araştırmalarını yürüttükleri görülmektedir. İncelenen tezler araştırma modellerince ele alındığında Kurt (2021) ve Kaya'nın (2016) hazırlamış oldukları meta-analiz çalışmaları tarama modeline dahil edilmiştir. Diğer yandan araştırmaları sürecinde elde ettikleri nicel ve nitel verileri kullanarak ayrıntılı bir şekilde incelemek isteyen bazı araştırmacılar her iki araştırma deseninden farklı modeller tercih etmişlerdir. Bu nedenle araştırma örneklemini 43 tezdenden oluşmuş olmasına rağmen, tezlerde kullanılan model sayısı 61 olarak görülmektedir. Örneğin; Çelik (2017) araştırmasının nicel kısmında yarı deneysel model, nitel kısmında ise gözlem ve görüşme teknikleri kullanmıştır. Çetin (2017) ise araştırmasının nicel aşamasında ön deneysel model, nitel aşamasında ise yazılı ve sözlü mülakatların analizlerini ele almıştır. Bahsedilen araştırmacılar farklı olarak Usta (2013) ise araştırmasında hem gruplar arasında hem de gruplar

içi ölçüm yaptığından dolayı araştırma modelini karışık model olarak belirtmiştir. Bu nedenle Usta'nın (2013) hazırlanmış olduğu araştırmanın modeli ayrıca belirtilmiştir. Yedinci araştırma sorusu "Lisansüstü tezlerin veri toplama aracı/araçları nelerdir?" olarak belirlenmiştir. Ulaşılan bulgular Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 20.*Lisansüstü Tezlerin Veri Toplama Aracı/Araçları*

Veri Toplama Aracı/Araçları	f	%
Test	33	33.99
Ölçek	32	32.96
Diğer	6	6.18
Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	5	5.15
Yansıtıcı Günlük	4	4.12
Çalışma Yaprakları	4	4.12
PDÖ Senaryoları	3	3.09
Matematik Sınav Notları	2	2.06
Görüş Değerlendirme Formu	2	2.06
Öz Değerlendirme Formu	2	2.06
Video-Ses Kaydı	2	2.06
Öğrenci Tanıma Formu	2	2.06
Toplam	97	100

Birçok araştırmacı çalışmasını yürütürken tek bir veri toplama aracı tercih etmek yerine birden çok veri toplama aracı tercih etmiştir. Örneğin; Uygun (2010) çalışmasını yürütürken, video ve ses kayıtları ile veri toplamış olup, çalışmasında aynı zamanda gözlem formları ve çalışmanın yürütüldüğü öğrenciler tarafından doldurulan etkinlik kâğıtlarını da veri toplama aracı olarak kullanmıştır. Aytaç (2014) ise yaptığı araştırmada veri toplama aracı olarak hem başarı testi hem de davranış ölçeği kullanmıştır. Bu nedenle çalışmaya dâhil edilen 43 tez olmasına rağmen veri aracı/araçları kategorisinde 97 farklı sonuca ulaşılmıştır. Bu bağlamda Tablo 7 incelendiğinde araştırmacıların veri toplama aracı olarak en çok test (n=33, %33.99) ve testi takiben ölçek (n=32, %32.96) kullandıkları görülmektedir. Diğer kategorisinde ise veri toplama araçlarından; algısal analiz, eleştirel düşünme becerileri ölçeği, anket, rubrik, gözlem formu ve performans görevleri vardır. Sekizinci araştırma sorusu "Lisansüstü tezlerin veri analizinde kullanılan testler nelerdir?" olarak belirlenmiş olup ulaşılan bulgular Tablo 8'de görülmektedir.

Tablo 21.*Lisansüstü Tezlerin Veri Analizinde Kullanılan Testler*

	Kullanılan Test	f	%
	t-testi	27	21.06
	Frekans, Yüzde	11	8.58
	Mann Whitney U Testi	12	9.36
	Ortalama	8	6.24
	Wilcoxon İşaretli Sıralar testi	7	5.46
	ANOVA Testi	7	5.46
	Standart Sapma, Minimum, Maksimum	6	4.68
	Shapiro-Wilks Normallik Testi	6	4.68
Nicel	Varyans Analizi	5	3.90
	Kolmogorov-Smirnov Testi	3	2.34
	Sıra Ortalaması	2	1.56
	Sıra Toplamları	2	1.56
	Faktör Analizi	2	1.56
	Kruskal Wallis H Testi	2	1.56
	Meta-Analiz	2	1.56
	Diğer	9	7.02
	İçerik Analizi	10	7.80
Nitel	Betimsel Analiz	5	3.90
	Sınıflama	1	.78
	Doküman Analizi	1	.78

Toplam	128	100
--------	-----	-----

Araştırmaya dahil edilen 43 lisansüstü tez içerisinde veri analizinde birçok kez birden fazla test tercih edilmiştir. Tablo 8 incelendiğinde araştırmaya dahil edilen lisansüstü tezler örnekleminde %21.06'lık bir oranla en çok tercih edilen test, t-testi olarak görülmüştür. t-testinin ardından %9.36'lık oranla Mann Whitney U testi yer almaktadır. Diğer kategorisinde bulunan diğer veriler ise algısal analiz, Tukey testi, Friedman testi, kovaryans analizi, MANOVA testi, LSD çoklu karşılaştırma testi, Pearson korelasyonu, ANCOVA ve korelasyondur.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırma sonuçlarına göre matematik eğitimi ve matematiksel becerilerle ilişkili PDÖ yöntemini konu alan lisansüstü tezlerin ülkemizde ilk olarak 2006 yılında hazırlanmış olduğu görülmektedir. Günümüze kadar neredeyse her yıl yüksek lisans tezi hazırlanmış olup, 2017 yılında hazırlanmış olan yüksek lisans tezine rastlanmamıştır. Doktora tezlerinin (n=10, %23.20) sayısının ise yüksek lisans tezlerine (n=33, %76.56) göre oldukça az olduğu görülmüştür. 2006, 2008, 2012 ve 2017 yıllarının her birinde iki adet; 2013 ve 2016 yıllarında ise birer adet doktora tezi hazırlanmıştır. Çalışma örnekleminde diğer yıllarda hazırlanan doktora tezine rastlanmamıştır. Bu durumun sebepleri arasında ülkemiz genelinde yüksek lisans tez sayısının doktora tez sayısından fazla olması ve yüksek lisans öğrenci sayısının doktora öğrencisinden daha fazla olması gibi nedenler olabilir (Bayram, 2019; Özey, 2019). Geçmiş yıllarda yapılan çalışmalara da bakıldığında örneğin Demir ve Ayan (2018) yaptıkları içerik analizi çalışmasının örnekleminde 31 çalışmaya yer vermiştir. Ancak bu 31 çalışmanın yirmi tanesi matematik eğitiminde PDÖ ile ilgili hazırlanmış makale çalışması, on bir tanesi ise 2006-2017 yılları arasında hazırlanmış olan lisansüstü tez çalışmalarıdır. Demir ve Ayan'ın (2018) ulaştığı sonuçlara da bakıldığında yüksek lisans tez sayısının doktora tez sayısından daha fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca Demir ve Ayan'ın (2018) belirlemiş oldukları örneklem tarihinden sonra doktora tezinin hazırlanmadığı görülmüştür. Ayrıca Kaya'nın (2016) hazırlamış olduğu meta-analiz çalışmasında da örnekleme dahil edilen yurt içi yüksek lisans tez sayısı doktora tez sayısından daha fazladır. Ayaz ve Ayaz'ın (2015) hazırlamış oldukları içerik analizinde de benzer durum söz konusu olup bu örnekleme 47 adet yüksek lisans, on yedi adet doktora tezi bulunmaktadır. Özetle; elde edilen sonuçlara göre araştırma örnekleminde son beş yıla ait doktora tezinin olmaması ve yüksek lisans tezlerinin de sayısına bakılarak; PDÖ'nün yapılandırmacı eğitim yaklaşımının en iyi örneklerinden birisi olmasına rağmen matematik eğitimcisi araştırmacılar tarafından lisansüstü tez çalışmalarında beklenenden daha az konu alındığı görülmüştür. Ele alınan lisansüstü tezler arasında ise doktora tez sayısının yüksek lisans tez sayısına göre oldukça az olması dikkat çekmektedir.

Çalışma sonuçlarına göre araştırmacılar çalışmalarını çeşitli dersler bağlamında yürütmüş olsalar da en çok matematik dersine ilişkin olacak şekilde araştırma yapmışlardır. Matematiği takiben karşımıza çıkan diğer alan ise geometridir. Ayrıca araştırmacıların büyük çoğunluğu çalışmalarını ortaokul (5-8. sınıf) öğrencileriyle yürütmüşlerdir. Araştırmacıların ortaokul düzeyindeki öğrencilerle çalışmasının sebebi, o yaş grubundaki öğrencilerin lise (9-12. sınıf) düzeyindeki öğrencilere göre etkinliklere katılmada daha istekli olmaları ve ayrıca matematiksel düşünme becerilerinin temel eğitim seviyesindeki öğrencilere göre daha gelişmiş olması olabilir. Araştırmacıların en çok tercih ettikleri örneklem grubu ile çalışmayı en çok hangi ders kapsamında yürütmüş oldukları sonuçları aslında birbiri ile bağlantılıdır. Çünkü ortaokul düzeyindeki öğrencilerle çalışan araştırmacılar, ortaokul seviyesinde matematik dersi alt dallara ayrılmadığı için çalışmalarını matematik dersi kapsamında yürütmüşlerdir. Benzer olarak Kaya'da (2016) çalışmasının örneklemine dahil ettiği yurt içi lisansüstü tezlerde araştırmacıların en çok ortaokul düzeyindeki öğrenciler ile çalıştığı sonucuna ulaşmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre aynı anda birden fazla gruba yönelik çalışmaların da yapıldığı görülmüştür. Örneğin Cantürk-Günhan (2006) ilköğretim ikinci kademedeki PDÖ'nün uygulanabilirliğini araştırırken; çalışmasında öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretim üyelerinin görüşlerine yer vermiştir. Bu durum bazı araştırmacıların çalışmalarını yürütürken çok yönlü çalıştıklarını göstermektedir. Evensen ve Hmelo'nun (2000) çalışmasında da yer aldığı üzere, aslında öğreticinin kendisi olan "sorun", öğrenciler tarafından uygun koşullarda ele alınmalıdır. Bu uygun koşulların sağlayıcısı öğretmenler ise PDÖ'nün monolitik bir yöntem olmadığını farkında olmalıdır. Öğretme ve öğrenme sorunlarıyla ilgilenen lisansüstü öğrenciler ise bu sürecin en uygun tüketicileri olarak görülmektedirler. Tüm bu birbiri ile ilişkili üç farklı grup PDÖ için önem arz etmektedir. Bu nedenle araştırmacıların PDÖ sürecini bir bütün olarak ele almaları aslında PDÖ'nün doğasına en uygun araştırma yöntemidir. Ancak çalışmalarında öğrenci, öğretmen ve akademisyenlere aynı anda yer veren araştırmacı sayısının oldukça az olduğu görülmüştür. Benzer olarak Ayaz ve Ayaz'da (2015) çalışmalarında lisansüstü tezlerde öğretim üyelerinin görüşlerine oldukça az yer verildiğini belirtmişlerdir.

Çalışmaya dahil edilen tezler incelendiğinde araştırmacıların en çok incelediği konunun akademik başarı olduğu görülmüştür. Akademik başarıyı takiben en çok incelenen araştırma konusu tutumdur. Örneğin; PDÖ yönteminin meslek lisesi dokuzuncu sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarını inceleyen Hatisaru (2008), öğrencilerin matematiği meslek yaşamlarında nasıl kullanacaklarını bilmediklerini, matematiği ezberleyerek öğrenmek istediklerini gözlemlediğini belirtmiştir. Tam da bu noktada PDÖ günlük yaşam problemlerinin çözümünde öğrencilere mantıksal temeller sağlamaktadır. Ezberden uzaklaşıp, demokratik ve özgür düşünme ortamında çözüme ulaşabilme imkanı sunmaktadır. Bu nedenlerden dolayı Hatisaru (2008) araştırmasında PDÖ'nün akademik başarıya etkisini ele almıştır. Benzer nedenlerden dolayı birçok araştırmacı PDÖ'nün akademik başarıya etkisini araştırmıştır (Alus, 2013; Kar, 2010; Yıldırım, 2016). Hatisaru'nun (2008) incelediği bir diğer konu ise matematiğe karşı çok da ilgisi olmayan öğrencilerde, PDÖ yöntemi ile işlenen derslerde matematiğe karşı olumlu tutum gelişip gelişmediğidir. Ulaştığı sonuca göre PDÖ sürecinde çözümde aktif olarak rol alan öğrencilerde matematiğe karşı olumlu tutum geliştiği, tutumun da akademik başarıyı beraberinde getirdiği görülmüştür. Benzer olarak Demir ve Ayan'ın (2018) hazırlamış olduğu içerik analizinde de PDÖ ile yapılmış olan çalışmalarda ele alınan konuların en çok tutum, başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisi olduğu görülmüştür. Özetle; Türk matematik eğitimcisi araştırmacılar PDÖ'yü geleneksel eğitim anlayışına karşı güçlü bir yöntem olarak ele almışlardır. Öğrencileri sürece dahil ederek hem matematiği sevmelerini hem de bu sevginin doğal getirisi olan akademik başarıyı incelemişlerdir. Ezberci yöntemden sıkılan, soyut problemleri zihinlerinde canlandırmakta zorlanan öğrencilerde gerçek yaşam problemlerinin içerisinde, çözüme aktif olarak katılım sağlayacakları bir yöntemin akademik başarıya ve olumlu tutuma etkisi merak konusu olmuştur.

Araştırmanın diğer sonuçlarına göre örnekleme dahil edilen araştırmalar en çok nicel ve nitel desenlerin bir arada olduğu karma desenle yürütülmüştür. Bunun nedeni araştırmacıların elde ettikleri nicel verileri, nitel verilerle desteklemek istemeleri olarak söylenebilir (Cantürk-Günhan, 2006; Demir, 2011; Eski, 2011; Hatisaru, 2008; Özdil, 2011). PDÖ süreci düşünüldüğünde de PDÖ'nün doğasına en uygun araştırma deseni, nicel ve nitel desenlerin bir arada olduğu karma desendir. Çünkü PDÖ yalnızca matematiksel becerilerin gelişimini değil, matematiğe karşı ilgiyi, merakı, eleştirel düşünme gibi duyuşsal becerilerin gelişimini de destekleyen bir öğrenme yaklaşımıdır. Örneğin, Karataş (2008) nicel desenlerden yarı deneysel model kullandığı araştırmasında deney grubu öğrencilerinin yazmış olduğu problemleri, Stickle's'in (2006) çalışmasında kullandığı yöntemi referans alarak nitel desenlerden sınıflama modeliyle analiz etmiştir. Karataş (2008) öğrencilerin yazmış olduğu problemleri yalnızca matematiksel açıdan ele almamış, öğrencilerin düşünüş biçimlerini de incelemiştir.

Diğer bir sonuca göre ise araştırmacılar nicel desenlerden en çok deneysel modelle ön-test son-test kontrol gruplu çalışmalar yapmışlardır. Deneysel modeli takiben ise yarı deneysel model yer almaktadır. Deneysel veya yarı deneysel model ile araştırmalarını yürüten araştırmacıların birçoğu PDÖ'nün doğasına uygun olarak, yalnızca nicel verilerle değil, gözlem ve görüşmelerden elde ettikleri nitel verilerle çalışmalarını desteklemişlerdir. Bu durumun en önemli nedeni PDÖ'nün yalnızca akademik başarı odaklı bir yaklaşım olmayıp, süreç içerisinde öğrencilerin duyuşsal becerilerinin de gelişimini ele almasıdır. Bu durum, araştırmanın bir diğer sonucu olan en çok araştırılan konunun akademik başarı ve tutum olması ile örtüşen bir durumdur. Birçok araştırmacı geleneksel öğretim yöntemi ile ve PDÖ ile işlenen dersleri akademik başarı yönünden deneysel model ile kıyaslamıştır. Akademik başarının beraberinde öğrencilerin matematiğe karşı geliştirdikleri tutumu gözlem ve görüşmelerle incelemişlerdir.

Araştırmalarını genelde deneysel veya yarı deneysel yöntemle yürüten araştırmacılar öğrencilerin ön bilgilerini tespit etmek için ön test, uygulama sürecindeki değişimi ölçümlemek adına ise son test uygulamışlardır. Tutuma olan etkisini değerlendirebilmek adına ise uygulama öncesinde ve sonrasında ölçekler uygulamışlardır. Bu nedenle araştırma sonucunda en çok kullanılan veri toplama araçları test ve ölçek olmuştur.

Araştırmacılar yapmış oldukları test sonuçlarını SPSS programı ile t testine tabi tutmuşlardır. Nitel verilerin analizinde ise en çok içerik analizi yapmışlardır. Bu durum ise araştırmacıların daha önce yapılan çalışmaları incelediğini, elde edilen bilgiler ışığında hareket ettiklerini göstermektedir. Yapılan çalışmanın sonuçlarından yola çıkarak PDÖ çalışmayı düşünen matematik eğitimcisi araştırmacılara şu önerilerde bulunulabilir:

- Bu çalışmada yıl gözetmeksizin probleme dayalı öğrenme yöntemini konu alan matematik ile ilişkili lisansüstü tezler incelenmiştir. Güncel eğilimlerin daha geniş çerçevede incelenebilmesi açısından aynı dönemde yayımlanan diğer bilimsel çalışmalar (makale, bildiri vb.) dâhil edilerek çalışma genişletilebilir.
- Elde edilen sonuçlara göre örnekleminde öğretmen, öğrenci ve akademisyenlere aynı anda yer veren araştırmaların oldukça az olduğu görülmüştür. PDÖ süreç olarak öğretmen, öğrenci ve öğretmenleri yetiştiren akademisyenlerle bütüncül olarak ele alınması gereken bir öğretim yöntemidir. PDÖ çalışmayı

düşünen araştırmacılar, bu durumu gözeterek örneklemelerinde öğretmenlere, öğrencilere ve akademisyenlere aynı anda yer verebilirler.

- Son beş yılda PDÖ yöntemini konu alan doktora tezinin hazırlanmadığı görülmüştür. Doktora derecesinde araştırmalarını sürdüren araştırmacıların tecrübelerinin literatüre katkı sağlayacağı düşünüldüğünden doktora tezini yazan araştırmacılar tarafından PDÖ yöntemi tercih edilebilir.
- İlkokul düzeyinde (1-4. sınıf) yapılan araştırma sayısının oldukça az olduğu görülmüştür. Eğitim öğretim hayatında ilk defa matematik ile karşılaşan öğrencilerin, temel beceriler seviyesinde PDÖ yöntemi ile işlenen derslerin matematiğe karşı becerilerinin gözlenmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. PDÖ ile araştırma yapmayı planlayan araştırmacıların örneklemelerine ilkökul seviyesindeki öğrencileri dahil etmeleri faydalı olabilir.
- Öğretmen adayları ile yapılan çalışma sayısının oldukça az olduğu görülmüştür. Öğretmenlik mesleğini uygulamaya henüz başlamamış olan öğretmen adaylarının geleneksel öğretim yöntemine güçlü bir alternatif sunan PDÖ yöntemini tanıyabilmesi, uygulamasındaki detayları görebilmesi açısından PDÖ çalışmayı düşünen araştırmacılar öğretmen adayları ile çalışmalarını yürütebilirler.

Kaynakça

- Alus, M. (2013). *Probleme dayalı öğrenme modelinin ortaöğretim öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ayaz, M. F. & Ayaz, N. (2015). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile ilgili Türkiye’de yapılmış tezlerin incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 38, 407-427.
- Aytaç, U. (2014). *Probleme dayalı öğrenmenin anadolu liseleri matematik dersindeki kümeler konusunda öğrencilerin başarılarına ve davranışlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ayvacı, A. (2011). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının denklem kavramının öğretiminde etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Barrows, H. (2002). Is it truly possible to have such a thing as. *Distance Education*, 23(1), 119-122. <https://doi.org/10.1080/01587910220124026>
- Barrows, H. S. & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem based learning: An approach to medical education*. New York: Springer.
- Bayram, G. M. (2019). *2008-2018 Yılları arasında matematik eğitimi alanında yapılan lisansüstü tezlerin bilgisayar destekli matematik öğretimi bağlamında incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bayburt.
- Cantürk-Günhan, B. (2006). *İlköğretim II. kademedeki matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin uygulanabilirliği üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Cantürk-Günhan, B. & Başer, N. (2008). Probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına ve başarılarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 119-134.
- Cantürk-Günhan, B. & Başer, N. (2009). Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 451-482.
- Çakır, S. & Aztekin, S. (2016). Matematik dersinde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin motivasyonlarına ve matematik kaygı düzeylerine etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 377-398.
- Çelik, E. (2017). *Cebir öğrenme alanında probleme dayalı işbirlikli öğrenmenin akademik başarıya etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çelik, E. & Işık, A. (2021). The effect of problem-based cooperative learning on the academic success and the lasting of knowledge in algebra learning. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 736-767. <https://doi.org/10.17556/erziefd.828757>
- Çetin, Y. (2017). *Teknoloji destekli probleme dayalı öğrenme uygulamalarıyla öğretimin 9. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum ve fonksiyon konusundaki akademik başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çetin, Y. & Mirasyedioğlu, Ş. (2019). The effects of the technology supported problem-based learning activities on students’ achievement in mathematics. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 13-34. <https://doi.org/10.18009/jcer.494907>

- Demir, B. (2011). *Probleme dayalı öğrenme modelinin nümerik analiz dersinde uygulanması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Demir, A. & Ayan, A. (2018). Matematik eğitiminde probleme dayalı öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalara ilişkin bir içerik analizi. H. Gür & H. H. Şahan (Eds.), *Bildiri tam metin kitabı* içinde (s. 47-63). Ankara.
- Duran, M., Özdemir, F., & Kaplan, A. (2015) Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının kullanımına yönelik bir araştırma: Olasılık konularının öğretimi örneği. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(2), 250-284.
- Eroğlu, A., Aydoğdu, M., & Tutak, T. (2020). Doğrusal denklemler ve eşitsizlikler konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(18), 97-108.
- Ersoy, E. & Başer, N. (2011). Probleme dayalı öğrenme yönteminde uygulanan senaryoların kalıcılığa etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 355-366.
- Eski, M. (2011). *İlköğretim 7. sınıflarda cebirsel ifadeler ve denklemlerin öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Evensen, D. H. & Hmelo, C. E. (2000). *Problem-based learning a research perspective on learning interactions*. New York: Routledge.
- Hacıoğulları-Başak, H. (2006). *Design and development of a distance learning tool*. Unpublished doctoral dissertation, Dokuz Eylül University Graduate School of Natural and Applied Sciences, İzmir.
- Hatısar, V. (2008). *Probleme dayalı öğrenme yönteminin endüstri meslek lisesi dokuzuncu sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hatısar, V. (2015). Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı matematik derslerinde öğrenci gelişiminin incelenmesi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 14(2), 459-477.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and. *Educational Psychologist*, 42(2), 99-107. <https://doi.org/10.1080/00461520701263368>
- Hoidn, S. & Kärkkäinen, K. (2014). Promoting skills for innovation in higher education: A literature review on the effectiveness of problem-based learning and of teaching behaviours. *OECD Education Working Papers No.100*. <https://dx.doi.org/10.1787/5k3tsj671226-en>
- Kar, T. (2010). *Lineer cebirde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarıları, problem çözme becerileri ve yaratıcılıkları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kara, A. (2020). *Doğrusal denklemler ve eşitsizlik konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Karataş, İ. (2008). *Problem çözmeye dayalı öğrenme ortamının bilişsel ve duyuşsal öğrenmeye etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kaya, D. R. (2016). *Matematik eğitiminde problem çözmeye dayalı öğrenme: Meta-analiz çalışması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Kurt, U. (2021). *Probleme dayalı, işbirlikli ve proje tabanlı öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisini inceleyen çalışmaların meta-analizi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kılınç, A. (2007). Probleme dayalı öğrenme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 561-578.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1,2,3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Özdil, G. (2011). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. sınıflarda çevre ve alan kavramı öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Özey, K. (2019). *Cebir öğrenme alanında yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi: 2010-2018 yılları arası Türkiye örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Özgen, K. & Pesen, C. (2008). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 69-83.
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9-20. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>

- Savery, J. R. & Duffy, T. M. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*, 35(5), 31-38.
- Segers, M. S. R. (1997). An alternative for assessing problem-solving skills: The overall test. *Studies in Educational Evaluation*, 23(4), 373-398. [https://doi.org/10.1016/s0191-491x\(97\)86216-5](https://doi.org/10.1016/s0191-491x(97)86216-5)
- Stickles, P. R. (2006). *An analysis of secondary and middle school teachers' mathematical problem posing*. Unpublished doctoral dissertation, Indiana University, Indiana.
- Tynjälä, P. (1999). Towards expert knowledge? A comparison between a constructivist and a traditional learning environment in the university. *International Journal of Educational Research*, 31(5), 357-442. [https://dx.doi.org/10.1016/S0883-0355\(99\)00012-9](https://dx.doi.org/10.1016/S0883-0355(99)00012-9)
- Uslu, G. (2006). *Ortaöğretim matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencinin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Usta, N. (2013). *Probleme dayalı öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin matematik başarısına, matematik özyeterliliğine ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uyar, G. & Bal, A. P. (2015). Altıncı sınıf öğrencilerinde probleme dayalı öğrenmenin akademik başarıya etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(4), 361-374. <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2015.020>
- Uygun, N. (2010). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uygun, N. & Tertemiz, N. I. (2014). Matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutum, başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 75-90. <https://dx.doi.org/10.15390/EB.2014.1975>
- Ülger, K. & İmer, Z. (2013). Probleme dayalı öğrenme (PDÖ) yaklaşımının öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 382-392.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, Y. (2016). *Probleme dayalı öğretim yöntemi ile doğrusal denklemlerin grafiğinin öğretiminin ortaokul üçüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Ek.1. İncelenen lisansüstü tezler

- Akın, P. (2009). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersi için probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Altıntaş, K. (2018). *Ortaokul 7. sınıf çember-daire ve çokgenler konularının öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Alus, M. (2013). *Probleme dayalı öğrenme modelinin ortaöğretim öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Apaçık, M. (2009). *The effects of problem-based learning method 9th grade students' achievement in geometry*. Unpublished master thesis, Middle East Technical University The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara.
- Aytaç, U. (2014). *Probleme dayalı öğrenmenin anadolu liseleri matematik dersindeki kümeler konusunda öğrencilerin başarılarına ve davranışlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ayvacı, A. (2011). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının denklem kavramının öğretiminde etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Baran, T. (2013). *Probleme dayalı öğrenme ile sunuş yoluyla öğrenme yaklaşımlarının öğrencilerin bilişsel öğrenme düzeyleri açısından karşılaştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Bayraktar, F. (2020). *5. sınıf yüzdeler konusunun probleme dayalı öğretiminin APOS teorisi ile incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Biber, M. (2012). *Duyuşsal özelliklerin probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerin matematiksel kazanımlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Buran, O. (2012). *Probleme dayalı öğretimin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler ve özdeşlikler in öğretiminde 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Cantürk-Günhan, B. (2006). *İlköğretim II. kademedeki matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin uygulanabilirliği üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çakır, S. (2015). *7. sınıf matematik dersinde çember ve daire konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin motivasyonlarına ve matematik kaygı düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çakır, T. (2007). *İlköğretim 7. sınıf matematik dersinde çember ve daire konusunun öğretiminde problem tabanlı öğrenme modelinin başarıya, kalıcılığa ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Çelik, E. (2017). *Cebir öğrenme alanında probleme dayalı işbirlikli öğrenmenin akademik başarıya etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çetin, Y. (2017). *Teknoloji destekli probleme dayalı öğrenme uygulamalarıyla öğretimin 9. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum ve fonksiyon konusundaki akademik başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demir, B. (2011). *Probleme dayalı öğrenme modelinin nümerik analiz dersinde uygulanması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Erdoğan, A. F. (2018). *İlköğretim 7. sınıf merkezi eğilim ölçüleri konusunda probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Ersoy, E. (2012). *Probleme dayalı öğrenme sürecinde üst düzey bilişsel düşünme becerileri ve duyuşsal kazanımlardaki değişim*. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Eski, M. (2011). *İlköğretim 7. sınıflarda cebirsel ifadeler ve denklemlerin öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Gürsul, F. (2008). *Çevrimiçi ve yüz yüze problem tabanlı öğrenme yaklaşımlarının öğrencilerin başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hacıoğulları-Başak, H. (2006). *Design and development of a distance learning tool*. Unpublished doctoral dissertation, Dokuz Eylül University Graduate School of Natural and Applied Sciences, İzmir.
- Hatisaru, V. (2008). *Probleme dayalı öğrenme yönteminin endüstri meslek lisesi dokuzuncu sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kar, T. (2010). *Lineer cebirde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarıları, problem çözme becerileri ve yaratıcılıkları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kara, A. (2020). *Doğrusal denklemler ve eşitsizlikler konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Karaalioglu, A. (2016). *7. sınıf oran ve orantı konusunun probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile öğrenci başarı ve kalıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Karataş, İ. (2008). *Problem çözmeye dayalı öğrenme ortamının bilişsel ve duyuşsal öğrenmeye etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kaya, D. R. (2016). *Matematik eğitiminde problem çözmeye dayalı öğrenme: Meta-analiz çalışması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Kurt, U. (2021). *Probleme dayalı, işbirlikli ve proje tabanlı öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisini inceleyen çalışmaların meta-analizi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kurt, V. (2015). *Problem kurma çalışmalarının 6. sınıf öğrencilerinin matematik kavramlarını öğrenme düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Menten, G. (2019). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının onuncu sınıflarda geometriye ilişkin akademik başarı, kalıcılık, tutum ve motivasyona etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Öksüz, R. (2018). *5. sınıf öğrencilerinin kesir kavramını oluşturma süreçlerinin APOS teorik çerçevesinde incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Özgül, G. (2011). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. sınıflarda çevre ve alan kavramı öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Özgen, K. (2007). *Matematik dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkileri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Özsarı, T. (2009). *İlköğretim 4. sınıf öğrencileri üzerinde işbirlikli öğrenmenin matematik başarısı üzerine etkisi: Probleme dayalı öğrenme (PDÖ) ve öğrenci takımları-başarı bölümleri (ÖTBB)*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Sezer, N. (2013). *İstatistiğin temel kavramlarının probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğretimi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Şakar, O. (2018). *Problem kurma etkinliklerine dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin problem çözme ve problem kurma başarılarına göre değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Uslu, G. (2006). *Ortaöğretim matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencinin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Usta, N. (2013). *Probleme dayalı öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin matematik başarısına, matematik özyeterliliğine ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uyar, G. (2014). *6. sınıf matematik dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına ve matematiğe ilişkin tutumuna ilişkin etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Uygun, N. (2010). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uygun, T. (2016). *Developing mathematical practices in a social context: A hypothetical learning trajectory to support preservice middle school mathematics teachers' learning of triangles*. Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University The Graduate School of Social Sciences, Ankara.
- Yıldırım, Y. (2016). *Probleme dayalı öğretim yöntemi ile doğrusal denklemlerin grafiğinin öğretiminin ortaokul üçüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Zunlu, M. (2022). *Ortaokul matematik öğretmeni ve 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme süreçlerinin zihnin geometrik alışkanlıkları bakımından incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Matematik Ders Kitaplarındaki Grafik Materyallerin İncelenmesi

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet YILDIZ, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Türkiye, ahmetyildiz58@gmail.com

Öz

Grafik materyaller kavram karikatürü, kavram ağı, kavram haritası, zihin haritası, anlam çözümleme tablosu, tanılayıcı dallanmış ağaç, Vee diyagramı, ağaç şema vb. şeklinde örnekleri olan iki boyutlu görsel öğretim materyalleridir. Grafik materyalleri, başta öğrencinin derse aktif katılımını sağlayarak anlamlı öğrenme olmak üzere öğretimde birçok faydası olan çizimlerdir. Yapılan bu çalışmada, ülkemizde ortaokullarda kullanılmakta olan matematik ders kitaplarında grafik materyallerine ne kadar yer verildiğini tespit etmek amaçlanmaktadır. Araştırmada doküman incelemesinden yararlanılmıştır. Bu bağlamda 2022-2023 eğitim ve öğretim yılında ülkemizdeki ortaokullarda kullanılan her sınıf düzeyi için ikişer adet olmak üzere toplam 8 matematik ders kitabı incelenmiştir. Ders kitaplarında karşılaşılan grafik materyallerin betimsel analizi yapılmıştır. Ders kitaplarında toplam 27 adet grafik materyal olduğu tespit edilmiştir. Ders kitaplarında 11 adetle en fazla "Anlam çözümleme tablosu" bulunmaktadır. "Kavram karikatürü" ise 10 adet tespit edilmiştir. Ancak bu kavram karikatürleri bir kavram karikatüründe olması gereken öğelerin birden fazlasını içermemektedir. Ayrıca 2 adet "Ağaç şeması" ve 3 adet "Tanılayıcı dallanmış ağaç" örneği tespit edilmiştir. İncelenen kitaplarda kavram ağı, kavram haritası, zihin haritası, Vee diyagramı türündeki grafik materyallere ise hiç yer verilmemiştir. Grafik materyaller öğrenme alanlarına göre incelendiğinde "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanında 13, "Geometri ve Ölçme" öğrenme alanında ise 12 grafik materyal tespit edilmiştir. "Cebir" ve "Olasılık" öğrenme alanlarında birer grafik materyal bulunurken "Veri işleme" öğrenme alanında herhangi bir grafik materyal bulunmamaktadır. İlgi çeken ve öğrencilerin aktif katılımını sağlayarak öğrenmeye katkı sunan grafik materyallerin farklı öğrenme alanlarında düzenlenerek ders kitaplarında daha fazla yer verilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ders kitabı, grafik materyal, matematik.

Abstract

Graphic materials are two-dimensional visual teaching materials with examples in the form of concept cartoon, concept network, concept map, mind map, meaning analysis table, diagnostic branched tree, Vee diagram, tree diagram. Graphic materials are drawings that have many benefits in teaching, especially meaningful learning by ensuring the active participation of the student in the lesson. In this study, it is aimed to determine how much graphic materials are included in the mathematics textbooks used in secondary schools in our country. Document analysis was used in the research. In this context, a total of 8 mathematics textbooks, two for each grade level, used in secondary schools in our country in the 2022-2023 academic year were examined. A descriptive analysis of the graphic materials encountered in the textbooks was made. It has been determined that there are a total of 27 graphic materials in the textbooks. There is a maximum of 11 "Meaning Analysis Tables" in the textbooks. On the other hand, 10 "concept cartoons" were determined. However, these concept cartoons do not contain more than one of the elements that should be in a concept cartoon. In addition, 2 "Tree chart" and 3 "Diagnostic branched tree" samples were determined. Graphic materials such as concept network, concept map, mind map, Vee diagram were not included in the books examined. When the graphic materials were examined according to the learning areas, 13 graphic materials were found in the "Numbers and Operations" learning area and 12 graphic materials were found in the "Geometry and Measurement" learning area. While there is a graphic material in the learning areas of "Algebra" and "Probability", there is no graphic material in the learning area of "Data processing". It is suggested that graphic materials that attract attention and contribute to learning by providing active participation of students should be arranged in different learning areas and given more space in textbooks.

Keywords: Graphic material, mathematics, textbook.

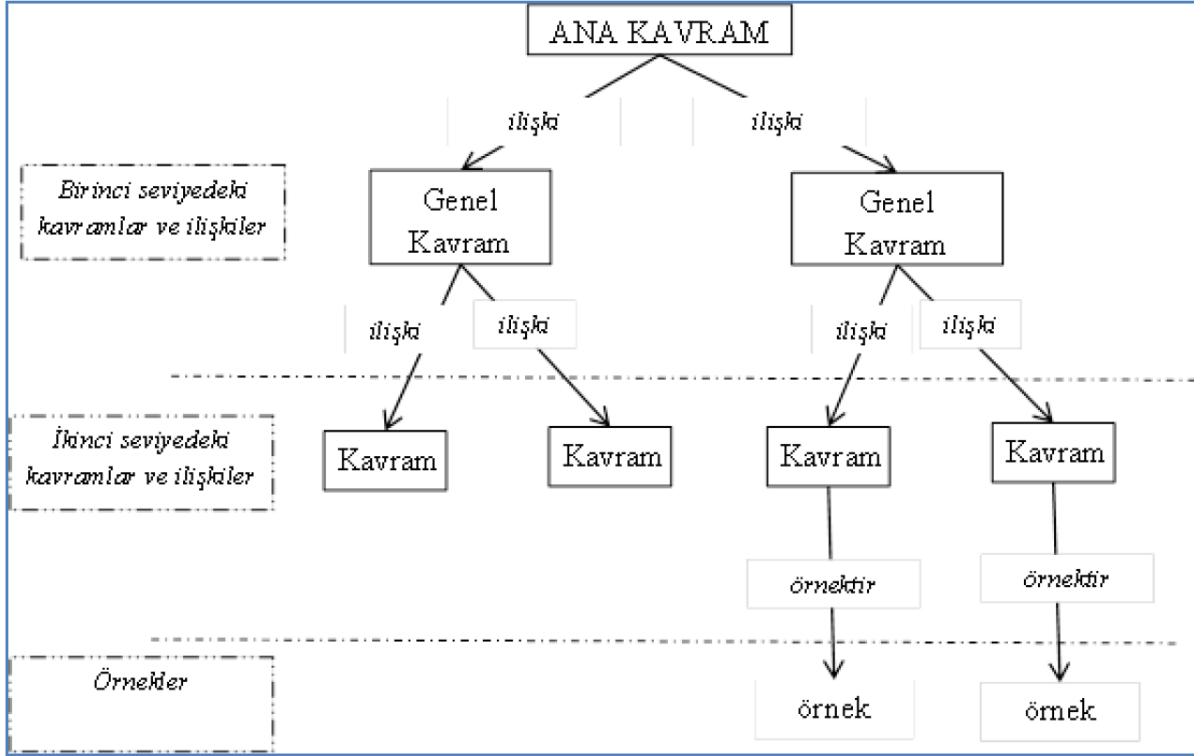
Giriş

Matematik eğitiminde amaç öğrenenlerin bilgileri etkin, kalıcı ve anlamlı öğrenmelerinin yanı sıra edindikleri bilgileri yeri geldiğinde de uygulamaya yansıtılabilmelerini sağlamaktır. Çünkü pratiğe dökülebilen bilgiler daha

değerli olmaktadır. Öğrenme sürecinde farklı duyu organlarının sürece katılması öğrenenlerin bilgileri edinmelerinde ve pratiğe dökmelerinde etkili olmaktadır.

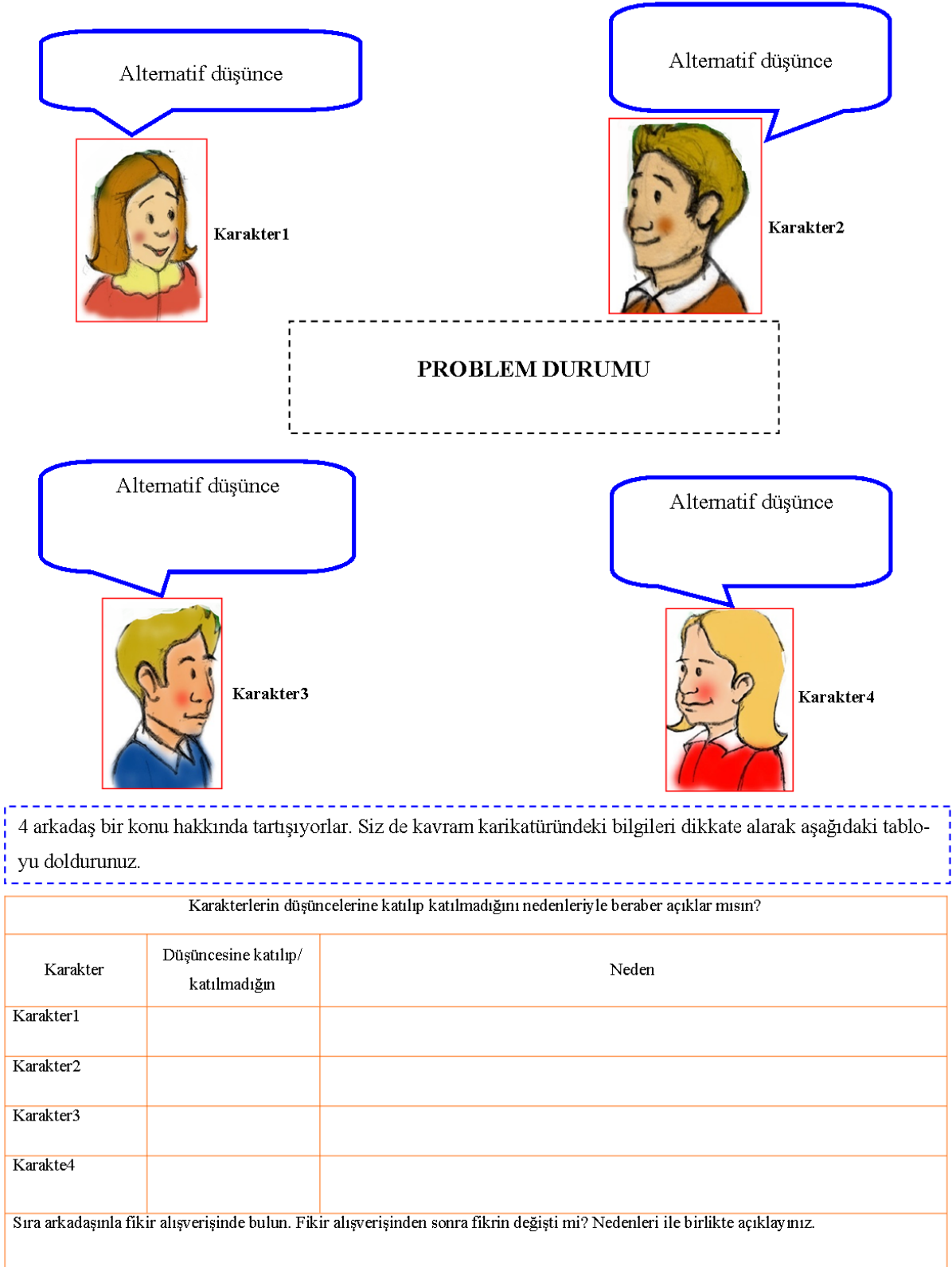
Matematisel kavramlar ve teoriler genellikle soyut yapılardan oluşması öğrenilmesini zorlaştırmaktadır (Gürlek, 2002). Bu zorluğu ortadan kaldırmak için hem somutlaştırmaya hem de öğrencilerin aktif olarak katılmasına imkân sunan kavram haritası, kavram karikatürü, kavram ağı, zihin haritası, anlam çözümleme tablosu, tanılayıcı dallanmış ağaç, Vee diyagramı, ağaç şema vb. iki boyutlu grafik materyaller kullanılabilir (Novak & Gowin, 1999; Uzuntiryaki & Geban 1998).

Kavram haritası, bir konuya ait ana kavramlar ile alt kavramlar arasındaki hiyerarşik ilişkiyi özetleyen ve konu ile ilgili örneklerin yer aldığı bir grafik materyal türüdür. Kavram haritaları sayesinde bir konunun özeti yapılabileceği gibi öğrencilerin kavramları nasıl algıladıkları, kavramlar arasındaki ilişkileri fark edebilmeleri ve kavramlar ait örnekler hakkında bilgi sahibi olma durumları incelenebilir (Kinchin, 2000; Novak, 1991). Şekil 1'de kavram haritasının kavram haritası bulunmaktadır.



Şekil 1. Kavram haritasının kavram haritası. (Yıldız, 2020, s. 39).

Kavram karikatürü, günlük hayatla ilişkilendirilen bilimsel bir konunun çeşitli karakterlerin farklı düşünceleri öne sürerek tartıştıkları çizimlerle gösterilen grafik materyallerdir. Kavram karikatürlerinde karakterlerden biri bilimsel olarak doğru bir fikri savunurken diğerleri olası öğrenci kavram yanlışlıklarını savunmaktadır. Kavram karikatürlerinin kullanımı sayesinde öğrencilerde merak uyandırma, derse aktif olarak katılma, tartışmalarda fikir beyan etme ve bilimsel düşünmeye teşvik etmek amacıyla kullanılabilir (Naylor ve Keogh, 2000). Şekil 2'de kavram karikatürünün prototipi yer almaktadır.



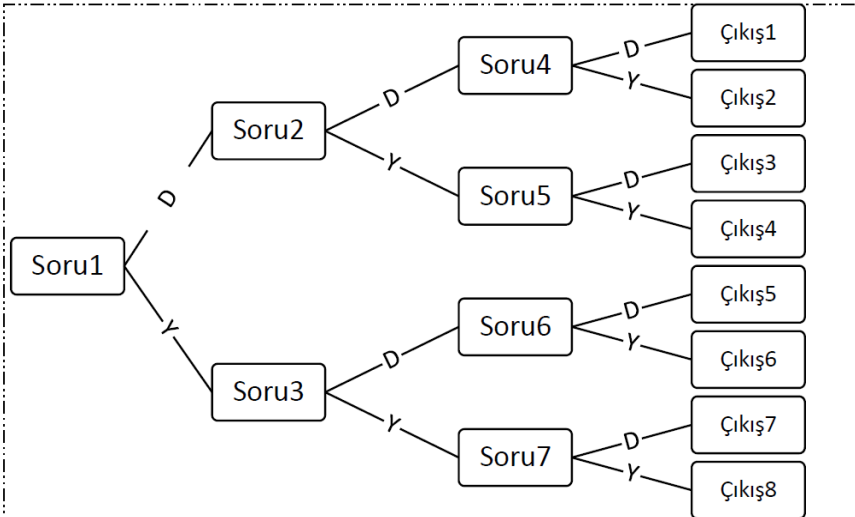
Şekil 2. Kavram karikatürünün prototipi. (Yıldız, 2020, s. 28).

Anlam çözümleme tablosu, bir boyutunda (genellikle ilk sütunda) kavramlar diğer boyutunda ise (genellikle ilk satırda) bu kavramlara ait özelliklerin yer aldığı grafik materyallerdir. Anlam çözümleme tablosu sayesinde kavramlar arasındaki ortak ve farklı özelliklerin bir arada öğrencilere gösterilmesi kavramlar arasındaki ilişkilerin öğretilmesinde etkili olmaktadır (Anders ve Boss, 1986). Örneğin kare ile dikdörtgen arasındaki ilişki anlam çözümleme tabloları kullanılarak açıklanabilir. Şekil 3'te örnek bir anlam çözümleme tablosu yer almaktadır.

KAVRAMLAR	ÖZELLİKLER										
	KENARLARI DOĞRU PARÇASIDIR	KENAR UZUNLUKLARI BİRBİRİNE EŞİTTİR	İÇ AÇILARININ ÖLÇÜSÜ BİRBİRİNE EŞİTTİR	İÇ AÇILARININ TOPLAMI 180 DERECEDİR	DIŞ AÇILARININ ÖLÇÜSÜ BİRBİRİNE EŞİTTİR	DIŞ AÇILARININ TOPLAMI 360 DERECEDİR	ÇEVRESİ HESAPLANABİLİR	ALANI HESAPLANABİLİR	KÖŞGENİ VARDIR	KÖŞGENL. UZUNLUKLARI BİRBİRİNE EŞİTTİR	
ÇEMBER											
DAİRE											
ÜÇGEN											
DİKDÖRTGEN											
BEŞGEN											
ÇOKGEN											
YAMUK											
EŞKENAR DÖRTGEN											
ALTIGEN											
KARE											
DÜZGÜN ÇOKGEN											
PARALELKENAR											

Şekil 3. Geometrik şekiller konusuna ait bir anlam çözümleme tablosu. (Yıldız, 2020, s. 33).

Tanılayıcı dallanmış ağaç, öğrencilerin bir konuda neyi bildiklerini ve bilmediklerini tespit etmek için çeşitli önermelerden oluşan bir grafik materyaldir (Çepni ve Çil, 2009). Tanılayıcı dallanmış ağaçta somuttan soyuta, genelden özele, kolaydan zora doğru sıralanmış doğru ve yanlış önermeler yer almaktadır. Öğrencilerin bu önermelerin doğruluğunu ya da yanlışlığını takip ederek ilerlemeleri istenmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı, 2009). Şekil 4'te örnek bir tanılayıcı dallanmış ağaç yer almaktadır.



Şekil 4. Yedi önermeden oluşan tanılayıcı dallanmış ağaç prototipi. (Yıldız, 2020, s. 40).

Özdemir (2018), Tarih ders kitaplarındaki karikatürleri; Sarıkaya (2022) Türkçe ders kitaplarındaki karikatürleri; Yıldırım ve Çelik (2022), sosyal bilgiler ders kitaplarını içerdikleri kavram haritaları bakımından incelemişlerdir. Grafik materyaller, somutlaştırma ve öğrencinin derse aktif katılımını sağlayarak anlamlı öğrenmeye imkan sunma şeklinde öğretimde birçok faydası olan çizimler olmalarına rağmen ders kitaplarında yeterince yer verilmemektedirler. Bu nedenle çalışmada, ülkemizde ortaokullarda kullanılmakta olan matematik ders kitaplarında grafik materyallerine ne kadar yer verildiğini tespit etmek amaçlanmaktadır.

Yöntem

Araştırma Deseni

Araştırmada betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Betimsel tarama modelinde araştırılan konu, olay, nesne, doküman ya da birey dışardan herhangi bir müdahale olmaksızın olduğu gibi açıklanır (Karasar, 2020). Bu bağlamda ülkemizdeki ortaokul matematik ders kitapları doküman olarak ele alınmış ve içerdikleri grafik materyaller bakımından incelenmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmada öncelikle betimsel taraması gerçekleştirilecek olan dokümanlar tespit edilmiştir. Ülkemizde 2022-2023 eğitim-öğretim yılında ortaokullarda okutulan, her sınıf düzeyi için biri özel kuruluş diğeri MEB yayımı olan ikişer ders kitabı olmak üzere toplam sekiz matematik ders kitabı araştırmanın dokümanlarını oluşturmaktadır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Çalışmada veriler doküman analizi yönteminde yararlanılarak toplanıp analiz edilmiştir. Doküman analizinde dergi, kitap, makale, resmi belge vb. yazılı dokümanlar incelenebilir (Balcı, 2007). Bu bağlamda ülkemizdeki ortaokul matematik ders kitapları araştırmanın dokümanlarını oluşturmaktadır. Bu kitapların incelenmesi ile ulaşılan verilerin betimsel analizi gerçekleştirilmiştir. Betimsel analizde araştırmacı tarafından geliştirilen bir çizelge kullanılmıştır. Çizelgede grafik materyallerin türü, öğrenme alanı ve sınıf düzeyini tespit etmeye yönelik bilgiler yer almaktadır. Çizelgeden elde veriler frekans ve yüzde tablolarına dönüştürülerek bulgular kısmında açıklanmıştır. Ayrıca kitaplarda karşılaşılan grafik materyal türlerine doğrudan yer verilmiştir.

Bulgular

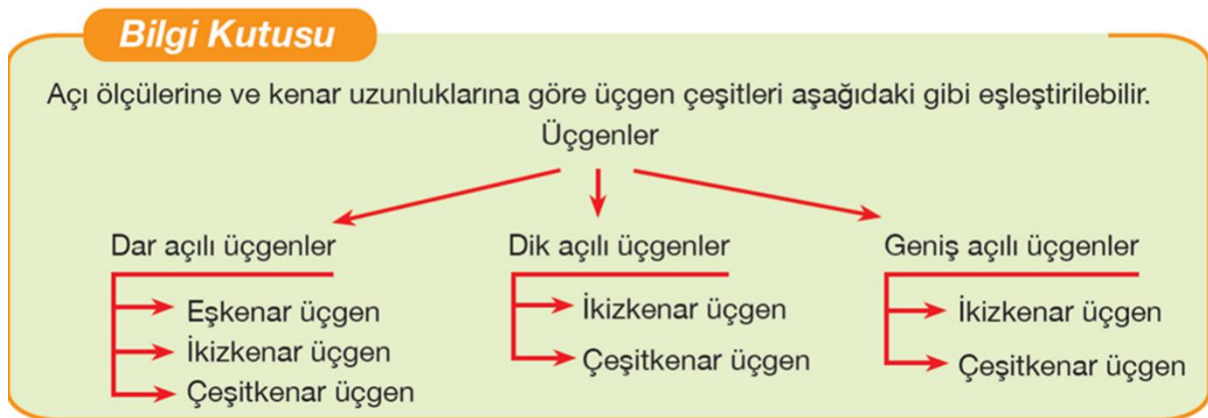
İncelenen matematik ders kitaplarındaki grafik materyallerin türlerine göre dağılımlarına Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1.

Grafik Materyallerin Türlerine Göre Dağılımı

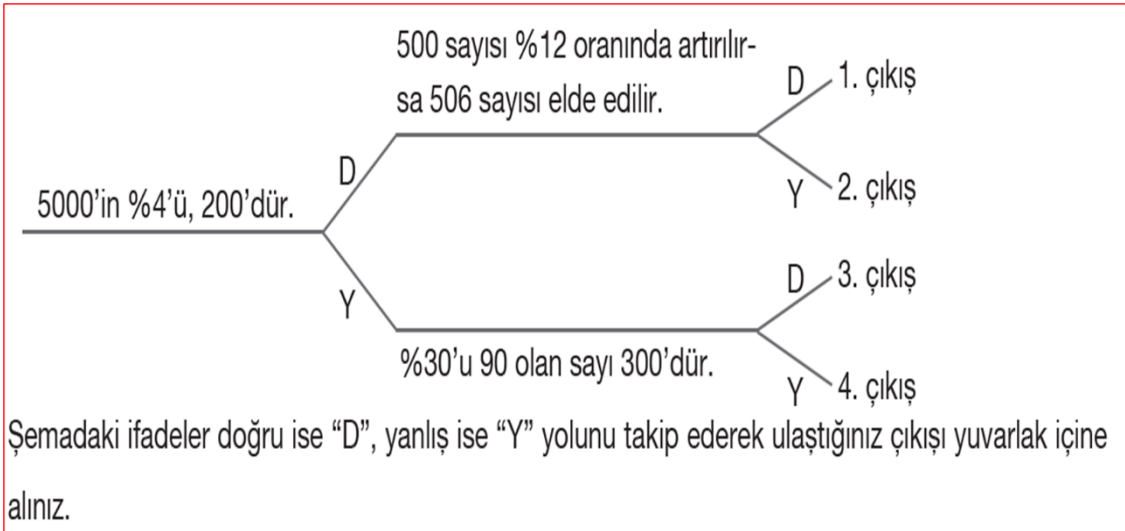
Grafik Materyaller	f	%
Anlam çözümlene tablosu	11	40,7
Kavram karikatürü	11	40,7
Tanılayıcı dallanmış ağaç	3	11,1
Ağaç şeması	2	7,5
Toplam	27	100

Tablo 1 incelendiğinde ortaokul matematik ders kitaplarında en çok anlam çözümlene tablosu ile kavram karikatürüne yer verildiği görülmektedir. İncelenen sekiz kitapta toplam 27 adet grafik materyaline yer verildiği ve sadece dört tür grafik materyalinin kullanıldığı görülmektedir. Şekil 5’te 5. sınıf matematik ders kitabında bulunan “ağaç şeması” örneği bulunmaktadır.



Şekil 5. Ağaç şeması örneği. (MEB, 5. sınıf matematik ders kitabı, s.233).

Şekil 6’da 7. sınıf matematik ders kitabında bulunan “Tanılayıcı dallanmış ağaç” örneği bulunmaktadır.



Şekil 6. Tanılayıcı dallanmış ağaç örneği. (Berkay Yayınları, 7. sınıf matematik ders kitabı, s.136).
Şekil 7'de 5. sınıf matematik ders kitabında bulunan "Anlam çözümlene tablosu" örneği bulunmaktadır.

Etkinlik Yapalım

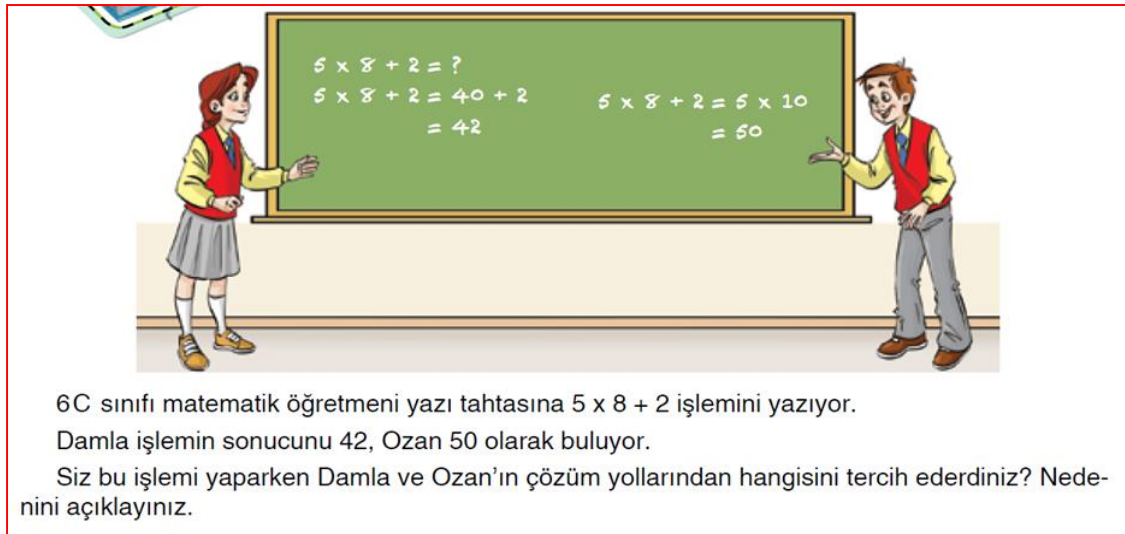
Araç gereç: küp, kare prizma ve dikdörtgenler prizması şeklinde kutular.

- Küp, kare prizma ve dikdörtgenler prizması şeklindeki kutuları inceleyerek aşağıdaki tabloyu örnekteki gibi doldurunuz.

Prizmanın Adı	Dikdörtgenler Prizması	Kare Prizma	Küp
Tüm yüzleri dikdörtgen olan	✓		
Sadece yan yüzleri dikdörtgen olan			
Tüm yüzleri kare olan			
Alt ve üst yüzleri kare olan			
8 köşesi olan			
12 ayrıtı olan			
6 yüzü olan			

- Tabloda işaretlediğiniz özelliklere göre dikdörtgenler prizması, kare prizma ve küpün benzer ve farklı yanlarını söyleyiniz.

Şekil 7. Anlam çözümlene tablosu örneği. (Özgün Yayınları, 5. sınıf matematik ders kitabı, s.234).
Şekil 8'de 6. sınıf matematik ders kitabında bulunan "Kavram karikatürü" örneği bulunmaktadır.



Şekil 8. Kavram karikatürü örneği. (Koza Yayınları, 6. sınıf matematik ders kitabı, s.15).

İncelenen matematik ders kitaplarındaki grafik materyallerin öğrenme alanlarına göre dağılımlarına Tablo 2'de yer verilmiştir.

Tablo 2.

Grafik Materyallerin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı

Öğrenme Alanları	f	%
Sayılar ve İşlemler	13	48
Geometri ve Ölçme	12	44
Cebir	1	4
Olasılık	1	4
Veri işleme	0	0
Toplam	27	100

Tablo 2 incelendiğinde grafik materyallerin en çok “sayılar ve işlemler” ile “geometri ve ölçme” öğrenme alanlarında olduğu görülmektedir. “Cebir” ve “Olasılık” öğrenme alanlarında birer grafik materyali bulunurken “Veri işleme” öğrenme alanında herhangi bir grafik materyal bulunmamaktadır. Daha detaylı bilgiler elde etmek amacıyla grafik materyali türlerinin öğrenme alanlarına göre dağılımları incelenmiş ve elde edilen verilere Tablo 3’te yer verilmiştir.

Tablo 3.*Grafik Materyali Türlerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı*

Grafik Materyaller	Sayılar ve İşlemler	Geometri ve Ölçme	Cebir	Olasılık	Veri İşleme
Anlam çözümlene tablosu	0	10	0	1	0
Kavram karikatürü	10	0	1	0	0
Tanılayıcı dallanmış ağaç	3	0	0	0	0
Ağaç şeması	0	2	0	0	0

Tablo 3 incelendiğinde anlam çözümlene tablosunun en çok “geometri ve ölçme” öğrenme alanında, kavram karikatürünün ise “sayılar ve işlemler” öğrenme alanında kullanıldığı görülmektedir. Tanılayıcı dallanmış ağaç sadece “sayılar ve işlemler” öğrenme alanında kullanılırken ağaç şemasının sadece “geometri ve ölçme” öğrenme alanında kullanıldığı görülmektedir. İncelenen matematik ders kitaplarındaki grafik materyallerin sınıf düzeylerine göre dağılımlarına Tablo 4’te yer verilmiştir.

Tablo 4.*Grafik Materyallerin Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı*

Sınıf Düzeyi	f	%
5. Sınıf	3	11
6. sınıf	3	11
7. Sınıf	12	45
8. sınıf	9	33
Toplam	27	100

Tablo 4 incelendiğinde grafik materyallerin en çok 7. sınıfta kullanıldığı görülmektedir (f=12, %45). 5 ve 6. sınıf düzeylerinde ise sadece üçer adet kullanılırken 8. sınıfta dokuz adet grafik materyal kullanılmıştır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

İncelenen ortaokul matematik kitaplarında dört farklı grafik materyal türünde toplam 27 adet grafik materyal ile karşılaşılmıştır. Ortaokul matematik ders kitaplarında en sık anlam çözümlene tablosu ile kavram karikatürü kullanılmıştır. Grafik materyaller en çok “sayılar ve işlemler” ile “geometri ve ölçme” öğrenme alanlarında kullanılmıştır. Grafik materyaller ağırlıklı olarak 7 ve 8. sınıf düzeylerindeki matematik ders kitaplarında yer almaktadır.

İncelenen kitaplarda kavram ağı, kavram haritası, zihin haritası, Vee diyagramı türündeki grafik materyallere ise hiç yer verilmemiştir. Kayak (2018) incelediği Fen ve Teknoloji 6. sınıf ders kitabında kavram haritası ve zihin haritası kullanılmadığını ortaya koymuştur. Ders kitaplarındaki kavram karikatürlerinde eksik öge kullanımı yaygındır. Özdemir (2018), Tarih ders kitaplarında yer alan kavram karikatürlerinin içerdikleri eksiklikler nedeniyle ilgili kazanımları yeteri kadar yansıtamadığını belirtmiştir.

Araştırmada elde edilen veriler dikkate alınarak aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

- ✓ Öncelikle ders kitaplarında nitelikli grafik materyaller tercih edilmelidir. Bu bakımdan grafik materyallerin ilgili uzmanlar tarafından üretilmesi veya seçilmesi yararlı olacaktır.

- ✓ Öğretmenlere grafik materyal hazırlama ve kullanma ile ilgili bir eğitim verilir bu eğitimin etkililiğini inceleyen araştırmalar yapılabilir.
- ✓ Bu araştırmada 2022-2023 Eğitim-Öğretim Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ortaokullarda matematik dersi için kullanılan 9 kitapta bulunan grafik materyaller incelenmiştir. İlkokul ve lise düzeyindeki matematik ders kitapları incelenebileceği gibi geçmiş yıllardaki matematik ders kitapları da inceleyen araştırmalar yapılabilir.

Kaynakça

- Balcı, A. (2007). *Sosyal bilimlerde araştırma, yöntem, teknik ve ilkeler*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Berkay (2018). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu 7. sınıf ders kitabı*. Berkay Yayınları.
- Çepni, S. & Çil, E. (2009). *Fen ve teknoloji programı (tanıma, planlama, uygulama ve SBS'yle ilişkilendirme) ilköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Gürlek, M. (2002). *Ortaöğretim biyoloji (botanik) öğretiminde anlam çözümleme tabloları, kavram ağları ve kavram haritalarının uygulanması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Karasar, N. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Kayak, S. (2018). Ders kitaplarında kullanılan görsellerin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre öğrenmeye katkısına yönelik öğretmen görüşleri. *International Journal of Field Education*, 4 (1), 57-69.
- Kinchin, I. M. (2000). Concept mapping in Biology. *Journal of Biological Education*, 34, 61-68.
- Koza (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu 6. sınıf ders kitabı*. Berkay Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2009). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2018). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu 5. sınıf ders kitabı*. MEB Yayınları.
- Naylor, S. & Keogh, B. (2000). *Concept cartoons in science education*. Milligate House Publishers.
- Novak, J.D. (1991). Clarify with concept maps: A tool for students and teachers alike. *The Science Teacher*, 58(7), 45-49.
- Novak, J.D. & Gowin, D.B. (1999). *Learning how to learn*. Galliard.
- Özdemir, K. (2018). Tarih ders kitaplarında kullanılan karikatürlerin incelenmesi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 5 (1), 16-33.
- Özgün (2018). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu 5. sınıf ders kitabı*. Özgün Yayınları.
- Sarıkaya, B. (2022). *Ortaokul Türkçe ders kitaplarında karikatür kullanımı*. Çukurova 8th International Scientific Researches Conference, April 15-17, Adana.
- Uzuntiryaki, E. & Geban, Ö. (1998). Kavramsal değişim yaklaşımının öğrencilerin çözümleri anlamalarına etkisi, eğitim 97-98. *TED Ankara Koleji*, 1(1), 51-56.
- Yıldırım, G. & Çelik, M.E. (2022). Sosyal bilgiler 5. 6. ve 7. sınıf ders kitaplarının kavram haritaları açısından incelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10 (18), 208-221.
- Yıldız, A. (2020). Matematik öğretmenlerinin grafik materyallerine yönelik bilgilerinin geliştirilmesi sürecinin incelenmesi. Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

8. Sınıf Öğrencilerinin Dış Temsil Becerilerinin İncelenmesi

Nisa Cemre Tuncer, nisacemretuncer@gmail.com

Gamze Bağ, Akdeniz Üniversitesi, Türkiye, baggamze83@gmail.com

Gözdegül Arık Karamık, Akdeniz Üniversitesi, Türkiye, gkaramik@akdeniz.edu.tr

Öz

Cebirsel düşünme en genel ifadeyle problem çözme, akıl yürütme ve genellemeleri formüle etmek olarak tanımlanabilir. Çoklu temsil, bir örüntüyü açıklamak için sözel ifade, grafik, tablo ve denklemlerden oluşur. Çoklu temsilleri kullanmak öğrencilerin zihnindeki matematiksel ifadeleri açıklamasına yardımcı olur. Çoklu temsil çeşitlerinden olan dış temsilleri kullanmak; öğrencilerin sınıflanma yapmasını ve temsiller aralarında dönüşüm yapması aşamalarından oluşur. Çalışmanın amacı, 8. sınıf öğrencilerinin dış temsil beceri düzeylerini ve buna bağlı olarak akademik başarısının dış temsile yönelik algılarını incelemektir. Çalışma nitel araştırma desenlerinden fenomenoloji (olgu bilim) çalışmasıdır. Çalışmanın katılımcılarını Antalya’da bir devlet okulundaki 8. sınıfta öğrenim gören 22 katılımcı oluşturmaktadır. Katılımcılara dış temsil kullanımına yönelik bir değerlendirme formu uygulanmıştır. Sonrasında akademik başarısı yüksek ve düşük olan 3’er öğrenci ile gönüllülük esasına dayanarak odak grup görüşmesi yapılmıştır. Toplanan veriler betimsel ve içerik analizi yöntemleri ile analiz edilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre öğrencilerin birçoğu dış temsillerden olan tabloyu kullanma becerilerinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Akademik başarısı yüksek öğrenciler; verilen bir sözel ifadeden grafik, tablo, bağlamsal problem ve denklem geçişini yapabildikleri ve ön öğrenmelerini kullanarak temsiller arası geçiş yapabildikleri gözlemlenmiştir. Akademik başarısı düşük olan öğrencilerin temsiller arası geçişte zorlandıkları ve farklı temsil gösterimlerini aynı temsil olarak algıladıkları sonucu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Cebirsel düşünme, çoklu temsil, dış temsil

Abstract

Algebraic thinking can be broadly defined as problem solving, reasoning and formulating generalizations. Multiple representations consist of verbal expressions, graphs, tables and equations to explain a pattern. Using multiple representations helps students explain mathematical expressions in their minds. Using external representations, one of the types of multiple representations, involves students' categorization and transformation between representations. The aim of the study is to examine the external representation skill levels of 8th grade students and, accordingly, their perceptions of academic achievement towards external representation. The study is a phenomenology study from qualitative research designs. The participants of the study consisted of 22 8th grade students in a public school in Antalya. An evaluation form for the use of external representation was applied to the participants. Afterwards, focus group interviews were conducted with 3 students with high and low academic achievement on a voluntary basis. The collected data were analyzed using descriptive and content analysis methods. According to the findings of the study, it was observed that most of the students had high skills in using the table, which is one of the external representations. Students with high academic achievement were observed to be able to make the transition from a given verbal expression to a graph, table, contextual problem and equation, and to be able to make the transition between representations using their prior learning.

Students with low academic achievement had difficulty in switching between representations and perceived different representations as the same representation.

Keywords: Algebraic thinking, external representations, multiple representations

Giriş

Okul öncesi dönemden itibaren öğretim programının tüm sınıf kademelerinde yer alan cebir, önemli bir öğrenme alanıdır (Gürbüz ve Şahin, 2015). Cebir bir okul dersi olmasının yanında dil, problem çözme ve düşünce aracıdır (Dede ve Argün, 2003). NCTM’ye (2000) göre; cebir, matematiksel durumların genellenmesinde, modellenmesinde, analiz edilmesinde öğrencilere yardımcı olur. Cebirin problemlerin çözümünde ve

çözümlerinin modellenmesinde kullanılması ve hayatın her alanında kendisini hissettirmesinden dolayı dünyanın daha iyi algılanabilmesini sağlar (Kaya ve Keşan, 2018; Dede ve Argün, 2003). Cebirsel düşünme, matematiksel düşünmenin özel bir halidir ve cebirsel düşünme matematiksel düşünmenin becerilerinden problem çözme, akıl yürütme ve genellemeleri formüle etmeyi aynı zamanda gerçek yaşam durumlarıyla bağdaştırmayı içerir (Çelik, 2007).

Cebirsel düşünmeyle birlikte birey sembollere anlamlar yükler, cebirsel ilişkiler kurar bu ilişkileri betimler, muhakeme eder ve çoklu temsillerle zihnindeki ifadeleri açıklar (Kaya ve Keşan, 2018). Çelik (2007), cebirsel düşünmenin üç ana beceriden oluştuğunu, bunların ise; semboller ve cebirsel ilişkileri kullanma, sembol, tablo, grafik gibi çoklu temsillerden yararlanma ve genellemeleri formüle etme olduğunu ifade etmektedir. Çoklu temsil kullanımında matematiksel kavramları kendi yöntemleri ile ifade eden birey aynı zamanda bir problem üzerinde çalışırken, işlem yaparken; tablo, sözel ifade veya cebir araçlarını da kullanırlar. (Gürbüz ve Şahin, 2015)

Hiebert ve Carpenter (1992 Akt: Ünlü, 2020) çoklu temsil gösterimlerini iç ve dış temsil olarak iki şekilde tanımlamıştır. İç temsili matematiksel fikirlerin içselleştirilmesi olarak tanımlarken dış temsili; matematiksel fikirlerin yazılı, sözlü, tablo ya da grafikte ifade etmek olarak tanımlamışlardır. Bu bağlamda dış temsil öğrencilerin sınıflanma yapmasını, dış temsiller arasında dönüşüm yapması aşamalarından oluşur.

Kaya (2017) öğrencilerin cebirsel düşünme ve cebir öğrenme alanındaki beceri eksikliklerini incelediği çalışmada öğrencilerin cebirsel düşünme ve cebir öğrenme alanındaki becerilerinin beklenen seviyenin oldukça altında kaldığı ancak % 19'nun istenilen düzeyde olduğu sonucuna varmıştır.

Bağdat ve Anapa Saban (2014) çalışmada öğrencilerin genellemeleri formüle etmede mantık hataları yaptığını, problem durumlarını cebirsel olarak ifade etmede zorlandıklarını, sembollerini anlama ve yorumlama da sorun yaşadıklarını ifade etmiştir.

Sert (2007), "8. sınıf öğrencilerinin farklı dış temsiller arası dönüşüm becerilerinin nasıldır?" sorusuna cevap aradığı çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin farklı dış temsiller arasında özellikle grafik, denklem ve problem çözme arasındaki dönüşüm becerilerinin yetersiz olduğunu ifade etmiştir.

Sert'e (2007) göre öğrenciler, denklemlerin sözel açıklanmasında ve sözel ifadeleri matematiksel probleme dönüştürme becerilerini kullanmada yetersizken tabloları kullanma becerilerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Sert'e (2007) göre öğrenciler tablo kullanımının grafik çizmede bir araç olarak görmektedir. Fakat öğrencilerin grafik çizme konusunda yeterli bilgi ve beceriye sahip olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Gürbüz ve Şahin (2015) çalışmada 8. Sınıf öğrencilerinin dış temsiller arasında dönüşüm yapmakta yetersiz olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerin dış temsil kullanmaları ve aralarında dönüşüm yapmaları cebir öğretiminin kazanımlarında başarılarını arttırdığı düşünülmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri daha iyi görebilmeleri için uygun öğrenme ortamlarının oluşturulması gerekmektedir (Kaya, 2015). Alan yazın incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarıların göre algıları ile ilgili yapılan bir araştırma rastlanmamıştır. Bundan dolayı bu çalışmanın amacı, 8. sınıf öğrencilerinin dış temsil düzeylerini belirlemek ve buna bağlı algılarının incelenmesidir.

Bu bağlamdan hareketle oluşturulan problem cümlesi "8. Sınıf öğrencilerinin temsil beceri düzeyleri nasıldır ve akademik başarılarına bağlı olarak bu düzeylere yönelik öğrenci algıları nasıldır?" olarak belirlenmiştir.

Yöntem

Araştırma Deseni

Çalışma nitel araştırma desenlerinden fenomenoloji (olgu bilim) çalışmasıdır. Olgu bilim çalışması yaşadığımız dünyada yönelimler olaylar, algılar ve durumların incelenmesidir. Tam olarak anlamlandıramadığımız dünya durumlarının anlamlandırılması için olgu bilim zemin oluşturur. Ayrıca bir değişkenin diğer değişkenlerle ilişkisini anlamamıza yardım eder. (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bundan dolayı 8. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına göre temsil beceri düzeylerinin ve bu düzeyleri oluşturmada öğrenci algılarının incelenmesinden dolayı fenomenoloji (olgu bilim) çalışması olarak belirlenmiştir.

Katılımcılar

Çalışmanın katılımcılarını Antalya’da bir devlet okulunda öğrenim gören 8. sınıfta öğrenim gören 22 öğrenci oluşturmaktadır. Katılımcılar kolay ulaşılabılır örneklem yöntemi ile belirlenmiştir. Ayrıca okul başarı puanlarına göre e-okul sistemi verilerinden akademik başarısı yüksek olan 3 öğrenci ve akademik başarısı düşük olan 3 öğrenci ile gönüllülük esasına dayanarak odak grup görüşmesi yapılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Katılımcılara ilk olarak 3 sorudan oluşan ve her soruya ait 6 alt sorudan oluşan bir değerlendirme formu uygulanmıştır. Değerlendirme formu 2 ölçme uzmanı ve 2 matematik öğretmeninden uzman görüşü alınarak oluşturulmuştur. Akademik başarısı en düşük 3 öğrenci ve en yüksek 3 öğrenci ile odak grup görüşmesi yapılmıştır. Odak grup görüşmesi için hazırlanan sorular 2 ölçme uzmanı ve 2 matematik öğretmeninden uzman görüşü alınarak oluşturulmuştur.

Veri analizi

Toplanan veriler betimsel ve içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Değerlendirme formlarında katılımcıların doğru yaptıkları sorular için 1 puan, yanlış yaptıkları sorular için 0 puan verilmiştir.

Odak grup görüşmesi sonucunda veriler kodlanmış olup, tema ve alt temalar oluşturulmuştur. Gereksiz ve çakışan kodlar analizden çıkarılmıştır. Kodların geçerlik ve güvenilirliği için araştırmacılar; kod ve temalara ilişkin analizleri gerçekleştiren uzmanlarla kod ve temaların tutarlılığı üzerinde tartışmışlardır.

Miles ve Huberman (1994) içsel tutarlılık olarak adlandırdıkları ve kodlayıcılar arasındaki görüş birliği olarak kavramsallaştırdıkları bu benzerliği: $\Delta = C \div (C + \partial) \times 100$ formülü kullanılarak hesaplanmaktadır. Formülde, Δ : Güvenirlik katsayısını, C : Üzerinde görüş birliği sağlanan konu/terim sayısını, ∂ : Üzerinde görüş birliği bulunmayan konu/terim sayısını ifade etmektedir. İçsel tutarlılığı veren kodlama denetimine göre kodlayıcılar arası görüş birliği % 89 olarak bulunmuştur. Gerekli düzenlemelerin ardından bulgular kısmında söz edilen kod ve temaların son hali verilmiştir.

Bulgular

“8. Sınıf öğrencilerinin temsil beceri düzeyleri nasıldır ve akademik başarılarına bağlı olarak bu düzeylere yönelik öğrenci algıları nasıldır?” Problem Cümlesine ait Bulgular

Katılımcıların değerlendirme formlarında sözel ifadeye uygun, tabloya uygun ve daire grafiğine uygun olan dış temsil becerilerini kullanmaya yönelik sorulardan aldıkları puanlar Tablo 1’de gösterilmiştir. Bu sayede sıklık tablosu oluşturularak genel resmin görülmesi amaçlanmıştır.

Tablo 1.

Katılımcı Puanları

	Soru 1	Soru 2	Soru 3	Toplam
Katılımcılar				
S1	0	1	-	1
S2	4	2	-	6
S3	1	-	0	1
S4	0	5	0	5
S5	0	4	0	4
S6	-	4	2	6
S7	0	2	1	3
S8	0	3	0	3
S9	6	2	-	8
S10	0	4	1	5
S11	5	4	4	13
S12	0	2	-	2
S13	6	-	-	6
S14	5	6	0	11
S15	1	5	0	6
S16	0	2	0	2
S17	2	0	0	2

S18	0	0	0	0
S19	6	6	0	12
S20	0	2	0	2
S21	0	3	2	5
S22	0	3	-	3

Katılımcılardan gelen dönütler neticesinde dışsal etkenlerin varlığından dolayı olduğu düşünülerek katılımcıların 3. sorudan aldığı puanların yetersiz olduğu görülmüştür. Bundan dolayı 3. soru çalışmadan çıkarılmıştır. 1. ve 2. soru olan sözel ifade ve tabloya uygun dış temsil kullanma sorularıyla çalışma yürütülmüştür. Katılımcıların 1. ve 2. sorulara verdikleri yanıtların frekans tablosu Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2.

Seçilen Sorulara Verilen Yanıtların Frekansı

Sözel ifadenin tablo ve grafiklere dönüştürülmesinde 7 öğrenci soruyu yanıtlamıştır. Öğrencilerden 3’ü beklenen düzeyde soruyu yanıtladığıdır. Sözel ifadenin grafiklere (sütun, çizgi, daire) dönüştürülmesinde 11 öğrenci soruyu yanıtladığıdır yanıtlanırken yanıtlardan 4’ü istenen düzeydedir. Sözel ifadenin bağlamsal probleme dönüştürülmesinde 9 öğrenci soruyu yanıtladığıdır. 6’sı istenen şekilde cevaplamıştır. Son madde olan sözel ifadeden denklem kurulması 8 öğrenci denklem kurmuştur ancak 4’ü denklemini doğru yazmıştır.

Tablonun sözel olarak ifade edilmesinde 11 öğrenci tabloyu sözel olarak ifade etmiştir fakat öğrencilerden 9’u istenen şekilde doğru olarak ifade edebilmiştir. Tablonun grafiklere dönüştürülmesinde 9 öğrenci dönüşümleri yapmış ve 5 öğrenci doğru dönüşümleri yapmıştır. Tablonun bağlamsal problem olarak ifade edilmesi sorusunu 17 öğrenci cevaplamış ve 15 öğrenci bağlamsal problemleri doğru olarak kurabilmiştir.

Sorular	Sözel İfade		Tablo		Grafik		Problem Durumu		Denklem	
	Yapanlar	Doğru Yapanlar	Yapanlar	Doğru Yapanlar	Yapanlar	Doğru Yapanlar	Yapanlar	Doğru Yapanlar	Yapanlar	Doğru Yapanlar
1.Soru Sözel İfade			7	3	11	4	9	6	8	4
2.Soru Tablo	11	9			9	5	17	15	11	8

Tablodan hareketle denklem kurabilen 11 öğrencinin 8’i denklemini doğru kurabilmiştir.

Akademik başarısı düşük (ABD) 3 öğrenci ve akademik başarısı yüksek (ABY) 3 öğrenci ile yapılan odak grup görüşmesinin neticesinde katılımcıların yanıtları kodlanarak frekans tablosu oluşturulmuştur. Oluşan kodlar tema ve alt temalara ayrılmıştır. Gereksiz ve çakışan kodlar analize dahil edilmemiştir.

Tablo 3.

Görüşmelere Ait Sıklık Tablosu

Tema	Alt Tema	f	
		ABY	ABD
Ön Öğrenme	Geçmiş problemlerden hareket etme	2	2
	Tek tip grafik oluşturma	0	2
	Grafik ve tabloda zorlanılmaması.	1	0
Bağlamsal Sorunlar	Süre yetersizliği	3	1
	Ses ve gürültü	1	0

Sözel ifadeyi anlamlandırma	Sözel ifade ile problem kurma ilişkisini kuramama	0	2
	Sözel ifade ile grafik ilişkisi kuramama	0	1
	Sözel ifadeyi anlama	3	1
	Sözel ifadeyi anlamlandıramama	0	2
Kavram Kargaşası	Tablo ile grafiğin aynı ifade olduğunu düşünme	0	3
	Sütun grafiğinde ondalık sayı kullanımı	0	1
	Problemin içinde işlem basamakları verme	0	1
	Çetele tablosu ile ilişki kurma	0	1
	Her bir ifadeye birden fazla daire grafiği yapma	0	1
	Çizgi grafiğinde eğitimin tek yönlü ve artan grafik olarak görülmesi	0	1
	Grafik ölçeklendirmede yerel değerlere odaklanması bütünün görülmesi	0	1
	Çözüm Yöntemi	Sözel ifadeyi kullanarak denklem oluşturma	3
Tablo yöntemini kullanma	1	0	
Problemi basamaklandırarak çözme	2	1	
Grafik çizmede simetriden yararlanma	1	0	
Zihinden işlem yapma	1	0	
Cebirsel Düşünme	Daire grafiğinin içinde bilinmeyen kullanımı	0	1
	Bilinmeyen kullanma yeterliliği-yetersizliği	3	3
	Denklemden eşitlik kurma	1	1
	Denklem kuramama	0	3
	Sözel ifadeyi denkleme ifade etme	1	0
	Özdeşlik ve denklem ilişkisini kuramama	0	1
Tablo Okuma Yetkinliği	Tablo ile işlem basamakları arasındaki ilişkiyi kurma	1	1
	Tabloyu net bulma	3	2
	Tablo ile sözel ifade arasındaki ilişkiyi kurma	2	0
	Sözel ifadenin tablo okumayı kolaylaştırması	1	0
	Tablo-problem kurma ilişkisinin kurulması	2	0
	Tablo-grafik çizme ilişkisinin kurulması	3	0
	Kişisel Yeterlilik	Kendini sözel ifade etme konusunda yeterli görme	1
Sıkıcı bulunması	1	0	
Daire Grafiği	Daire grafiği denklem ilişkisini kurma	1	0
	Daire grafiği çiziminin bilinmesi ve oran ilişkisini kurma	1	0

Yapılan görüşmeler neticesinde ve uygulanan değerlendirme formlarının analizinden çıkan sonuca göre akademik başarıları düşük öğrencilerin akademik başarıları yüksek olan öğrencilere göre dış temsil kullanmada daha çok kavram kargaşasına sahip oldukları görülmektedir. Akademik başarıları düşük olan öğrencilerin dış temsilleri aynı olarak algıladıkları bundan dolayı da dış temsil kullanma becerilerinin yetersiz olduğu görülmektedir. Geçmiş yaşantılarında öğretmenlerinin çözüm yollarını taklit ederek soruların yanıtlarına ulaşmaya çalıştıklarını ve grafik okumada zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Değerlendirme formlarında verdikleri yanıtlar neticesinde ise grafik oluşturmada kavramlar arası geçişlerde yetersiz oldukları ve aynı zamanda grafikleri tekdüze, tüm grafikleri aynı şekilde algıladıkları görülmüştür. Bu bağlamda akademik başarıları düşük olan öğrencilerin dış temsilleri kullanımının kısıtlı olduğu gözlemlenmiştir. Akademik başarıları yüksek öğrencilerin ön öğrenmelerini kullandığı, sorulardan çıkarımlarda bulunarak doğru cevaba ulaşabildikleri görülmüştür. Öğrenciler tablo ve grafik okumada zorlanmadıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenciler, grafik oluşturmada oran kurabildikleri, denklem ilişkisini kurabildikleri bu sayede daha çok becerilere sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Değerlendirme formlarında öğrencilerin sözel bir ifadeye ve tablodan bağlamsal problem dönüşümünde akademik başarıları yüksek olan öğrencilerin ağırlıklı olarak yanıtladığı akademik başarıları düşük olan öğrencilerin ise yanıtladığı görülmüştür. Odak grup görüşmesinde öğrencilerin ilkökulda çözdükleri matematik problemlerine uygun olarak problem yazılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu durum öğrencilerin problem algılarının ilkökul düzeyinde çözdükleri problemler olduğu sonucu çıkmıştır. Ayrıca değerlendirme formlarında öğrenciler problem çözerken basamaklandırarak ve adım adım çözüme gitmişlerdir. Buradan

hareketle yapılan görüşmede öğrencilerin problem çözerken bir öğretmenin çözüm yapması gibi ya da bir öğretmene anlatır gibi çözüm yaptığını ifade etmişlerdir. Bu bağlamda öğrencilerin problem kurma ve çözüme ulaştırma algıları öğretmenin model olmasıdır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Ulaşılan bulgular neticesinde akademik başarısı düşük olan öğrencilerin sözel ifadeleri anlamadığı ve buna bağlı olarak grafik, tablo, denklem ve bağlamsal problem ilişkisi kuramadıkları gözlemlenmiştir. Bu sonuç Kaya'nın (2017) çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Kaya (2017) çalışmasında 7. Sınıf öğrencilerin cebirsel düşünme becerilerinin geçişlerinin yetersiz olduğu sonucuna varmıştır. Akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin ağırlıklı olarak sözel ifadeden grafik, tablo, bağlamsal problem ve denklem geçişini yapabildikleri gözlemlenmiştir.

Akademik başarısı düşük olan öğrenciler tablo ile grafiğin aynı temsil olduğunu ifade etmişlerdir. Buna göre tablo ve grafiği aynı ifadeler olarak algılayarak çözüme gitmeye çalışmıştır. Ayrıca akademik başarısı düşük olan öğrencilerden biri her ifade için daire grafiği oluşturduğu ve daire grafiğine aç yazmak yerine işlem yazdığı görülmüştür. Bu da öğrencilerin mantık hatası yaptıkları ve kavram kargaşası olarak nitelendirilmiştir. Ayrıca akademik başarısı yüksek olan öğrencilerden ikisi bir sorunun çözümüne ilişkin doğru sonuca ulaşmanın tablo, grafik ve denklem kurarak çözüm yöntemleri ile sonuca ulaşmanın kolay olduğunu ifade etmişlerdir. Bu durum Bağdat ve Anapa Saban'ın (2014) çalışmasına benzer nitelik göstermektedir. Bağdat ve Anapa Saban (2014) 8. Sınıf öğrencilerinin genellemeleri formüle etmede mantık hataları yaptığını ve dış temsil kullanma becerilerinin yüksek olduğunu saptamıştır.

Yapılan değerlendirme formunda öğrencilerin tabloya göre dış temsil kullanma becerilerinin daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Buna göre öğrenciler verilen tabloya uygun sözel ifade, bağlamsal problem, denklem kurma ve grafik gösteriminin daha kolay olduğunu görüşmeler esnasında ifade etmişlerdir. Bu durum Sert'in (2007) çalışmasına benzer niteliktedir. Sert (2007) öğrencilerin tabloları kullanma becerileri daha yüksek olduğunu ifade etmiştir.

Akademik başarısı düşük olan öğrencilerin çizgi grafiğinde eğimin tek yönlü ve artan grafik olarak algıladıkları ve grafik ölçeklendirmede yerel değerlere odaklandıkları ve bütünü göremedikleri sonucu ortaya çıkmıştır. Akademik başarısı yüksek öğrencilerden biri daire grafiği ile denklem ilişkisini ve oran ilişkisi kolaylıkla kurabilmiş ve daire grafiği çizerken simetriden yararlanmış. Bu durum ön öğrenme kavramları ile ilişki kurduğunu göstermektedir.

Araştırma bulgularına göre: Ortaokul öğretim programında temsillerin önemini vurgulayan kazanımlar eklenme, temsil becerisinin diğer becerilerle ilişkisine yönelik çalışmalar yapılma, öğretmen ve öğretmen adaylarının temsillere yönelik farkındalıkları artırma, dış temsil düzeyleri arasındaki ilişkiler kuvvetlendirilecek şekilde daha fazla örneklendirme önerilmektedir.

Kaynakça

- Bağdat, O., & Anapa Saban, P., (2014). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Düşünme Becerilerinin Solo Taksonomisi ile İncelemesi. *Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi* 26, 473-496, Doi:<http://dx.doi.org/10.9761/JASSS2364>
- Çelik, D. (2007). *Öğretmen adaylarının cebirsel düşünme becerilerinin analitik incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Dede, Y., & Argün, Z., (2003). Cebir, Öğrencilere Niçin Zor Gelmektedir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 180-185.
- Gürbüz, R. & Şahin, S. (2015). 8. Sınıf Öğrencilerinin Çoklu Temsiller Arasındaki Geçiş Becerileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (4), 1869-1888. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefdergi/issue/22597/241376>
- Kaya D. (2017). Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Düşünme Düzeyleri İle Becerilerinin İncelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 6(2), s. 657-675, Haziran 2017
- Kaya D., & Keşan, C., (2018). İlköğretim Seviyesindeki Öğrenciler İçin Cebirsel Düşünme ve Cebirsel Muhakeme Becerisinin Önemi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*.3. 2
- Kaya, D. (2015). Çoklu temsil temelli öğretimin öğrencilerin cebirsel muhakeme becerilerine, cebirsel düşünme düzeylerine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi üzerine bir inceleme. 10 Mart 2023 tarihinde, <http://acikerisim.nevsehir.edu.tr/handle/20.500.11787/6650> adresinden alınmıştır.

- Kriegler, S. (2008). Just what is algebraic thinking. *Retrieved September, 10, 2008*.
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. ThousandOaks, CA: Sage.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*.
- Sert, Ö., (2007). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Cebir Kavramlarının Farklı Temsil Biçimleri Arasında Dönüşüm Yapma Becerileri* (Doktora Tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi.
- Ünlü, M., (2020). *Uygulama Örnekleriyle Matematik Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*. Pegem Yayıncılık: Ankara
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Dijital Gençlere Dijital Ortamda Simetri Öğretimi: Simetra ve Yeşilsim Örneği

Elif SAĞDİLEK, Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Türkiye,
sagdileke@gmail.com

Feyzullah ÖZTÜRK, Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Türkiye,
feyzullahoztrukblog@gmail.com

Ahmet SEVİM, Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Türkiye,
sevimahmet4@gmail.com

Pelin SAĞDİLEK, Bursa Anadolu Lisesi, Türkiye,
pelinsagdilek@gmail.com

Öz

Bu çalışma, matematik öğrenimine farklı bir bakış açısı kazandırarak, 3B-tasarlanan bir oyunla, Bursa Yeşil Cami dijital ortamında simetri konusunu öğretmek, teknolojiyle öğrenmenin, öğrencilerin matematik başarıları ve tutumuna etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya 2022-2023 eğitim- öğretim yılında Bursa ili Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi 10. sınıfına devam eden 60 öğrenci katılmıştır. Çalışma, dijital oyun ile öğretme metodu içerdiğinden amaçlı örneklem yöntemi uygun görülmüştür. Süslemelerinde simetrisinin öne çıktığı Bursa Yeşil Cami iç mekânı, Blender programıyla 3B tasarlanarak Unity programıyla etkileşimli oyun haline getirilmiştir. "SİMETRA" adı verilen dijital oyunda, MEB öğretim programında yer alan simetri bilgilerinin verildiği "Simetri Duvarı" ve sorular yer almaktadır. Deney grubunu oluşturan öğrenciler bilgisayar dersliğinde "SİMETRA" oyununu oynayarak; kontrol grubunu oluşturan öğrenciler geleneksel yöntemle simetri dersi işlemişlerdir. Tüm öğrencilere öntest/sontest başarı testleri uygulanmıştır. Deney grubuna oyun öncesi/sonrası "Matematik ve Teknoloji Tutum Ölçeği" (MTTÖ) uygulanmıştır. Veriler istatistiksel olarak incelenmiş, öntest/sontest farkları kontrol grubuna göre deney grubunda anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. MTTÖ'de "Matematiksel Güven", "Teknoloji ile Matematik Öğrenimi" ve "Duygusal Katılım" alt boyutlarında uygulama sonrası anlamlı olarak daha yüksek puanlar elde edilmiştir. Daha sonrasında; "SİMETRA" oyununa, erken dönem Osmanlı Tarihi, Yeşil Cami'nin mimari özellikleri ve sanata ilham olan yönleri de oyun içine interaktif olarak eklenerek "YEŞİLSİM" dijital eğitim materyali geliştirilmiştir. Yapılandırmacı eğitim yaklaşımı ile hazırlanan eğitim ortamında keşfederek öğrenmenin gerçekleşmesi, öğrencilerin aktif öğrenme ortamında edindiği bilgilerle öğrenme isteklerinin artması hedeflenmektedir. Ayrıca, "SİMETRA" ve "YEŞİLSİM" dijital eğitim materyalleriyle öğrenciler bireysel öğrenme hızlarında öğrenebilecekler, simetri, tarih, mimari ve sanat alanlarında farkındalıkları artacaktır.

Anahtar Kelimeler: Dijital 3B oyun, matematik öğrenimi, mimari, simetri, süsleme.

Teaching Symmetry to Digital Youth in the Digital Environment: The Case of Simetra and Yeşilsim

Abstract

This study was carried out in order to teach the subject of symmetry in Bursa Yeşil Mosque digital environment with a 3D-designed game by giving a different perspective to mathematics learning, and to investigate the effect of learning with technology on students' mathematics achievement and attitude. In the 2022-2023 academic year, 60 students attending the 10th grade of Bursa Province Vocational and Technical Anatolian High School participated in the study and the purposeful sampling method was deemed appropriate. Bursa Yeşil Mosque interior was designed in 3D with the Blender program and turned into an interactive game with the Unity program. Experimental group playing the game "SİMETRA"; control group taught symmetry lesson with traditional method. Pretest/posttest achievement tests were administered to all students. "Mathematics and Technology Attitude Scale" (MTBL) was applied to the experimental group before/after the game. The data were analyzed statistically, and the pretest/posttest differences were found to be significantly higher in the experimental group than in the control group. Significantly higher scores were obtained after the application in the sub-dimensions of "Mathematical Confidence", "Learning Mathematics with Technology" and "Emotional Participation" in MTBL. The "YEŞİLSİM" digital education material was developed by adding the early Ottoman History, architectural features of the Yeşil Mosque and its artistic inspirations to the game "SİMETRA"

interactively. With “SİMETRA” and “YEŞİLSİM” digital education materials, students will be able to learn at their individual learning pace and their awareness in the fields of symmetry, history, architecture and art will increase

Keywords: Architecture, digital gamification, math learning, symmetry.

Giriş

Teknolojinin hızla gelişmesi ve değişmesi, günümüzde kuşaklar arası farklılıkların daha fazla olmasına sebep olmaktadır (Sundar ve Limperos, 2013). 21. yüzyılda doğan ve teknoloji kültürünün içinde yetişen nesil Z kuşağı olarak kabul edilip, dijital yerliler olarak da isimlendirilmektedir (Çoklar ve Tatlı, 2021). Z kuşağı için dijital teknolojiler çok önemlidir. Bu durum dijitalleşen dünyada “dijital genç”, “dijital ortam” gibi kavramları oluşturmuştur (Baran, 2022). Z kuşağı için hem internet hem de dijital donanımlar günlük hayatın ayrılmaz bir parçasıdır (Kırık ve Köyüstü, 2018).

Teknoloji ile yetişmiş dijital gençler okul popülasyonunu oluşturup dijital eğitim materyallerine ilgi göstermeye başlayınca, derslerde kullanılmak üzere hazırlanmış dijital ders materyallerine olan ihtiyaç günden güne artmış ve teknolojinin eğitime entegrasyonu gerçekleşmiştir (Doğan, Doğan ve Çelik, 2021). Dünyada ve ülkemizde eğitim teknolojileri ile ilgili çalışmalar ve araştırmalar yaygın olarak yapılmaktadır (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı [OECD], 2004). Bilişim çağı gençlerinin daha nitelikli eğitim alabilmeleri için teknolojinin eğitime entegrasyonu ve etkili kullanımı önemli bir konu haline gelmiştir (Doğan ve Yüzer, 2021).

Türkiye Cumhuriyeti Millî Eğitim Bakanlığı matematik dersi öğretim programının temel amacı, öğrencilerin gündelik hayatta ihtiyaç duyacağı sözel, sayısal ve bilimsel akıl yürütme becerileri ile estetik duyarlılık kazanmış, millî ve manevi değerleri benimsemiş bireyler olmalarını sağlamaktır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). MEB matematik dersi ilköğretim-ortaöğretim programlarında, bilginin yapılandırılması sürecinde; bilginin keşfedilmesi, değerlendirilmesi ve ilişkilendirmesi için eğitim teknolojilerinin önemi vurgulanmıştır. (MEB, 2013; 2018). Bu amaç kapsamında teknolojide yaşanan gelişmeleri göz önünde bulundurarak yapılandırmacı eğitim modeliyle matematik öğretim programı güncellenmiş ve matematiksel yetkinliklere “dijital yetkinlik” temel becerisi de eklenmiştir (MEB, 2018). Ders içerisinde yer alan aritmetik becerisi, mantıksal ve uzamsal düşünme, formüller, modeller, kurgular, grafikler ve tablolar ile matematik yetkinliğinin kazandırılması ve matematiğin günlük hayata aktarılması hedeflenmektedir (MEB, 2018). Öğrencilerin matematik ve geometriye olan ilgilerinin artması, kazanımların somutlaştırılması için bilgisayar destekli çalışmalar yapılmaktadır (Yalın, 2020). Bu hedefler doğrultusunda ders kitapları ve MEB tarafından geliştirilen Eğitim Bilişim Ağı (EBA) ve Ortaöğretim Genel Müdürlüğü (OGM Materyal) dijital platformları öğretim ortamında kullanılmaktadır (MEB, 2023). Matematik öğretiminde teknoloji kullanımı, soyut kavramların görselleştirilmesi sayesinde öğrencilerin matematiksel kavramları ve kavramlar arası bağları keşfetmelerine ve zamanlarını verimli kullanılmasına katkı sağlamaktadır (Çalışkan Dedeoğlu, Çaylan Ergene, Takunyacı ve Ergene, 2020).

Teknolojik gelişmelerin eğitimde dijital dönüşümü gerçekleştirmesi, internet ve oyun sektörünün etkisiyle kişilerin matematiği öğrenme ve algılama tarzlarında da değişimler meydana gelmektedir (Savaş, Güler, Çoban ve Güzel, 2021). Öğrencilerin dijital oyunlara ilgi duymaları, erişim kolaylığının olması ile dijital oyun oynama sürelerinin artması eğitimde “Dijital oyun-Oyunlaştırma” yöntemlerine olan ihtiyacı oluşturmuştur (Kunduracioğlu, 2018). Oyunlaştırma; davranış kuramlarının çerçevesini çizdiği tasarımlarla, dijital oyun elementlerinin oyun dışı ortamlarda bir davranışı pekiştirmek, hedeflere göre motivasyon ve başarıyı artırmak için kullanılmasıdır (Şahin ve Samur, 2017). Her oyunun genel amacı eğlence olmasına rağmen, öğretici yönleri olduğu göz ardı edilemez (Yıldırım, 2016). Matematik eğitim içeriklerinin yalnızca basılı kitaplarla sınırlı kalmayıp hareketli görüntüler, dijital oyunlar, sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla beslenmesi ve bu tür içeriklerin oluşturulmasına yatırım yapılması büyük önem taşımaktadır (Tılıç, 2020). Yapılan araştırmalar eğitimde dijital oyun kullanımının ve aktif öğrenme ortamlarında edinilen bilgilerin, eğitimde verimliliği arttırdığını göstermektedir (Prensky, 2001; Pillay, 2003; Fidan, 2016). Dijital oyunla öğrenmenin matematik eğitimine olumlu etkisi daha önceki çalışmalarda gösterilmiştir (Bertram, 2020). Öğrencilerin matematik dersiyle ilgili tutumları, öğrenme anında yaşadıkları deneyimlerden etkilenmektedir (Uslu, 2006). Olumlu ya da olumsuz tutum yaratan durumlar, matematik öğreniminde kalıcı tutumların ve derse karşı oluşacak davranışları güçlü bir şekilde etkileyen inançların gelişmesini sağlamaktadır. (Pierce, Stacey ve Barkatsas, 2007). Genel olarak olumlu tutumlar ve inançlar ve içsel motivasyon, öğrenmede artan çaba ve daha fazla sebatla yansıtılır (Chen ve Pajares, 2010). Artan dijitalleşmenin etkisiyle bilgisayar destekli eğitim çalışmaları öğrencilerin öğrenmeye karşı motivasyonlarını arttırmaktadır (Parlak, 2017).

Yapılan geliştirmelere rağmen matematik dersi öğretim programında yer alan kazanımların günlük hayatla ilişkilendirilmesinde hem öğretmen hem de öğrenciler açısından sorunlar yaşanmaktadır (Toy ve Uçar, 2022). Öğretmenlerin matematik öğretiminde farklı öğretim yöntemleri ve teknikleri kullanmak istememeleri, anlatım, soru-cevap, gösterip yaptırma yöntemlerini tercih etmeleri, öğrencilerin matematiği ders sınırları içinde kalan bir bilgi olarak görmelerine sebep olmaktadır (Ünal, 2017; OECD, 2003). Dijital çağdaki öğrencilerin ilgisini geleneksel yöntemlerle yüksek tutmanın gittikçe zorlaştığı görülmektedir (Arabacı ve Polat, 2013). Yapılandırmacı eğitim yaklaşımı farklı disiplinlerle matematik öğretimini desteklemekte ve disiplinler arası çalışmaların sınıf içinde uygulanması istenmektedir (Coşkun ve Altun, 2012). Ancak öğretmenlerin sınıf düzeyine ve konuya uygun etkinlik geliştirmelerinde yardımcı olabilecek disiplinler arası kaynaklar oldukça sınırlıdır (Taş, 2022).

Matematik okuryazarlığı bireyin matematiksel olarak akıl yürütmek ve çeşitli gerçek dünya bağlamlarındaki problemleri çözmek için matematiği formüle etme, kullanma ve yorumlama kapasitesidir (MEB, 2022). OECD matematik okuryazarlığını, “bireylerin matematiğin dünyadaki rolünü fark etmelerine ve yapıcı, duyarlı ve yansıtıcı vatandaşların ihtiyaç duyduğu sağlam argümanları olan kararların verilmesinde yardımcı olur” şeklinde tanımlamaktadır (OECD, 2013, s. 20). Ulusal ve uluslararası sınavlardan elde edilen veriler ülkemiz matematik okuryazarlık seviyesinin istenilen düzeyde olmadığını göstermektedir. 2022 Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS) temel yeterlilik testinde (TYT) 40 matematik sorusunda doğru cevap sayısı ortalaması 6.9; alan yeterlilik testinde (AYT) yine 40 soruda 7.2’dir (ÖSYM, 2022). “Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı” olan PISA’ya göre; Türkiye PISA 2018’e katılan 79 ülke arasında matematik alanında 42. sırada, 37 OECD ülkesi arasında ise 33. sırada yer almaktadır (TC MEB PISA 2018 Türkiye Ön Raporu, 2019). Dijital oyunla matematik eğitimi, matematik okuryazarlığının artması için kullanılacak bir yöntem olabilir (Novita ve Herman, 2021).

Akran zorbalığı, okullarda öğrenciler arasında sıkça görülebilen şiddet davranışları arasında yer almaktadır. Sözel-Dolaylı zorba davranışlara maruz kalan birçok öğrenci için bu durum bir stres nedenidir, öğrencilerin okul başarılarında sorunlar ortaya çıkmaktadır (Kepenekçi ve Çinkir 2003). Matematik dersinde soru sorduğunda ya da anlamadığı yeri öğretmenine danışmak istediğinde arkadaşları tarafından dalga geçilen öğrenciler için akran zorbalığı matematik başarısını düşüren önemli bir sorundur (Pişkin, 2002). Başarısızlık matematik korkusuna da neden olmaktadır (Başar ve Doğan, 2020). Matematik dersi esnasında anlamadığı yeri sormakta çekinen öğrencilerde akademik başarı düşmekte ve öğrenme istekleri olumsuz etkilenmektedir. Bu durum toplumun ileride sahip olacağı nitelikli insan gücüne zarar vermektedir (Akpınar ve Akpınar, 2022). Akran baskısı yaşayan öğrenciler, matematik eğitiminde dijital oyun yöntemi ile istediği kadar tekrar yapma imkânı bularak, bireysel öğrenme hızında aktif öğrenme gerçekleştireceklerdir.

Matematik eğitiminde dijital oyun yöntemiyle öğrenmenin sağlanması için oyunlaştırma çalışmaları yapılmaktadır (şahin ve Samur, 2017; Karataş, 2014). Bu araştırma, matematik öğrenimine farklı bir bakış açısı kazandırarak, 3B tasarlanan bir oyunla, Bursa Yeşil Cami dijital ortamında simetri konusunu öğretmek, teknolojiyle öğrenmenin, öğrencilerin matematik başarısı ve tutumuna etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada geleneksel yöntemle simetri öğrenen kontrol grubu ve “SİMETRA” dijital oyunu ile öğrenen deney grubu arasındaki farklar ile uygulama öncesi ve sonrası deney grubuna uygulanan “Matematik ve Teknoloji Tutum Ölçeği” puanları arasında farklar değerlendirilecektir. Araştırma kapsamında geliştirilen dijital içerikle matematiğin hayatın her alanında olduğunun fark edilmesi, matematiğe karşı pozitif yönde algının arttırılması ve matematik okuryazarlığının kazanılması sağlanacaktır.

“SİMETRA” oyunu oluştuktan sonra, erken dönem Osmanlı Tarihi, Yeşil Cami’nin mimari özellikleri ve sanata ilham olan yönleri de oyun içine interaktif olarak eklenerek “YEşİLSİM” dijital eğitim materyali geliştirilmiştir. Yapılandırmacı eğitim yaklaşımı ile hazırlanan eğitim ortamında keşfederek öğrenmenin gerçekteşmesi, öğrencilerin aktif öğrenme ortamında edindiği bilgilerle öğrenme isteklerinin artması hedeflenmektedir. Ayrıca, “SİMETRA” ve “YEşİLSİM” dijital eğitim materyalleriyle öğrenciler bireysel öğrenme hızlarında öğrenebilecekler, simetri, tarih, mimari ve sanat alanlarında farkındalıkları artacaktır.

Yöntem

Dijital Oyunun Tasarı-Geliştirme ve Uygulama Aşaması

Çalışmada dijital oyun geliştirme açısından öğretim tasarım yöntemlerinden “ADDIE Modeli” uygun bulunmuştur. ADDIE; Analysis (Analiz), Design (Tasarım), Development (Geliştirme), Implementation (Uygulama) ve Evaluation (Değerlendirme) kelimelerinin birleştirilmesinden oluşur ve sürecin hangi aşamalardan oluştuğunu açık bir şekilde gösterir (Özberbaş ve Kaya, 2017; Taş 2022).

MEB matematik dersi ilköğretim ve ortaöğretim programları incelenmiş ve çalışmanın geniş bir kapsama hitap etmesi, günlük hayatta var olan matematik farkındalığının artırılmasına uygun olması düşünülerek “Simetri” konusu uygun bulunmuştur. Yapılan araştırmada EBA, OGM Materyal gibi dijital içeriklerle matematik eğitimini destekleyen platformlarda her sınıf seviyesi ve her öğrenme düzeyine uygun sunum ve dijital oyun içeriği bulunmadığı görülmüştür. Simetri eğitimi için EBA platformunda 1. sınıf düzeyinde oyun, 12. sınıf için video anlatım içeriği bulunmuş, simetri eğitiminin verildiği disiplinler arası materyale rastlanmamıştır. Matematik dersi simetri konusu ilkokul 1. sınıftan itibaren ortaöğretim 12. sınıfa kadar geometri öğrenme alanında yer almaktadır (Tablo 1).

Tablo 1:*MEB Matematik Müfredatı Geometri Alt Alanı Simetri Konuları.*

	Alt alan	Konular	Sınıf	Örnek Konular	Örnek Kazanımlar
İLKOKUL MATEMATİK DERSİ	Uzamsal	Geometrik	1-2-3-4	M.4.2.2.	M.4.2.2.1.
	İlişkiler	Cisimler ve Şekiller		Uzamsal İlişkiler	M.4.2.2.2.
	Geometrik Örüntüler	Geometrik Örüntüler	1-2-3	M.3.2.3. Geometrik Örüntüler	M.3.2.3.1.
	Geometri Temel kavramlar	Geometri Temel Kavramlar	1-2-3-4	M.1.2.1. Geometrik Cisimler ve Şekiller	M.1.2.1.1. M.1.2.1.2.
ORTAOKUL MATEMATİK DERSİ	Geometri ve Ölçme	Çokgenler	7	M.7.3.2. Çokgenler	M.7.3.2.1.
		Dönüşüm Geometrisi	8	M.8.3.2. Dönüşüm Geometrisi	M.8.3.2.1.
LİSE MATEMATİK DERSİ	Geometri	Dönüşümler	12	12.4.-12.4.1. Dönüşümler	12.4.1.

Bu çalışma Matematik dersi öğretim programında yer alan “*Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmenin matematik başarısı üzerine etkisi göz ardı edilemez. Ünite içerikleriyle ilişkili olarak uygun görülen bölümlerde matematik oyunlarına yer vermeye çalışılmalıdır.*” ile “*Matematiğin hayatın bir parçası olduğu unutulmamalı, bunun için her fırsat matematiksel düşünmenin gelişimi için değerlendirilmelidir.*” ilkelerine uygun olarak yapılmıştır. Bu yüzden MEB matematik ders kitaplarında yer alan yoğun teorik bilgi eğitimini içermemektedir.

Matematiğin fark ettirilmesi ve simetriye farklı bir bakış açısı kazandırılması için yer tespiti çalışması yapılmış ve yaşadığımız şehrin önemli kamusal merkezlerine teknik geziler gerçekleştirilmiştir. Yapılan gözlemlerden yola çıkarak oyun içi tasarıma ve matematik öğretimine en uygun yer olarak Bursa Yeşil Cami tespit edilmiştir. Bursa Yeşil Cami süslemelerinde var olan simetrilerin dijital ortama gösteriminin yapılması, dijital oyunun oynanarak bilginin öğrenilmesi ve teorik ders ortamının dışında simetri farkındalığının kazandırılması için simetri konusu sınırlandırılmıştır. 8. sınıfa kadar öğrenilen simetri konusunun genel tekrarı ve 12. sınıf matematik müfredatında yer alan “Dönüşümler” konusuna hazırlık olması açısından 10. sınıf öğrencileri ile çalışma gerçekleştirilmiştir. 12. sınıf bilgisini henüz öğrenmemiş olan öğrenciler dijital oyunla bilgiyi edinmeye çalışacaklardır.

Mimari süslemelerinde simetrinin öne çıktığı Bursa Yeşil Cami iç mekânı açık kaynak kodlu Blender programı ile dijital ortamda 3B olarak tasarlanmıştır. Blender programının “UV Editing” aracı kullanılmıştır. Blender programındaki çizimler FBX dosya çıktısı şeklinde Unity programına aktarılarak etkileşimli oyun haline getirilmiştir. “SİMETRA” adını verdiğimiz dijital oyuna, MEB kazanımlarına uygun olarak genel simetri bilgilerinin verildiği “Simetri Duvarı” eklenmiş, oyun boyunca sorular ile simetri bilgisi sorgulanmıştır. Oyuna uygun olarak logo tasarımı, giriş müziği yapılmış; çekilen fotoğraflar, videolarla tasarım ve oluşturulan eğitim materyalleriyle oyun zenginleştirilmiştir.

“SİMETRA” dijital oyununa, tarih, mimari ve sanat alanları ve MEB müfredatında var olan bu bilgiler eklenerek “YEŞİLSİM” dijital oyunu tasarlanmıştır. Matematik, mimari, tarih ve sanat kazanımlarının aynı anda verilmesi ve seçilen konuların birbirini bütünlemesine önem verilmiştir. “*Mekân, Bursa Yeşil Cami 15. yy erken Osmanlı Dönemi eseridir. Mimari yapısı ve süslemelerinde simetri vardır.*” Bu bilgilerin birlikte vurgulanması için proje ekibi tarafından slaytlar hazırlanıp, giriş ve tarih videoları oluşturulmuş ve seslendirilmiştir. Oyunda sanatsal açılım olması açısından Osman Hamdi Bey’in tabloları interaktif olarak gösterilmektedir. Oyuncu, Osman Hamdi Bey’in Yeşil Cami’yi mekân olarak kullandığı tabloları, yerinde ve bilgisiyile birlikte öğrenme imkânı bulacaktır. Ders planlarında yer alan ders sonu değerlendirme kısmı, “YEŞİLSİM” dijital oyununda da yer almaktadır. Bu çalışma için de video hazırlanmıştır. Motive edici ifadelerle alınan puan ekrana gelmektedir. Videolar oyunun içinde belli bir sıra ile yer almakta ve dinamik anlatım yöntemi ile öğrenme aktif tutulmaktadır. Proje ekibi tarafından hazırlanan takım logosu, proje logosu, oyun içi giriş müziği oyunda görülmektedir.

Bilgisayar ortamında tasarlanan oyunlar daha sonra cep telefonu, tablet versiyonları da geliştirilerek Google Play Store platformuna ücretsiz olarak yüklenmiştir. İsteyen herkes Google Play Store platformundan “SİMETRA” ve “YEŞİLSİM” yazarak erişim sağlayabilir.

Araştırma Modeli

Nicel araştırma yönteminin kullanıldığı bu çalışmada öntest/sontest kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli kullanılmıştır (Köksal, 2017). Deney grubu ile yapılan araştırmalar “SİMETRA” dijital oyunu ile yapılmıştır.

Katılımcılar

Araştırmanın evrenini lise öğrencileri, örneklemini 2022-2023 eğitim öğretim yılında Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi 10. sınıfına devam eden 60 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma, dijital oyun ile öğretme metodu içerdiğinden amaçlı örneklem yöntemi uygun görülmüştür. Geleneksel yöntemle öğrenen 30 öğrenci kontrol grubunu, “SİMETRA” adlı dijital oyunla simetri öğrenen 30 öğrenci deney grubunu oluşturmuştur. Kontrol grubu ve deney grubu öğrencilerinin matematik dersi başarı düzeyleri benzerdir (her iki sınıfta dokuzuncu sınıf matematik dersini başarı ile geçmişlerdir).

Araştırma öncesi gerekli izinler alınmıştır. Çalışma öncesi araştırmanın amacı hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Öğrencilerin gönüllülük esasına göre katılmaları istenmiştir. İsterlerse çalışmadan ayrılacakları belirtilmiş, çalışmanın veri gizliliği üzerinde önemle durulmuştur.

Veri Toplama Araçları

Matematik öğretim programında yer alan ders kazanımlarına uygun olarak yapılan çalışma analitik düzlemde temel dönüşümler öteleme dönüşümü, dönme dönüşümü, simetri dönüşümü olarak ele alınmaktadır. Bu çalışma da yansıma simetrisi, dönel simetri, öteleme simetrisi ve geometrik örüntü konuları ele alınmış, süslemelerdeki simetrikler analitik düzlem üzerinde olduğu gibi çalışılmıştır. Konu ile ilgili MEB ders içeriklerinden faydalanılmıştır. Bu kapsamda yapılan araştırma ve derste öğrenilen kazanımlarla birlikte öntest soruları ile dijital oyun içinde simetri ile ilgili interaktif sorular hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular lise matematik zümre öğretmenleri tarafından incelenmiş ve kazanımlara uygun bulunmuştur. Başarı testinin güvenilirlik katsayısı .89 elde edilmiştir. Bu değer .70’ten büyük olması nedeniyle testin güvenilir olduğu söylenebilir (Köksal, 2017). Üç öğrenci üzerinde yapılan pilot uygulama sonunda testin ve dijital oyun uygulamasının amaca uygun olduğu belirlenmiştir. Tablo 2’de simetri başarısının ölçümü için hazırlanan öntest/sontest sorularının kazanımları belirtilmiş, dijital oyundaki yerleri gösterilmiştir. Kapsam geçerliliğine, konu bütünlüğüne ve soruların örtüşmesine önem verilmiştir. Simetri başarı öntest ve uygulama sonrasında uygulanan sontest, araştırma yöntemine uygun olarak aynı testtir.


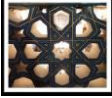

Araştırmada uygulama öncesi her iki grubun hazır bulunuşluk düzeylerini ölçmek için simetri başarı öntesti uygulanmıştır. Ardından kontrol grubuna ders öğretmenleri tarafından oyun için hazırlanan öğrenim materyali ile eş bilgiler içerecek şekilde geleneksel yöntemle simetri eğitimi verilmiştir. Geleneksel öğretim metodunda öğretmen etken öğrenci edilgen konumdadır. Ardından son test uygulanmıştır.

Deney grubuna okul bilgisayar laboratuvarında “SİMETRA” oyunu ile oyun oynamaları istenmiştir. Deney grubu öğrencilerine direkt konu anlatımı yapılmamış, dijital oyunun içinde yer alan eğitici materyallerle konuyu öğrenmeleri istenmiştir. Öğrenciler aktif olarak oyunu oynamış ve oyun içindeki soruları cevapladıkları gözlenmiştir. Ardından başarı ölçümü için son test uygulanmıştır.

Tablo 2.

Simetri ve Dönüşümle İlgili Matematik Kazanımlarının Başarı Öntest/Sontest ve Dijital Oyundaki Yerlerinin Tespiti.

Kazanım	Başarı testi soru numarası	Başarı Öntest/Sontest	SİMETRA dijital oyunundaki yeri
M.4.2.2.2.	1	Aşağıdaki geometrik cisimlerin hangisinin simetri doğrusu en fazladır? a) Daire b) Eşkenar üçgen c) Dikdörtgen d) Kare e) Paralelkenar	SİMETRA Duvarı Simetri eksenini tanıma
M.4.2.2.2	2	A, B, C, D, E, F, R, V, Z, H, I, M, N, P, S, T, Y Yukarıda verilen harflerin kaç tanesinin yansıma simetrisi vardır? a) 9 b) 10 c) 11 d) 8 e) 7	Simetri Duvarı Yansıma Simetrisi
M.8.3.2.	3	Katı dönüşümlerde görüntü her zaman Yukarıdaki cümlelerin sonuna aşağıdakilerden hangisi gelmelidir? a) Orjinalinin tersidir. b) Orjinaline denktir. c) Orjinalinin boyutunu değiştirir. d) Orjinalinin şeklini değiştirir. e) Orjinali ile benzemez.	Simetri Duvarı Katı dönüşümler
M.8.3.2.	4	Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? a) Öteleme, bir şekli, açısını veya şeklini değiştirmeden belirli bir yönde hareket ettiren bir dönüşümdür. b) Döndürme, figürdeki her noktayı aynı uzaklıkta aynı yöne doğru hareket ettiren dönüşümdür. c) Yansıma, bir şekli bir çizgi boyunca "çeviren" veya "yansıtan" bir dönüşümdür. d) Döndürme, bir şekli sabit bir nokta etrafında belirli bir açıyla "döndüren" bir dönüşümdür. e) Döndürme dönüşümünden sonra öteleme hareketi uygulayabiliriz.	Simetri Duvarı Öteleme Simetrisi
M.4.2.2.2.	5	Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? a) Altıgenin 6 tane simetri doğrusu vardır. b) Simetri doğrusu üzerindeki her noktanın simetriği kendisidir. c) Simetrik nokta çiftlerinin simetri doğrusuna olan uzaklıkları birbirine eşittir. d) Doğruya göre simetri ile aynaya göre simetri aynıdır. e) Eşkenar dörtgenin 4 tane simetri doğrusu vardır.	Simetri Duvarı Yansıma Simetrisi
M.8.3.2.	6	Düzgün altıgenlerden oluşan periyodik kaplamalarda hangi açı kullanılır? a) 90° b) 45° c) 105° d) 120° e) 75°	Simetri Duvarı Periyodik Kaplamalar
M.8.3.2.	7	 Şekil (A)'nın simetriği Şekil (B)'dir. Buna göre simetri eksenini aşağıdakilerden hangisidir? a) b b) d c) k d) p e) a	Simetri Duvarı Yansıma Simetrisi

- 12.4. 8  Yandaki düzgün altıgen ile ilişkili olarak aşağıda verilen önermelerin hangisi/hangileri doğrudur? Simetri Duvarı
Yansıma Simetrisi
Dönel Simetri
- I- Mertebesi 6'dır.
II- Döndürme açısı 60°'dir.
III- Simetri eksenini 16 tane vardır.
IV- Dönel simetrisi vardır.
a) I-III b) II-III c) I-II-III d) I-II- IV e) I-III-IV
- 12.4. 9  Yandaki Selçuklu Yıldızının kaç tane dönel simetrisi vardır? Simetri Duvarı
Dönel Simetri
- a) 4 b) 6 c) 8 d) 12 e) 16
- 12.4. 10  Yandaki şekil periyodik kaplamadır. Kaplama yapmak için düzgün eşkenar, paralelkenar şeklinde karolar kullanılabilir. Bu ifade doğrudur, yanlış mıdır? Simetri Duvarı
Periyodik Kaplamalar
- a) Doğrudur b) Yanlıştır

Araştırmada, Çalışkan ve arkadaşları tarafından geliştirilen "Matematik ve Teknoloji Tutum Ölçeği" (MTTÖ) "SİMETRA" dijital oyunuyla simetri öğrenen deney grubuna oyun öncesi ve oyun sonrası olarak iki defa uygulanmıştır. "Matematik ve Teknoloji Tutum Ölçeği" 5'li likert tipinde olup 20 madde ve "Matematsel Güven", "Teknoloji ile Matematik Öğrenimi", "Teknoloji Kullanımında Güven", "Duygusal Katılım", "Davranışsal Katılım" alt boyutlarından oluşmaktadır. Her bir alt boyut 4 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin "Davranışsal Katılım" alt boyutundaki maddeler, "Her zaman=5", "Genellikle=4", "Arada sırada=3", "Nadiren=2", "Hiçbir zaman=1" şeklinde kodlanmaktadır. Diğer alt boyutlarda ise maddeler "Kesinlikle katılıyorum=5", "Katılıyorum=4", "Kararsızım=3", "Katılmıyorum=2", "Kesinlikle katılmıyorum=1" şeklinde kodlanmaktadır.

Ölçeğin tamamı için güvenilirlik katsayısı .82'dir. Ölçümlerin güvenilir kabul edilmesi için güvenilirlik katsayısının .70 ve üzeri olması gerekmektedir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Bu bağlamda MTTÖ için Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı değerinin yüksek düzeyde olduğu söylenebilir. Tablo 3'te MTTÖ alt boyutları gösterilmektedir.

Tablo 3:

Matematik ve Teknoloji Tutum Ölçeği (MTTÖ).

	Alt Boyutlar	Maddeler
F1	Matematsel Güven	1-4
F2	Teknoloji ile Matematik Öğrenimi	5-8
F3	Teknoloji Kullanımında Güven	9-12
F4	Duygusal Katılım	13-16
F5	Davranışsal Katılım	17-20

Bulgular

Simetri öntest/sontest değerleri ile Matematik ve Teknoloji Tutum Ölçeği verileri IBM SPSS20 ile istatistiksel olarak incelenmiştir. Nicel değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermedikleri Shapiro-Wilk Testi ile araştırılmıştır (Tablo 4). Grupların normal dağılıma uygun olmadıkları görüldüğünden, gruplara öntest/sontest değerleri için parametrik olmayan test uygulanmıştır.

Tablo 4:

Deney ve Kontrol Grubu Simetri Öntest/Sontest ve Farklarının Normallik Değerleri.

	Gruplar	Shapiro-Wilk		Anlamlılık Düzeyi(p)
		İstatistik	n	
Öntest	Kontrol Grubu	.916	30	.021
	Deney Grubu	.902	30	.009
Sontest	Kontrol Grubu	.883	30	.003
	Deney Grubu	.901	30	.009
Öntest/Sontest Farkları	Kontrol Grubu	.907	30	.013
	Deney Grubu	.952	30	.192

Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarına yapılan simetri öntest sonuçları Man Whitney U Testi ile araştırılmıştır. Man Whitney U Testi sonucuna göre kontrol ve deney grubu ön testleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır (sırasıyla, 2.77 ± 1.19 [1-6], 2.73 ± 1.46 [0-7], $p=.818$) (Tablo 5).

Tablo 5:

Kontrol ve deney gruplarının öntest/sontest değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.

	Gruplar												P
	Kontrol						Deney						
	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortanca	Minimum	Maximum	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortanca	Minimum	Maximum	
öntest	30	2.77	1.19	3	1	6	30	2.73	1.46	2	0	7	.818
sontest	30	4.43	1.10	4	2	6	30	7.27	1.28	7	5	9	<.001
öntest/sontest farkı	30	1.67	1.24	2	0	5	30	4.53	1.53	5	1	7	<.001
p			<.001						<.001				

Kontrol ve deney gruplarında, grup içi, önteste göre sontestin karşılaştırılması Wilcoxon Testi ile yapılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının her ikisinde de önteste göre sontest değerleri anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (sırasıyla, 2.77 ± 1.19 [1-6], 4.43 ± 1.1 [2-6], $p<.001$; 2.73 ± 1.46 [0-7], 7.27 ± 1.28 [5-9], $p<.001$) (Tablo 5).

Kontrol ve deney grupları arasında sontestler açısından karşılaştırma Man Whitney U Testi ile yapılmıştır. Test sonucuna göre deney grubu son test değerleri kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksektir (sırasıyla, 7.27 ± 1.28 [5-9], 4.43 ± 1.1 [2-6], $p<.001$) (Tablo 5).

Kontrol ve deney grupları arasında öntest/sontest değerlerinin farkları açısından karşılaştırma Man Whitney U Testi ile yapılmıştır. Test sonucuna göre deney grubu son test fark değerleri kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksektir (sırasıyla, 4.53 ± 1.53 [1-7], 1.67 ± 1.24 [0-5], $p<.001$) (Tablo 5).

Deney grubuna uygulama öncesi ve sonrası uygulanan Matematik ve Teknoloji Tutum Ölçeği (MTTÖ) alt faktörlerinin normal dağılım gösterip göstermedikleri Shapiro-Wilk Testi ile araştırılmıştır. Buna göre F1, F4 ve F5 normal dağılım gösterdiğinden Eşleştirilmiş Bağımlı t Testi uygulanmıştır. F2 ve F3 normal dağılım göstermediğinden Wilcoxon Testi uygulanmıştır.

Tablo 6:

Matematik ve Teknoloji Tutum Ölçeği (MTTÖ) alt faktörlerinin öntest/sontest karşılaştırılması.

	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortanca	Minimum	Maximum
F1ön	30	10.70	3.70	11.5	4	19
F1son	30	11.60	3.30	12	5	19
p			<.001			
F2ön	30	11.40	3.51	12	4	17
F2son	30	14.07	1.87	14	10	17
p			<.001			
F3ön	30	11.13	3.21	12	4	20
F3son	30	11.23	3.02	12	4	20
p			<.317			
F4ön	30	10.97	4.76	11.5	4	20
F4son	30	11.87	4.23	12.5	4	20
p			<.014			
F5ön	30	12.73	4.25	11.5	4	20
F5son	30	12.83	4.23	12	4	20
p			<.083			

MTTÖ' de F1 "Matematiksel Güven", F2 "Teknoloji ile Matematik Öğrenimi" ve F4 "Duygusal Katılım" alt boyutlarında anlamlı olarak daha yüksek puanlar elde edilmiştir. F3 "Teknoloji Kullanımında Güven" ve F5 "Davranışsal Katılım" alt faktörlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada dijital gençlere dijital ortamda simetri öğretimi için "SİMETRA" ve "YEŞİLSİM" adında eğitici dijital oyunlar tasarlanmıştır. Araştırmanın başarıya ve teknoloji ile matematik öğrenmenin tutuma etkisi değerlendirilmiştir.

Kontrol ve deney grubuna uygulanan ön testin değerleri arasında fark olmaması her iki grubun hazır bulunuşluk düzeylerinin benzer olduğunu göstermektedir. Kontrol grubuna klasik yöntemle simetri öğretmenin işe yaradığı sonteste gösterilmiştir. Klasik yöntemle de öğrenme sağlanmaktadır. Fakat uygulamamız olan dijital "SİMETRA" oyunu ile simetri konusunun klasik yöntemle göre daha iyi öğrenildiği çalışmamızda açıkça ortaya konmuştur. Alan yazındaki bazı çalışmaların sonuçları dijital oyunla öğrenmenin başarıyı arttırdığını ve daha kalıcı öğrenildiğini desteklemektedir. (Şahin ve Samur, 2017; Prensky, 2001; Pillay, 2003; Fidan, 2016; Novita ve Herman, 2021). Başün ve Doğan (2020) çalışmalarında oyunla öğretimin daha kalıcı öğrenme sağladığını ve mevcut programdaki öğretim şekline göre daha etkili olduğunu göstermiştir. Geliştirilen "SİMETRA ve YEŞİLSİM" dijital oyunları eğitsel nitelik taşımaktadır. Öztop (2022) yaptığı çalışmada dijital olmayan oyunların dijital oyunlara göre akademik başarı üzerinde çok daha etkili olduğunu göstermiş ve oyun içeriğinin müfredatta işlenen konuyla uyum içinde olmasının gerekliliğini vurgulamıştır. Okullarda bilgisayar veya telefon oyunu oynayarak bilgi öğrenmeyi istemeyen öğrenciler olabilir. Bu öğrenciler için geleneksel öğretim yönteminde kullanılan ders materyali ile eğitim verilebilir. Oyun içinde yer alan sorular kâğıda basılarak pekiştirme amaçlı ödev olarak verilebilir. Bu olasılıkları düşünerek öğretim programlarının geliştirilmesi ve öğretim yöntemlerinin çeşitlendirilmesi akademik başarı düzeyinin artmasına yardımcı olacaktır. Bu yönde yapılacak çalışmalar Matematik okuryazarlık düzeyinin istenilen seviyeye gelmesini de destekleyebilir.

Matematik ve Teknoloji Tutum Ölçeğinden elde edilen verilere göre de, öğrencilerin dijital oyun ile öğrenme sonucu matematiğe karşı güvenlerinin ve duygusal katılımlarının daha iyi olduğu bulunmuştur. Dijital oyunla öğrenen öğrencilerin, matematik konularını bu yöntemle öğrendiklerinde sınavlarda daha iyi sonuçlar alabileceklerine, matematikte zorluklarla başa çıkabileceklerine ve kendilerine güven duyabileceklerine dair inanç düzeyleri artmıştır. Matematiği daha eğlenceli bularak, yeni bir şeyler öğrenmeye olan istekleri artmış ve matematik problemlerini çözdüklerinde duygusal olarak tatmin duygularında artış belirlenmiştir. Squire (2003). Oyun-tabanlı öğrenme ile anlatıma dayalı öğrenme yöntemleri arasındaki farkları açıklarken inanç ve duygusal tatmin düzeylerinde çalışmayı destekleyici unsurlar bulmuştur. Akran zorbalığına karşı da dijital oyunla öğrenme yöntemi bir çözüm olabilir. Alan yazında dijital oyunla öğrenmenin güven duygusunu arttırdığına yönelik çalışmalar mevcuttur. Hostetter (2002) bilgisayar oyunlarının iyi bir öğrenme aracı olduğunu belirtmiştir. Çünkü dijital oyunlarda öğrenciler istediği zaman istediği kadar tekrar edebilme şansına sahiptir. Çalışmamızın deney aşamasında bilgisayar ortamında oynanabilen "SİMETRA" oyunu, daha sonra geliştirilerek mobil platformda da kullanılabilir hale gelmiştir. Öğrenciler "SİMETRA" ve "YEŞİLSİM" oyunlarını ücretsiz olarak indirebilme, istedikleri

zaman oynayabilme ve tekrar yapabilme hakkına sahiptir. Oyun ekibi tarafından yapılacak gerekli güncellemelerle oyun içi soruların geliştirilmesi ve değiştirilmesi sağlanacaktır. Oyun içinde “hata bildir” butonu yer almakta ve ekip ile iletişim sağlanmaktadır.

F3 “Teknoloji Kullanımında Güven” alt boyutunda anlamlı fark bulunamamıştır. Dijital yerliler olarak nitelendirilen, bilgisayar oyunu oynayan z kuşağı gençleri için cep telefonu, bilgisayar kullanmanın güvensizlik sebebi gibi bir durum yaratmadığı olarak düşünülebilir. Erten (2019) çalışmasında dijital araçlarla tanışma yaşının küçük yaşlarda başlaması nedeniyle, teknoloji kullanımında güvensizlik sebeplerinin Z kuşağında oluşmadığı bulgularına ulaşmıştır. Dijital bir aracın kullanma kılavuzunu bile okumaya gerek duymadıklarını belirtmiştir.

F5 “Davranışsal Katılım” alt boyutunda da anlamlı fark bulunamamıştır. Öğrencilerin matematiğe karşı kalıplaşmış düşüncelerinin aşılabilmesi için bu ve benzeri yöntemlerin daha uzun süreli uygulanması, başarılarının daha kalıcı olduğu takdirde bu problemlerin aşılabileceği düşünülebilir. Alan yazındaki çalışmalar bu düşüncüyü desteklemektedir. Çankaya ve Karamete’ye (2008) göre kısa süreli oyunlarda öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarında bir değişiklik görülmemiştir. Aydoğan ve Karabağ (2020) çalışmalarında eğitsel bilgisayar oyunlarının uzun süreli oynanmasının öneminden bahsetmişlerdir. Matematiğe karşı olan tutum değişikliğinin daha belirgin hale gelebilmesi için dijital oyunla daha uzun süre uygulama yapılması, farklı matematik konularının seçilerek 3B oyun haline getirilmesi olabilir. Müfredatta da bilgisayar oyunuyla öğrenme yer almamaktadır (MEB,2018). Akpınar (1999) çalışmasında eğitsel bilgisayar oyunları ders müfredatında yer alan hedeflere ulaşmak amacı ile kullanılabilirliğinden bahsetmiştir. Matematik konularının giriş kısımları dijital oyunla daha ilgi çekici olabilir. Bu durumun meydana getirdiği artan öğrenme isteği ile ders ortamları öğrenciler için daha verimli, daha eğlenceli hale getirilebilir ve etkileşimli dersler işlenebilir. “SİMETRA ve YEŞİLSİM” dijital eğitim materyalleri ekip çalışmasıyla dokuz aylık bir süre içinde yapılmıştır. Dijital oyun üretim sürecinin uzun ve zahmetli olması bu alanda yapılan eğitsel oyun içeriklerinin istenilen kadar çok ve çeşitli olmamasına sebep olabilir. Tüzün (2007) çalışmasında öğretmenlerin dijital platformlara oryantasyonunun gerekliliğinden bahsetmiştir. Demir (2019) matematiğe yönelik algıların bireysel özellikler, öğretmen, fayda, konu, aile ve ders gibi faktörlerden dolayı da farklılaştığı da belirtmiştir. Dijital yetkinliğe sahip bir öğretmenin ders esnasında kullanacağı dijital içerikler hem dersini zenginleştirmekte hem de öğrencilerde derse karşı pozitif bir algıya sebep olmaktadır. Bu sebeple MEB Öğretmen Bilişim Ağı içeriklerinde “Dijital Oyun Tasarımı” kursları ile içerik üreten öğretmen sayısı artabilir.

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları vardır. Veri toplama işlemi sırasında nicel araştırma yapılmıştır. Nicel ve nitel araştırma birlikte yapılarak çalışma daha da geliştirilebilir.

Bu çalışma dijital yerliler olarak nitelendirilen, bilgisayar oyunu oynayan z kuşağı gençlerine, Bursa Yeşil Caminin içindeki matematiği görmek isteyen herkese hitap etmesi ve birçok matematik kazanımını içermesi, tarih, mimari ve sanat bilgisi barındırması açısından diğer çalışmalardan farklıdır. Yapılan çalışmada dijital oyun içeriklerinin tek bir dersi barındıran bir yapıda tasarlandığı görülmektedir. Çalışmanın sonuçlarından elde edilen veriler dijital oyun ile öğrenmenin matematik başarısını geleneksel yöntemlere göre artırdığını tespit etmiştir. Teknoloji ile matematik öğrenme ile matematiğe karşı oluşan ön yargının değişebileceğini, teknoloji ile matematik dersinin daha anlaşılabilir ve ilgi çekici hale gelebileceğini göstermiştir. 3B dijital oyun tasarımı olarak diğer matematik konularına da uygulanabilir ve geliştirilebilir olması açısından önemlidir. Öğrenme alanında değişiklikler yapılarak sadece ilkökul öğrencilerine veya ortaokul öğrencilerine göre de dijital oyun uyarlanabilir.

Kaynakça

- Akpınar, Y. (1999). Bilgisayar Destekli Öğretim ve Uygulamalar. Ankara: ANI Yayıncılık.
- Akpınar, A., & Akpınar, A. (2022). İlköğretim Okullarında Akran Zorbalığına Dair Öğretmen Görüşleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(9), 215-231.
- Arabacı, İ. B., & Polat, M. (2013). Dijital yerliler, dijital göçmenler ve sınıf yönetimi Elektronik. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(47), 11-20.
- Aydoğan, O. , & Karabağ, G.(2020). Eğitsel Bilgisayar Oyunu ile Desteklenmiş Tarih Öğretiminin Öğrencilerin Mekânı Algılama ve Kronolojik Düşünme Becerilerine Etkisi. *Uluslararası Sosyal Bilgilerde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*,2020, 4(1), 106-130
- Baran, S. (2022). “Dijital Yerlilerin Dijital Ortamlardaki Kullanıcı Pratikleri ve Medya Okuryazarlığı Farkındalıkları”. *Simetrik İletişim Araştırmaları Dergisi*. 2 (4): 96-113.

- Başar, M., & Doğan, M. (2020). Öğrencilerin matematik korkusunun incelenmesi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 7(3), 1-26.
- Başün, A. R. & Doğan, M. (2020). Matematik Eğitiminde Uygulanan Oyunla Öğretimin Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisi. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4 (7) , 155-167. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jier/issue/56808/709176>
- Bertram, L. (2020). Digital learning games for mathematics and computer science education: The need for preregistered RCTs, standardized methodology, and advanced technology. *Frontiers in Psychology*, 11, 2127.
- Chen, J. A., & Pajares, F. (2010). Implicit theories of ability of Grade 6 science students: Relation to epistemological beliefs and academic motivation and achievement in science. *Contemporary Educational Psychology*, 35(1), 75-87.
- Coşkun, S. B., & Altun, S. (2012). İlköğretim 8. sınıf Matematik dersinin disiplinler arası yaklaşım ilkelerine göre işlenmesinin öğrencilerin matematik başarısı üzerindeki etkisi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 2(2), 91-122.
- Çalışkan Dedeoğlu, N. , Çaylan Ergene, B. , Takunyacı, M. & Ergene, Ö. (2020). Matematik ve Teknoloji Tutum Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması: Matematik Öğretmen Adayları için Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Eğitim ve Teknoloji*, 2 (1) , 64-77. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/egitek/issue/54642/747716>
- Çankaya, S., & Karamete, A. (2008). Eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2).
- Çoklar, AN,. & Tatlı, A. (2021). Dijital Kuşakların Dijital Doğuş Düzeylerinin İncelenmesi: X Kuşağından Z Kuşağına. *Shanlax International Journal of Education* , 9 (4), 433-444.
- Demir, N. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin'ders olarak matematiğe'yönelik algılarının incelenmesi* (Doctoral dissertation).
- Doğan, S., Doğan, NA., & Çelik, I. (2021). Öğretmenlerin teknolojiyi eğitime entegre etme becerileri: Öğretim ve uygulama yazılımı kullanımını açıklayan iki yol modeli. *Eğitim ve Bilişim Teknolojileri* , 26 , 1311-1332.
- Doğan, T. G., Yüzer, T. V. (2021). Görsel İletişim Aracı Olarak İnfografiklerin Öğrenme Süreçlerinde Kullanımı: Dijital Yerliler İçin Kuramsal Bir Çerçeve. *Selçuk İletişim*, 14(1), 432-461.
- Erten P. (2019). Z kuşağının dijital teknolojiye yönelik tutumları. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 10(1), 190- 202
- Fidan, A. (2016). Scratch ile Programlama Öğretiminde Oyunlaştırmanın Öğrenci Katılımına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı, Bursa.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. ve Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education (8th ed.)*. New York: Mc Graw Hill.
- Hostetter, O. (2002). Video games - the necessity of incorporating video games as part of constructivist learning. *Game research: The Art, Business and Science of Computer Games*.

- Karataş, E. (2014). *Eğitimde oyunlaştırma: Araştırma eğilimleri. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2) , 315-333. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/59460/854360>
- Kepekçi, K. Y. ve Çinkir, Ş. (2003). Öğrenciler arası zorbalık. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 34, 236-253
- Kırık, A. M. & Köyüstü, S. (2018). Z Kuşağı Konusunda Yapılmış Tezlerin İçerik Analizi Yöntemiyle İncelenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 6 (2) , 1497-1518. DOI: 10.19145/e-gifder.443304
- Köksal, O. (Ed.). (2017). *Eğitimde Araştırma Yöntemleri*. Eğitim Yayınevi.
- Kunduracıoğlu, İ. İ. (2018). *Oyunlaştırma kavramı üzerine içerik analizi çalışması* (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- MEB. (2018). Ortaöğretim matematik (9-12. Sınıflar) dersi öğretim programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2018). İlköğretim matematik (1-8. Sınıflar) dersi öğretim programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2018). Ortaöğretim tarih (9-12. Sınıflar) dersi öğretim programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2018). 2023 Eğitim Vizyonu. Milli Eğitim Bakanlığı.
[http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf\(10.01.2023\)](http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf(10.01.2023))
- Novita, R., & Herman, T. (2021, Şubat). Dijital teknoloji matematik okuryazarlığı öğrenmede yardımcı olabilir mi? *Journal of Physics: Konferans Serisinde* (Cilt 1776, No. 1, s. 012027). IOP Yayıncılık.
- OECD, (2003). *Creating Effective Teaching and Learning Environments: First Results from TALIS* – ISBN 978-92-64-05605-3
- OECD, (2004). *Education Policy Analysis -- 2004 Edition*. ISBN-92-64-018654.
<https://www.oecd.org/education/innovation-education/34979803.pdf>
- OECD, (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework. Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. OECD Publishing.
- Özerbaş, M. A., & Kaya, A. B. (2017). Öğretim tasarımı çalışmalarının içerik analizi: ADDIE modeli örnekleme. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 26-42.
- Öztop, F. (2022). İlkokul Matematik Öğretiminde Dijital ve Dijital Olmayan Oyun Kullanımının Etkililiği: Bir Meta-Analiz Çalışması. *International Primary Education Research Journal*, 6 (1) , 65-80 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/iperj/issue/69143/1067794>
- Parlak, B. (2017). Dijital Çağda Eğitim: Olanaklar Ve Uygulamalar Üzerine Bir Analiz. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Kayfor 15 Özel Sayısı, 1741-1759.
- Pierce, R., Stacey, K. & Barkatsas, A. (2007). A scale for monitoring students' attitudes to learning mathematics with technology. *Computers and Education*, 48(2), 285 - 300.
- Pillay, H. (2003). An investigation of cognitive processes engaged in by recreational computer game players: Implications for skills for the future. *Journal of Research on Technology in Education*, 34 (3), 336–350

- Pişkin, M. (2002). Okul zorbalığı: Tanımı, türleri, ilişkili olduğu faktörler ve Alınabilecek önlemler. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*,2(2), 531-562
- Prensky M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. On the Horizon, MCB University Press. Vol. 9 No. 5, pp.1-6.
- Savaş, S.,& Güler, O., Kemal, K., Çoban, G., & Güzel, M. S. (2021). Eğitimde dijital oyunlar ve oyun ile öğrenme. *International Journal of Active Learning*, 6(2), 117-140.
- Sundar, SS. & Limperos, AM. (2013). Kullanımlar ve faydalar 2.0: Yeni medya için yeni doyumlar. *Yayıncılık ve Elektronik Medya Dergisi* , 57 (4), 504-525.
- Squire, K. (2003). Video games in education. *International Journal of Intelligent Simulations and Gaming*, 2(1), 49-62.
- Şahin, M., & Samur, Y. (2017). Dijital çağda bir öğretim yöntemi: Oyunlaştırma. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 1(1), 1-27.
- Taş, S. (2022). ADDIE tasarım modeline göre 7. sınıf matematik dersi geometri ve yayılma alanında öğrenme ortamı tasarlanması. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Konya.
- Tılıç, G. (2020). Eğitimde dijitalleşme kapsamında oyunlaştırma kavramı. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, (26), 671-695.
- Toy, B., & Uçar, Ş. (2022). Development Of Design-Skill Workshops Activities in Mathematics Teaching: A Model Proposal Matematik Öğretiminde Tasarım Beceri Atölyeleri (Tba) Etkinliklerinin Geliştirilmesi: Bir Model Önerisi. *Milli Eğitim*,51(234).
- Tüzün, H. (2007). Blending video games with learning: Issues and challenges with classroom implementations in the Turkish context. *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 465–477.
- Uslu, G. (2006). *Ortaöğretim matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Ünal, M. (2017). Preferences of teaching methods and techniques in Mathematics with reasons. *Universal Journal of Educational Research*, 5(2), 194-202.
- Yalın, H. İ. (2020). Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme. (30. baskı) Nobel Yayın Dağıtım.
- Web Adresleri:
- BLENDER WEBSİTE: <https://www.blender.org/> (18.06.2023 Tarihinde İndirilmiştir.)
- OECD WEBSİTE: <https://www.oecd.org/education/new-approach-needed-to-deliver-on-technologys-potential-in-schools.htm> (18.06.2023 Tarihinde İndirilmiştir.)
- Ortaöğretim Genel Müdürlüğü/OGM MATERYAL. (2018). <https://ogmmateryal.eba.gov.tr/etkilesimli-kitaplar>
- MEB.(2022). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
- https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_01/26105818_PISA_2022_TanYtYm_KitapcYYY.pdf (18.06.2023 Tarihinde İndirilmiştir.)
- MEB (2023). Yenilik ve Teknoloji Genel Müdürlüğü.

<http://yegitek.meb.gov.tr/www/genel-mudurlugumuz-tarafindan-gelistirilen-egitim-platformlari/icerik/3418>

(18.06.2023 Tarihinde İndirilmiştir.)

UNITY WEBSİTE: <https://unity.com/> (18.06.2023 Tarihinde İndirilmiştir.)

OSYM 2022 Sonuçları (18.06.2023 Tarihinde İndirilmiştir.)

<https://www.osym.gov.tr/yazdir?A653128043936C76D961728B2F81CFE7>

Afet Okuryazarlığında Karekod Destekli Bir Oyun “Cesur Pati ile Afetler”

Prof. Dr. Ayşegül ŞEYİHOĞLU, Türkiye, aseyihoglu@trabzon.edu.tr

Cemre Nur AHRETLİKOĞLU, Türkiye, cemreahretlikoglu@gmail.com

Hatice Nur TOK, Türkiye, hntok32@gmail.com

Muhammet Ali ALTUNBAŞ, Türkiye, altunbasmuhammet8828@gmail.com

Sevim KOLOTOĞLU, Türkiye, sevimkolotoglu@gmail.com

Öz

Ülkemiz başta olmak üzere afetlerle mücadelede toplumun okuryazarlık düzeyinin geliştirilmesi ve buna yönelik içerik üretilmesi önemlidir. Çünkü toplumların afet okuryazarlık düzeyi risk yönetimi ve kriz yönetimi evresinde önemli rol oynamaktadır. Afetlerde dezavantajlı gruplardan birini oluşturan çocukların konu ile ilgili farkındalıklarını arttırmak büyük önem taşır. Bu sebeple çalışmanın amacı, afet eğitimi konusunda karekod destekli bir oyun geliştirmek ve oyunu deneyimleyen öğrenciler ve gözlemleyen öğretmenlerin görüşünü almaktır. Oyunun uygulanması staj okullarında mümkün olduğunda çok sayıda öğrenciye ulaşılmaya çalışılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma 161 öğrenci ve 6 sınıf öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Eylem araştırması desenine göre tasarlanan araştırmada veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu, gözlem formu ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Veri toplama araçları araştırmacılar tarafından geliştirilerek iki farklı alan uzmanı öğretim üyesi ile kapsam geçerliği sağlanmıştır. Uygulamanın yansımalarına ilişkin görüşme ve gözleme dayalı nitel veriler toplanarak içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Bu çalışma yardımı ile çocuklar için afet öncesi, sırasında ve sonrasında yapılması gerekenleri içeren karekod destekli ve oyun tabanlı öğrenmeye bir örnek sunularak, hedef kitlede afet eğitimi ve oyun tabanlı öğrenme konusunda farkındalık oluşturulmuştur. Ek olarak hareketli, sesli yönergelerle öğretim süreci zenginleştirilmiş; deprem, sel, çığ, heyelan ve orman yangınları öncesi, sırasında ve sonrasında yapılması gerekenler ve afet zararlarını azaltma konusunda bilinç oluşturacak öğrenme ortamı hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Afet Eğitimi, İlkokul, Karekod, Oyun Tabanlı Öğrenme.

A QR CODE SUPPORT GAME IN DISASTER LITERACY “DISASTERS WITH A BRAVE PADDLE”

Abstract

It is necessary to develop the literacy level of society, to produce content for this in the fight against disasters, especially in our country. Because the literacy level of societies has a significant role in coping with and preparing for disasters. It is of great importance to increase the awareness of our children, who constitute the disadvantaged group in disasters. For this reason, the study aims to develop a QR Code supported game on disaster education and to get the opinions of the students who experience the game and the teachers who observe the experiences of the students. In this process, the application of the game was carried out in internship schools, and as many students as possible were reached. The study was carried out with 161 students and 6 classroom teachers. The study was designed according to the action research pattern, which is within the scope of the qualitative research approach. Personal information forms, observation forms, and semi-structured interview forms were used as data collection tools in the research. Data collection tools were developed by the researchers, and content validity was ensured by two different field expert lecturers. Interview questions about the effects of the application and qualitative data based on observation were collected and analyzed by content analysis technique. With the help of the study, an example of QR Code-supported and game-based learning, which includes what needs to be done before, during, and after a disaster for children, was presented, and the awareness of disaster education and game-based learning was created in the target audience. In addition, the teaching process is enriching with animated, audio instructions. At the end of the peer education, the awareness of disasters and protection from disasters with data matrix; Learning environments have been prepared to raise awareness about what to do before, during and after earthquakes, floods, avalanches, landslides, and forest fires and to reduce disaster damage.

Keywords: Disaster Education, Game-Based Learning, Primary School, QR code

Giriş

Eğitim psikolojisi açısından; çocuk oyun aracılığıyla öğrenir, kendini ve içinde yaşadığı dünyayı oyunla tanıır ve kendini en iyi oyun sırasında ifade eder, kritik düşünme becerilerini oyun içinde kazanır. Çocuğun dili oyundur. (MEB, 2016: 6). Dünyası oyundan ibaret olan çocuklar için, oyundan uzak bir eğitim düşünülmemelidir. Bu nedenle eğitsel oyunlar etkili bir eğitim için temel araçtır (Ertuğrul & Karamustafaoğlu, 2021). Ayrıca oyun tabanlı öğrenme, öğrencilerin iyi vakit geçirmesini, kavramları pekiştirmelerini ve sınıf ortamının sıkıcılığında kurtulmalarını sağlayarak öğrenme ortamlarını çekici ve eğlenceli hale getirebilir (Akın & Atıcı, 2015). Rousseau'nun etkisindeki isimlerden biri olan Tolstoy' a göre okullar çocukların gündelik yaşamının doğasına uygun yapıda olmaması sebebi ile eleştirmiştir (Tolstoy, 2008:27, Akt: Budur, 2015:12). Bu düşünce dikkate alınarak Dijital Destekli bir Oyun olan "Cesur Pati ile Afetler" ile afet eğitimi oyun haline getirilmiştir. Bu oyunla birlikte öğrencinin eğlenceli bir katılım yoluyla kazanımlar elde etmesi hedeflenmektedir. Ayrıca öğrenen merkezli, bireysel öğrenmenin işbirlikli öğrenme ile akrandan ve akranla gerçekleşmesi, esnek ve eğlenceli öğrenme ortamının oluşturulması öngörülmüştür. Zekâ oyunları "Akıl Yürütme ve İşlem Oyunları, Sözel Oyunlar, Geometrik Mekanik Oyunlar, Hafıza Oyunları, Strateji Oyunları ve Zekâ Soruları" olmak üzere altı grupta yer almaktadır (MEB, 2016). Bu deneyim ile sözel oyunlar, hafıza oyunları, strateji oyunları gibi farklı içeriklerin afet eğitiminde oyun temelli öğrenme ortamlarında hazırlanabileceği ve yaygınlaştırılabileceği düşünülmektedir. Böylelikle dikkat ve görsel algı, işbirlikli öğrenme, rekabet, duygu yönetimi, birlikte öğrenme gibi becerilerin de çok boyutlu gelişebileceği düşünülmektedir. Böylelikle afet gibi insanı olumsuz duygulara yönlendiren bir içeriğin öğrenci yaşantısının doğasına uygun şekilde ele alınması öngörülmüştür. Çünkü afetlerin etkisini çocuklar ve yaşlı insanlar, yetişkin bireylere göre daha uzun sürelerde atlatmaktadır (Limoncu, Atmaca 2018). Bu nedenle öğretmenlerin ve adaylarının yetiştirecekleri öğrencilere afet bilgisi ve bilincini aktarmalarının önemli olduğu düşünülmektedir (Tekin & Dikmenli, 2021). Olumsuzluk ve yetersizlik duygusunu bünyesinde barındıran afetlerin, eğlenceli ve işbirlikli içeriğe sahip olan oyunlarla ortak bir payda içinde ele alınmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Bu bağlamda literatürdeki çalışmalar incelendiğinde oyun tabanlı öğrenmeye (Akın & Atıcı, 2015; Aral, 2010; Durualp, Torun & Duran, 2011; Ertuğrul & Karamustafaoğlu, 2021; Gömleksiz, 2005; Kaya & Elgün, 2015; Kaytez & Durualp, 2014; Sezgin, 2016; Tural, 2005; Songur, 2006; Usta Dönmez & Turan Güntepe, 2020; Yağız, 2007" ve afet eğitimine (Şeyihoğlu et al. 2021; Tekin & Dikmenli, 2021) ilişkin çalışmalar bulunduğu görülmüştür. Buna rağmen çocuklar için afet eğitimi ve oyun temelli eğitim gibi iki önemli ve öncelikli konuyu bir arada ele alan çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Ayrıca Dünya'da bu konu üzerinde birçok çalışmanın yapıldığı ve uygulamaya geçirildiği ancak Türkiye'de çocuk merkezli afet yönetim planlarının bulunmadığı görülmektedir (Limoncu & Atmaca, 2018). Dünya Risk Endeksi verileri ışığında 2011 yılından beri "Dünya Risk Raporu" da yayımlanmaktadır. Rapor 2018 ve 2019 yıllarında, önceki yıllardan farklı olarak kavram odaklı olarak hazırlanmıştır. 2018 raporunun odağı "Çocuk Hakları ve Çocukların Korunması" olmuştur (AFAD, 2020). Bu gelişmeler ışığında ülkemizde yaşanan sevindirici gelişmelerden biri olarak Milli Eğitim Bakanlığı ile Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı arasında afet eğitimlerini yaygınlaştırmak ve okullarda afet zararlarını en aza indirme çalışmalarını etkili bir şekilde yürütebilmek için "Okul Tabanlı Afet Eğitimi Projesi" anlaşması gösterilebilir (Özmen & İnce, 2017). Literatürün genel olarak afetlerle ilgili okuryazarlık düzeyini ele aldığı görülmektedir. Çocuklar için oyun tabanlı afet eğitimi örnekleri ve çalışmaların sınırlı olduğu, oyun tabanlı öğrenmenin ise genel olarak başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi şeklinde dizayn edildiği görülmektedir. Bu gerekçelerle araştırmanın problemi; Afet Eğitiminde karekod destekli bir oyunun uygulanabilirliği nedir? şeklindedir. Bu ana problem cümlesi ile ilişkili alt problemler:

1. 4.sınıf sosyal bilgiler dersi kapsamında oyun temelli afet öğretimine bir örnek oluşturan "Afet Okuryazarlığında Karekod Destekli Bir Oyun -Cesur Pati ile Afetler-" ile ilgili yaşantılarına ilişkin görüşleri nelerdir?
2. 4.sınıf öğretmenlerinin oyun temelli afet öğretimine bir örnek oluşturan "Afet Okuryazarlığında Karekod Destekli Bir Oyun -Cesur Pati ile Afetler-" ile ilgili yaşantılarına ilişkin görüşleri nelerdir? şeklindedir.

Yöntem

Çalışma nitel araştırma yaklaşımı kapsamında eylem araştırması desenine göre tasarlanmıştır. Eylem araştırmaları uzman araştırmacıların yürütücülüğünde, uygulayıcıların ve probleme taraf olanların da katılımıyla, var olan uygulamanın eleştirel bir değerlendirilmesini yaparak, durumu iyileştirmek için alınması gereken önlemleri belirlemeyi amaçlayan araştırmalardır (Karasar, 1999:27). Araştırmanın tasarımı esnasında öncelikle afet eğitimi, oyun temelli öğretim, karekodların eğitimde kullanım örneklerine ilişkin literatür taraması yapılmıştır. Uygulamanın etkilerine ilişkin görüşme soruları ve gözleme dayalı nitel veriler toplanarak içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Berelson'a göre, içerik analizi, "iletişimin yazılı/açık (manifest) içeriğinin objektif, sistematik ve sayısal (kantitatif) tanımlamalarını yapan bir araştırma tekniğidir". Berelson içerik analizini bugünkü kullandığımız anlamda ilk tanımlayan ve kullanan iletişim çözümleyicisidir (Akt: Taylan, 2011)

Katılımcılar

Çalışma, oyunu deneyimleyen öğrenciler içinden gönüllü olan 40 öğrenci ve 5 sınıf öğretmeni ile yürütülmüştür. Uygulamalar araştırmacılar tarafından Öğretmenlik Uygulaması II dersi kapsamında 4 farklı ilkokulun 4 farklı sınıfında yürütülmüştür. Uygulama sınıf öğretmenleri ve öğretmen adayları rehberliğinde “Serbest Etkinlik” derslerinde gerçekleştirilmiştir. Çünkü serbest etkinlik dersinde, öğrencilerin eğlenerek öğrenmeleri, kendilerini rahat hissetmeleri, kendilerini geliştirecek, yardımlaşma, empati, öz güven, üst düzey düşünme becerisine sahip olma gibi pek çok kişilik özelliklerini geliştirecek eğitim ortamları oluşturmak amaçlanmaktadır (MEB, 2010).

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu, gözlem formu ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Veri toplama araçları araştırmacılar tarafından geliştirilerek 2 farklı alan uzmanı öğretim üyesi ile kapsam geçerliği sağlanmıştır. Uygulamanın etkileri görüşme soruları ve gözleme dayalı nitel veriler toplanarak içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir.

Bulgular

Afet eğitimi konusunda karekod destekli bir oyun geliştirmek ve oyunu deneyimleyen öğrenciler ve ilgili öğrenci/öğretmenlerin görüşünü almayı amaçlayan bu çalışmanın bulgular kısmında araştırmanın alt problem cümlelerine ilişkin elde edilen bulgular tablolar ve örnek öğrenci/öğretmen ifadeleri ile birlikte verilmiştir.

3.1. Birinci alt probleme ilişkin bulgular

Bu bölümde araştırmanın birinci alt problemi olan “4. sınıf sosyal bilgiler dersi kapsamında oyun temelli afet öğretimine bir örnek oluşturan “Afet Okuryazarlığında Karekod Destekli Bir Oyun -Cesur Pati ile Afetler-” ile ilgili yaşantılarına ilişkin görüşleri nelerdir?” sorusuna ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 1.

Katılımcı Öğrencilerin “Cesur Pati İle Afetler” Oyununda Beğendikleri Yönler

Tema	Kod	Öğrenci	f
Evet	Eğlenceli	1,3,4,7,8,9,11,12,13,15,17,19,23,32,34,36,44,45,48,59,60,61,64,69,70,72,76,77,78,79,81,86,92,94,95,96,99,100,101,102,103,114,116,117,122,130,135,136,137,144,151,160,161	53
	Gereğe Yok	5,21,22,26,29,30,33,35,37,39,43,53,63,64,66,67,68,71,75,80,90,91,98,104,106,107,110,113,118,121,126,128,141,142,145,146,147,149,150,156,159	41
	Öğretici	1,2,7,8,9,13,15,17,19,27,31,38,40,42,47,51,54,55,56,57,60,62,64,72,73,79,86,89,93,96,102,119,120,133,134,136,143,144,152,154	40
	Tekrar	10,25,28,46,50,84,115,123,127,139,148,153,157	13
	Rekabet ortamı	14,20,24,47,52,58,129,140,158	9
	Heyecanlı	88,111,120,124,125,139,155	7
	Arkadaşlarla uyum	112,115,162	3
	Etkinlik içermesi	108,132,138	3
	Kaliteli vakit geçirme	41,85,109	3
	Faydalı	51,87,105	3
	Farklı /yenilikçi	6,16	3
	Zeka geliştirici	27,117	2
	Kolay	18	1
	Karekod içermesi	131	1
	Hayır	Beğenmedim	74,82,97

Tablo 1’e göre; katılımcıların “Cesur Pati ile Afetler” oyununa yönelik beğenme durumları “**Evet**” ve “**Hayır**” temaları altında gruplandırılmıştır. “**Evet**” teması katılımcıların büyük çoğunluğunu kapsamaktadır. “**Evet**” teması frekans sıralamasına göre; “*Eğlenceli*”, “*Gereksiz*”, “*Öğretici*”, “*Tekrar*”, “*Rekabet Ortamı*”, “*Heyecanlı*”, “*Arkadaşlarla Uyum*”, “*Etkinlik İçermesi*”, “*Kaliteli Vakit Geçirme*”, “*Faydalı*”, “*Farklı/Yenilikçi*”,

“Zekâ Geliştirici”, “Kolay” ve “Kare kod içermesi” kodlarından oluşmaktadır. “Hayır” temasına ilişkin kodlarda sınırlı da olsa oyunu beğenmediğini belirten öğrenciler de bulunmaktadır (f:3).

Tablo 2.

Katılımcı Öğrencilere Göre “Cesur Pati İle Afetler” Oyununun Öğreticiliği

Tema	Kod	Öğrenci	f	
Evet	Gerekçe Yok	1,2,5,7,8,9,10,12,14,15,18,23,24,26,27,28,29,30,31,32,33,34,36,37,40,41,43,44,46,49,54,55,56,57,59,60,65,67,69,70,71,73,74,76,77,78,82,83,85,86,87,88,90,92,93,94,97,98,100,104,108,109,112,113,118,119,120,122,126,129,139,140,142,145,146,147,150,152,153,154,158	81	
		Yeni bilgi	11,45,47,58,72,75,79,81,84,89,95,99,101,102,103,105,107,110,111,116,121,128,130,135,136,137,151,155,160,161	30
			Tekrar	3,4,6,17,19,20,21,25,39,48,51,52,53,62,68,72,81,84,114,134,138,144,148,156,157,159
	Eğlenceli	42,61,66,143	4	
	Yanlış fark etme	13,123,157,161	4	
	QR kod desteği	106,132,133	3	
	Oyunlaştırma	63,96,149	3	
	Akran öğrenmesi	50	1	
	Açıklayıcı	115	1	
	Yaşa uygunluk	162	1	
Hayır	Gerekçe yok	16,38,91,117	4	
	Bilinen konular	22,124,125,141	4	

Katılımcıların “Cesur Pati İle Afetler” oyununu öğretici bulma durumları “Evet” ve “Hayır” temaları altında gruplandırılmıştır (Tablo 2). “Evet” teması katılımcıların büyük çoğunluğunu kapsamaktadır. “Evet” teması frekansına göre sıralı şekilde “Gerekçe Belirtilmemiş”, “Yeni Bilgi”, “Konu Tekrarı”, “Eğlenceli”, “Yanlışları Fark Etme”, “QR Kod Desteği”, “Oyunlaştırma”, “Akran Öğrenmesi”, “Açıklayıcı”, “Yaşa Uygunluk” kodlarından oluşmaktadır. “Hayır” temasına yönelik belirtilen kodlar frekanslara göre “Gerekçe Belirtilmemiş” ve “Bilinen Konular” kodlarıdır (f:4). Örnek öğrenci görüşü Ö58:“Erozyonun ne olduğunu ve heyelan ile arasındaki farkı öğrendim.” şeklindedir.

Tablo 3.

Katılımcı Öğrencilere Göre “Cesur Pati İle Afetler” Oyununda Öğrenilen Konular

ema	Kod	Öğrenci	f	
Doğal Afetlerle İlgili	Doğal afetler	2,5,6,8,9,10,11,12,14,18,19,20,21,23,27,29,30,33,36,38,39,41,42,43,44,45,46,47,50,53,55,56,57,60,61,62,64,65,67,68,69,70,71,72,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,87,88,90,93,94,95,96,98,99,100,101,102,103,106,107,109,110,111,112,113,114,117,118,119,121,129,130,132,134,139,140,142,143,145,150,152,153,155,157	93	
		Konu tekrarı	1,4,141,144,146,148,159	8
		Afetlerden korunma yolları	13,73,92,99,101,115,133,154	8
		Deprem	34,54,128,156,160	5
		Afet sırasında neler yapılır	116,120,128,135,160	5
		Hortum	28,122,126	3
		Erozyon	48,49,89	3
		Afet ile ilişkili Kurumlar	70,102,111	3
		Heyelan	136,137	2
		Çök-kapan-tutun	151,161	2
	Afet öncesi hazırlık	85	1	
	Yangın	86	1	
	Deprem çantası	151	1	
	Çığ	52	1	
	Erozyon ve heyelan farkı	58	1	
	Sel	34	1	
	Sosyal Bilgiler	24,	1	
	Dikkatli olma	25	1	

Diğer	Duyguları kontrol etme	37,67,74	3
	Dayanışma	32	1

Katılımcıların “Cesur Pati İle Afetler” oyununa yönelik neler öğrendiğine yönelik temalar frekanslara göre “**Doğal Afetlerle İlgili**” ve “**Diğer**” temaları altında gruplandırılmıştır (Tablo 3). “**Doğal Afetlerle İlgili**” teması katılımcıların büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır. “**Doğal Afetlerle İlgili**” temanın altında frekans sırasına göre “*Doğal Afetler*”, “*Konu Tekrarı*”, “*Afetlerden Korunma Yolları*”, “*Deprem*”, “*Afet Sırasında Neler Yapılmalı*”, “*Hortum*”, “*Erozyon*”, “*Afet İle İlişkili Kurumlar*”, “*Heyelan*”, “*Çök- Kapan- Tutun*”, “*Afet Öncesi Hazırlık*”, “*Yangın*”, “*Deprem Çantası*”, “*Çığ*”, “*Erozyon ve Heyelan Farkı*”, “*Sel*”, “*Sosyal Bilgiler*”, “*Dikkatli Olunması*” kodları bulunmaktadır. “**Diğer**” teması altında “*Duyguları Kontrol Etme*” (f:3) ve “*Dayanışma*”(f:1) kodları bulunmaktadır. Örnek öğrenci görüşü Ö8: “*Doğal afetlerden önce hazırlık yapmalıyız.*” şeklindedir. Dayanışmanın önemi Ö1 tarafından “*Birlik olup her şeyi başarabiliriz.*” şeklinde ifade edilmiştir.

Tablo 4.

Katılımcı Öğrencilere Göre “Cesur Pati İle Afetler” Oyununda Eğlenme Durumu ve Sebepleri

Tema	Kod	Öğrenci	f	
Evet	Soru içeriği	1,2,13,27,30,34,36,44,46,57,69,79,88,113,116,122,126,127,130,144,152,157	22	
	Gerekçe Yok	4,5,6,10,11,12,20,33,40,43,45,47,66,68,71,91,104,106,112,141,150,151	22	
	Bütün süreç	3,8,16,18,19,32,37,72,73,102,103,105,111,135,139,158	16	
	Joker	39,48,55,65,70,87,96,114,124,125,143,146,149,153,157,160	16	
	Galibiyet	17,23,49,53,56,80,95,101,107,118,119,121,136	13	
	Ceza kısmı	7,29,65,77,84,89,98,115,120,128,131,161,162	13	
	Zar atma kısmı	25,85,97,129,132,133,144,155,156,159	10	
	Ödül kısmı	38,42,53,62,93,100,109,110,142	9	
	Puanlama/Rekabet	50,52,61,81,140,148,154	7	
	Kendi oynadığı kısım	9,58,67,76,94,99,138	7	
	Cevabı	83,86,123,145,147	5	
	Eğlence kaynağı	Öğrenildiğinde		
		Kart seçme	26,60,64	3
		Pas Gelinece	28,35	2
Donuk imge		11,37	2	
Öğretmen ipuçları		92	1	
QR kod desteği		108	1	
Taş iletme		54	1	
Canlandırma kısmında (Çök-kapan-tutun)		14	1	
Arkadaşlarının cevaplarında	15	1		
Hayır	Gerekçe Belirtilmemiştir	59,74,75,82,90,117	6	
	Sürece dahil olamama	21,22	2	
	Mağlubiyet	24	1	

Katılımcıların “Cesur Pati İle Afetler” oyununa yönelik eğlenme durumları ve hangi kısımda eğlendikleri ile ilgili temalar frekanslara göre “**Evet**” ve “**Hayır**” temaları altında gruplandırılmıştır (Tablo 4). “**Evet**” teması katılımcıların büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır. “**Evet**” teması altında hangi kısımda eğlendiklerine dair kodlar frekansına göre: “*Soruların İçeriğinde*”, “*Gerekçe Belirtilmemiş*”, “*Bütün Süreçte*”, “*Joker*”, “*Galibiyet*”, “*Ceza Kısmında*”, “*Zar Atma Kısmında*”, “*Ödül Kısmında*”, “*Puanlama/Rekabet*”, “*Kendi Oynadığı Kısımda*”, “*Cevabı Öğrendiğimde*”, “*Kart Seçme*”, “*Pas Gelinece*”, “*Donuk İmge*”, “*Öğretmen İpuçları*”, “*QR Kod Desteği*”, “*Taş İletme*”, “*Canlandırma kısmında(Çök- Kapan- Tutun)*”, “*Arkadaş Cevaplarında*” kodlarından oluşmaktadır. “**Hayır**” teması öğrencilerin büyük çoğunluğu neden eğlenmediğine dair bir açıklamada bulunmamıştır (f:6), Bazı öğrenciler sürece dâhil olamadığı için (f:2), bazı öğrenciler ise oyunda mağlup olmalarından dolayı eğlenmediklerini belirtmiştir (f:1).

Tablo 5.

Katılımcı Öğrencilere Göre “Cesur Pati İle Afetler” Oyununda Akran Öğrenme Durumu

Tema	Kod	Öğrenci	f
Hayır	Gerekçe Yok	3,4,7,8,9,10,12,14,16,17,19,21,22,23,24,27,30,34,35,41,48,52,53,56,60,61,63,68,72,73,74,76,77,79,80,81,82,86,88,89,90,91,92,93,94,95,96,98,101,102,103,106,108,109,111,112,116,118,120,121,122,124,125,126,129,132,133,134,137,141,142,143,147,150,152,155,158,159,160	79
	Öğretmeni dinleme	39	1
Evet	Gerekçe yok	5,6,18,20,25,31,33,36,38,43,44,45,46,58,110,119,135,148,149,151,154,161	22
	Yeni bilgiler	2,47,57,62,100,123,140,157	8
	Doğal afetler	67,69,70,87,100,113	6
	Erozyon	11,84,87,128,153	5
	Dayanışma	75,83,114	3
	Deprem	65,115,145	3
	Duygu Kontrolü	37,55,71	3
	Çığ	13,65,139	3
	Hayat üçgeni	136,145	2
	Oyun kuralları	85,138	2
	Tsunami	15	1
	Hortum	28	1
	Dolu	50	1
	Afet tanımı	51	1
Sel	65	1	

Katılımcıların “Cesur Pati İle Afetler” oyununda arkadaşlarından öğrenme durumu ile ilgili temalar frekanslara göre “Hayır” ve “Evet” temaları altında gruplandırılmıştır (Tablo 5). Katılımcıların büyük çoğunluğu “Hayır” teması altında toplanmıştır. “Hayır” teması altında bulunan kodlar “Gerekçe Belirtilmemiş”, “Öğretmeni dinleme” kodları şeklindedir. “Evet” teması altında “Gerekçe Belirtilmemiş”, “Yeni Bilgiler”, “Doğal Afetler”, “Erozyon”, “Dayanışma”, “Deprem”, “Duygu Kontrolü”, “Çığ”, “Hayat Üçgeni”, “Oyun Kuralları”, “Tsunami”, “Hortum”, “Dolu”, “Afetin Tanımı”, “Sel” kodları bulunmaktadır. Örnek öğrenci görüşü Ö55: “Sabretmeyi öğrendim.” şeklindedir.

Tablo 6.

Katılımcı Öğrencilere Göre “Cesur Pati İle Afetler” Oyunun Avantajları

Kod	Öğrenci	f
Eğitici	1,5,6,7,10,11,14,17,18,22,23,27,28,29,32,39,40,42,43,44,45,46,47,57,60,61,63,65,66,67,68,69,70,71,75,78,79,80,83,84,85,89,90,92,95,96,97,101,102,103,109,111,112,116,117,119,120,121,122,124,125,126,127,128,130,131,135,136,137,139,141,142,143,144,145,146,148,149,151,154,155,157,159,160	85
Bilmiyorum	2,16,21,30,31,34,36,54,59,72,74,86,88,104,106,107,110,138,150,162	20
Eğlenceli	6, 7,10,11,15,27,28,35,39,42,51,62,65,99,115,126,128,144,145	19
Tekrar	9, 19,53,64,81,93,114,134,160	9
Joker	24,52,56,73,87,91,140	7
Materyal kullanımı	40,48,58,76,118	5
İlerleme	25,152	2
Arkadaş desteği	133	1
Yorumlama yeteneği	55	1
Cesur hissetme	37	1
Adil oynanması	153	1
Qr Kod desteği	50	1
Avantajı yok	8,12,26,49,82	5

Oyunun avantajlarına ilişkin elde edilen kodlar tablo 6’da belirtilmiştir. “Cesur Pati İle Afetler” oyununun avantajları ilgili temalar frekanslara göre “Avantajı var” ve “Avantajı yok” adı altında gruplandırılmıştır. Katılımcıların büyük çoğunluğu “Avantajı var” teması altında toplanmıştır. Avantaj için öğrencilerin büyük bir kısmı oyunun eğitici olduğunu söylemiştir (f:85). Bazı öğrenciler oyun avantajının ne olduğunu bilmediğini dile getirmiştir (f:20). En çok söylenen üçüncü kod ise oyunun avantajının eğlenceli olduğu yönündedir (f:19).

Öğrenciler oyunun tekrar içermesinden dolayı (f:9), joker kartları bulunmasından dolayı (f:7), oyun içinde materyal kullanıldığı için (f:5) avantajlı olduğunu belirtmiştir. Oyunun avantajına ilişkin formda en az belirtilen cevaplar ise ilerleme sağlaması (f:2), arkadaş desteği (f:1), yorumlama yeteneği (f:1), cesur hissetme (f:1), adil oynanması (f:1) ve QR kod desteği sağlaması (f:1) yönündedir. Oyunu “**Avantajı yok**” olarak değerlendiren sınırlı sayıda öğrenciler de bulunmaktadır (f:5). Örnek öğrenci görüşü Ö37:“*Yarışırken cesur olmaya başladım.*” şeklindedir.

Tablo 7.

Katılımcı Öğrencilere Göre “Cesur Pati İle Afetler” Oyunun Dezavantajları

Kod	Öğrenci	f
Dezavantajı yok	1,5,14,19,20,23,32,35,36,41,42,43,46,47,59,62,75,76,83,93,94,96,98,103,104,108,124,125,132,139,141,142,143,144,145,146,147,148,149,151,152,154,160,161	44
Kırmızı top uygulaması	38,40,48,49,55,56,67,69,71,73,77,81,87,91,92,99,100,101,102,135	20
Başa dönmek	49,50, 51,55,57,61,65,70,81,89,97,102,130	13
Pas	40,71,117,118	4
Var/ beğenmedim	58,82,155,159	4
Mağlubiyet	53,136,140	3
Bir tur beklemek	24,26	2
Öğretmenin fen dersi yapmak istemesi	27,39	2
Oyunun uzun sürmesi	7,115	2
Joker kullanımı	78,113	2
Zar kullanımı	156,162	2
Ders işlememek	9	1
Eksik bilgi	45	1
Az seçenek olması	60	1
Öğretmen ipucu	90	1
Gürültülü ortam	68	1
Oyuna az katılım	133	1

Oyunun dezavantajlarına ilişkin elde edilen kodlar Tablo 7’de belirtilmiştir. “Cesur Pati İle Afetler” oyununun dezavantajının olmadığını belirtmiştir (f:44). Diğer büyük çoğunluk oyunda bulunan kırmızı top uygulamasının oyun için dezavantaj olduğunu belirtmiştir (f:20). Oyunda bulunan tekrar başa dönme sistemi bazı öğrenciler tarafından dezavantaj olarak değerlendirilmiştir (f:13). Bazı öğrenciler oyundaki “pas”ın dezavantaj olduğunu söylemiştir (f:4). Öğrencilerin bir kısmı dezavantajın olduğunu söylemiş fakat herhangi bir neden sunmamış veya beğenmediğini belirtmiştir (f:4). Oyundaki mağlubiyet durumu da kimi öğrenciler tarafından dezavantaj olarak algılanmıştır (f:3). Oyunun dezavantajına yönelik sunulan formda en az bahsedilen dezavantajlar bir tur daha beklemek (f:2), öğretmenin fen dersi yapmak istemesi (f:2), oyunun uzun sürmesi (f:2), joker kullanımı (f:2), zar kullanımı (f:2), ders işleyememek (f:1), eksik bilgi (f:1), az seçenek olması (f:1), öğretmenin ipucu vermesi (f:1), gürültülü ortamın olması (f:1) ve oyuna az katılım olması (f:1) şeklinde sıralanabilir. Örnek öğrenci görüşü Ö60: “*Daha çok kart seçebilme şıkkı olsun.*” şeklindedir.

Tablo 8.

Katılımcı Öğrencilerin QR Kod Kullanım Durumları ve Kullanım Alanları

Tema	Kod	Öğrenci	f
Evet		20,26,35,39,41,43,44,46,47,49,51,64,69,75,100,102,105,108,110,116,117,126,129,140,150,158,58,	26
	Kitap	1,6,7,11,13,18,48,94,139,142,156,162	12
	Oyun	4,8,21,24,25,63,145,146,153	9
	Whatsapp	1,70,78,92,139,144	6
	Cevap Kontrolü	9,23,50,84,95,159,	6
	Ödev Kontrol	30,42,128,148,160,161	6
	Cesur Pati	36,40,53,83,104	5
	Restaurant Menüsü	1,10,73,93,97	5
	Bin - Bin	1,84,89	3
	İnternet	103,114,135	3
	Otobüs Durağı	109,115,130	3

	Wifi	14,153	2
	Hes Kodu	19,31	2
	Canlı Ders	133,155	2
	Spor Salonu	67	1
	Tablet	85	1
	Ürün İçeriği	112	1
	Telefon	136	1
Hayır	2,3,5,16,17,22,27,28,32,34,38,45,52,55,56,57,58,60,61,65,68,,71,72,74,76,77,80,81,82,86,87,88,90,98,99,101,106,107,111,113,118,119,120,121,122,124,125,132,134,137,141,143,147,149,151,152,157		57

Katılımcıların daha önce QR kod kullanma durumu ve nerelerde kullandığına ilişkin temalar ve kodlar tablo 8’de belirtilmiştir. Buna göre; daha önce QR kod kullanma durumu ve nerelerde kullanıldığı ile ilgili temalar frekanslara göre “**Evet**” ve “**Hayır**” altında gruplandırılmıştır. Katılımcıların büyük çoğunluğu “**Evet**” teması altında Qr kodun kullanım alanına göre “*Alan Belirtilmemiş*”, “*Kitap*”, “*Oyun*”, “*WhatsApp*”, “*Sınav Sonucu Görüntüleme*”, “*Ödev Sonuçlarını Kontrol Etme*”, “*Cesur Pati*”, “*Restaurant Menüsü*”, “*Bin Bin*”, “*İnternet*”, “*Otobüs Durağı*”, “*Wi-fi*”, “*Hes Kodu*”, “*Canlı Ders*”, “*Spor Salonu*”, “*Tablet*”, “*Ürün İçeriği*”, “*Telefon*” kodlarıyla yer almışlardır. Öğrencilerin Qr Kodu daha önce kullanmalarına ilişkin formda büyük bir kısmı daha önce kullandığını fakat nerelere kullandığını belirtmemiştir (f:26). Daha önce QR kod kullanma durumu ve nerelerde kullandıklarına ilişkin formda “**Hayır**” teması altında belirlenen kod “*Kullanım Alanı Belirtilmemiş*” şeklindedir. Öğrenciler daha önce Qr kod kullanmadıklarını dile getirmişlerdir (f:57). Örnek öğrenci görüşü Ö36: “*QR kodu ben görmedim, öğretmen öğretti.*” şeklindedir.

Tablo 9.

Katılımcı Öğrencilerin QR Kod Kullanımına İlişkin Görüşleri

Tema	Kod	Öğrenci	f
Olumlu	Gerekçe yok	6,20,38,39,41,42,43,44,60,68,70,84,90,92,101,103,105,114,119,121,133,144,145,155,160,162	26
	QR kod okutma	1,55,57,65,67,69,73,82,102,137,140,142,146,148,151,161	16
	Öğretici-Eğitici	11,23,28,45,61,72,104,112,116,120,128,153,154,157	14
	Cevap Kontrolü	7,9,14,17,19,25,36,81	8
	Eğlenceli	11,13,49,64,126,132	6
	Cesur Pati	66,77,109	3
	Heyecanlı	37,136	2
	Açıklayıcı	51	1
	Teknoloji	93	1
	Yaratıcı	99	1
	Joker Kart	113	1
Olumsuz	Etki Yok	2,15,16,24,26,27,48,50,63,75,80,83,94,97,106,122,149,10,30,31,33,35,40,56,59,62,78,79,86,88,96,100,110,138,150	35
	Gerekçe yok	12,34,47,76,84,95,118,139,159	9
	Zaman	87	1
	Sağlık	93	1

Katılımcıların oyunda Qr kod kullanımına yönelik olumlu ve olumsuz görüşlere temalar ve kodlar frekanslara göre “**Olumlu**” ve “**Olumsuz**” temaları altında gruplandırılarak Tablo 9’da belirtilmiştir. Katılımcıların büyük çoğunluğu “**Olumlu**” teması altında “*Gerekçe Belirtilmemiş*”, “*QR Kod Okutma*”, “*Öğretici-Eğitici*”, “*Cevap Kontrolü*”, “*Eğlenceli*”, “*Cesur Pati*”, “*Heyecanlı*”, “*Açıklayıcı*”, “*Teknoloji*”, “*Yaratıcı*”, “*Joker Kart*” kodları ile toplanmıştır. “**Olumsuz**” teması altında “*Etki Yok*”, “*Gerekçe Belirtilmemiş*”, “*Pas ve Ceza*”, “*Zaman*” ve “*Sağlık*” kodları bulunmaktadır. Örnek öğrenci görüşü Ö93:“*Teknoloji hayatı kolaylaştırır ancak bize de zarar verir.*” şeklindedir.

Tablo 10.

Katılımcı Öğrencilerin “Cesur Pati İle Afetler” Oyununun Yaygınlaşmasına İlişkin Görüşleri

Tema	Kod	Öğrenci	f
------	-----	---------	---

Evet	Eğitici- Öğretici	3,9,10,12,13,14,23,25,28,39,45,50,51,53,55,56,57,60,61,62,65,67,69,72,77,78,79 ,81,87,89,93,96,97,101,102,109,111,115,116,117,120,133,135,137,143,144,148, 152,153,156,159	51
	Gerekçe yok	2,5,15,16,18,19,20,21,24,26,27,29,30,34,38,40,41,42,44,47,48,64,66,68,70,71,75 ,83,88,90,98,108,112,121,122,125,126,129,136,140,142,143,149,150,154,155	46
	Eğlenceli	1,4,7,10,11,13,14,32,37,39,52,60,63,73,76,77,79,81,85,92,99,103,105,106,107,1 14,115,141,151,152,156,157,160	33
	Faydalı	8,17,22,33,39,46,51,74,76,91,94,95,100,101,107,119,134,159,161	19
	Heyecanlı	124,139,143	3
	Tekrar	31	1
Hayır	Gerekçe yok	36,59,118,132,145,146,147	7
	Zaman	82	1
	Mekan	86	1

“Cesur Pati İle Afetler” oyunun yaygınlaşmasını isteme durumu ve nedenleri Tablo 10’da frekanslara göre “Evet” ve “Hayır” temaları altında gruplandırılmıştır. Katılımcıların büyük çoğunluğu “Evet” teması altında toplanmıştır. Kodlar “Eğitici-Öğretici”, “Eğlenceli”, “Gerekçe Belirtilmemiş”, “Güzel”, “Yaygınlaştırılmalı”, “Konu Tekrarı”, “Faydalı”, “Heyecanlı” şeklinde belirlenmiştir. “Hayır” teması altında “Gerekçe Belirtilmemiş”, “Zaman” ve “Mekân” kodları bulunmaktadır. Örnek öğrenci görüşü Ö135: “Afetlerde ne yapmamız gerektiğini öğrenebiliyoruz.” şeklindedir.

Tablo 11.

Katılımcı Öğrencilerin “Cesur Pati İle Afetler” Oyununun Geliştirilmesi Yönünde Önerileri

Kod	Öğrenci	f
Yeterince nitelikli	8,17,19,27,33,51,90,91,92,94,95,96,103,111,112,114,117,126,129,135,13 6,137,141,145,146	25
Ceza olmamalı	14,41,55,63,65,77,78,81,97,98,101,102,120	13
Soru niteliği	59,60,67,69,88,109,133,140,162	9
Yaygınlaştırılmalı	13,27,28,30,42	5
Ödül	25,84,107,134	4
Heyecanlı olmalı	32,74,139	3
Zaman	57,80,142	3
Takım sayısı azaltılmalı	6,93,148	3
Zil Eklenmeli	115,116	2
Zorlaştırılmalı	7,45	2
Geliştirilmeli	30,35	2
Maskot	15,16	2
Oyun boyutu	56,79	2
Farklı derslere uyarılma	53,151	2
Eğlenceli olmalı	34,160	2
Cevabın yazılı ifadesi	1	1
Soru sayısı artırılması	12	1
Renklendirilmeli	29	1
Süslenmeli	108	1
Fotoğraf Eklenmeli	106	1
Drama	143	1
Süreklilik	61	1

Tablo 11’de görüldüğü gibi “Cesur Pati İle Afetler” oyunun daha nitelikli hale getirilmesine yönelik öğrencilerin büyük bir kısmı oyunun yeterince nitelikli olduğunu söylemiştir (f:25). Bazı öğrenciler ise oyundaki ceza uygulamasının olmamasının daha iyi olacağını belirtmiştir (f:13). Öğrencilerin bir kısmı soruların niteliğinin geliştirilmesi yönünde fikir sunmuştur (f:9). Oyunu geliştirilmesine dair diğer öneriler; yaygınlaştırılması (f:5), ödül olması (f:4), heyecanın (f:3 ve zamanın f:3) artırılması, takım sayısının azaltılması (f:3), oyun içine zil eklenmesi (f:2), zorluk seviyesinin artırılması (f:2), (f:2), oyun maskotunun ve oyun boyutunun düzenlenmesi (f:2), farklı derslerde de uyarlanması (f:2) ve daha eğlenceli olması (f:2) şeklindedir. En az ifade edilen kodlar ise; cevabın yazarak ifade edilmesi (f:1), soru sayısının artırılması (f:1), renklendirilme çalışmaları yapılması, (f:1), süslenmesi (f:1), fotoğraf eklenmesi (f:1), drama etkinliği artırılması (f:1) ve süreklilik sağlanmalı (f:1) olarak

sıralanabilir. Örnek öğrenci görüşü Ö29:“Oyunu yapan öğretmenlerimiz çok tatlıydı ve oyunun gelişmesini diliyorum. Oyun çok güzel herkese öneriyorum.” şeklindedir.

3.2. İkinci alt probleme ilişkin bulgular

Araştırmanın ikinci alt probleminde “Sınıf öğretmenlerinin oyun temelli afet öğretimi ile öğrencilerinin geçirdiği oyun temelli afet eğitimi yaşantılarına ilişkin gözlemleri nelerdir?” sorusuna cevap aranmıştır.

Tablo 12.

Sınıf Öğretmenlerine Göre “Cesur Pati İle Afetler” Oyununa İlişkin Gözlemleri

Tema	Kod	Öğrt 1	Öğrt 2	Öğrt 3	Öğrt 4	Öğrt5
Avantajlar	Davranış kazandırma	x	x	x		x
	İlgi Çekici	x	x		x	x
	Hızlı Erişim	x	x		x	x
	Öğretici		x	x		x
	Beceri kazandırma (Planlama)	x		x		x
	Sosyalleşme	x		x		x
	Eğlenceli		x			x
	Bilinçlendirme	x				
	Liderlik		x			
	Katılım sağlar	x				
Dezavantajlar	Çağa Uygunluk		x			
	Oyunla Öğrenme				x	
	Zaman	x		x		x
Öneriler	İnternet erişimi				x	x
	Dikkat dağınıklığı		x			
	Yaygınlaşmalı	x	x	x		
	Geliştirilebilir	x		x		
Öneriler	Dijital ortama aktarılmalı				x	
	Çoğaltılmalı	x				

Sınıf öğretmenleri “Cesur Pati ile Afetler” oyununa ilişkin gözlemleri “avantaj, dezavantajlar ve öneriler” yönünde temalar oluşturmaktadır (Tablo 12). Sınıf öğretmenlerine göre oyunun avantajları dezavantajlarından fazladır. Bilgi, beceri, davranış kazandırma özelliğine sahip olduğu görüşünü dile getiren öğretmenler süreci ilgi çekici, eğlenceli, çağa uygun, sosyalleşmeye destek ve liderlik vasfını destekler nitelikte olduğunu değerlendirmişlerdir. Öğretmen görüşlerine örnek “Öğretmen2: “Öğrenciler teneffüse dahi çıkmak istemediler.” şeklindedir. Dezavantaj olarak zaman yönetiminde sorun oluşturması, alt yapı sorunları ve dikkat dağınıklığına yol açması dile getirilmiştir. Öğretmen görüşlerine örnek Öğretmen4: “Her yerde internet erişimi olmayabilir.” şeklindedir. “Cesur Pati ile Afetler” oyununun geliştirilmesine yönelik önerileri de bulunmaktadır. Bu önerilerin başında yaygınlaştırılması, sayı olarak artırılması, gelişime açık şekilde öğrenci görüşleri alınması, dijital ortama aktarılması gerektiği belirtilmiştir. Öğretmen görüşlerine örnek Öğretmen3: “Yaygınlaşması güzel olur. Eğlendirirken öğreten bir oyun.” şeklindedir. Sınıf öğretmenleri oyunu SB.4.3.6. Doğal afetlere yönelik gerekli hazırlıkları yapar.” kazanımına uygun bulmuştur. Kazanımın ile ilgili farklı oyun önerisinde bulunmayan öğretmenler (Ö1,Ö2,Ö3) ders genelinde gerektiğinde oyun oynattıklarını belirtmişlerdir (Ö1,Ö2,Ö3, Ö4).

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma ile öğrenciler için afet öncesi, anı ve sonrasında yapılması gerekenleri içeren karekod destekli ve oyun tabanlı öğrenmeye bir örnek sunularak, hedef kitlede afet eğitimi ve oyun tabanlı öğrenme konusunda eğlenceli bir ortamla farkındalık oluşturulmuştur. Ek olarak, hareketli, sesli yönergelerle öğretim sürecini zenginleştirilmiştir. Karekodlarla afetler ve afetlerden korunma bilinci akran eğitiminin sonunda katılımcılarda; deprem, sel, çığ, heyelan ve orman yangınları öncesi, sırası ve sonrasında yapılması gerekenler ve afet zararlarını azaltma konusunda bilinç oluşturacak öğrenme ortamları hazırlanmıştır. Genel olarak araştırma sonuçları değerlendirildiğinde afetler ve afetlerden korunma yollarına ilişkin öğrenme gerçekleşmiştir. Oyunda mücadele, afetlerle mücadeleye entegre olmuş daha önce öğrenilenler pekiştirilmiş, bilişsel davranışlar gelişmiştir. Kare kod

desteği oyuna ilgiyi arttırmıştır. Benmerkezcilikten ayrılan öğrenciler akran öğrenmesi, saygı, sabır davranışları sergilemiştir. Sosyal becerilere katkı sağlayan oyunun yaygınlaştırılması birçok öğrenci açısından olumlu dönüş almıştır. Oyun süresinin sınırlı olması afet okuryazarlığında belirgin şekilde geliştirmede de sınırlılık oluşturduğu düşünülebilir. Ayrıca öğretmen ve öğrenciler geleneksel yöntemlerin dışında öğrenci merkezli alternatif yöntemleri deneyimleme ortamı bulmuş ve gözlemlemişlerdir. "Cesur Pati ile Afetler" oyununa yönelik yapılan bu araştırmada, elde edilen verilerden yola çıkılarak aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

Araştırmanın en belirgin sonuçları arasında öğrencilerin oyunu beğenmesi gelmektedir. Bu sonuç çoğunlukla oyunun eğlenceli ve öğretici bulunması gibi nedenlerle bağlıdır. Oyun çocuk için öğrenme ortamıdır ve çocuk oynadıkça duyuları artar, yetenek ve becerileri gelişir. Çünkü oyun çocuğun duyduklarını, gördüklerini uyguladığı, öğrendiklerini geliştirdiği bir ortamdır (Durualp & Aral, 2010). Ayrıca "Cesur Pati ile Afetler" oyununu 4. sınıf öğretim programında yer alan "SB.4.3.6 Doğal afetlere yönelik gerekli hazırlıkları yapar" kazanıma yönelik olmasından ötürü beğenildiği görülmektedir. Literatürde benzer sonuçlar içeren çalışmalar mevcuttur (Şeyihoğlu et al. 2021). Oyunun yarışma formatında düzenlenmesi uygulama sahasında rekabet ortamı yaratmıştır. Bu rekabet ortamı ve rekabet ortamından doğan heyecan da oyunun beğenilme sebepleri arasındadır. Oyunun karekod kullanılarak geliştirilmesi ve bu sayede cevaba kolay ulaşılması, oyunun beğenilme sebepleri arasında yer alarak farklı ve yenilikçi olarak da değerlendirilmiştir. Sosyal bilgiler ders kazanımlarının oyun halinde sunulması ve gruplar halinde oynanması öğrencilerin ifadelerine göre arkadaşlar arası uyum sağlamasını, faydalı olmasını ve zeka geliştirici olmasını ön plana çıkarmış, kaliteli vakit geçirilmesini sağlamıştır.

Araştırma sonucu olarak öğrenciler oyunu öğretici bulmuştur. Bu sonuç yeni bilgi ve konu tekrarı sağlaması gibi nedenlerle açıklanmıştır. Çünkü süreç esnasında yanlışların fark edilmesi sağlanmıştır. Öğretim programında yer alan ilgili konuyu teknolojinin de desteği ile oyunlaştırmak öğreticilik için sunulan gerekçelerdendir. QR kod desteği ile cevaplara anında dönüt sağlayabilme imkanı, öğrenciler tarafından açıklayıcı olarak nitelendirilmiştir. Oyunun gruplar halinde oynanıyor olması akran öğrenmesini aktif hale getirmiştir. Bu da öğrencilerin oyunu öğretici bulma sebepleri arasında yer almıştır. Oyunun maskotu ve oyun kutusunun tasarımı gibi faktörler öğrencilerin oyunu yaşa uygun bir oyun olarak tanımlamasını sağlamıştır. Sonuçlar arasında öğrencilerin oyun sayesinde doğal afetler ve afetlerden korunma yollarını öğrenmesi yer almaktadır. Konu tekrarı sağlamasının yanında "Cesur Pati ile Afetler" içeriğinde yer alan deprem, hortum, erozyon, heyelan, yangın, çığ, sel gibi doğal afetler; afet anının önemli olduğu kadar afet öncesi ve afet sonrasında da önemli olduğu ve neler yapılacağı, afetlerle ilgili kurumlar öğrenciler tarafından öğrenilenler arasında yer almıştır. Erozyon ve heyelan arasındaki fark, deprem çantası hazırlığı, çök-kapan-tutun oyun sayesinde öğrenilen bilgiler olarak karşımıza çıkmaktadır. Oyunun kuralları gereği dikkat gerektirmesi, öğretim programındaki ilgili kazanımdan yola çıkılarak hazırlanması da sosyal bilgiler dersinin öğrenilmesini sağlamıştır. Oyunun rekabet ortamı sağlaması duyguları kontrol etmenin ve dayanışmanın önemini ortaya çıkarmıştır. Burdan hareketle araştırmada en belirgin sonuçlardan biri; öğrencilerin deprem, sel, dolu, hortum, tsunami, çığ gibi afetlerin tanımları, hayat üçgeni uygulaması, dayanışma, duygu kontrolü, oyunun nasıl oynandığını ve kuralların arkadaşlardan öğrenilmesidir. Bu durum öğrencilerin yeterli bir afet eğitimlerinin niceliksel olarak arttırılmasına duyulan ihtiyacın bir göstergesi olarak düşünülebilir. Konu ile ilgili Okul Tabanlı Afet Eğitimi (Özmen & İnce, 2017) ile ilgili yaptıkları çalışmanın incelenmesi önerilebilir. Öğrencilerin oyun esnasında soruların içeriği, jokerlerin kullanılması ve bütün süreçte eğlendiği sonucuna ulaşılmıştır. "Cesur Pati ile Afetler" oyunu yarışma formatında düzenlenmesi, ceza kartları, grup ve bireysel oynama alternatifi, pas hakkı ve taş iletme gibi seçenekler öğrenciler için eğlendirici olmuştur. Sözel katılımın yanı sıra donuk imge ve canlandırma gibi seçeneklerle bedensel katılımın da sağlanması, ödül olarak takdim edilen katılım belgesi, QR kod desteği ile cevaplara ulaşılması, öğretmen ipuçları, arkadaşlarının cevap verme süreçleri de öğrencilerin eğlenme gerekçeleri arasındadır. Oyun başında afetlerden korunma yolları sorularında doğru cevabı veremeyen öğrenciler cevapları QR kod okutarak öğrenmiş, eğitimde artık çok daha fazla yer alan yaratıcı drama tekniklerinden donuk imge kullanarak o an hangi duyguyu hissedebilecekleri hususunda çalışmalarla desteklenmiştir. Mutluluk, sevinç, acı, üzüntü, güven duyma gibi birçok duygusal tepkiyi oyun yoluyla öğrenebilir. Duygusal tepkilerin dramatize edilmesi, oyunlaştırılması çocuğun kendini tanımasına yardımcı olur. Çocuk, oynadığı oyun yoluyla benmerkezcilikten ayrılır. Benmerkezcilikten uzaklaşabilmesi çocuğun sosyalleşmesine de katkı sağlayacaktır. Çocuklarda sosyal beceri öğretiminde en etkili yol yine oyun olacaktır (Durualp & Aral; 2010).

Oyunun avantajları eğitici ve eğlenceli taraflarıdır. "Cesur Pati ile Afetler" oyunu kurallı ve sırayla oynanması adil olarak değerlendirilmesine sebep olmuştur. Oyun içeriğinde yer alan joker kartları, materyal kullanımı, QR kod desteği ile öğretim programında yer alan ilgili konuya tekrar sağlaması bir avantaj olarak belirtilmiştir.

Oyunun gruplar halinde oynanması arkadaş desteğini aktif kılmıştır, öğrencilerin yorumlama yeteneklerini geliştirmiştir ve öğrencilerin cesur hissetmelerini sağlamıştır. Bu açıdan günümüz teknolojisinin eğitsel oyun ve afetler konusuna entegre edilmiş şekli etkin bir katılımı tecrübe etmişlerdir. Eğitimin önemli hedeflerinden biri aktif olunan öğrenme ortamları tasarlamaktır. Gerekli olan davranış, bilgi ve becerilerini oyun içinde kendiliğinden öğrenilir. Çocuğun kişiliği oyun içinde daha belirgin çizgilerle ortaya çıkar ve gelişir. Çocuk, kavramları, cisimleri, toplumsal kuralları, haklarını ve mücadele etmeyi oyun içerisinde algılar, sonra anlar, sonra da öğrenir ve geliştirir. Oyun, fiziksel, sosyal, zihinsel, psikolojik ve duygusal yönden çocuğu etkiler ve gelişmesine katkıda bulunur (Özer, Gürkan & Ramazanoğlu, 2006; Limoncu & Atmaca, 2018).

Öğrencilerin QR kodu daha önce gündelik hayatta ve derslerde kullandıkları veya gördükleri dikkat çekmektedir. Günümüzde teknolojinin yeri ve ulaşılabilirliği düşünüldüğünde öğrencilerin bir kısmı internet, wi-fi, tablet ve telefon, spor salonları, canlı dersler, otobüs durakların, ürün içerikleri, restaurant menüleri, HES kodları QR kodun gördüğünü/kullandığını yerler arasındadır. İlişkili olarak öğrencilerin "Cesur Pati ile Afetler" oyununda QR kod kullanılması olumlu buldukları dikkat çekmektedir. Öğrenciler QR kod kullanılması olumlu bulmalarını çoğunlukla "QR kod okutma" ve "öğretici-egitici" gibi ifadelerle belirtmiştir. Oyun içinde QR kod kullanılması açıklayıcı, eğlenceli ve yaratıcı özellik katmıştır. Benzer sonuçlar literatürde mevcuttur (Aktaş & Çaycı, 2013). QR kod teknolojisinin konvansiyonel eğitim materyallerine ve mobil eğitim teknolojilerine uygulanabilir yapısı, mobil eğitim sürecini geliştirmek amacıyla kullanılabilirliğini göstermektedir (Aktaş & Çaycı, 2013). Öğrencilerin "Cesur Pati ile Afetler" oyununun eğitici-öğretici, eğlenceli/heyecanlı olması sebepleri ile yaygınlaşmasını önermeleri dikkat çekmektedir. Literatürde oyun tabanlı öğrenmenin başarı ve kişisel gelişime etkisi ile ilgili başka çalışmalar da mevcuttur (Akın & Atıcı, 2015, Yağız, 2007).

Öğrencilerin oyunu yeterince nitelikli bulmuşlardır. Geliştirilmesi için yapılan öneriler arasında ceza kartlarının olmaması, zil eklenmesi, oyun boyutunun ve mascotunun değişmesi, renklendirilmesi/süslenmesi, fotoğraf eklenmesi yer almaktadır. Öğrencilerin soru bazındaki önerileri arasında soru sayısının artırılması ve zorlaştırmalı yer almaktadır. Öğrencilerin oyun kişileri önerileri arasında takım sayısının azaltılması ve kız-erkek takımlarının kurulması bulunmaktadır. Öğrenciler oyunda daha fazla drama kullanılması ve süreklilik sağlanmasını önermişlerdir. Öğrencilerin oyun için önerileri arasında sorulan sorunun ardından cevabın sesli değil de yazılı ifade edilmesi yer almaktadır. Öğrenciler oyunu başka derslere uyarlayarak daha eğlenceli ve heyecanlı olmasını da önerileri arasında belirtmiştir. Okullarda zekâ ve akıl oyunları koleksiyonları, atölyeleri, kulüpleri vs. yaygınlaşmaktadır. Belli bir maliyeti olan bu oyunlar öğretmen, öğrenci ve veli işbirliği ile maliyeti düşük şekilde geliştirilip farklı konulara adapte edilebilir.

Kaynakça

- AFAD, (2020). <https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/e-Kutuphane/Kurumsal-Raporlar/Afet-Istatistikleri-2020-web.pdf>, erişim tarihi 22.12.2021.
- Akın, F. A. & Atıcı, B. (2015). Oyun tabanlı öğrenme ortamlarının öğrenci başarısına ve görüşlerine etkisi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 75-102. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.2074>, erişim tarihi 15.12.2021.
- Aktaş, C. & Çaycı, B. (2013). QR kodun mobil eğitimde yeni eğitim yöntemlerinin geliştirilmesine katkısı. *Global Media Journal*, 4(7). 1-19.
- Budur, A. Ç. (2015). *Summerhill okul modelinin türk eğitimi içerisindeki okullarda uygulanabilirliğinin yönetim süreçleri açısından incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Dönmez Usta, N. & Turan Güntepe, E. (2019). Öğrenme ortamında Qr kod destekli materyallerin kullanımı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 923-935. DOI: 10.17240/aibuefd.2019.19.49440-482243
- Durualp, E. & Aral, N. (2010). Altı yaşındaki çocukların sosyal becerilerine oyun temelli sosyal beceri eğitiminin etkisinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39), 160-172.
- Ertuğrul, A. & Karamustafaoğlu, O. (2021). Mıknatıs Konusunun Öğretimine Yönelik Geliştirilen Eğitsel Bir Oyun Hakkında Öğretmen Görüşleri. *Journal of Computer and Education Research*, 9(17), 16-38.
- Gömleksiz, M. N. (2005). Oyun ile İngilizce öğretiminin uygulanması ve öğrenci başarısına etkisi "Elazığ özel bilgem ilköğretim okulu örneği". *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(14). 179-195.
- Karasar, N. (1999). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (9. Basım). Nobel Yayın Dağıtım. Ankara.
- Kaya, S. & Elgün, A. (2015). Eğitsel oyunlar ile desteklenmiş fen öğretiminin ilköğrencilerinin akademik

- başarısına etkisi." *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(1), 329-342.
- Kaytez, N. & Durualp, E. (2014). Türkiye’de Okul Öncesinde Oyun İle İlgili Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2, 110-122.
- Limoncu, S. & Atmaca, A. B. (2018). *Çocuk Merkezli Afet Yönetimi*, MEGARON,13(1):132-143.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2010). Serbest etkinlikler. Talim Terbiye Kurulunun 20.07.2010 tarihli ve 75 sayılı kararı.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2016). *Okul Öncesi Eğitim Programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Özer, A., Gürkan, A. C. & Ramazanoğlu, O. (2006). Oyunun çocuk gelişimi üzerine etkileri. *Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 54-57. <https://dergipark.org.tr/en/pub/fudad/issue/47088/592221> erişim tarihi 20.12.2021.
- Özmen, B. & İnce, Z. D. (2017). Okul tabanlı afet eğitimi. *Resilience*, 1 (1), 21-29 . DOI: 10.32569/resilience.356892
- Sezgin, S. (2016). (Kitap Özeti) Öğrenme ve öğretimin oyunlaştırılması: çalışma ve eğitim için oyun tabanlı yöntem ve stratejiler. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 187-197.
- Songur, A. (2006). *Harfli ifadeler ve denklemler konusunun oyun ve bulmacalarla öğrenilmesinin öğrencilerin matematik başarı düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Seyihoglu, A., Kartal, A., Tekbiyik, A., Sezen Vekli, G. & Birinci Konur, K. (2021). The Design and Implementation of a Teacher Training Program for Improving Teachers' Disaster Literacy: Interdisciplinary Disaster Education Program (IDEP). *Problems of Education in the 21st Century*, 79(5), 781-803.
- Taylan, H. H. (2011). Sosyal bilimlerde kullanılan içerik analizi ve söylem analizinin karşılaştırılması. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(2), 63-76. <http://busbed.bingol.edu.tr/tr/pub/issue/29514/400435>, erişim tarihi 11.12.2021.
- Tekin, Ö. & Dikmenli, (2021). Sınıf öğretmeni adaylarının afet bilinci algısı ve deprem bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 258-271.
- Torun, F. & Duran, H. (2011). Çocuk hakları öğretiminde oyun yönteminin başarıya, kalıcılığa ve tutuma etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (16), 418-448.
- Tural, H. (2005). *İlköğretim matematik öğretiminde oyun ve etkinliklerle öğretimin erişimi ve tutuma etkisi*, Yayınlanmamış Doktora tezi, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yağız, (2007). *Oyun tabanlı öğrenme ortamlarının ilköğretim öğrencilerinin bilgisayar dersindeki başarıları ve öz yeterlik algıları üzerine etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Afet Bölgesindeki Eğitim Çadırlarında Yürütülen İlkokul Faaliyetlerinin İncelenmesi

Dr. Dilek KIRNIK, Harran Üniversitesi, Türkiye, dilekirkirik@harran.edu.tr

Öz

Akademik öğrenmelerin ilk olarak gerçekleştiği temel eğitim kurumları, nezaket kuralları, okul, sınıf kuralları gibi çeşitli bilgilerin öğretildiği önemli kurumlardır. Temel eğitim kurumları olan ilkokullar, öğrencinin ilgi ve yetenekleri doğrultusunda çok yönlü gelişmesinin sağlandığı bir ortam olduğu kadar öğrencinin kendine uygun mesleki ve ortaöğretim programını seçebilmesine fırsat sunar. İlkokullar yaşanan ve yaşanacak olan tüm zamanlarda açık olması, bu önemli sorumluluklarını yerine getirmesi beklenmektedir. Bireylerin afetlere dirençli hale gelmesi, öğrenci ve öğretmen iletişiminin devam etmesi, muhtemel tehlikeler karşısında eğitim-öğretimdeki kesintinin minimum seviyede tutulması ve güvenlik kültürü oluşturulması için ilkokullar görev yapmaya devam etmelidir. Doğal afetler sonrası oluşan hasar sonucu bazı ilkokullar ülke şartlarına göre çadırda, konteynerde ya da açık mekanlarda eğitim öğretim hizmeti vermeye devam etmiştir. Bu araştırmanın amacı afet bölgesindeki eğitim çadırlarında yürütülen ilkokul faaliyetlerini incelemektir. Nitel araştırmanın esas alındığı bu çalışmada, fenomenoloji yöntemi kullanılmıştır. Örneklem grubu ölçüt örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Malatya ilinde bulunan üç ayrı çadırkent bölgesindeki eğitim çadırlarında görev alan beş sınıf öğretmeni ve iki psikolojik danışman ile görüşme yapılmıştır. Görüşmeden elde edilen veriler betimsel analiz ile değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler “Öğretim uygulamaları ve Psikososyal uygulamalar” olmak üzere iki farklı temada toplanmıştır. Araştırma sonucunda Öğretim uygulamaları temasında; okuma çalışmaları, okuduğunu anlama etkinlikleri, temel dört işlem becerileri, sağlıklı yaşam koşulları konuları ele alınırken Psikososyal uygulamalar temasında; sosyalleşme odaklı oyunlar oynama, müzik dinleme/ dans etme, resim yapma faaliyetlerinin yapıldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğal afet, eğitim çadırı, ilkokul

Abstract

Basic education institutions, where academic learning takes place first, are important institutions where various information such as courtesy rules, school and classroom rules are taught. Primary schools, which are basic education institutions, provide the opportunity for the student to choose the appropriate vocational and secondary education program, as well as an environment where the student's multi-faceted development is ensured in line with his interests and abilities. Primary schools are expected to be open at all times and to fulfill these important responsibilities. Primary schools should continue to function in order for individuals to become resistant to disasters, to maintain communication between students and teachers, to keep interruptions in education and training to a minimum in the face of possible dangers, and to create a culture of safety. As a result of the damage caused by natural disasters, some primary schools continued to provide education services in tents, containers or open spaces, depending on the conditions of the country. The aim of this research is to examine the primary school activities carried out in the education tents in the disaster area. In this study, which is based on qualitative research, the fenomenology method was used. The sample group was determined according to the criterion sampling method. A semi-structured interview was conducted in the research. Interviews were conducted with five classroom teachers and two psychological counselors working in training tents in three separate tent cities in Malatya. The data obtained from the interview were evaluated with descriptive analysis. The data obtained were collected under two different themes as “Teaching practices and Psychosocial practices”. As a result of the research, in the theme of teaching practices; While reading exercises, reading comprehension activities, basic four processing skills, healthy living conditions are discussed, in the theme of Psychosocial practices; It was determined that socialization-oriented games, listening to music/dancing, and painting activities were performed..

Keywords: Natural disaster, training tent, primary school

Giriş

Afetler, insan yaşamında fiziksel, ekonomik, sosyal kayıplara neden olan, bireylerin normal yaşantılarında kesintilere, engellere, zorluklara sebep olan, çoğu kez psikolojik travmalara neden olabilen ani olumsuz durumlardır. Afetler; jeolojik, biyolojik, sosyolojik, teknolojik ve psikolojik etkileri bulunmaktadır. Zelzele ya da yer sarsıntısı olarak da açıklanan depremler yerin derinliklerinde meydana gelen güçlü sarsıntılardır. Deprem canlı ve cansız tüm varlıklara zarar vermekte ve etkilerini /zararlarını azaltmak bazen çok zor olmaktadır. Özellikle insan yaşamında bilinç altında beliren bazı korku ya da kaygıları gidermek yılar gerektirmektedir (Nissen vd. 2016; Kılıç-Ekici, 2023; Özmen ve Nurlu, 1999; Emre vd. 2013).

Türkiye sınırları içinde farklı deprem kuşakları bulunmaktadır. Jeolojik olarak deprem özelliklerinin sıklıkla yaşandığı Türkiye'de; Kuzey Anadolu Fay Hattı, Doğu Anadolu Fay Hattı ve Batı Anadolu Fay Hattı olmak üzere 3 adet fay hattı bulunmaktadır. 6 Şubat 2023 tarihinde gerçekleşen 7.7 ve 7.6 büyüklüğünde iki deprem meydana gelmiştir. Bu depremler sonrasında Kahramanmaraş dahil 10 ilde birçok yıkım ve kayıp yaşanmıştır. Dünyada nadir görülen yıkıcı büyüklükteki bu iki depremin ard arda yaşanması, çok geniş bir alanda, (Kahramanmaraş, Hatay, Adıyaman, Gaziantep, Malatya, Kilis, Diyarbakır, Adana, Osmaniye, Elazığ ve Şanlıurfa'da) çok şiddetli hissedilerek çok sayıda can kaybına ve maddi zarara sebep olmuştur. Depremlerin hemen ardından geçen zaman içinde devam eden binlerce artçı sarsıntı (büyüklükleri 4,0 ile 6,6 arasında) yaşamı olumsuz etkilemiştir (AFAD, 2023; AFAD-DDB, 2023; Kılıç-Ekici, 2023). Böyle ortamlarda çadırkentler ve konteyner kentler kurularak insanların ihtiyaçları güvenli alanlarda karşılanmaya başlanmıştır (TRT Haber, 2023).

Deprem gibi doğal afetler her alanda olduğu gibi eğitim alanında da ciddi sıkıntılara sebep olmaktadır. Türkiye'de deprem sonrası dönemde belli bir süre eğitime ara verilmiş, okulların yapısal durumu ve öğretmen – öğrencilerin sağlık durumları incelenerek önce acil olarak uzaktan eğitime geçilmiştir (Telli ve Altun, 2023). Sonrasında her il bazında kurulan çadırkentler ve konteyner kentlerde öğrencilerin eğitimlerine kesintisiz devam etmelerini sağlayacak önemli adımlar atılmıştır. Deprem sonrasında öncelikle insanların sağlık ve barınma taleplerinin karşılanmasına dikkat edilmiştir. Öğretmen ve öğrencilerin yaşadıkları travmaları atlatmaları, alışılmış ve benimsenmiş olan yüz yüze eğitim imkânlarının nitelikli olarak devam etmeleri için okulların açık olması önemli görülmüştür (TRT Haber, 2023).

Akademik öğrenmelerin ilk olarak gerçekleştiği temel eğitim kurumları, yaşanan ve yaşanacak olan tüm zamanlarda açık olması, insanların barınma ihtiyacını karşıladığı gibi onların iyi oluşlarını desteklemektedir. Bireylerin afetlere dirençli hale gelmesi, öğrenci ve öğretmen iletişiminin devam etmesi, muhtemel tehlikeler karşısında eğitim-öğretimdeki kesintinin minimum seviyede tutulması ve güvenlik kültürü oluşturulması için ilkokullar görev yapmaya devam etmelidir. Doğal afetler sonrası oluşan hasar sonucu bazı ilkokullar ülke şartlarına göre çadırdaki, konteynerde ya da açık mekanlarda eğitim öğretim hizmeti vermeye devam etmiştir. Bu araştırmanın amacı afet bölgesindeki eğitim çadırlarında yürütülen ilkokul faaliyetlerini incelemektir.

Yöntem

Nitel araştırmanın esas alındığı bu çalışmada, fenomenoloji yöntemi kullanılmıştır. Fenomenoloji, yaşanan olguları anlamamızı sağlayan, nedenini sorgulamayı gerekli kılan, yansıtmaya dayalı bir felsefe olarak tanımlanmıştır (Patton, 2014; Wallace & Wolf, 2004). Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Görüşmeden elde edilen veriler betimsel analiz ile değerlendirilmiştir. Nitel araştırmada geçerliliği ve güvenilirliği sağlamak için gerçek durumu yaşayan bireylerle görüşme yapılmış, katılımcılara araştırma sürecinde görüşlerini net bir şekilde bildirmeleri için yeteri kadar süre tanınmış, farklı eğitim çadırlarındaki eğitimcilerle görüşülmüştür. Tüm veriler online sürece aktarılmış ve verilerin kodlanması sürecinde ölçme değerlendirme alanında yüksek lisans eğitimini tamamlamış bir araştırmacıdan destek alınmıştır.

Katılımcılar

Çalışmada katılımcılar ölçüt örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Malatya ilinde bulunan üç ayrı çadırkent bölgesindeki eğitim çadırlarında görev alan öğretmenlerle görüşme yapılmıştır. Katılımcıların özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.

Katılımcıların Özellikleri

Katılımcılar	Cinsiyet	Branş	Doğal Afet Yaşama Durumu
K1	K	Sınıf Öğretmeni	Evet
K2	K	Sınıf Öğretmeni	Evet
K3	K	Sınıf Öğretmeni	Evet
K4	E	Sınıf Öğretmeni	Hayır
K5	K	Sınıf Öğretmeni	Hayır
K6	E	Psikolojik Danışma ve Rehberlik Uzmanı	Hayır
K7	K	Psikolojik Danışma ve Rehberlik Uzmanı	Hayır

Tablo 1 verilerine göre araştırmaya katılan bireylerin 5'i kadın, 2'si erkektir. Katılımcıların 5'i sınıf öğretmeni ve 2'si psikolojik danışma ve rehberlik uzmanıdır. Araştırma grubunda 3 öğretmen doğal afeti doğrudan yaşamış, 4'ü doğal afeti yaşamamıştır.

Veri Toplama Araçları

Çalışma boyunca yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formunda cinsiyet, branş ve doğal afeti yaşama durumu olmak üzere üç demografik soru bulunmaktadır. Araştırma kapsamında aşağıdaki sorular tüm katılımcılara sorulmuştur;

- Deprem sonrası eğitim çadırlarında hangi dersler yapılmaktadır?
- Türkçe dersine yönelik hangi eğitim faaliyetleri yürütmektesiniz?
- Matematik dersine yönelik hangi eğitim faaliyetleri yürütmektesiniz?
- Genel olarak çocukların bilgi dağarcığını geliştirmeye yönelik hangi konuları ele alıyorsunuz?
- Öğrencileri psiko-sosyal desteklemek için hangi eğitim faaliyetleri yürütmektesiniz?
- Öneri ya da eklemek istediğiniz başka bir konu varsa belirtiniz.

Bulgular

Elde edilen veriler "Öğretim uygulamaları ve Psikososyal uygulamalar" olmak üzere iki farklı temada toplanmıştır. Katılımcıların görüşlerine göre belirlenen veriler tablolar halinde sunulmuştur. Katılımcıların Öğretim uygulamaları kapsamında yaptıkları eğitim çalışmaları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2.

Öğretim Uygulamaları Kapsamında Yapılan Eğitim Çalışmaları

Konu alanları	Eğitim çalışmaları
Türkçe Dersi	Okuma çalışmaları
	Okuduğunu anlama etkinlikleri
	Dinleme çalışmaları
	Dikte çalışmaları
	Kelime çalışmaları
Matematik Dersi	Temel dört işlem becerileri
	Ölçme konuları (uzunluk, zaman, para, sıvı)
	Problem oluşturma ve çözme konuları
Genel Alanda	Temizlik kuralları
	Sağlıklı yaşam koşulları
	Yaşam alanlarında güvenli ortamların özellikleri
	Doğal afetlerin özellikleri ve afetlerden korunma yolları
	Bilim çadırlarında çalışmalar (deney/ gözlem yapma)
	Temel ilkyardım bilgisi konuları ve çalışmaları

Tablo 2 verilerine göre üç ayrı çadırkent bölgesindeki eğitim çadırlarında Türkçe dersi kapsamında; okuma çalışmaları, okuduğunu anlama etkinlikleri, dinleme çalışmaları, dikte çalışmaları ve kelime çalışmaları matematik dersi kapsamında; temel dört işlem becerileri, ölçme konuları (uzunluk, zaman, para, sıvı) ve problem oluşturma

ve çözümler konuları genel alanda ise; temizlik kuralları, sağlıklı yaşam koşulları, yaşam alanlarında güvenli ortamların özellikleri, doğal afetlerin özellikleri ve afetlerden korunma yolları, bilim çadırlarında çalışmalar (deney/ gözlem yapma), temel ilkyardım bilgisi konuları ve çalışmaları konuları ele alınmıştır. Katılımcıların bu konuya ilişkin görüşleri şunlardır;

K2: “Temel derslerden ziyade biz öğrencinin buraya gelerek yaşadığı olumsuzlukları unutmamasını, arkadaşlarıyla iyi vakit geçirmesini ve eğitimden kopmamasını amaçlıyoruz. Temel dersler üzerine ağırlık verdiğimi söyleyebilirim. Özellikle okuma çalışmaları yapıyoruz. Buradaki eğitim çadırlarına çok sayıda gönüllü tarafından okuma kitapları ve boyama setleri gönderildi. Öğrencilerimizin önce farkı yayınları okumalarını sağlıyor, bu konuda destekler sunuyoruz. Sonra okuduklarını anlama kapsamında onlarla resim yapıyor, okudukları hikayelerde beğendikleri bölümlerini görsel yolla anlatmalarını istiyorum.”

K4: “Açıkçası ben başka bir şehirden buraya geldim. Depremi yaşamadım. Depremi yaşayan öğrencilerin gözünde gördüğüm ortak tek şey var, o da korku. Özellikle öğrencilerin kendilerini daha iyi ifade etmeleri, yaşadıkları sürecin üstesinden gelmeleri için ifade derslerine ağırlık verdiğimi söyleyebilirim. Bununla beraber soyut bir ders olan matematiği unutmamaları için bol bol problemler çözüyoruz.”

Çadırkent bölgesindeki eğitim çadırlarında psikososyal uygulamalar kapsamında yapılan çalışmalar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3.

Psikososyal Uygulamaları Kapsamında Yapılan Çalışmalar

Konu alanları	Eğitim çalışmaları
Bireysel Yapılan Etkinlikler	Resim yapma
	Öğrencilerle bireysel konuşma
	Çizgi film kahramanları ile birebir tanışma ve oynama
	Oyun alanlarında bağımsız oynama
	Bulmaca çözme
	Aile ile görüşme
	Günlük tutma
Grupla Yapılan Etkinlikler	Sosyalleşme odaklı oyunlar oynama
	Müzik dinleme/ dans etme
	Film izleme
	Drama
	Masal anlatıcılığı etkinliklerini yapma

Tablo 3 verilerine göre katılımcılar bireysel olarak; resim yapma, öğrencilerle bireysel konuşma, çizgi film kahramanları ile birebir tanışma ve oynama, oyun alanlarında bağımsız oynama, bulmaca çözme, aile ile görüşme ve günlük tutma çalışmaları yapılmıştır. Grupla yapılan etkinlikler ise sosyalleşme odaklı oyunlar oynama, müzik dinleme/ dans etme, film izleme, drama ve masal anlatıcılığı etkinliklerini yapma olarak sıralanmıştır. Katılımcıların bu konuya ilişkin görüşleri şunlardır;

K6: “Bu çadırdaki eğitim gören çocukların yaş ortalaması 6 ile 13 arasında değişmektedir. Yoğunlukla ilköğretim çocuklarının bulunduğunu görüyoruz. Öğrencilerle yaptığımız görüşmelerde çok korktuğunu, özellikle aile bireylerinden birini kaybeden çocukların ciddi travmalar yaşadığını söyleyebilirim. Yaptıkları resimlerde koyu renk kullanmaları, oyun oynamak ya da hayal kurmak gibi etkinliklere katılmadıkları, hikayelerde hep olumsuz noktalara takılarak mutsuz oldukları en sık yaşanan durumlardır. Bu tarz travmalar yaşayan öğrencilerle en çok yaptığımız şey bireysel görüşmeler. Daha sonra ise oyun. Oyun çocuklarla iletişim kurmakta kullandığımız önemli bir aracımız. Oyunlarla öğrencilerin neler hissettiğini anlamaya çalışıyor, drama aktiviteleri ile çocukların empati davranışlarını geliştirmeye çalışıyoruz. Depremin yıkıcı etkilerini çocukların zihninde ve kalbinde silmek için farklı eğlenceli aktiviteler de tertip edildiğini söyleyebilirim”

K7: “Çocukları yaşadıkları olumsuzluklardan kısa bir zamanda olsa çıkartmak, onlara farklı dünyaların olduğunu anlatmak, eğlenceli yaşamları keşfetmelerini destek sunmak amacıyla çocuklarla müzik dinleme ve dans etkinlikleri yapıyoruz. Çocukları hareketli ritimlerde buuşturuyoruz yüzlerindeki gülümsemeleri görmeyi isterim. Yine sosyalleşme amacıyla oynadığımız farklı oyunlara çok eğleniyorlar. Onlara sanatsal çalışmaların iyi geldiğini söyleyebilirim. Ülkemizdeki farklı belediyelerin desteğiyle TRT Çocuk kahramanlarının bazıları geçen

hafta buradaydı. Neredeyse bizimle hiç konuşmayan birkaç öğrencinin, o kahramanlarla tanıştığını, konuştuğunu ve oynadıklarını gördüm. Bence bu da çocuklar için önemli bir araçtı. ...”

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Deprem sonrasında bölgelerde hayatın normale dönmesinin bir göstergesi de okulların açılması olarak görülmüştür. Milli Eğitim Bakanı Mahmut Özer’in Malatya’da “Bu okul çadır, konteyner veya açık bir alan olabilir. Malatya’da eğitim öğretim 27 Mart’a kadar ertelenmiş olmasına rağmen burada çocuklar okul öncesinden liseye kadar tüm kademelerde eğitim öğretimlerine devam ediyor.” (TRT Haber, 2023) ifadesi eğitimin farklı koşullarda devam edeceği göstermiştir. Eğitimin devam ediyor olması “eğitim kapsamında yapılan çalışmaların özellikleri”ne dikkat çekmiştir. Bu çalışma kapsamında çadırkent bölgesindeki eğitim çadırlarında yapılan çalışmalar incelenmiştir. Türkçe dersi kapsamında; okuma çalışmaları, okuduğunu anlama etkinlikleri, dinleme çalışmaları, dikte çalışmaları ve kelime çalışmaları matematik dersi kapsamında; temel dört işlem becerileri, ölçme konuları (uzunluk, zaman, para, sıvı) ve problem oluşturma ve çözme konuları genel alanda ise; temizlik kuralları, sağlıklı yaşam koşulları, yaşam alanlarında güvenli ortamların özellikleri, doğal afetlerin özellikleri ve afetlerden korunma yolları, bilim çadırlarında çalışmalar (deney/ gözlem yapma), temel ilkyardım bilgisi konuları ve çalışmaları konuları ele alınmıştır.

Katılımcılar bireysel olarak; resim yapma, öğrencilerle bireysel konuşma, çizgi film kahramanları ile birebir tanışma ve oynama, oyun alanlarında bağımsız oynama, bulmaca çözme, aile ile görüşme ve günlük tutma çalışmaları yapılmıştır. Grupla yapılan etkinlikler ise sosyalleşme odaklı oyunlar oynama, müzik dinleme/ dans etme, film izleme, drama ve masal anlatıcılığı etkinliklerini yapma olarak sıralanmıştır. Anadolu Ajans haberine (2023) göre çocukların sosyal gelişimi ve öğrencilerin ruhsal sağlığı için okulların açık olmasının önemli olduğu, eğitimin her koşulda devam etmesinin gerekli olduğu, öğrencilerin hayallerin peşinden gitmek için arkadaşlarıyla bir arada olmalarının onları daha güçlü hale getirdiği vurgulanmıştır.

Araştırma kapsamında afet sonrası öğrencilerin gelişimleri için her İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nün kendi şartlarında acil eylem planlarının hazır olması, farklı tür ve yapıda eğitim alanlarında çalışmaların devam etmesi, her öğrencinin akademik öğrenmeleri yanında psikososyal açıdan iyi oluşlarının da önemli görülmesi önerilmiştir.

Kaynakça

- Afad (2023) <https://deprem.afad.gov.tr/event-statistics>
- AFAD-DDB (2023) İstatistikler, www.deprem.gov.tr adresinden alınmıştır.
- Anadolu Ajans (2023). “Gönüllü depremzede öğretmenler çadır okullarda öğrencileri geleceğe hazırlıyor” <https://www.aa.com.tr/tr/yasam/gonullu-depremzede-ogretmenler-cadir-okullarda-ogrencileri-gelecege-hazirliyor/2867074>
- Emre, Ö., Duman, T.Y., Özalp, S., Elmacı, H., Olgun, Ş. ve Şaroğlu, F., (2013) Açıklamalı Türkiye diri fay haritası, Ölçek 1:1.250.000. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Özel Yayın Serisi-30, Ankara.
- Kılıç-Ekici, Ö. (2023) 6 Şubat 2023 depremleri [ihhttps://bilimteknik.tubitak.gov.tr/system/files/makale/6_subat.pdf](https://bilimteknik.tubitak.gov.tr/system/files/makale/6_subat.pdf) adresinden alınmıştır.
- Nissen, E., Elliott, J.R., Sloan, R. A., Craig, T.J., Funning G.J. Hutko,A. Parsons, B. E., Wright, T, J (2016). Anlık olarak tetiklenen deprem ikilisinin maruz kaldığı yırtılma tahmininin sınırlamaları. *Nature Geosci* 9 , 330–336 <https://doi.org/10.1038/ngeo2653>
- Özmen, B.ve Nurlu, M. (1999). Deprem bölgeleri haritası ile ilgili bazı bilgiler, <https://deprem.gazi.edu.tr/posts/download?id=43446> adresinden alınmıştır.
- Patton, M.Q. (2014). Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi.
- Telli, S. G. ve Altun, D. (2023). Türkiye’de deprem sonrası çevrimiçi öğrenmenin vazgeçilmezliği . Üniversite Araştırmaları Dergisi , 6 (2) , 125-136 . DOI: 10.32329/uad.1268747
- TRT Haber (2023) “Deprem bölgesindeki öğrenciler için 1783 noktada çadır ve konteyner kuruldu” <https://www.trthaber.com/haber/egitim/deprem-bolgesindeki-ogrenciler-icin-1783-noktada-cadir-ve-konteyner-kuruldu-753901.html> adresinden alınmıştır.
- Wallace, R. A. & Wolf, A. (2004). Çağdaş sosyoloji kuramları. İzmir: Punto Yayınları

Afet Sonrası Okulların Açılmasına İlişkin Sınıf Öğretmenlerinin Görüşleri

Dr. Dilek KIRNIK, Harran Üniversitesi, Türkiye, dilekknirk@harran.edu.tr

Öz

Okullar, öğrencilerin akranları ile sosyalleşebildikleri, farklı eğitici etkinliklerde bulunabildikleri, toplumsal ve kültürel değerleri öğrendikleri güvenli bir ortamdır. Öğretmenler öğrencilerinin yaşadıkları zorlukların üstesinden gelmesine yardım etmektedir. Bu nedenle deprem sonrası bölgedeki ilk travma anı geçtikten sonra okulların açılması planlanmıştır. Bu çalışmanın amacı afet sonrası okulların açılmasına ilişkin sınıf öğretmenlerinin görüşlerini belirlemektir. Nitel araştırmanın esas alındığı bu çalışmada durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Örneklem grubu ölçüt örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Malatya ilinde çalışan 12 sınıf öğretmeni ile görüşme yapılmıştır. Görüşmeden elde edilen veriler betimsel analiz ile değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamında iki demografik, dört konu ile ilgili açık uçlu soru olmak üzere altı soru sorulmuştur. Sınıf öğretmenleri çoğunlukla belli bir düzenleme sonrası okulların açılmasını talep etmektedirler. Öğretmenler, okul düzeni içerisinde çocukların hayatlarına bir düzen getirileceğini ifade etmişlerdir. Pandemi döneminde okulların uzun süreli kapalı olması nedeniyle öğrencilerde oluşan olumsuz psikolojik etkilerinin yeni yeni atlatıldığı ve deprem sonrası öğrencilerin okullardan yine uzaklaşmalarının olumsuz etkileri olacağı vurgulanmıştır. Sınıf öğretmenlerinin okulların açılmasına yönelik kaygıların sebepleri; deprem sonrası artçı sarsıntıların devam etmesi, okul binalarının yapısal olarak güvenli olmaması, okulların ısınma problemleri olarak sıralanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doğal afet, ilköğretim, temel eğitim

Abstract

Schools are a safe environment where students can socialize with their peers, engage in different educational activities, and learn about social and cultural values. Teachers help their students overcome their difficulties. For this reason, it was planned to open schools after the first moment of trauma in the region after the earthquake. The aim of this study is to determine the opinions of classroom teachers about the opening of schools after the disaster. In this study, which is based on qualitative research, the case study method was used. The sample group was determined according to the criterion sampling method. A semi-structured interview was conducted in the research. Interviews were conducted with 12 classroom teachers working in Malatya. The data obtained from the interview were evaluated with descriptive analysis. Within the scope of the research, six questions were asked, including two demographic and four open-ended questions. Classroom teachers mostly demand the opening of schools after a certain arrangement. Teachers stated that an order will be brought into the lives of children within the school system. It has been emphasized that the negative psychological effects of the students due to the long-term closure of the schools during the pandemic period have just been overcome and that the students' departure from the schools after the earthquake will have negative effects. Reasons for primary school teachers' concerns about opening schools; Continuation of aftershocks after the earthquake, structurally unsafe school buildings, and heating problems of schools.

Keywords: Natural disaster, primary school, basic education

Giriş

Eğitim bireylerin çok yönlü gelişmeleri, kendilerin korumaları, kendi potansiyellerini farkına vararak topluma katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu istedik amaçlara ulaşmak için okullar önemli mekânlardır. Bir toplumun gelişmesinde sadece kültürel aktarımlar değil bireylerin toplumdaki değişimlere ayak uydurması hatta bu değişimlere katkıda bulunması, öncü olması gerekir. Böyle bir etkiyle yeni değişim ve gelişmelerin olması için gerekli olan bilgi, beceri ve değerler okullarda kazandırılır. Bu açıdan bakıldığında okulların temel amacı, topluma olumlu katkıları olacak bireyleri yetiştirmek, yararlı olan bireyleri ise daha yararlı bir hale getirmektir. Ülkelerin

nitelikli insane gücü yetiştirme amacı okulları her geçen gün daha etkili hale getirmiştir (Balci, 2002; Baştepe, 2002; Çolakoğlu, 2005; Dilekçi, 2018; Şişman, 2002).

Okulların faydalı olmak yönü ile birlikte yaşanabilecek zararları en aza indirmek, doğrudan ya da dolaylı olarak ortaya çıkabilecek tehlikeleri bertaraf etmek gibi amaçları da bulunmaktadır. McDonald'a (2003) göre afetler insan yaşamlarını olumsuz etkileyen, toplumsal yapıyı sarsan tehlikeli olaylardır. Afet sonrası bireyler biyolojik, psikolojik, ekonomik ve sosyolojik açıdan ciddi tahripler almaktadırlar. Eğitim, bu tür felaketlerin yaşanması durumunda ortaya çıkan sonucu belirleyebilecek bir değişkendir. Doğal afet gibi önlemeyecek tehlikelerin zararlarının azaltılması için eğitim önemli bir araç, okullar önemli ortamlardır. Toplumların afetlere karşı toplumun dirençli olması, bu konuda aldıkları eğitimlerle doğrudan ilişkilidir. (Beccari, 2016; Cvetkovic ve diğ., 2015).

6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş merkezli yaşanan iki büyük deprem tüm ülkemizi olumsuz etkilemiştir. Yaşanan deprem felaketi sonrasında bireylerin normal yaşantılarına devam etmelerini sağlamak, yaşanan korku ve kaygıyı en aza indirmek, oluşabilecek travmanın etkilerini azaltmak için günlük yaşama dönmek gerekmektedir (TRT Haber, 2023). Öğrencilerin günlük yaşantılarının büyük bir kısmını geçirdikleri okullar, sadece akademik bilgilerin sunulduğu bir ortam değildir. Okullar öğrencilerin akranları ile sosyalleşebildikleri, farklı eğitici etkinliklerde bulunabildikleri, toplumsal ve kültürel değerleri öğrendikleri güvenli bir ortamdır. Öğretmenler öğrencilerinin yaşadıkları zorlukların üstesinden gelmesine yardım etmektedir. Bu nedenle deprem sonrası bölgedeki ilk travma anı geçtikten sonra okulların açılması planlanmıştır. Önce uzaktan eğitim ile başlayan öğrenme süreci sonrasında çadır kentlerde kurulan okullarla devam ettirilmiştir. Bu okullar sadece eğitim çağındaki öğrencilere değil onların ailelerine de, çevre sakinlerine de katkı sunmuştur. Bu çalışmanın amacı afet sonrası okulların açılmasına ilişkin sınıf öğretmenlerinin görüşlerini belirlemektir.

Yöntem

Nitel araştırmanın esas alındığı bu çalışmada, fenomenoloji yöntemi kullanılmıştır. Fenomoloji, yaşanan olguları anlamamızı sağlayan, nedenini sorgulamayı gerekli kılan, yansıtmaya dayalı bir felsefe olarak tanımlanmıştır (Patton, 2014; Wallace & Wolf, 2004). Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Görüşmeden elde edilen veriler betimsel analiz ile değerlendirilmiştir. Nitel araştırmada geçerliliği ve güvenilirliği sağlamak için gerçek durumu yaşayan bireylerle görüşme yapılmış, katılımcılara araştırma sürecinde görüşlerini net bir şekilde bildirmeleri için yeteri kadar süre tanınmış, farklı eğitim çadırlarındaki eğitimcilerle görüşülmüştür. Tüm veriler online sürece aktarılmış ve verilerin kodlanması sürecinde ölçme değerlendirme alanında yüksek lisans eğitimini tamamlamış bir araştırmacıdan destek alınmıştır.

Katılımcılar

Çalışmada katılımcılar ölçüt örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Malatya ilinde çalışan 12 sınıf öğretmeni ile görüşme yapılmıştır. Katılımcıların özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.

Katılımcıların Özellikleri

	Özellikler	f
Cinsiyet	Kadın	7
	Erkek	5
Mesleki Deneyim	1-5 yıl	0
	6-10 yıl	1
	11-15 yıl	2
	16 -20 yıl	6
	21yıl ve üzeri	3

Tablo 1 verilerine göre araştırmaya katılan bireylerin 7'si kadın, 5'i erkektir. Katılımcıların 1'i 6-10 yıl arası mesleki deneyime sahipken 2'si 11-15 yıl, 6'sı 16-20 yıl ve 3'ü 21 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahiptir. Araştırma grubunun çoğunlukla kadın grubundan ve mesleki yıl olarak 16-20 yıl arasında mesleki deneyime sahip oldukları söylenebilir.

Veri Toplama Araçları

Çalışma boyunca yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma kapsamında demografik iki (cinsiyet ve mesleki yıl), konu ile ilgili dört açık uçlu soru olmak üzere altı soru sorulmuştur. Araştırma kapsamında aşağıdaki sorular tüm katılımcılara sorulmuştur;

- Okulların açılma durumuna ilişkin görüşleriniz nelerdir?
- Okulların açılma nedenlerine ilişkin görüşleriniz nelerdir?
- Okulların açılmasına yönelik kaygıların sebepleri ilişkin görüşleriniz nelerdir?
- Araştırma kapsamında önerileriniz varsa belirtiniz.

Bulgular

Katılımcılarla yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonrasında elde edilen veriler tablolar halinde sunulmuştur. Katılımcıların okulların açılma durumuna ilişkin görüşleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2.

Okulların Açılma Durumuna İlişkin Görüşler

	f
Okulları açılmalı	1
Okullar düzenleme sonrası açılmalı	8
Okullar açılmamalı	3
Toplam	12

Tablo 2 verilerine göre deprem bölgesinde çalışan sınıf öğretmenlerinden 1’i okulların açılması, 8’i okulların düzenleme sonrası açılması ve 3’ü okulların açılmaması yönünde fikir beyan etmişlerdir. Tablo verilerine göre öğretmenler yoğunlukla okulların belli bir düzenleme sonrası açılmasını istemektedirler. Katılımcıların bu konuya ilişkin görüşleri şunlardır;

K7: “Açıkkası depremden sonra korkularım çok arttı. Okulların açılmasını elbette istiyorum ancak belli düzenlemelerin yapılması çok gerekli. Mesela sınıflarda hala bazı eşyaların sabitlenmediğini görüyoruz ya da kapıların açılma yönünün doğru olmadığını görüyoruz. Binaların sağlam raporlarının verilmediği söyleniyor. Hele hele güçlendirme yapılmayan okulların duvarlarındaki çatlaklar ve çatılarındaki onarıma ihtiyacı olan bölümler benim için bir korku alanıdır. Bu nedenle bir bakım ve onarım işleminden sonra, belli düzenlemeler yapılarak okullar açılmalıdır. “Bugün açtık, yarın okula gelin” demek doğru bir bakış açısı değildir.”

K9: Ben okulların açılmasını istemiyorum. Herkes canıyla cebelleşirken, nerede kalacağımız belli değilken, bırakın bunları öğlene ne yiyeceğimiz belli değilken okulları açmak önceliğimiz değildir. Bu halkın barınma ve beslenme gibi temel ihtiyaçları karşılanmalıdır. Kaldı ki okullara güven de yoktur. Bazı okullar kullanılamaz durumda olduğunu, diğer okulların ise orta hasarlı olduğunu duyuyoruz. İnsanların güvenliği sağlanana kadar okulların açılması düşünülmemelidir. Uygun bir zamana ertelenmelidir. Unutmayalım ki öğrenme açığını nasıl olsa gideririz, ancak kişileri tehlikeye atma lüksümüz yoktur.

Sınıf öğretmenlerinin deprem bölgesinde okulların açılma nedenlerine ilişkin görüşleri Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3.

Okulların Açılma Nedenlerine İlişkin Görüşler

Görüşler
Normalleşmek/travmaları azaltmak
Öğrencilere güven vermek/ güvenli ortam sunmak
Toplumu bölgede tutmak
Halkı bilinçlendirmek
Sağlık hizmetlerin sunulmasına ortam oluşturmak
Bilgi eksiklerini tamamlamak

Tablo verilerine göre sınıf öğretmenleri; normalleşmek/travmaları azaltmak, öğrencilere güven vermek/ güvenli ortam sunmak, toplumu bölgede tutmak, halkı bilinçlendirmek, sağlık hizmetlerin sunulmasına ortam oluşturmak, bilgi eksiklerini tamamlamak gibi nedenlerle deprem bölgesinde okulların açılmasını talep etmektedirler. Katılımcıların bu konuya ilişkin görüşleri şunlardır;

K1: “Okullar devletimizin eli kolu gibidir. Buralar her ne kadar çocuklar için uygun olduğu söylene de bu tarz doğal afetlerde herkesin faydalanabileceği ortak bir alandır. Çünkü okullar insanlara güven verir. Okulların kapıları daha önceden insanlara açılsaydı, bu kadar insan başka başka illere göç etmezdi. Böyle bir kaosu içerisinde saatlerce yollarda vakit geçirmek yerine okullarda her şey düzeline kadar bekleyebilirdi. Bırakın bunları çocuklarının eğitimi için başka illere giden çok sayıda tanıdıklarım var. Eğer okullar açılsaydı bu kadar insan başka yerlere göç etmezlerdi.”

K8: “Bu süreçte okullar, bir sağlık ocağı gibi bir muhtarlık gibi çalıştı. İnsanların psikolojik ihtiyaçları, biyolojik rahatsızlıkları hep buradaki sağlıkçılarla giderilmeye çalışıldı. Yeniden büyük depremler olacağı söylentilerinin yayılması buradaki insanları strese soktu. İnsanların yanlış bilgilerle yönlendirilmesi okullarda verilen bilgilerle engellendi. AFAD ekibine burada teşekkür etmek lazım. Okullarda kısa bilgilendirme yapımları milletimizi rahatlatmıştır.”

Sınıf öğretmenlerinin deprem bölgesinde okulların açılmasına yönelik kaygıların sebeplerine ilişkin görüşleri Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4.

Okulların Açılmasına Yönelik Kaygıların Sebepleri

Görüşler
Artçıların devam etmesi
Okul binalarının yapısal olarak güvenli olmaması
Okulların ısınma problemleri
Öğretmenlerin depremde depremzede olarak deprem sonrası psikolojik zorluklar yaşaması
Öğretmenlerin barınma sorunları
Okulların deprem mevzusuna uygun olmaması
Öğrenci velilerinin kaygılı olması
Öğrencilerin doğal afetlerin korunma yollarının tam bilmiyor /uygulayamıyor olması
Olumsuz hava koşulları
Ulaşım araçlarının bulunamaması

Tablo 4 verilerine göre sınıf öğretmenlerinin okulların açılmasına yönelik kaygıların sebepleri; deprem sonrası artçı sarsıntıların devam etmesi, okul binalarının yapısal olarak güvenli olmaması, okulların ısınma problemleri, öğretmenlerin depremzede olarak deprem sonrası psikolojik zorluklar yaşaması, öğretmenlerin barınma sorunları, okulların deprem mevzusuna uygun olmaması (kapı açılma yönü, eşya sabitlenmemesi vb.), öğrenci velilerinin kaygılı olması, öğrencilerin doğal afetlerin korunma yollarının tam bilmiyor ya da uygulayamıyor olması, olumsuz hava koşulları (kar ve yağmur yağışının devam etmesi), okula gitmek için ulaşım araçlarının bulunamaması (belediye otobüsü, halk otobüsü, taksii vb) olarak sıralanmıştır. Katılımcıların bu konuya ilişkin görüşleri şunlardır;

K2: Beni kaygılandıran en önemli sebep artçıların hala devam etmesi. Bizim okul 4 katlıydı. 3. ya da 4 katındaki sınıflarda sallantının etkisinin daha çok artacağını düşünüyorum. Bölgemizde 5 ve 6 büyüklüğünde çok sayıda depremler hala devam ediyor. Çadırkentlerde yer alan okulun açılması ise ilimizin coğrafi koşulları ve iklim koşulları açısından zorlayıcı bir durum. Hava gerçekten çok soğuk.

K11: Herkes okulun açılması konusunda fikir söylüyor ama öğretmenin de bir depremzede olduğunu düşünmüyor. Bir depremzede olarak benim de psikolojim çok iyi değil. Yakınlarımı kaybettim, evimi kaybettim. Şu an yaşamsal koşullarım tam olarak sağlanamıyor. Kısacası kötü durumdayız. Böyle zor bir durumda, daha kendimize toparlanamışken okulları açmayı çok doğru bulmuyorum. Çocuklarımı nereye koyacağımı bilmiyorum, kendim nerede kalacağımı bilmiyorum. Bu kadar bilinmezliğin içerisinde okula odaklanamıyorum.

Sınıf öğretmenlerinin deprem bölgesinde okulların açılmasına yönelik önerilerine ilişkin görüşleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5.

Araştırma Kapsamında Yapılan Öneriler

Görüşler
Çadır okullar kurularak öğrenci ve öğretmenlerin kaygıları en aza indirilmelidir.
Uzaktan eğitim uygulamalarıyla öğrencilerin bilgi eksikliklerinin tamamlanmasına devam edilmelidir.
Eğitimler konteyner kentlerde açık alanlarda verilmelidir.
Milli Eğitim Bakanlığı ve TRT işbirliğinde kurulan eğitim kanalları ile öğrencilerin gelişimi desteklenmelidir.
Öğretmenlerin barınma ve ulaşım sorunlarının çözümlenmelidir.
Konu ile ilgili basılı kaynaklar (konu anlatımı, etkinlik kitapları) öğrencilere dağıtılmalıdır.

Tablo 5 verilerine göre öğretmenler araştırma kapsamında; çadır okullar kurularak öğrenci ve öğretmenlerin kaygıları en aza indirilmesi, uzaktan eğitim uygulamalarıyla öğrencilerin bilgi eksikliklerinin tamamlanmasına devam edilmesi, eğitimlerin konteyner kentlerde açık alanlarda verilmesi, Milli Eğitim Bakanlığı ve TRT işbirliğinde kurulan eğitim kanalları ile öğrencilerin gelişiminin desteklenmesi, öğretmenlerin barınma ve ulaşım sorunlarının çözülmesi ve öğrencilerin seviyelerine uygun olarak basılı kaynakların (konu anlatımı, etkinlik kitapları) öğrencilere dağıtılması yönünde önerilerde bulunmuşlardır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenleri yoğunlukla okulların belli bir düzenleme sonrası açılmasını istemektedirler. Sınıf öğretmenleri; normalleşmek/travmaları azaltmak, öğrencilere güven vermek/ güvenli ortam sunmak, toplumu bölgede tutmak, halkı bilinçlendirmek, sağlık hizmetlerin sunulmasına ortam oluşturmak, bilgi eksiklerini tamamlamak gibi nedenlerle deprem bölgesinde okulların açılmasını talep etmektedirler. Değirmenci'ye (2019) göre depremlerin insan yaşamına çok olumsuz etkileri bulunmakta ve bu süreçte insan faaliyetleri durdurulmaktadır. Bu çalışmanın bulgularına dayanarak deprem sürecinin dayanışma içinde aşılması gerektiği söylenebilir. İnsanların dayanışması ve işbirliği içinde olmalarında okulların rolü yadsınamaz.

Sınıf öğretmenlerinin okulların açılmasına yönelik kaygıların sebepleri; deprem sonrası artçı sarsıntılarının devam etmesi, okul binalarının yapısal olarak güvenli olmaması, okulların ısınma problemleri, öğretmenlerin depremde olarak deprem sonrası psikolojik zorluklar yaşaması, öğretmenlerin barınma sorunları, okulların deprem mevzusuna uygun olmaması (kapı açılma yönü, eşya sabitlenmemesi vb.), öğrenci velilerinin kaygılı olması, öğrencilerin doğal afetlerin korunma yollarının tam bilmiyor ya da uygulamıyor olması, olumsuz hava koşulları (kar ve yağmur yağışının devam etmesi), okula gitmek için ulaşım araçlarının bulunamaması (belediye otobüsü, halk otobüsü, taksi vb) olarak sıralanmıştır. Tuncer, Sözen ve Sakar'a (2021) göre ülkemizin toprak ve kayaç yapısı gereği çok sayıda depreme maruz kaldığı, bu depremlerin özellikle çocuklar üzerinde olsa da tüm insanlar üzerinde yıkıcı büyük etki bıraktığı ifade edilmiştir. Deprem sonrası halkın farklı sebeplerle sorunlar yaşayabileceği vurgulanmıştır.

Öğretmenler araştırma kapsamında; çadır okullar kurularak öğrenci ve öğretmenlerin kaygıları en aza indirilmesi, uzaktan eğitim uygulamalarıyla öğrencilerin bilgi eksikliklerinin tamamlanmasına devam edilmesi, eğitimlerin konteyner kentlerde açık alanlarda verilmesi, Milli Eğitim Bakanlığı ve TRT işbirliğinde kurulan eğitim kanalları ile öğrencilerin gelişiminin desteklenmesi, öğretmenlerin barınma ve ulaşım sorunlarının çözülmesi ve öğrencilerin seviyelerine uygun olarak basılı kaynakların (konu anlatımı, etkinlik kitapları) öğrencilere dağıtılması yönünde önerilerde bulunmuşlardır. Tong, Shaw ve Takeuchi'e (2012) göre kurumlar hazırlayacakları afet eylem ve stratejileri ile doğal afetlerin yıkıcı etkilerine karşı bireylerin dirençli olmalarını sağlamaktadır. Bu kapsamda yapılacak eğitimlerle bireylerin iyi oluşları desteklenmelidir.

Kaynakça

- Balcı, A. (2002). Etkili Okul. Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Baştepe, İ. (2002). Normal ve taşlamalı eğitim okul yönetici, öğretmen ve sekizinci sınıf öğrencilerinin okul (örgütsel) etkililik algıları Malatya ili örneği. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Malatya.
- Beccari, B. (2016). A comparative analysis of disaster risk, vulnerability and resilience composite indicators. *PLOS Currents Disasters*, 14, 8.
- Cvetkovic, V., Dragicevic, S., Petrović, M., Mijakovic, S., Jakovljevic, V. & Gacic, J. (2015). Knowledge and perception of secondary school students in Belgrade about earthquakes as natural disasters. *Polish Journal of Environmental Studies*, 24(4), 77-85.
- Çolakoğlu, M. (2005). Eğitim örgütlerinde değişim ve liderlik. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2005), 63-77
- Değirmenci, Y. (2019). An examination of metaphors regarding the concept of natural disaster developed by prospective classroom teachers. *International Journal of Geography And Geography Education*, 39, 83-94.
- Dilekçi, Ü. (2018). Öğretmenlerin öğretim duygu durumları ve algıladıkları uyumsal performansları. Doktora Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- McDonald, R. (2003) Introduction to natural and man-made disasters and their effects on buildings. Oxford: Elsevier.
- Patton, M.Q. (2014). Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi.
- Şişman, M. (2002). Örgütler ve Kültürler, Ankara: Pegema Yayıncılık
- Tong, T. M. T., Shaw, R., & Takeuchi, Y. (2012). Climate disaster resilience of the education sector in Thua Thien Hue Province, Central Vietnam. *Natural Hazards*, 63(2), 685-709. DOI:10.1007/s11069-012-0178-5
- Tuncer, N., Sözen, Ş. Ve Sakar, Ş. (2021). Okul öncesi eğitimde deprem farkındalığı: deprem benden küçüksün” projesi, Tokat İli Örneği. *International Journal of Educational Spectrum*, 3(1), 1-27.
- TRT Haber (2023) “Deprem bölgesindeki öğrenciler için 1783 noktada çadır ve konteyner kuruldu”
<https://www.trthaber.com/haber/egitim/deprem-bolgesindeki-ogrenciler-icin-1783-noktada-cadir-ve-konteyner-kuruldu-753901.html> adresinden alınmıştır.
- Wallace, R. A. & Wolf, A. (2004). Çağdaş sosyoloji kuramları. İzmir: Punto Yayınları

Öğretmenlerin Web 2.0 Araçlarının Eğitimde Kullanılabilirliğine İlişkin Görüşleri

Nurhan Öztürk, Sinop Üniversitesi, Türkiye, nurhanozturk@sinop.edu.tr

Esra Bozkurt Altan, Sinop Üniversitesi, Türkiye, esrabozkurt@sinop.edu.tr

Öz

Bu araştırmanın amacı, öğretmenlerin Web 2.0 araçlarının eğitimde kullanımına ilişkin görüşlerinin belirlenmesidir. 2022-2023 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirilen mevcut araştırmada nitel metodoloji esas alınmıştır. Çalışma grubu Türkiye'nin tüm illerinde farklı branşlarda (sınıf, İngilizce, matematik, Türkçe, rehberlik, fen bilimleri, felsefe, sosyal bilgiler, bilişim teknolojileri, teknoloji ve tasarım, özel eğitim, görsel sanatlar, fizik, kimya, biyoloji, tarih ve coğrafya) görev yapan 68 kadın ve 46 erkek olmak üzere 114 öğretmenden oluşmaktadır. Öğretmenlerin 68'i bilim ve sanat merkezinde, 39'u ilköğretimde, 6'sı ortaokul ve 1'i yatılı bölge okulunda görev yapmaktadır. Araştırmanın veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanmış "Web 2.0 Araçlarının Eğitimde Kullanımına Yönelik Soru Formu" kullanılmıştır. Veriler içerik analizine tabi tutulmuş; kategori, kod ve frekans değerleri belirlenmiştir. Araştırma sonunda öğretmenlerin tamamına yakınının (n=111) sınıflarında Web 2.0 araçlarını kullandıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin yarısından fazlasının Web 2.0 araçlarını sınıflarında kullanmaları konusunda kendilerini kısmen yeterli, bir kısmının yeterli ve bir kısmının ise yetersiz buldukları tespit edilmiştir. Katılımcıların çoğunun sınıflarında değerlendirme aracı olan kahoot ve canva programını; sonra sırası ile prezi, storyjumper, padlet gibi araçları kullandıkları tespit edilmiştir. Web 2.0 araçlarını kullanma gerekçeleri bakımından öğretmenler çoğunlukla öğrenmeyi kalıcı hale getirmek, öğrencileri derse etkin katmak, ölçme ve değerlendirme yapmak gibi bir dizi görüş bildirmişlerdir. Web 2.0 araçlarının olumlu yönleri bakımından her konuda uygulanabilir olması, öğrencilerin derse daha kolay odaklanmalarını sağlaması ve katılımın fazla olması vurgusu öne çıkarken; olumsuz yanları bakımından ise, öğretmenlerin sınıflarında bu araçları kullanırken internet olanaklarından, ön hazırlık gerektirmesinden, içerik hazırlamanın zaman almasından ve uygulama esnasında sınıf yönetiminde zorluk yaşanmasından kaynaklı sorunlarla karşılaştıklarına yönelik görüş bildirdikleri tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Eğitim teknolojileri, öğretmenler, Web 2.0 araçları

Views of Teachers on the Usability of Web 2.0 Tools in Education

Abstract

The purpose of this research is to examine the views of teachers on the use of Web 2.0 tools in education. The study was conducted in the 2022-2023 academic year. Qualitative methodology was used in this research. Study group in all provinces of Türkiye in different branch (classroom, English, mathematics, Turkish, psychological counseling and guidance, science, philosophy, social studies, information technologies, technology and design, special education, visual arts, physics, chemistry, biology, history and geography) consists of 114 teachers, 68 women and 46 men. 68 of the teachers work in the science and art center, 39 in the primary school, 6 in the secondary school and 1 in the regional boarding school. The "Question Form for the Use of Web 2.0 Tools in Education" prepared by the researchers was used as the data collection tool of the research. The answers given by the teachers to the questionnaire were subjected to content analysis and category, code and frequency values were determined. At the end of the research, it was determined that almost all of the teachers (n=111) used Web 2.0 tools in their classrooms. It was concluded that more than half of the teachers found themselves partially sufficient, some sufficient and some insufficient in using Web 2.0 tools in their classrooms. Most of the participants used Kahoot and Canva as assessment tools in their classrooms. It was determined that they used tools such as prezi, storyjumper, and padlet, respectively. In terms of the reasons for using Web 2.0 tools, teachers mostly stated a series of opinions such as making learning permanent, involving students actively in the lesson, and making assessment and evaluation. While Web 2.0 tools are applicable in every subject in terms of their positive aspects, they enable students to focus on the lesson more easily, and the emphasis is on high participation; In terms of the negative aspects, it was determined that the teachers stated that they encountered problems due to internet facilities, the need for preliminary preparation, the time taken to prepare content, and the difficulties in classroom management while using these tools in their classrooms.

Keywords: Educational technologies, teachers, Web 2.0 tools

Giriş

Günümüzde teknolojinin kullanımı ev, iş, okul ve daha birçok alanda zorunlu hale gelmektedir. Medya araçlarını kullanırken, araştırma süreçlerinde, mobil uygulamaların kullanımında, e-posta gönderiminde, sınıf içi uygulamalarda ve daha birçok alanda teknoloji önemli bir gereklilik haline gelmiştir. Teknolojinin eğitime entegre edilmesi öğretmen ve öğrenci açısından derslerde yeniliği de beraberinde getirmektedir. Nitekim dijital beceriler, bilgi ve iletişim teknolojileri veya dijital okuryazarlık kavramları birbiri ile benzer anlamlar taşımakta ve 21. yüzyıl becerilerinin odak noktasını oluşturmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2023). Bu bağlamda öğrencilere 21.yüzyıl becerileri ile donatmanın önemli bir yolunun ders sürecine entegre edilen teknolojinin etkin biçimde kullanımından geçeceği düşünülmektedir. Bunu sağlamada en aktif kullanılan Web 2.0 araçları günümüzde modern iletişim ve sunumu yeni bir çağa taşımıştır (Tu, Blocher & Roberts, 2008). Web 2.0 araçları, kullanıcı tarafından üretilen içeriğe, veri ve içerik paylaşımına ve işbirliğine dayalı olarak çeşitli sosyal yazılım türlerinin kullanımını, web tabanlı uygulamalarla etkileşime girmenin yeni yollarını ve webin içerik üretmek için bir platform olarak kullanılmasını içeren farklı uygulamaları kapsamaktadır (Franklin ve Harmelen, 2007).

Web 2.0 araçları örgün, yaygın, iş temelli ve yaşam boyu eğitimde öğrenciler ve öğretmenler için büyük avantajlar sağlamaktadır (Franklin ve Harmelen, 2007). Web 2.0 araçlarının öğretmen ve öğrenci açısından en önemli avantajı olarak uluslararası alanda projeler, fikirler ve bağlantılar paylaşma fırsatı sunmaları ifade edilebilir (Horzum, 2010). Web 2.0 araçları öğrenme ortamlarında öğrenciler ve öğretmenler açısından profil oluşturmak, karşılıklı etkileşim, sosyal ilişkiler kurmak ve işbirliğine dayalı öğrenme toplulukları oluşturarak etkin olmak gibi birçok katkı sağlamaktadır (Tu, Blocher ve Roberts, 2008). Ayrıca Web 2.0 araçları düşük maliyetle, teknoloji seçiminde bireye esneklik ve ihtiyaç duyulduğu zaman bilgiye daha hızlı ve kolay ulaşım sağlamaktadır. Dijital içerik üretme ve dijital içerikleri paylaşma olanağı (Grosseck, 2009) ile sınıf ortamında öğrenme sürecini etkin kılma önem taşımaktadır. Web 2.0 araçlarının eğitimde kullanımında karşılaşılan bazı zorluklar da mevcuttur. Özellikle öğretmenlerin internet erişimlerinin sınırlı olması, güvenlik açısından bazı zorluk yaşamaları ve içerik oluşturma ve sunma bakımından fazla zaman alması gibi nedenlerden kaynaklı olarak öğretmenler ve öğrenciler açısından sorunlar oluşabilmektedir (Grosseck, 2009). Öğretmenlerin sınıflarında Web 2.0 araçlarını kullanma durumları, kendileri açısından bu araçların avantajları ve uygulamada karşılaştıkları sorunların belirlenmesi ortaya konulan araştırma bulguları ile karşılaştırma ve yapılacak yeni araştırmalar için ise rehber olma özelliği bakımından önemli görülmektedir. Bu bağlamda öğretmenlerin eğitim ortamına taşıdıkları Web 2.0 araçları var mı? Varsa hangi/leri? Öğrenme sürecinde kullanımını katkıları yönünden değerlendirmeleri nasıldır? Sorularına cevap aramak amacıyla yapılandırılan bu çalışmada öğretmenlerin Web 2.0 araçlarının eğitimde kullanımına yönelik görüşleri ortaya konulmuştur.

Yöntem

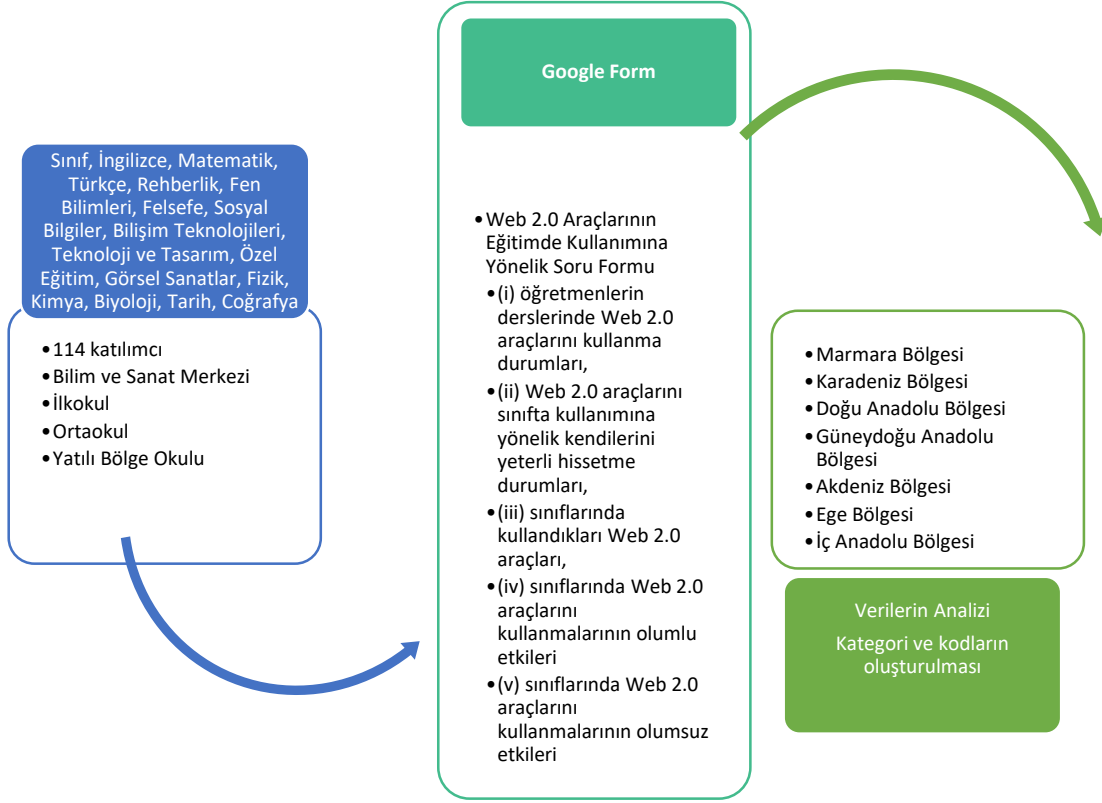
Araştırmanın amacı, öğretmenlerin Web 2.0 araçlarının eğitimde kullanımına ilişkin görüşlerinin belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda mevcut araştırmada nitel paradigma deseni benimsenmiştir.

Katılımcılar

Araştırmanın çalışma grubunu Türkiye'nin farklı illerinde farklı branşlarda (sınıf, İngilizce, matematik, Türkçe, rehberlik, fen bilimleri, felsefe, sosyal bilgiler, bilişim teknolojileri, teknoloji ve tasarım, özel eğitim, görsel sanatlar, fizik, kimya, biyoloji, tarih ve coğrafya) görev yapan 68 kadın ve 46 erkek olmak üzere 114 öğretmenden oluşmaktadır. Öğretmenlerin 68'i bilim ve sanat merkezinde, 39'u ilkokulda, 6'sı ortaokulda ve 1'i yatılı bölge okulunda görev yapmaktadır. Bu çalışmada çalışma grubuna kolay ve hızlı ulaşılması bakımından uygun örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Katılımcılar Tekirdağ, İstanbul, Kocaeli, Bursa, Balıkesir, Bilecik, Kütahya, Manisa, İzmir, Uşak, Afyon, Aydın, Denizli, Burdur, Antalya, Mersin, Konya, Adana, Ankara, Karabük, Kastamonu, Sinop, Samsun, Amasya, Ordu, Yozgat, Kayseri, Kahramanmaraş, Kilis, Şanlıurfa, Diyarbakır, Elazığ, Tunceli, Gümüşhane, Erzurum, Ağrı, Bitlis ve Şırnak olmak üzere 38 ilden araştırmaya katılım göstermişlerdir.

Veri Toplama Süreci

Bu çalışmada öğretmenlerin Web 2.0 araçlarının eğitimde kullanımına yönelik görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın veri toplama sürecine yönelik detaylı bilgi Şekil 1.'de sunulmuştur.



Şekil 1. Veri toplama süreci

Şekil 1’de sunulduğu gibi veri toplama sürecinde araştırmacılar tarafından hazırlanan “Web 2.0 Araçlarının Eğitimde Kullanımına Yönelik Soru Formu” kullanılmıştır. Formun kapsamı ve içeriği iki araştırmacı tarafından oluşturulmuş ve araştırmanın amacı doğrultusunda nihai haline karar verilmiştir. Form, iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm öğretmenlerin cinsiyet, branş ve çalıştıkları okul türü değişkenlerini belirlemeye yönelik sorulardan; ikinci bölüm ise (i) öğretmenlerin derslerinde Web 2.0 araçlarını kullanma durumları, (ii) Web 2.0 araçlarını sınıfta kullanımına yönelik kendilerini yeterli hissetme durumları, (iii) sınıflarında kullandıkları Web 2.0 araçları, (iv) sınıflarında Web 2.0 araçlarını kullanmalarının olumlu etkileri ve (v) sınıflarında Web 2.0 araçlarını kullanmalarının olumsuz etkilerini belirlemeye yönelik sorulardan oluşmaktadır. Veri toplama aracı, öğretmenlere Google Form aracılığı ile ulaştırılmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen veriler içerik analizine uygun biçimde analiz edilmiştir. İlk olarak her öğretmene bir numara verilmiştir (Öğretmen 1 için Ö1 şeklinde). Cinsiyet, branş ve okul türleri değerlendirmede ele alınan bir değişken olmamıştır. Tümevarımcı bir analiz süreci ile toplanan veriler derinlemesine analiz edilmiş ve daha önceden belli olmayan kategori ve kodlar oluşturularak bulgular sunulmuştur (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Öğretmenlerle gerçekleştirilen veri toplama sürecinde kendilerine yöneltilen sınıflarında Web 2.0 araçlarını kullanmalarının olumlu etkilerine yönelik görüşleri öğrenci ve öğretmen kategorisinde farklı kodlarla ifade edilmiştir. Tablo 1’de örnek bir kod ve ifade sunulmuştur.

Tablo 1.

Örnek Öğretmen İfadesi

Kategori	Kod	Örnek ifade
Öğretmen	Mesleki gelişim	«Web 2.0 araçlarını kullanırken her seferinde yeni şeyler öğreniyorum bu da kendimi geliştirmeme, mesleki gelişimime katkı sağlıyor.»Ö13

Öğretmen kategorisinde mesleki gelişim kodu belirlenmiş ve Tablo 1’de sunulan örnek ifade bu kod kapsamında yer almıştır.

Bulgular

Çalışma grubundaki öğretmenlerin soru formuna verdikleri cevaplar içerik analizine tabi tutularak; kategori, kod ve frekans değerleri hesaplanmış ve sırası ile sunulmuştur. Bulgular, öğretmenlerin Web 2.0 araçlarının eğitimde kullanımına yönelik görüşlerini ortaya koymaktadır.

Öğretmenlerin Derslerinde Web 2.0 Araçlarını Kullanma Durumları

Öğretmenlerin derslerinde Web 2.0 araçlarını kullanmalarına ilişkin bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2.

Öğretmenlerin Sınıflarında Web 2.0 Araçlarını Kullanma Durumları

Web 2.0 araçlarının sınıfta kullanımı	f	%
Evet	111	97,3
Hayır	3	2,7
Toplam	114	100

Araştırmaya katılan öğretmenlerin tamamına yakınının (f=111) sınıflarında Web 2.0 araçları kullandıkları 3 öğretmenin ise kullanmadıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin derslerinde kullandıkları Web 2.0 araçları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3.

Öğretmenlerin Sınıflarında Kullandıkları Web 2.0 Araçları

Araç	f	%	Araç	f	%
Kahoot	42	36,84	Animaker	11	9,64
Canva	37	32,45	Mindmap	8	7,01
Prezi	21	18,42	Mentimeter	7	6,14
Storyjumper	18	15,78	Voki	7	6,14
Padlet	18	15,78	Mindmeister	5	4,38
Wordwall	15	13,15	Learning apps	3	2,63
Zoom	12	10,52	Google classroom	3	2,63
Quizizz	12	10,52	Pixton	3	2,63

Tablo 3’te öğretmenlerin çoğunluğunun (f=42) sınıflarında daha çok değerlendirme aracı olarak tercih edilen kahoot uygulamasını kullandıkları görülmektedir. 37 öğretmen sınıflarında pek çok işlevi olan canva, 21 öğretmen sunum aracı olan prezi adlı aracı kullanmaktadırlar. Sonra sırası ile dijital hikâye programı olan storyjumper (f=18), değerlendirme ve sunum sürecinde kullanılan dijital pano oluşturma aracı padlet (f=18), çeşitli etkinliklere eğlenceli sorular hazırlama aracı olarak wordwall (f=15), çevrim içi ders anlatımı, sunum yapma aracı olarak zoom (f=12), değerlendirme etkinliklerinde kullanılan quizizz (f=12), animasyonlu video oluşturmak için animaker (f=11), zihin haritası oluşturmada kullanılan mindmap (f=8) aracı, eş zamanlı cevaplar almak amacıyla kullanılan mentimeter (f=7) aracı, animasyonlu sunum aracı olan voki (f=7), kavram haritası oluşturmada kullanılan mindmeister (f=5), etkileşimli çalışmalar hazırlanan learning apps (f=3), sınıf oluşturma ve etkileşim sağlamada google classroom (f=3) ve çizgi roman oluşturmada kullanılan pixton (f=3) araçları gelmektedir.

Öğretmenlerin sınıflarında kullandıkları Web 2.0 araçlarını belirtirken kullandıkları ifadelerden örnekler şu şekildedir:

“Canva uygulamasını derslerimin her aşamasında kullanıyorum.”Ö23

Öğrencilerim kahoot uygulamasını çok seviyor o nedenle daha çok ders sonunda kahootu kullanıyorum. Bir de wordwall uygulaması ile de soru hazırlıyorum.”Ö39

"Bilsem'de görev yaptığım için teknoloji ile ilgili sorun yaşamıyorum. Kahoot, canva ve wordwall uygulamalarını sık kullanıyorum."Ö61

Öğretmenlerin Web 2.0 Araçlarını Sınıfta Kullanımına Yönelik Kendilerini Yeterli Hissetme Durumları

Çalışmaya katılan öğretmenlerin Web 2.0 araçlarını sınıflarında kullanırken büyük çoğunluğunun (f=80) kendilerini yetersiz, birçoğunun (f=23) kısmen yeterli ve bir kısmının (f=11) ise yeterli hissettiği belirlenmiştir. Tablo 4'te öğretmenlerin kendilerini yeterli hissetme durumları sunulmuştur.

Tablo 4.

Öğretmenlerin Kendilerini Yeterli Hissetme Durumları

Görüş	f	%
Yeterli	11	9,66
Kısmen Yeterli	23	20,17
Yetersiz	80	70,17

Öğretmenlerin Web 2.0 araçlarını kullanma durumları incelendiğinde tamamına yakın bu araçları sınıflarında kullandıkları tespit edilmiştir. Ancak Web 2.0 araçları kullanımına yönelik büyük çoğunluğunun kendini yetersiz hissetmesi önemli bir bulgu olarak değerlendirilmektedir. Bununla ilgili örnek öğretmen ifadeleri aşağıda sunulmuştur:

"Evet yeterli olduğumu düşünüyorum. Teknoloji kullanımını konusunda yeterliyim."Ö112

"Kısmen yeterli olduğumu düşünüyorum. Kendi ilgim de olmasından dolayı ön hazırlık yaparak eksik olduğum yönlerimi tamamlama çalışıyorum." Ö63

"Hayır nasıl kullanılacağını bilmiyorum."Ö46

"Hayır. Bazı programları bilmiyorum ya da kullanırken bilmediğimi fark ediyorum."Ö11

Öğretmenlerin Sınıflarında Web 2.0 Araçlarını Kullanmalarının Olumlu Etkileri

Öğretmenler Web 2.0 araçlarının sınıflarda kullanımının olumlu etkilerine yönelik görüş bildirmişlerdir. Araçların sınıflarda kullanımını öğrenci ve öğretmen açısından değerlendiren öğretmenlerin görüşlerinden elde edilen kategori ve kodlar Tablo 5'te sunulmuştur:

Tablo 5.

Web 2.0 Araçlarının Sınıflarda Kullanımının Olumlu Etkileri

Kategori	Kod	f	%
Öğrenci	Etkin katılım	92	80,70
	Öğrenmenin kalıcılığı	38	33,33
Öğretmen	Mesleki gelişim	21	18,42

Tablo 5'te Web 2.0 araçlarının öğrenci ve öğretmen açısından olumlu etkilerine yönelik kodlar yer almaktadır. Öğrenci açısından değerlendirme yapan öğretmenlerin çoğunun (f=92) öğrencilerin ders sürecine aktif katılım gösterdiğini ve birçoğunun da (f=38) öğrenci öğrenmesinin kalıcılığına olumlu etki oluşturduğuna dikkat çektikleri belirlenmiştir. Öğretmen açısından ise mesleki gelişimlerini (f=21) olumlu biçimde etkilediği görüşüne sahip oldukları belirlenmiştir. Örnek öğretmen görüşleri şu şekildedir:

"Web 2.0 araçları etkileşimli öğrenimi gerçekleştiriyor, çocuklar derse aktif katılıyor ve ayrıca çocukların eğlenerek öğrenmelerine fırsat sağlıyor." Ö112

"Öğrencilerin derse katılımlarını arttırdığını düşünüyorum." Ö63

"Görsel algıyı zenginleştirip pekiştireç amaçlı olması farklı öğrenmeyi destekleyici bir rolü var. Böyle olunca katılan öğrenci sayısını da artırıyor, etkili oluyor." Ö46

"Motivasyonu artırması, kalıcı öğrenmeyi sağlaması, yabancı dil için ana dili olarak konuşanlardan dinleme imkanı sağlaması." Ö32

"Çocukların daha çok duyu organına hitap ettiğini düşünüyorum. Bu da daha etkili anlatım sonrası anlamlı öğrenme sağladığını düşünüyorum." Ö11

“Web 2.0 araçlarını kullanırken her seferinde yeni şeyler öğreniyorum bu da kendimi geliştirmeme, mesleki gelişimime katkı sağlıyor.” Ö42

Öğretmenlerin genelde derse etkin katılım bakımından öğrencilerin öğrenme ortamında aktif olmalarında Web 2.0 araçlarının etkili olduğunu ifade ettikleri belirlenmiştir. Bir diğer olumlu katkı olarak Web 2.0 araçlarının öğrencilerin derse katılımını arttırdığı, daha az katılım gösteren öğrencileri de sürece dahil ettiğine vurgu yapmışlardır. Web 2.0 araçlarının öğrenme açısından çoklu araçlar içermesi bakımından da öğrenmeyi kolaylaştırması yönünde görüş bildiren öğretmenler kendileri açısından da mesleki açıdan kendilerine kattıkları ile ders süreçlerinin etkili olmasını ifade etmişlerdir.

Öğretmenlerin Sınıflarında Web 2.0 Araçlarını Kullanmalarında Yaşanan Zorluklar

Öğretmenler Web 2.0 araçlarının sınıflarda kullanımının zorluklarına yönelik görüş bildirmişlerdir. Araçların sınıflarda kullanımını öğretmen açısından değerlendiren öğretmenlerin görüşlerinden elde edilen kodlar Tablo 6’da sunulmuştur:

Tablo 6.

Web 2.0 Araçlarının Sınıflarda Kullanımında Yaşanan Zorluklar

Kod	f	%
İnternet olanağı	28	24,56
Zaman	22	19,29
Ön hazırlık	21	18,42
Sınıf yönetimi	9	7,89

Tablo 6’da öğretmenlerin kendileri açısından yaşanan zorluklara yönelik görüşlerinden elde edilen bulgular yer almaktadır. Öğretmenlerin birçoğunun (f==28) Web 2.0 araçlarının derste kullanımının olumsuz etkisi yönünden internet olanağına dikkat çektikleri belirlenmiştir. İnternet yavaşlığı ya da arada kesinti olması nedeniyle araçları kullanırken zaman kaybı yaşadıklarını ifade eden öğretmenler, diğer taraftan Web 2.0 araçları ile etkinlik, içerik hazırlama sürecinde de zaman kaybı yaşadıklarını (f=22) belirtmişlerdir. Öğretmenlerin bir kısmı (f=21) Web 2.0 araçlarının kullanımının ön hazırlık gerektirmesinden kaynaklı sorun yaşadıklarını ve bir kısmı (f=9) da sınıf yönetimi açısından öğrencilerin süreçte aktif olmaları sebebi ile zorluk yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Olumsuz etkilerin birbiri ile örtüştüğü görülmektedir. Örneğin ön hazırlıkta zorlanan öğretmenler aslında zaman kaybının oluşmasını da gerekçe göstererek Web 2.0 araçlarının kullanımının olumsuz etkisine dikkat çekmişlerdir. Örnek öğretmen görüşlerinden birkaçı şöyledir:

“Bazen sınıfta internetin yavaşlığından kaynaklı sorun yaşayabiliyorum.” Ö98

“Araçları kullanırken içerikleri oluşturmak benim için zaman alıyor. Öğrencilere uygulama yaptırdığımda da uygulamaların zaman aldığını söyleyebilirim.” Ö93

“Derse gelmeden önce kendim ön araştırma yaparak hazırlanıyorum o da biraz zaman alıyor tabii.” Ö69

“Özellikle uygulama yaptığım zamanlarda sınıf yönetiminde zorlandığım oluyor. Öğrenciler bu araçları kullandığımda daha heyecanlı ve istekli oluyorlar.” Ö33

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Mevcut araştırma bulguları incelendiğinde katılımcıların tamamına yakınının eğitimde Web 2.0 araçlarını kullandıkları ve öğretmenlerin çoğunun da sınıflarında değerlendirme aracı olan kahoot ve birçok amaç için kullanılan canva programını; sonra sırası ile prezi, storyjumper, padlet gibi Web 2.0 araçlarını kullandıkları tespit edilmiştir. Arabaci ve Akıllı (2021) öğretmenlerle yürütmüş oldukları çalışmada öğretmenlerin çoğunlukla edmodo, kahoot ve prezi sonra sırası ile tagul, canva gibi Web 2.0 araçlarını kullandıkları sonucuna varmışlardır. Mevcut çalışmada her ne kadar öğretmenlerin neredeyse tamamına yakını Web 2.0 araçlarını sınıflarında kullansalar da, araştırma bulgularında öğretmenlerin büyük çoğunluğunun Web 2.0 araçlarını kullanırken kendilerini yetersiz hissettikleri sonucuna varılmıştır.

Öğretmenler Web 2.0 araçlarının sınıf içi uygulamalarda kullanmalarının olumlu katkıları olarak öğrenci açısından öğrencilerin derslere etkin katılımın sağlanması ve öğrenmenin kalıcılığının gerçekleşmesi şeklinde görüşlerini belirtmişlerdir. Byrne (2009) Web 2.0 araçlarının sınıf ortamına entegre edilmesinde öğrencinin aktif olduğu ve yoğun katılımlı bir sınıf ortamını sağladığına dikkat çekmiştir. Web 2.0 araçları eğitim sistemindeki değişimi destekler biçimde ortaya çıkan teknolojik yenilik olarak bu araçların sınıf içinde kullanımının bilgiyi tüketen öğrencilerden ziyade bilgiyi üreten, bilginin kaynağını araştırıp ve sorgulayan ve yeni içerikler oluşturan aktif öğrencileri beraberinde getirmektedir (Elmas & Geban, 2012). Öğretmen açısından ise mesleki gelişimlerine

olumlu açıdan katkı sağlaması bakımından görüşler dikkat çekmektedir. Web 2.0 araçlarının olumlu yönleri bakımından her konuda uygulanabilir olması, öğrencilerin derse daha kolay odaklanmalarını sağlaması ve katılımın fazla olması vurgusu öne çıkmaktadır (Arabacı & Akıllı, 2021; Tuzlukova & Hall, 2017). Caliskan vd. (2019) öğretmenlerle yapmış oldukları araştırmada öğretmenlerin Web 2.0 araçlarının eğitimde kullanımına ilişkin olumlu görüş bildirdikleri sonucuna varmışlardır. Öğrencilerin Web 2.0 araçları ile yürütülen derse aktif katılımları, içerik oluşturmaları gibi bir dizi olumlu katkıları ile birlikte öğrencilerin etkileşim içinde yaratıcılıklarının da gelişmesine destekleyici etki oluşturacağına dikkat çekmişlerdir.

Web 2.0 araçlarının öğretmenlerin mesleki gelişimlerine katkıları olduğuna yönelik benzer araştırma bulguları da mevcuttur (Akkaya, 2019; Arabacı ve Akıllı, 2021). Akkaya (2019) çalışmasında öğrenciler açısından bu araçların kolay, kullanışlı ve eğlenceli olarak değerlendirdiklerine, Web 2.0 araçlarının dersi öğrenmelerinde olumlu etkileri olduğuna dikkat çekmiştir. Bu bulgu mevcut araştırma bulgusunda öğrenmenin kalıcı olmasına yönelik ulaşılan bulguyu destekler niteliktedir. Arabacı ve Akıllı (2021) çalışmalarında teknolojik becerileri artan öğretmenlerin kendilerini daha verimli hissettikleri ve günümüz öğrencilerine yönelik hazırladıkları dijital içerikler ile süreçte etkin olmaları neticesinde Web 2.0 araçlarını kullanmak mesleki gelişimlerine katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

Araştırmada öğretmenlerin Web 2.0 araçlarını sınıflarında kullanırken internet olanaklarından, ön hazırlık gerektirmesinden, içerik hazırlamanın zaman almasından ve uygulama esnasında sınıf yönetiminde zorluk yaşanmasından kaynaklı zorluklarla karşılaştıklarına yönelik görüş bildirdikleri tespit edilmiştir. Benzer biçimde Arabacı ve Akıllı (2021) yürütmüş oldukları araştırmada öğretmenlerin Web 2.0 araçlarını kullanmada yaşadıkları zorlukları, sınıf yönetimi, internet yavaşlığı, zaman kaybı ve öğrenciler arasında oluşabilecek gürültü ve rekabet, sosyal güvenlik gerekçeleri ile betimlemiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıda yer alan öneriler getirilebilir:

- ✓ Türkiye geneli öğretmenlere sınıflarında Web 2.0 araçlarının kullanımına yönelik çeşitli uygulama ağırlıklı eğitimler verilebilir.
- ✓ Çalışma grubu öğretmen, öğrenci, veli ve yönetici çerçevesinde yapılandırılabilir. Bu şekilde öğretmenlerin Web 2.0 araçlarını kullanırken yaşadıkları zorlukların aşılması desteklenebilir.
- ✓ Yerel, bölgesel ve Türkiye geneli, öğretmenlerin katılım gösterecekleri Web 2.0 araçlarının öğretime yönelik mesleki gelişim programları düzenlenebilir.
- ✓ Araştırma tüm bölgelerden katılım gösteren illerde görev yapan öğretmenler ile gerçekleştirilmiştir. Tüm okul öncesi, ilkökul, ortaokul ve lise okullarında görev yapan öğretmenlerin katılım göstereceği nicel ve nitel araştırmalar yapılabilir.
- ✓ Öğretmenlerin yaşadıkları (var ise) sorunlar genellenebilir ölçüde belirlenebilir.
- ✓

Kaynakça

Akkaya, A. (2019). *Bilgisayar donanımı konusunda Web 2.0 araçlarıyla geliştirilen etkinliklerin öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Arabacı, I. B., & Akıllı, C. (2021). English teachers' views on the use of Web 2.0 tools in educational environments. *Asian Journal of Education and Training*, 7(2), 115-125.

Byrne, R. (2009). The effect of web 2.0 on teaching and learning. *Teacher Librarian*, 37(2), 50-53.

Caliskan, S., Guney, Z., Sakhieva, R., Vasbieva, D., & Zaitseva, N. (2019). Teachers' views on the availability of web 2.0 tools in education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 14(22), 70-81.

Elmas, R., & Geban, Ö. (2012). Web 2.0 tools for 21st century teachers. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(1), 243-254.

Franklin, T., & Harmelen, M. (2007). *Web 2.0 for content for learning and teaching in higher education*. 16 Haziran 2023 tarihinde, <https://www.franklin-consulting.co.uk/LinkedDocuments/Web2-Content-learning-and-teaching.pdf> adresinden alınmıştır.

Grosseck, G. (2009). To use or not to use Web 2.0 in higher education? *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1 (2009), 478–482.

Horzum, M. B. (2010). Öğretmenlerin Web 2.0 araçlarından haberdarlığı, kullanım sıklıkları ve amaçlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7 (1), 603-634.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2023). 21. Yüzyıl becerileri ve değerlere yönelik araştırma raporu. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Tu, C. H., Blocher, M., & Roberts, G. (2008) Constructs for Web 2.0 learning environments: a theatrical metaphor. *Educational Media International*, 45(4), 253-269. DOI: 10.1080/09523980802588576

Tuzlukova, V., & Hall, A. (2017). A virtual professional development model: Bringing innovation to language teaching practice. *Journal of Teaching English for Specific and Academic Purposes*, 4(3), 603-614.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (12. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Geri Dönüşüm Konusu İle İlgili Ortaokul Öğrencilerinin Görüşlerinin Belirlenmesi

¹Doç.Dr. Hava İPEK AKBULUT, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, havaipek@trabzon.edu.tr

²İsmihan Nur KALE, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, ismihannur_kale21@trabzon.edu.tr

³Şeyda SAĞIR, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, sagirseyda@gmail.com

Öz

Bu çalışmanın amacı, öğrencilerin geri dönüşüm kavramına ilişkin görüşlerini belirlemektir. Araştırmada nitel araştırma yönteminin temel alındığı fenomenoloji deseni kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2021-2022 eğitim öğretim yılında İstanbul ilinde bir devlet okulunda öğrenim gören 39, 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Katılımcıların belirlemede kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan dört açık uçlu sorudan oluşan anket kullanılmıştır. Ankette yer alan sorular; geri dönüşümün tanımı, geri dönüştürülebilir ve geri dönüştürülemeyen malzeme örnekleri, geri dönüşüm ile ilgili yapılabilecek etkinlikler ve geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısı şeklindedir. Anketten elde edilen verilerin analizinde, içerik analizi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin; geri dönüşümü en fazla maddelerin tekrar kullanılması olarak ifade ettikleri görülmüştür. Ayrıca öğrenciler geri dönüşümü yapılabilen maddelere en çok kağıt, plastik ve elbiseyi; geri dönüşümü yapılamayan maddelere ise meyve sebze kabuklarını örnek vermişlerdir. Geri dönüşümle ilgili yapılabilecek etkinliklere ise örnek olarak; atık kutularının sokaklara konulması ve eski kıyafetlerden çanta gibi yeni eşyalar yapılmasını önermişlerdir. Geri dönüşümün ülke ekonomisine maliyetin azalması, dışa bağımlılığın azalması şeklinde faydaları olduğunu ifade ettikleri görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Geri dönüşüm, sürdürülebilir kalkınma, 8.sınıf öğrencileri

Abstract

The aim of this study is to determine the opinions of the students about the concept of recycling. The phenomenology design, which is based on the qualitative research method, was used in the study. The sample of the study consists of 39, 8th grade students studying in a public school in Istanbul in the 2021-2022 academic year. The convenience sampling methods was used to determine the participants of the study. A questionnaire consisting of four open-ended questions prepared by the researchers was used as a data collection tool. The questions in the questionnaire are as definition of recycling, examples of recyclable and non-recyclable materials, activities can be done about recycling, and contribution of recycling to the national economy. Content analysis was used in the analysis of the data obtained from the questionnaire. As a result of the study, it was seen that students mostly expressed recycling as the reuse of materials. In addition, students mostly expressed paper, plastic and clothing as recyclable materials and they gave fruit and vegetable peels as an example of non-recyclable materials. They suggested putting waste bins on the streets and making new items such as bags from old clothes as an example of the activities that can be done about recycling. Also, It has seen that they stated recycling has benefits in the form of reducing the cost to the country's economy and reducing foreign dependency.

Keywords: Recycling, sustainable development, 8th grade students

Giriş

İnsan oğlu var olduğu günden bu yana ihtiyaçlarını doğadan karşılamaktadır. Doğa insana yenilikler sunar, insan bu yenilikleri kullanarak ihtiyaçlarını karşılar. Ancak yıllar geçtikçe insanoğlu doğanın sunduklarından daha da fazlasını isteme arzusu içinde olduğu, bilinçsizce davrandığı ve doğanın önemini göz ardı etmeye başladığı görülmektedir. Bu durum da beraberinde çevre kirliliği, küresel ısınma (Ateş, 2019; Yiğit, 2019), gereğinden fazla atık oluşturma gibi problemleri ortaya çıkarmıştır. Doğaya uygulanan bu bilinçsiz tüketimin (Karakoyun & Uzun, 2022; Yiğit, 2019) önüne geçmek ve bu davranışların olumsuz sonuçlarını önlemek için bu konuda bilinçlenmek ve davranış geliştirmek her geçen gün önem arz etmektedir. Bu bağlamda küçük yaşlardan itibaren bireye çevre eğitiminin (Uzun & Sağlam, 2007; Kuzu & Yapıcı Ödemiş, 2023; Dere & Çinikaya, 2023) kazandırılması gerekmektedir. Ancak tek başına çevre eğitimi, doğa ile insan yaşamı ya da toplum yaşamı arasındaki ilişkileri düzeltmekte yeterli olmamaktadır (Çelikbaş, 2016). Bunun için de bireye sürdürülebilir kalkınma bilinci ve davranışının da kazandırılması gerekmektedir (Yiğit, 2019).

Sürdürülebilir kalkınma, doğayı, çevreyi korumakta, ekonomik ve sosyal gelişime önem vermekte; sosyal, çevresel, ekonomik boyutları ve boyutlar arasındaki ilişkileri aynı anda bireye kazandırmaktadır (Gedik, 2020). Bu davranışların kazandırılmasında okullardaki fen bilimleri dersi ve derse ait öğretim programı büyük öneme sahiptir.

Fen bilimleri öğretim programı içerisinde bireye kazandırılmak istenen on özel amaç içerisinden dördünün sürdürülebilir kalkınma eğitimini vurguladığı görülmektedir (Ateş, 2019). Bu amaçlar aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

1. *“Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,*

2. *Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek.*

3. *Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak*

4. *Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek”,* (MEB, 2018: s.9)

Ateş (2019), yaptığı çalışmasında sürdürülebilir kalkınma konusuna öğretim programında farklı sınıf seviyelerinde ne düzeyde yer verildiğini analiz etmiştir. Çalışması sonucunda da her sınıf düzeyinde farklı konulara değinildiğini ifade etmekte ortaokul son kademeye gelindiğinde, diğer kademelerden farklı olarak bizzat sürdürülebilir kalkınmanın tanımı, kaynakların tasarruflu kullanılması, geri dönüşümün yapılması, geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısı gibi konuların ele alınarak bireye sürdürülebilir kalkınma bilincinin kazandırılmasına daha fazla önem verildiğini tespit etmiştir. Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında bireye kazandırılması gereken en önemli iki konunun; kaynakların tasarruflu kullanılması ve geri dönüşüm olduğu görülmektedir.

Geri dönüşüm, katı atıkların fiziksel ya da kimyasal olarak işlenmesi, malzemelerin tekrar ham madde olarak kullanılmasını sağlamaktır (Çimen & Yılmaz, 2012). Dünya genelinde çevre sorunlarının artması ile çevre eğitime önem verildiği ve geri dönüşüm faaliyetlerinin hız kazandığı görülmektedir. Geri dönüşüm ile ilgili literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma ve geri dönüşüm kavramlarına yönelik farkındalıklarının düşük olduğu (Harman & Yenikalaycı, 2020; Harman & Çelikler, 2016), belirtilen kavramların öğretim programında yeteri kadar yer almadığı (Aksan & Çelikler, 2020) ifade edilmiştir. Çevre eğitimi, geri dönüşüm, sürdürülebilir kalkınma konularına yönelik yapılmış çalışmalarda daha çok akademik başarının, tutumun, davranışın, bilgi düzeyine etkisinin incelendiği (Aymen Peker & Yalçın, 2019; Hamalosmanoğlu, Kızılay & Saylan Kırmızıgül, 2020; Aksan & Çelikler, 2020; Yiğit, 2019; Şahin & Bulut, 2021; Küleğel, 2020; Akanlar, 2019; Şallı, 2021) tespit edilmiştir. Geri dönüşüm ve sürdürülebilir kalkınmaya yönelik görüş belirleme çalışmalarında örneklem grubu olarak daha çok öğretmen adayları (Dal & Okur Akçay, 2021; Harman & Yenikalaycı, 2020; Harman & Çelikler, 2016; Er Nas & Çoruhlu, 2017) ile çalışıldığı, ilkokul ve ortaokul kademesindeki öğrencilerinin görüşlerinin belirlemeye yönelik yeterli çalışmanın olmadığı belirlenmiştir. Bu çalışmanın amacı, sekizinci sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm konusu ile ilgili görüşlerinin belirlenmesidir.

Yöntem

Bu çalışma ile, 8. Sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm konusu ile ilgili görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik çalışmamızda fenomenolojik (olgu bilim) araştırma yöntemi kullanılmıştır. Fenomenoloji, günlük yaşantımızda farkında olduğumuz ancak derinlemesine ayrıntılı bilgiye sahip olmadığımız durumları içerisine alır (Tekindal & Uğuz Arsu, 2020; Yıldırım & Şimşek, 2021). Fenomenolojik araştırmalarda, araştırılacak “fenomene” vurgu yapılarak bireylerin bu fenomene yönelik algıları, bakış açıları, bu fenomeni nasıl anlamlandırdıkları, fenomeni nasıl deneyimledikleri, bu deneyimlerini nasıl betimledikleri üzerin de durulmaktadır. Üzerinde durulan bu fenomen bir algı, düşünce, kavram ya da duygu olabilmektedir (Tekindal & Uğuz Arsu, 2020).

Katılımcılar

Katılımcıların belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabılır durum örnekleme kullanılmıştır. Bu örnekleme yöntemi ile araştırmacı kendisinin kolaylıkla ulaşabileceği örneklem grubunu seçmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Araştırmacılarından birinin kendisinin öğretim gerçekleştirdiği 8. Sınıf öğrencileri ile araştırma yürütülmüştür. Araştırma, İstanbul ilinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim görmekte

olan 39 sekizinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmada yer alan 39 öğrencinin 15'i erkek, 24'ü kız öğrenciden oluşmaktadır. Öğrenciler Ö1,Ö2,Ö3, ... şeklinde kodlanarak isimlendirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

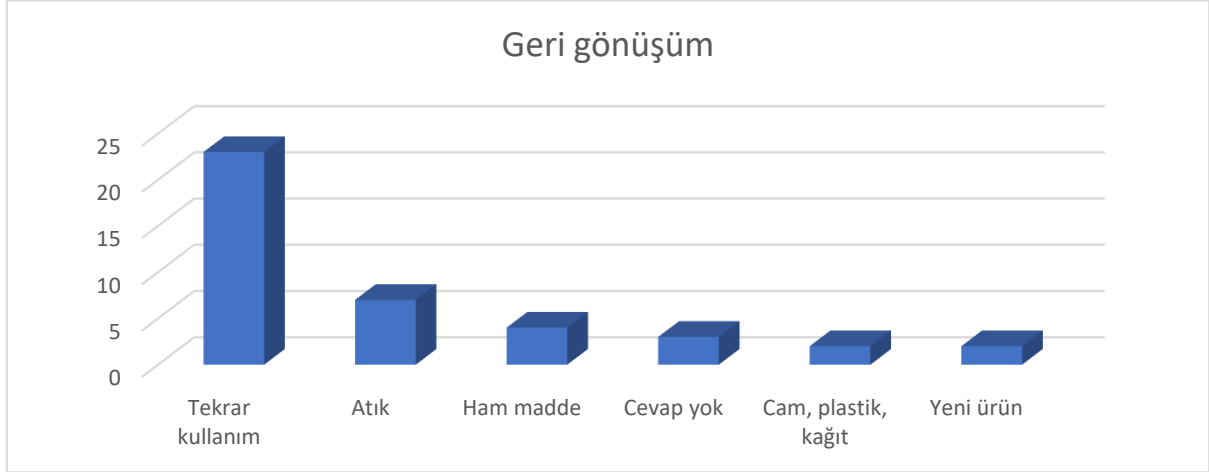
Çalışmanın amacı, geri dönüşüm konusu ile ilgili sekizinci sınıf öğrencilerinin görüşlerini belirlemektir. Bu amaca yönelik öğrenci görüşlerini belirlemek için dört açık uçlu sorudan oluşan anket kullanılmıştır. Ankette yer alan sorular şöyledir;

1. Geri dönüşüm nedir? Açıklayınız.
2. Geri dönüşümü yapılabilen ve yapılamayan maddeler nelerdir? Örnekler veriniz.
3. Geri dönüşüm ile ilgili ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.
4. Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısı sizce nelerdir? Açıklayınız.

Bulgular

Çalışmamızın bu bölümünde sekizinci sınıf öğrencilerine uygulamış olduğumuz geri dönüşüm konusuna yönelik açık uçlu anket sorularına öğrencilerin verdiği cevaplar incelenmiştir.

“Geri dönüşüm nedir? Açıklayınız.” Sorusuna öğrencilerin vermiş olduğu cevaplardan elde edilen temalar Grafik 1 de sunulmuştur.



Grafik 1. Geri dönüşüm kavramına yönelik öğrenci görüşleri.

Grafik 1 incelendiğinde sekizinci sınıf öğrencilerinden 23'ünün geri dönüşüm kavramını tekrar kullanım ile, 7'sinin atık ile 4'ünün ham madde, 2'sinin yeni ürün, cam, plastik, kağıt ile ilişkilendirdiği 3 öğrencinin ise cevap vermediği görülmektedir. Geri dönüşüm ile ilgili öğrenci ifadelerinden örnekler aşağıda sunulmuştur,

Ö1: Maddelerin tekrar kullanılması.

Ö4: Kullanmadığımız maddelerden yeni ürün oluşturmak.

Ö8: Atıkların tekrar dönüştürülerek kullanılması.

Ö12: Geri dönüştürülebilen atık maddelerin tekrar ham madde olarak üretim sürecine dahil olması.

“Geri dönüşümü yapılabilen ve yapılamayan maddeler nelerdir? Örnekler veriniz.” sorusuna öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar Grafik 2 ve Grafik 3'te ayrı ayrı sunulmuştur.



Grafik 2. Geri dönüşümü yapılabilen maddeler.

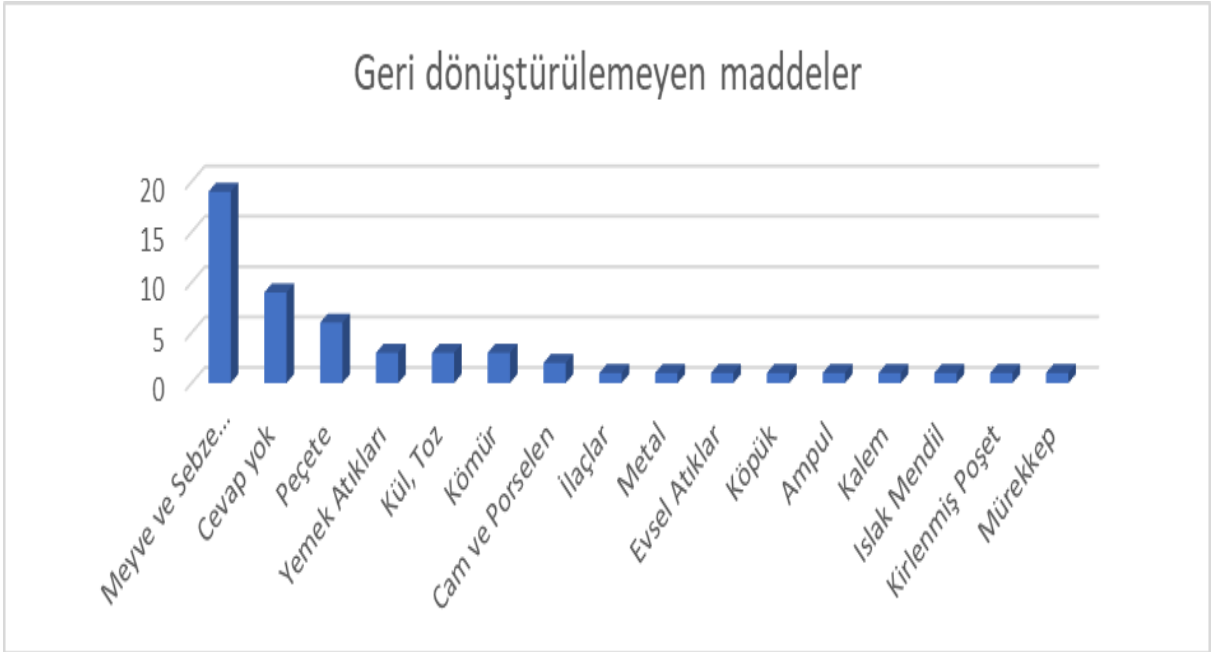
Grafik 2 incelendiğinde geri dönüşümü yapılabilen maddelere sekizinci sınıf öğrencilerinin 33'ünün kağıt, 30'unun cam, 27'sinin plastik, 14'ünün pil, 7'sinin metal, 3'ünün elbise ve şişeler, 2'sinin elektronik cihaz, 1'inin ambalajı örnek olarak verdiği, 3 öğrencinin ise örnek vermediği görülmektedir. Geri dönüşümü yapılabilen maddelere örnek olarak öğrencilerin verdiği cevaplar aşağıda sunulmuştur,

Ö1: Kağıt, cam, plastik

Ö11: Kağıt, pil, cam, plastik, metal,

Ö13: Elektronik cihazlar, pil, metal, cam, kağıt, plastik

Ö7: Ambalajlar, şişeler,



Grafik 3. Geri dönüşümü yapılamayan maddeler.

Grafik 3 incelendiğinde geri dönüşümü yapılamayan maddelere sekizinci sınıf öğrencilerinin 19'unun meyve-sebze kabukları, 6'sının peçete, 3'ünün kül, toz, kömür, yemek atıkları, 1'inin ilaçlar, cam ve porselenler, evsel atıklar, ıslak mendil, köpük, ampul, mürekkep şeklinde cevaplar verdiği 9 öğrencinin ise cevap vermediği görülmektedir. Geri dönüşümü yapılamayan maddelere ile ilgili öğrenci görüşlerine yönelik ifadeler aşağıda sunulmuştur.

Ö1: meyve-sebze kabukları, ilaçlar,

Ö10: Meyve-sebze kabukları, peçete

Ö4: Peçete, meyve-sebze kabukları, ıslak mendil

Ö12: Köpük, kül, toz, meyve-sebze kabukları,

“Geri dönüşüm ile ilgili ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.” Sorusuna sekizinci sınıf öğrencilerinin vermiş olduğu cevaplardan elde edilen bulgular Grafik 4’te sunulmuştur.



Grafik 4. Geri dönüşüm ile ilgili ne tür etkinlikler yapılabileceğine yönelik öğrenci cevapları.

Grafik 4 incelendiğinde sekizinci sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm ile ilgili yapılabilecek etkinlikler ile ilgili 11’inin atık kutuları, 9’unun eşya, 3’ünün etkinlik, oyunlar, 2’sinin kulaklık, fuar, tekrar kullanım, geri dönüşüm karşılığı para, 1’inin barınak, obje tasarlama şeklinde cevaplar verdiği, 7 öğrencinin ise cevap vermediği görülmektedir.

Ö19: Almanya’daki gibi geri dönüşümü yapılabilen madde için makine geliştirilmeli ve halk o makineye geri dönüşüm maddesi attığında bir miktar ücret almalı.

Ö6: Eski atık kıyafetlerimizden çanta gibi yeni eşyalar yapmak.

Ö33: Sokak hayvanları için geri dönüşümden barınaklar yapılabilir.

Ö10: Atıkları kullanarak kulaklık yapılabilir

Ö5: Ambalaj atıklarından kaplumbağa gibi objeler yapılabilir.

Ö1: Toplum için bilgilendirici fuarlar düzenlenebilir.

“Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısı sizce neler olabilir? Açıklayınız” sorusuna sekizinci sınıf öğrencilerinin verdiği cevaplar Grafik 5’te sunulmuştur.



Grafik 5. Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkıları ile ilgili öğrenci görüşleri.

Grafik 5 incelendiğinde geri dönüşümün ülke ekonomisine katkıları ile ilgili 11'inin maliyet, 9'unun ham madde ihtiyacı, 8'inin tekrar kullanım, çevre, 3'ünün doğa, enerji tasarrufu, 2'sinin doğal kaynakları koruma, 1'inin iş kolaylığı sağladığını ifade ettiği 9'unun ise cevap vermediği görülmektedir. Öğrencilerinin soruya vermiş oldukları cevaplardan bazılarını aşağıda yer verilmiştir.

Ö1: Ham madde ihtiyacı karşıladığı için dışa bağımlılık azalır.

Ö11: Dışarıdan alacağımız ürünlerin geri dönüşümünü sağlayacağımız için maliyeti azaltır.

Ö10: Enerji tasarrufu sağlar.

Ö12: Doğal kaynakların korunmasını sağlar.

Ö7: Çevre sorunlarını azaltır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Geri dönüşüm konusu ile ilgili 8. sınıf öğrencilerinin görüşlerini belirlediğimiz çalışmamızda, öğrencilere dört açık uçlu sorudan oluşan anket uygulanmıştır. Geri dönüşüm kavramına yönelik öğrenci görüşlerinin alındığı ilk soruda öğrencilerin çoğunluğunun geri dönüşümü tekrar kullanım olarak tanımladıkları görülmüştür. Atık malzemelerden tekrar ürün üretilmesinin sağlanması olarak ifade edilen geri dönüşüme örnek olarak atık kağıtların, yeniden kağıt ürünlerine dönüştürülmesi, atık şişelerin tekrar cam haline dönüştürülmesi öğrencilerin zihninde tekrar kullanım olarak kodlandığı düşünülmektedir (Wheeler, 2004). Benzer şekilde yapılan çalışmalarda öğrencilerin geri dönüşümü tekrar kullanım olarak ifade ettikleri görülmektedir (Ural Keleş & Keleş, 2018). Literatürde yapılan bazı çalışmalarda da öğrencilerin ve öğretmen adaylarının bir kısmının geri dönüşüm ve tekrar kullanmanın aynı anlama geldiğini ifade ettikleri ve bu sebeple iki kavramı ayırmada zorluk yaşadıkları ve kavram yanılısına sahip oldukları ifade edilmiştir (Atabek Yiğit & Ceylan, 2015; Harman & Çelikler, 2016).

Geri dönüşümü yapılabilen maddelere sekizinci sınıf öğrencilerinin çoğunun plastik, kâğıt, cam gibi maddeleri örnek olarak sundukları görülmüştür. Ayrıca yapılan bazı çalışmalarda da öğrencilerinin büyük çoğunluğunun geri dönüşüm kavramını maddeler üzerinden örneklerle belirttikleri ve bu örneklerde de kâğıt, plastik gibi örneklerin fazla kullanıldığı görülmektedir (Çimen & Yılmaz, 2012). Kağıtların geri dönüşümü ile ilgili ders kitaplarından deneylerin bulunmasının, günlük hayatta cam ve plastik ürünler üzerinde geri dönüşüm işaretinin olmasının öğrencilerin en çok bu örnekleri sunmalarında etkili olduğu düşünülmektedir.

Geri dönüşümü yapılmayan maddeler ile ilgili soruya ise öğrencilerin; yemek artıkları, meyve-sebze kabukları, peçete gibi örnekler verdikleri görülmüştür. Üretim ve tüketim sürecinde atık haline gelen yiyecek ürünleri yiyecek atığı, tüketim sonucunda artan yiyecek kalıntıları ise yiyecek artığı olarak ifade edilmektedir (Adbelradi, 2018). Gıda artıkları sebebiyle ortaya çıkan biyolojik riskleri bertaraf ederek onlardan faydalı bir ürün ortaya koymada compost ve gübre üretilmektedir. Çok fazla gündemde olan ve etkinlik olarak da compost ve

gübre yapımı uygulanmasına rağmen öğrencilerin bu bağlantıyı kuramadıkları görülmüştür. Benzer şekilde literatürde de öğretmenlerle gerçekleştirilen bir çalışmada öğretmenlerin çoğunluğunun meyve-sebze kabuklarını geri dönüşümü yapılamayan maddelere örnek verdiği görülmüştür (Dal & Okur Akçay, 2021).

Geri dönüşüm ile ilgili ne tür etkinlikler yapılabileceği sorusuna öğrencilerin, atık kıyafetlerden çanta gibi yeni eşyalar yapılabileceğini ifade ettikleri görülmüştür. Geri dönüşümün faydaları ile ilgili yapılan bir çalışmada öğrencilerin kapak toplayarak engellilere yardım etmek gibi sosyal içerikli etkinliklerin geri dönüşümün katkı sağladığını belirttikleri görülmüştür. Ayrıca çalışma sonucunda sosyal içerikli etkinliklerin öğrencilerdeki geri dönüşüm farkındalığını arttırdığı belirtilmiştir (Çimen & Yılmaz, 2012). Öğretmenler ile yürütülen bir diğer çalışmada da öğretmenlerin geri dönüşüme yönelik etkinlik olarak atık kutuları oluşturmak, mavi kapak toplamak, öğrencileri bilgilendirmek, proje hazırlamak gibi önerilerde buldukları belirtilmiştir (Dal & Okur Akçay, 2021).

Öğrencilerin geri dönüşümün ülke ekonomisine sağlayacağı katkılar ile ilgili cevapları incelendiğinde, en fazla maliyet, ham madde, doğa, çevre, enerji tasarrufunu ifade ettikleri görülmüştür. Geri dönüşümün en büyük katkısı ekonomi ve çevreye katkısı olarak ifade edilmektedir. Bu sayede sürdürülebilirlik anlamında çevredeki doğal kaynakların korunması, katı atıkların miktarının azaltılması sağlanabilir (Ilgar, 2020). Literatürde yapılan çalışmalarda da geri dönüşümün faydaları ile ilgili öğrencilerin çoğunu yeni ürünler oluşturma, çevreyi koruma şeklinde cevaplar verdikleri ifade edilmiştir (Çimen & Yılmaz, 2012).

Geri dönüşümün ne olduğu, geri dönüşümü yapılamayan ve yapılabilen maddelerin hangileri olduğunun, katı atıkların evlerde nasıl ayrıştırılabildiğinin, geri dönüşümün ülke ekonomisine ve çevreye katkısının çocuklara okul öncesi düzeyden başlanarak anlatılması ve faydasına inandırılması, bilinçlendirilmeleri gerekmektedir. Bu amaçla yapılacak etkinliklerin ve geri dönüşümün ve dönüşemeyen maddelerin ayırımına yönelik etkinlik ve oyunların sayısı artırılabilir. Öğrencilerin geri dönüşüm ile araştırma yapmaları ve bu araştırma doğrultusunda bir problem belirleyerek bu problemi çözmeye yönelik proje geliştirmesi yönünde yeni çalışmalar düzenlenebilir. Öğrencilerin geri dönüşüm ile ilgili önerdikleri etkinlik örneklerini gruplar halinde uygulamaları sağlanabilir.

Kaynakça

- Abdelradi, F. (2018). Food waste behaviour at the household level: A conceptual framework. *Waste Management*, 71, 485-493.
- Aksan, Z. & Çelikler, D. (2020). Creating awareness of pre-service science teachers for sustainable development about waste recycling. *International Electronic Journal Of Environmental Education*, 10(2), 147-166.
- Alkanlar, E. (2019). *Enerji kaynakları ve geri dönüşüm konusunun drama yöntemiyle öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve kavramsal değişimleri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kilis.
- Atabek Yiğit, E. & Ceylan, Ö. (2015). Ortaokul öğrencilerinin geri dönüşüm ve yeniden kullanım kavramına ilişkin bilişsel yapılarının belirlenmesinde akış haritalarının kullanılması. *Uluslararası Çevrimiçi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2) 155-166.
- Ateş, H. (2019). Fen bilimleri dersi öğretim programının sürdürülebilir kalkınma eğitimi açısından analizi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 101-127.
- Aymen Peker, E. & Yalçın, M. (2019). 8.sınıf enerji kaynakları ve geri dönüşüm konusu öğretiminde jigsaw tekniğinin etkileri. *The Journal of International Lingual, Social and Educational Sciences*, 5(1), 54-74.
- Çimen, O., & Yılmaz, M. (2012). İlköğretim öğrencilerinin geri dönüşümle ilgili bilgileri ve geri dönüşüm davranışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 63-74.
- Dal, Ş. & Okur Akçay, N. (2021). Determination of science teachers' views on sustainable development and zero. *E- Kafkas Journal of Educational Research*, 8(3), 438-459.
- Dere, İ. & Çinikaya, C. (2023). Tiflis bildirgesi ve BM 2030 sürdürülebilir kalkınma amaçlarının çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi öğretim programına yansımaları. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 13(1), 1343-1366.
- Er Nas, S. & Çoruhlu, T. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının perspektifinden sürdürülebilir kalkınma kavramı. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 562-580.

- Erten, S. & Köseoğlu, P. (2021). Ortaokul fen bilimleri kitaplarında «sıfır atık projesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 51(234), 1085-1110.
- Gedik, Y. (2020). Sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarla sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma. *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 3(3), 196-215.
- Hamalosmanoğlu, M., Kızılay, E. & Saylan Kırmızıgül, A. (2020). The effects of using animated films in the environmental education course on prospective teachers' behavior towards environmental problems and their attitude towards solid waste and recycling. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 7(3) 1178-1187.
- Harman, G. & Çelikler D. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının geri dönüşüm kavramı hakkındaki farkındalıkları, *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(16), 331-353.
- İlgar, R. (2020). Geri dönüşüm olgusu ve 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin geri dönüşüme yönelik duyarlılıkları, çanakkale ili örneği. *Turkish Academic Research Review*, 5(4), 493-510.
- Karakoyun, N. ve Uzun, N. (2022). 2011-2022 yılları arasında çevre eğitimi ile ilgili yayımlanan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 51-65.
- Kazu, H. ve Yapıcı Ödemiş, F. (2023). Geri dönüşüm etkinliklerinin okul öncesi eğitim kurumu öğrencilerinin farkındalık düzeylerine etkisinin incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(1), 34-53.
- Küleğel, S. (2020). *Çevre eğitimine dayalı, fen, teknoloji, mühendislik, matematik temelli etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin 21.yüzyıl becerilerini geliştirmesine yönelik araştırma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- MEB. (2018). Millî Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (ortaokul 5, 6,7 ve 8. Sınıflar), Ankara.
- Subaşı, M., & Okumuş, K. (2017). Bir araştırma yöntemi olarak durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 419-426.
- Şahin, G. & Bulut, S. (2021). Örnek olaya dayalı öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre bilimi dersine yönelik akademik başarıları ve çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarına etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 615-632.
- Şallı, D. (2011). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile 48-60 aylık çocuklara geri dönüşüm kavramlarının kazandırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tekindal, M. & Uğuz Arsu, Ş. (2020). Nitel araştırma yöntemi olarak fenomenolojik yaklaşımın kapsamı ve sürecine yönelik bir derleme. *Ufku Ötesi Bilim Dergisi*, 20(1), 153- 182.
- Ural Keleş, P. & Keleş, M.İ. (2018). İlköğretim 3.ve 4.sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm kavramı ile ilgili algıları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2),481-498.
- 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.
- Wheeler, Stephen M. (2004), *Planning for sustainability: toward livable, equitable, and ecological communities*, routledge, New York.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimler nitel araştırma yöntemleri* (12.bs.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. bs.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yiğit, K. (2019). *Sürdürülebilir yaşam için için geri dönüşüm eğitiminin 8.sınıf öğrencilerinin çevre bilincine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.