



Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



Cilt/Volume: 4
Sayı/Issue: 1

Haziran/June
2020

 /anadoluoğretmendergisi

 /anadoluoğretmendergisi

 /ogretmenanadolu

DergiPark
AKADEMİK

<http://dergipark.gov.tr/aod>

ISSN: 2587-1706



Haziran / June 2020

Cilt/Volume: 4

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

Editörler / Editors

Prof. Dr. Naim UZUN
Prof. Dr. Özgül KELEŞ

Yayın Kurulu / Editorial Board

Prof. Dr. Ayhan YILMAZ – Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Ceren ÖZTEKİN – Ortadoğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Dursun KOÇER – İstanbul Kültür Üniversitesi
Prof. Dr. Esin ATAV – Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Gaye TEKSÖZ – Ortadoğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Havva YAMAK – Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. İ. Ethem DERMAN – Ankara Üniversitesi (E)
Prof. Dr. Jale ÇAKIROĞLU – Ortadoğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet YILMAZ – Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa AYDOĞDU – Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa YEL – Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Necdet SAĞLAM – Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Özgül YILMAZ TÜZÜN – Ortadoğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Sinan ERTEN – Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Soner YAVUZ – Bülent Ecevit Üniversitesi
Prof. Dr. Süleyman YILMAZ – Aksaray Üniversitesi
Prof. Dr. Zeki ASLAN – Akdeniz Üniversitesi (E)
Prof. Dr. Zeynel TUNCA – Ege Üniversitesi (E)

Tasarım / Design

Ruhat Can SECERELİ

Dizgi / Composition

Arş. Gör. Mehmet ÖZKAYA
Nilgün TOZDAN
Kurtuluş ATLI
Ayten YILDIRGAN
Nagihan YETİK

Dizinleme Bilgileri / Abstracted & Indexed in

[Scientific Indexing Services](#), [Eurasian Scientific Journal Index](#), [OpenAIRE](#), [idealonline](#), [ASOS indeks](#)

İletişim / Communication

Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi 68100 – AKSARAY

Tel: 0382 288 33 63

E-posta: anadoluoğretmendergisi@gmail.com

Web: <https://dergipark.org.tr/aod>





Haziran / June 2020

Cilt/Volume: 4

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

Bu Sayının Hakemleri / Referees

- Prof. Dr. Çağlan GÜNAL – Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Hikmet KATIRCIOĞLU – Gazi Eğitim Fakültesi
Prof. Dr. Mehmet YILMAZ – Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Özlem KORAY – Bülent Ecevit Üniversitesi
Prof. Dr. Seçil ERÖKTEN – Pamukkale Üniversitesi
Prof. Dr. Ünsal UMDU TOPSAKAL – Yıldız Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Arzu DOĞRU – Aksaray Üniversitesi
Doç. Dr. Aysun ÖZTUNA KAPLAN – Sakarya Üniversitesi
Doç. Dr. Mustafa KIŞOĞLU – Aksaray Üniversitesi
Doç. Dr. Safiye TEMEL – Aksaray Üniversitesi
Doç. Dr. Sevilay DERVIŞOĞLU – Hacettepe Üniversitesi
Doç. Dr. Sibel ER NAS – Trabzon Üniversitesi
Dr.Öğr.Üyesi Ahmet Volkan YÜZÜAK – Bartın Üniversitesi
Dr.Öğr.Üyesi Ali Derya ATİK – Kilis 7 Aralık Üniversitesi
Dr Öğr.Üyesi Bahattin Deniz ALTUNOLU – Kastamonu Üniversitesi
Dr.Öğr.Üyesi Elif Omca ÇOBANOĞLU – Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr.Öğr.Üyesi Gülşen ALTINTAŞ – Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Dr.Öğr.Üyesi Hülya ERTAŞ KILIÇ – Aksaray Üniversitesi
Dr.Öğr.Üyesi Merve Lütfiye ŞENTÜRK – Süleyman Demirel Üniversitesi
Dr.Öğr.Üyesi Mustafa YADİGAROĞLU – Aksaray Üniversitesi
Dr.Öğr.Üyesi Perihan GÜNEŞ – Aksaray Üniversitesi
Dr. Öğr. Gör. Aslı YERLİKAYA – Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Arş. Gör. Dr. Aslı SAYLAN KIRMIZIGÜL – Erciyes Üniversitesi
Arş. Gör. Dr. Nurcan TEKİN – Aksaray Üniversitesi
Dr. Volkan Hasan KAYA – Milli Eğitim Bakanlığı





Haziran / June 2020

Cilt/Volume: 4

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

İçindekiler / Table of Contents

ARAŞTIRMA MAKALELERİ / RESEARCH ARTICLES		Sayfa / Pages
1.	STEM etkinliklerine yönelik ortaokul öğrencilerinin görüşleri <i>Opinions of middle school students about STEM activities</i> Emine KAHRAMAN, Alev DOĞAN	1-20
2.	Virüs konusunun ortaöğretim öğretim programlarındaki yeri <i>Investigation of virus topic in secondary education in terms of curriculums</i> Sema TAKMAZ, Miraç YILMAZ	21-43
3.	Öğretmenlerin argümantasyona yönelik görüşleri <i>Teachers' views on argumentation</i> Kübra YILMAZ, Semra BENZER	44-60
4.	Okul dışı öğrenme aracı olarak Fen Bilimleri Dersinde Bilim Radyosu kullanımı: Ortaokul öğrencilerinin görüşleri <i>Use of science radio in science course as an outdoor learning tool: Opinions of secondary school students</i> Hakan DUMAN, Ersin KARADEMİR	61-74
5.	İlkokul öğrencilerinin biyoloji konularını modelleme ile öğrenme süreçlerinin incelenmesi <i>The examination of the learning processes by modeling the biology subject of primary school students</i> Mine GÜLCÜ, Güntay TAŞÇI	75-97
6.	Farklı öğretim programlarının su ile ilişkili kazanımlar açısından incelenmesi <i>Investigation of different curriculums in terms of water-related learning outcomes</i> Nazihan URSAVAŞ, Ayşe AYTAR, Ebru ALPAY	98-113
7.	Fen bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının teknoloji kullanımı hakkındaki görüşleri <i>Science teachers' and pre-service teachers' opinions about the use of technology</i> Melike GÜRDOĞAN	114-131
8.	Böcekleri takım düzeyinde teşhise yönelik geliştirilen mobil uygulamanın özel yetenekli öğrenciler açısından etkililiğinin değerlendirilmesi <i>Evaluation of the effectiveness of mobile application developed for identification of insects in order level with regard to gifted students</i> Dilek KARATAŞ, Necati Enes SOLAK	132-150





Haziran / June 2020

Cilt/Volume: 4

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.728000

STEM ETKİNLİKLERİNE YÖNELİK ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN GÖRÜŞLERİ*

Arş. Gör. Emine KAHRAMAN¹, Prof. Dr. Alev DOĞAN²

¹Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Zonguldak, eminekahraman07@gmail.com

²Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara, dogan.alev@gmail.com, alevd@gazi.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin STEM etkinliklerine yönelik görüşlerini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda STEM etkinlik uygulamaları öğrencilerle gerçekleştirilmiş ve sonrasında etkinliklere yönelik öğrenci görüşleri alınmıştır. Uygulama sürecindeki etkinlikler STEM alanları kapsamında seçilmiş ve mühendislik tasarım süreci çerçevesinde uygulanmıştır. Çalışmada nitel araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında bir devlet ortaokulunda öğrenim gören toplam 50 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma “Bilim Uygulamaları” dersinde üç haftalık bir süreçte dokuz ders saatinde yapılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak; öğrencilerin etkinliklere yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak için “Etkinlik Görüş Formu” kullanılmıştır. Görüş formuna öğrencilerin verdikleri yazılı açıklamalar nitel veri analiz tekniklerinden içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin çoğunluğunun yapılan etkinliklerde başarılı oldukları ve motivasyonları yüksek olarak etkinliklere katılım sağladıkları görülmüştür. Öğrenciler; genel olarak etkinliklerde grup içinde yaptıkları işbirliğinin onları başarıya götürdüklerini belirterek, etkinliklerde istekli olduklarını vurgulamışlar ve etkinliklerin ilgi çekici ve etkinlik tasarımlarının kendilerine özgün olduğunu ifade etmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Fen eğitimi, STEM etkinlikleri, mühendislik tasarımı, ortaokul öğrenci görüşleri

OPINIONS OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS ABOUT STEM ACTIVITIES

ABSTRACT

This study aims to determine the opinions of middle school eighth-grade students on STEM activities. Accordingly, with this purpose, STEM activity practices were carried out with students, and then students' opinions about the activities were received. Activities in the implementation process were selected within the scope of STEM fields and implemented within the framework of the engineering design process. In this study, qualitative research approach was used. The research group consists of a total of 50 eighth grade students studying in a state middle school in the 2018-2019 academic year. The study was carried out in nine-lesson hours in three weeks in The Applications of Science course. As a data collection tool in the study; “Activity Opinion Form” was used to reveal students' opinions about the activities. Written answers of the students to the Activity Opinion form were analyzed by content analysis, which is one of the qualitative analysis methods. As a result of the study, it was seen that the majority of students were successful in the activities and they participated in the activities with high motivation. Students; in general, have stated that their collaboration within the group led them to success. The students emphasized their willingness in the activities and stated that the activities are interesting and the designs of the activities are unique.

Keywords: Science education, STEM activities, engineering design, middle school student' views

* Bu çalışma birinci yazarın doktora tezinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Son zamanlarda değişen eğitim felsefeleriyle beraber geleneksel eğitim felsefelerinin aksine, öğrencilerin bireysel farklılıklarını ön plana çıkaran ve öğretim süreçlerinde aktif rol alabileceği öğretim ortamlarının önemi vurgulanmaktadır (Bishara, 2013; Fletcher, 2005). Böyle aktif öğrenme ortamları öğrenenlerin; yeni ve farklı bakış açılarıyla problemlere çözüm üretebilmelerine, eleştirel düşünebilmelerine, disiplinler arası çalışabilmelerine fırsatlar sunarak yirmi birinci yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına da katkılar sağlar (NRC, 2011; Wang, 2012; Yılmaz, 2016). Son yıllarda bu becerilerin kazandırılmasına yönelik olarak STEM eğitimi uygulamaları dikkat çekmektedir (Hsieh, Cho, Liu ve Schallert, 2008). STEM eğitimi farklı disiplinlerin (fen bilimleri, teknoloji, mühendislik, matematik) birlikte bütünleşik olarak kullanılmasına imkân sağlamakta ve öğrenenlerin yeni ve farklı problemleri anlamlandırarak etkili çözümler üretmelerini desteklemektedir (Akgündüz, 2016; Özçelik ve Akgündüz, 2018).

Günümüzde STEM eğitiminin yansımaları, okul öncesinden yükseköğrenime kadar her yaş grubunda uygulamalarla karşımıza çıkmaktadır (Berlin ve Lee, 2005; Bryan, Moore, Johnson ve Roehrig, 2015; Bybee, 2010; Moore ve Richards, 2012). STEM uygulamalarının özellikle öğrencilerin çoklu ve farklı bakış açısı kazanmalarına, iletişim, problem çözme, yaratıcılık ve tasarım becerilerinin gelişimlerine katkıları alan yazında vurgulanmaktadır (Berlin ve White, 2001; Sanders, 2008; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Wai, Lubinski ve Benbow, 2010). Bu nedenle öğretim programlarında yer alan bilgi ve becerilerin kazandırılmasında öğretim ortamlarında öğrenci merkezli STEM etkinlik uygulamaları son derece önemlidir (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014).

STEM etkinliklerinde öğrenciler grup arkadaşlarıyla birlikte günlük yaşamda karşılaşabilecekleri problemlere çözümler üretirken, etkinlikler farklı alanların birleştirilmesiyle oluşturulduğu için hem bu alanlar hakkında bilgi edinirler hem de bu alanlara yönelik motivasyon ve ilgileri de artar (Ceylan, 2014; Pekbay, 2017; Niess, 2005). Özellikle yapılan etkinlikler tasarım temelli ve gerçek yaşam problemlerine yönelik çözümleri içerdiği zaman öğrencilerin planlama, deneme, verileri yapılandırma, yorumlama ve analiz etme gibi becerileri de gelişir (Wang, 2012; Hernandez vd., 2014; Katehi, Pearson ve Feder, 2009).

Bununla birlikte alan yazında yer alan STEM etkinliklerinde mühendislik disiplini dikkat çekmektedir (Daugherty, 2012). Mühendislik disiplini bireylerin ihtiyaçlarına ve problemlerine çözüm bulmak için fen ve matematik disiplinleriyle yaratıcılığı entegre ederek çözüm üretme süreci olarak tanımlamıştır (Wulf, 1998; Simon, 1996; NAE, 2010). Ayrıca

araştırmacılar mühendislik tasarım sürecini farklı aşamalarla açıklamışlardır (Brunsell, 2012; Hynes vd., 2011; MDOE, 2010; Mentzer, 2011; NRC, 2012; Wendell vd., 2010). Bunların içerisinde en çok dikkat çeken Hynes ve diğerleri (2011) tarafından ortaya koyulan mühendislik tasarım sürecidir. Bu modelde, aşamalar arasındaki geçişlerde herhangi bir aşamadan diğerine geçişin olabileceği doğrusal olmayan bir döngüsü vardır. Birçok alanda kullanılan bu model STEM etkinlikleri sürecinde de kullanılmaktadır. Böyle uygulamalar öğrencilerin mühendislik tasarım becerinin gelişimine katkı sağlamanın yanısıra öğrencilerin aktif katılımıyla birlikte öğretimin kalitesini ve niteliğini de arttırmaktadır (Wendell 2010; Çavaş, Bulut, Holbrook ve Rannikmae, 2013; MEB, 2018).

Ülkemizde de STEM eğitiminin öğretme-öğrenme süreci içerisinde dahil edildiği göz önüne alınarak öğrencilerin eğitim ortamlarında aktif katılımlarının sağlanması için özellikle tasarım odaklı etkinliklere ve performanslara açık olunmalıdır (MEB, 2018).

Bu nedenle bu çalışmanın amacı ortaokul sekizinci sınıf öğrencileriyle mühendislik tasarım sürecini kapsayan STEM etkinlik uygulamalarını gerçekleştirmek ve sonrasında etkinliklere yönelik öğrencilerin görüşlerini belirlemektir.

Bu kapsamda çalışmadan ulaşılan sonuçların ülkemizde STEM eğitiminin uygulanabilirliğine yönelik olarak program hazırlayıcılara ve öğretmenlere yol göstereceği düşünülmektedir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Ortaokul sekizinci sınıf öğrencileriyle yapılan STEM etkinlik uygulamalarına ilişkin öğrencilerin görüşlerinin belirlendiği bu çalışmada nitel araştırma deseni kullanılmıştır. Nitel araştırmalar bir veya birden fazla durumun derinlemesine incelenmesine imkân sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Ayrıca nitel çalışmalarda incelenen ortamlar veya durumlar; planlı ve sistematik bir biçimde ortaya koyularak, verileri toplanır, analiz edilir ve sonuçlar tartışılır (Davey, 1990; Merriam, 1988).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında bir devlet ortaokulunda öğrenim gören, toplam 50 sekizinci sınıf öğrencisi oluşmaktadır. Çalışmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme ile çalışma grubu belirlenmiştir. Amaçlı

örnekleme, zengin bilgi elde edebilmek için derinlemesine çalışılmayı düşünülen durumlarda kullanılır (Patton, 1997).

Uygulama Süreci

Çalışma, ortaokul sekizinci sınıfın “Bilim Uygulamaları” dersinde üç haftada dokuz ders saatinde gerçekleştirilmiştir (MEB, 2018). “Teleskop Yapalım”, “Hava Kirliliğini Ölçelim” ve “Mikroskop Yapalım” STEM etkinlikleri bilim uygulamaları dersinin kazanımları doğrultusunda belirlenmiş olup, araştırmacılar tarafından mühendislik tasarım temelli öğretimi karşılayacak şekilde düzenlenmiştir. Etkinliklerin uygulanması sürecinde gerekli malzemeler araştırmacılar tarafından temin edilmiştir.

Uygulama sürecinin başında öğrencilere detaylı bir şekilde bilgilendirme yapılmıştır. Uygulama sürecinde etkinlikler; Wendell ve diğerleri (2010)’nin mühendislik tasarım temelli döngüsünü de kapsayan Hynes ve diğerlerinin (2011) mühendislik tasarım sürecine yönelik döngüsü kapsamında uygulanmıştır. Hynes vd. (2011)’nin mühendislik tasarım sürecine yönelik döngüsünün basamakları her bir etkinlikte ayrı ayrı uygulanmış olup, öğrenciler her bir etkinliğin problem senaryosundaki görevlere göre etkinliği gerçekleştirmişlerdir. Hynes vd. (2011)’nin tanıttığı döngünün basamakları;

- Problemin tanımlanması
- Probleme yönelik ihtiyaçların belirlenmesi
- Olası çözüm önerilerinin geliştirilmesi
- En iyi çözümün belirlenmesi
- Prototipin yapılması
- Çözümü test edilmesi ve değerlendirilmesi
- Çözümün sunulması
- Yeniden tasarlama/revize etme
- Tasarımın tamamlanması olmak üzere dokuz aşamadan oluşmaktadır.

Her bir etkinlik sürecinde öğrenciler gruplar oluşturarak işbirliği içinde çalışmışlardır. Öğrenciler uygulama sürecinin planını ve grup içindeki iş bölümünü yaparak kendi sorumluluklarını almışlardır. Verilen problem senaryosuyla etkinliklerin problemlerini tanımlamışlar ve ilgili problem senaryosuna yönelik ihtiyaçları belirlemişlerdir. Daha sonra verilen problemi çözmeye yönelik olarak çözüm önerileri geliştirmişlerdir. Bu süreçte grup üyeleri beyin fırtınası yapmış ve olası çözüm önerileri geliştirmişlerdir (Saban, 2000; Özden, 2003). Grup içinde yapılan tartışmanın sonucunda en iyi çözüm belirlenmiş sonrasında problem

senaryosuna yönelik olarak etkinlik ürün tasarımı yapılmıştır. Tüm bu süreçlerde araştırmacılar gruplara rehberlik görevi yapmıştır. Daha sonra yapılan tasarımlar grup üyeleri ve araştırmacılarla birlikte test edilmiştir. Test sonrasında başarısız olan ürünlerin başarıya ulaşması için diğer gruplarla birlikte çözüm önerileri tartışılmıştır. Tasarımlar yeniden düzenlenerek son hali oluşturulmuş ve sınıfta sunulmuştur. Her etkinlik sonunda öğrencilerden etkinliklere yönelik görüşleri alınmıştır. Uygulama sürecinde yapılan etkinliklere yönelik içerik bilgileri Tablo 1- 3 de verilmiştir:

Tablo 1. Teleskop Yapalım Etkinliği

Etkinliğin Adı	Teleskop Yapalım
Etkinliğin Amacı	Bu etkinliğin amacı: öğrencilerin teleskop tasarımı yaparken; teleskobun ne işe yaradığını ve kullanım alanlarını, bölümlerini ve çalışma mekanizmasını öğrenmeleridir. Öğrenciler grup arkadaşlarıyla birlikte günlük hayatta kullanılan malzemelerle teleskop tasarımı yapacaklardır. Oluşturulan teleskoplar uzakta bulunan bir görüntüyü denemelerle test edeceklerdir. Süreç sonunda her grup tasarımlarını sınıfta sunacak ve kendi tasarımlarıyla diğer grupların tasarımlarını karşılaştıracaklardır (Astronomi Diyarı, 2016).
*Etkinlik Kazanımları	“Bilimsel yöntemler kullanır.” “Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını bilir.” “Bilim, teknoloji ve mühendislik arasındaki ilişkiyi kavrar.” “Merceklerin teknolojideki kullanım alanlarını fark eder.” “Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar.” “Bir ürünün mekanik tasarım özelliklerini dikkate alarak ulaşılabilir malzemelerle yeniden tasarlar.” “Ürün geliştirme sürecinde mühendislik projesinin içerdiği süreçler olan planlama, prototip oluşturma, tasarım, yürütme, kalite kontrol aşamalarını uygular.” “İcatların ve buluşların ortaya çıkış sürecine yönelik farkındalık oluşturur.” “Ürün tasarımında geometri şekillerin özelliklerini dikkate alarak tasarımını oluşturur.” “Ürünü tasarlama sürecinde oran, orantı hesapları yapar.” “Maliyet hesabı yapar.”

*(MEB, 2018)

Tablo 2. Hava Kirliliğini Ölçelim Etkinliği

Etkinliğin Adı	Hava Kirliliğini Ölçelim
Etkinliğin Amacı	Bu etkinlikte öğrenciler hava kirliliğini tespit etmek için kullanılan cihazlara odaklanmaktadır. Öğrenciler grup arkadaşlarıyla birlikte günlük malzemeler kullanılarak hava kirliliği ölçme aracı oluşturacaklardır. Öğrenciler hava kirliliği ölçme aracı tasarlamak için mühendis grupları gibi çalışırlar. Tasarım sonrasında hazırladıkları ölçme aracını test eder ve tasarımın maliyetini hesaplarlar (Try Engineering, 2018).
*Etkinlik Kazanımları	“Günlük hayatta karşılaştığı bir probleme yönelik çözüm önerisi geliştirir ve geliştirdiği öneriye yönelik uygulamalar yapar.” “Yakın çevresindeki çevre sorununun farkına varır ve çözümüne ilişkin öneriler sunar.” “Arkadaşlarıyla işbirliği yaparak hava kirliliğini ölçmek için bir hava kirliliği ölçme aracı geliştirir.” “Mühendislik tasarım sürecini kullanır.” “Hava kirliliği ölçme aracı tasarlar.” “Ürün tasarım sonuçlarından elde ettiği veri gruplarına ait aritmetik ortalamayı hesaplar ve yorumlar.” “Ürünün tasarımı sürecinde ve maliyet hesabını yaparken tamsayılarla dört işlem kullanır.” “Hava kirliliği aracının verilerinin değerlendirir.”

*(MEB, 2018)

Tablo 3. Mikroskop Yapalım Etkinliği

Etkinliğin Adı	Mikroskop Yapalım
Etkinliğin Amacı	Bu etkinlikte öğrenciler bir mikroskop tasarımı yaparken mikroskobun ne işe yaradığını, kullanım alanlarını, bölümlerini ve çalışma mekanizmasını öğreneceklerdir. Öğrenciler grup arkadaşlarıyla birlikte, günlük hayatta kullanılan malzemeleri kullanarak mikroskop yapacaklardır. Öğrenciler mikroskobun tasarım sürecinde bir mühendis grubu gibi çalışmalar yapacaklar ve mikroskoplarını oluşturduktan sonra farklı malzemeler kullanarak mikroskoplarının görüntüsünü test edecekleridir (Science in School, 2012).
*Etkinlik Kazanımları	“Bilimsel bilgiyi oluşturma sürecinde bilimsel yöntemler kullanır.” “Mikroskopun tarihsel süreç içerisindeki gelişimini kavrar.” “Mikroskopun işlevini bilir.” “Merceklerin teknolojiadaki kullanım alanlarının fark eder.” “Mikroskop tasarımı yapar.” “Mikroskop yardımı ile mikroskopik canlıların varlığını gözlemler.” “Ürünü oluşturma sürecinde; planlama yapar, prototipini oluşturur, çözümü test ederek mühendislik aşamalarını uygular.” “Ürün tasarımında geometri şekillerin özelliklerini dikkate alarak tasarımını oluşturur.” “Ürünü tasarım sürecinde oran, orantı hesabı yapar.” “Maliyet hesabı yapar.”

*(MEB, 2018)

Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak; süreç içerisinde etkinlikler uygulandıktan sonra öğrencilerin etkinliklere yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak için “Etkinlik Görüş Formu” kullanılmıştır. Etkinlik görüş formu yapılandırılmış 4 sorudan oluşmaktadır. Formda bulunan sorularının kapsam geçerliliği için, iki fen eğitimi alan uzmanı ve bir ölçme değerlendirme uzmanının görüşleri alınmıştır. Uygulama sürecinde bu form, her etkinlikten sonra öğrenciler tarafından doldurulmuştur.

“Etkinlik Görüş Formu” her etkinlik süreci sonunda 30 dakikalık sürede öğrencilere uygulanmıştır.

Etkinlik görüş formu içerisinde yer alan sorular:

- Etkinliğinizde oluşturduğunuz tasarımda başarıya ulaştınız mı? Eğer başarılı/başarısız olduysanız sizce nedeni nedir?
- Etkinliğe ait tasarımınızı tekrar düzenlediğinizde hangi bölümlerini, nasıl değiştirdiniz? Nedenini açıklayınız.
- Etkinliğe ait sizin tasarımınızın diğer grupların tasarımlarından farklı olduğunu düşünüyor musunuz? Eğer farklıysa hangi özellikleri bakımından farklıydı?
- Etkinlik sürecinde en beğendiğiniz bölüm hangisidir? Açıklayınız.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada öğrencilerin, görüş bildirim formu olan “Etkinlik Görüş Formu” na verdikleri yazılı açıklamalar nitel veri analiz tekniklerinden içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Araştırmada, etkinlik görüş formunda yer alan sorulara göre temalar belirlenmiştir. Araştırmanın temaları; etkinliğin başarılı olması, etkinliğin başarısız olması, tasarımda değişiklik yapma, farklı tasarımlar, benzer tasarımlar ve süreçte en beğenilen bölümdür. Uygulama sürecindeki her etkinlik için öğrencilerin görüşleri, bu temalara göre analiz edilmiştir. Her bir temaya ilişkin her katılımcının birden fazla görüşü bulunabilmektedir. Bu görüşler içerik analizine tabi tutularak anahtar kelimeler belirlenmiş ve katılımcıların bu görüşleri tekrar etme sıklığına göre frekans değerleri verilmiştir. Anahtar kelimeler, veriler arasında yer alan anlamlı bölümlere (bir sözcük, cümle, paragraf gibi) ve olaylara verilen addır ve içerik analizinde temel analiz birimini oluştururlar (Yıldırım ve Şimşek, 2008). “Anahtar kelimeler” olarak ifade edilen bulguların hangi bağlamda kullanıldığını belirtmek adına ifadeler uzun tutulmuş ve tablolarda en yüksek frekans değerinden en düşüğüne doğru sıralanmıştır. Öğrencilerden elde edilen kodlar yorumlanması için frekans değerlerine göre tablolar

oluşturulmuştur. Araştırmada içerik analizine tabi tutulan veriler, araştırmacılar tarafından farklı zamanlarda puanlandırılmıştır. Yapılan puanlamalar arasında iki aylık bir süre bulundurulmuş olup, puanlamaların Miles-Huberman (Miles and Huberman, 1994) güvenilirlik değeri 91.84 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada, araştırma temalarına göre görüşme formundan elde edilen verilerden doğrudan alıntılama yapmak suretiyle bulgular elde edilmiştir. Öğrencilere ait bu alıntılanmalarda öğrencilere ait bilgilerinin ortaya çıkmaması için, öğrenciler Ö₁, Ö₂, Ö₃,... şeklinde kodlanmıştır.

BULGULAR

Araştırmada öğrencilerle gerçekleştirilen her bir etkinlik uygulaması sonrasında öğrencilerin yazılı olarak doldurdıkları etkinlik görüş formundan elde edilen veriler değerlendirilmiş ve bulgular belirlenen temalar altında incelenerek Tablo 4-6 da sunulmuştur. Ayrıca araştırmaya katılan öğrencilerin görüşlerinden doğrudan alıntılara da yer verilmiştir.

Tablo 4. Teleskop Yapalım Etkinliği Kodlar ve Frekanslar

Tema	Kod	Frekans
<i>Etkinliğin başarılı olması (23)</i>	Görüntü netliği	9
	Grup çalışması	7
	Uygun malzeme seçimi	5
	Mercekleri doğru ayarlanması	4
	Çalışma mekanizması	4
<i>Etkinliğin başarısız olması (15)</i>	Zaman yetersizliği	15
<i>Tasarımda değişiklik yapma(39)</i>	Yapısal değişiklik	11
	Sağlamlaştırılabilir	9
	Dış görünüşü	8
	Hiçbir yerini değiştirmedim	6
	Netlik ayarı	4
	Her yerini değiştirmek	4
	Çalışma mekanizması	2
<i>Farklı tasarımlar (35)</i>	Görüntü netliği	14
	Dış görünüşü	11
	Her açıdan farklı	6
	Kullanılan yöntem	5
	Düzenek farklı	4
<i>Benzer tasarımlar (7)</i>	İşlev bakımından	2
	Tasarım aynıydı	4
	Tasarımlar benzerdi	3
<i>En beğenilen bölüm (39)</i>	Yapım aşaması	22
	Tasarımı hazırlama	13
	Tasarımın sonucu	10
	Bütün bölümler	10
	Planlama aşaması	7
	Denemeler	3

Tablo 4’te “Teleskop Yapalım Etkinliği” ile ilgili olarak öğrencilerin büyük çoğunluğu (23) etkinliğin başarıya ulaştığını ifade etmişlerdir. Öğrenciler bu durumu; net görüntüyü bulma, tasarımlarına uygun malzeme kullanma ve uyumlu grup çalışması olarak ifade etmişlerdir. Bu düşüncelerini şöyle gerekçelendirmişlerdir: (Ö₁₇); “Etkinliğimiz başarıya ulaştı. Çünkü doğru malzemeleri seçtik ve tasarımımızı oluşturduk. En net görüntüyü elde ettik”, (Ö₄₅); “Bizim tasarımımız başarıya ulaştı. Çünkü biz tasarımımızın mekanizmasını oluştururken doğru malzemeleri doğru yerde kullandık. Bu yüzden diğer gruplara göre daha net görüntü elde ettik ve birinci olduk. Açıkçası bu keyif almama yetti.” ve (Ö₃); “Bence başarıya ulaştı çünkü uzaktaki objeleri net bir şekilde gözlemledik. Grup arkadaşlarımızla birlikte planımızı çok iyi oluşturduğumuz ve herhangi bir hata yapmadığımız için başardık. Çok eğlenceliydi.”

“Teleskop Yapalım Etkinliği” başarıya ulaşmayan öğrenciler (15) ise bu durumun nedenini zaman yetersizliği olarak belirtmişlerdir. Etkinliğin başarıya ulaşmamasına gerekçe olarak: (Ö₁₉); ‘Tasarımımız yetişmedi. Sanırım zamanı iyi kullanamadık, daha çok zaman verilmesini isterdim’ ve (Ö₃₉); ‘Zaman yetersizliğinden dolayı tasarımımızı yapamadık, sonuçlandıramadık. Grup arkadaşlarımızla ders sonrasında da tasarımımıza devam edeceğiz...’ şeklinde açıklamışlardır. Etkinlik sürecinde öğrenciler tasarımın değiştirilmesi için fırsat sunulduğunda büyük çoğunluğunun (39) tasarımlarını değiştirdiklerini de ifade etmişlerdir. Öğrenciler daha çok yapısal değişiklikler yapacaklarını, dış görünüşünü ve tasarımlarını daha da sağlamlaştırdıklarını vurgulamışlardır. Tasarımlarında yaptıkları değişikliğe yönelik olarak (Ö₃₃); “Tekrar düzenlemek için fırsat verildiğinde daha çok süslemeler yaparak dış görünümlerini değiştirdim. En güzel teleskobun bizim olmasını isterim.” ve (Ö₁₄); ‘Fırsat verildiğinde ilk olarak teleskobumuzu daha sağlam yapmaya özen gösterdim, gövde bölümüne destek yaparak geliştirdim” şeklinde açıklamalar yapmışlardır.

Bu etkinlikle ilgili olarak öğrencilerin çoğunluğu oluşturdukları tasarımın diğer tasarımlardan farklı olduğunu kendilerine özgü olduğunu (35) vurgulamışlardır. Öğrenciler tasarımlarında farklı olma sebebini olarak dış görünüş ve görüntü netliği olarak belirtmişlerdir. Buna gerekçe olarak: (Ö₄₅); “Bizim tasarımımız diğer tasarımlardan farklıydı. Çünkü yaptığımız teleskopta diğerlerinden daha net görüntü elde ettik. En net görüntüyü elde ettik ve birinci olduk”, (Ö₂₆); “Tasarımımız farklıydı. Çünkü biz tasarımımızda gövde bölümünü farklı oluşturduk ve malzemelerin yerini farklı kullanmıştık” ve (Ö₁); “Bizim tasarımımızın her yeri diğer tasarımlardan farklıydı, biz ait bir tasarım oldu ve birinci olduk” şeklinde görüş bildirmiştir.

Teleskop yapalım etkinliğinde öğrencilerin en beğendikleri bölüm yapım birleştirme aşaması olarak dikkat çekmektedir (22). Öğrenciler sonucunu gözlemlemeyi de beğendiklerini vurgulamışlardır. Yapım aşamasına yönelik olarak: (Ö₁₉); “*Yapım aşaması. Çünkü bu bölümde çok keyif adım tasarım yapmaktan. Teleskobu oluştururken, oluşturduktan sonra gözlem yapabilecek miyiz diye çok merak ediyorduk...*” şeklinde görüşünü açıklamıştır.

“Hava Kirliliğini Ölçelim” etkinliği ile ilgili öğrencilerden elde edilen bulguların sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Hava Kirliliğini Ölçelim Etkinliği Kodlar ve Frekanslar

Tema	Kod	Frekans
Etkinliğin başarılı olması (38)	Grubun motivasyonu	11
	Tasarımın yapısının farklılığı	11
	Grup çalışması	9
	Verimli süreç	7
	Tasarımın dayanıklılığı	6
	Uygun malzeme	4
	Denemeler	3
Etkinliğin başarısız olması (12)	Dayanıklı değildi	4
	Zaman yetersizliği	4
	Eksik malzeme kullanımı	2
	Tasarımın yapısı	2
Tasarımda değişiklik yapma (41)	Dış görünüşünü	21
	Hiçbir yerini değiştirmedim	17
	Sağlamlaştırılabilir	14
	Yapısal değişiklik	10
	Malzeme eklenmesi	8
	Yeniden tasarım	5
Farklı tasarımlar (37)	Dış görünüşü	17
	Daha sağlam	13
	Çalışma mekanizması	11
	Yaratıcı	8
	Her açıdan farklı	8
	İşlev bakımından	5
	Düzenek farklı	4
Farklı malzeme kullanımı	2	
Benzer tasarımlar (7)	Oluşturulan tasarım diğerleriyle aynıydı	7
En beğenilen bölüm (38)	Yapım aşaması	24
	Tasarımı hazırlamak	15
	Tüm aşaması	9
	Dış görünüşü düzenleme	5
	Malzeme yerleştirme	3
Planlama aşaması	2	

Tablo 5’e göre öğrencilerinin büyük çoğunluğu (38) etkinliğin başarıya ulaştığını ifade etmişlerdir. Buna gerekçe olarak öğrenciler; grup içindeki tasarım yapmaya yönelik motivasyonlarının yüksek olmasını ve işbirliği içinde çalışmalarını gerekçe göstermişlerdir. Ayrıca uygulama sürecinde farklı tasarımlar ortaya koydukları için başarılı olduklarını

belirtmişlerdir. Bazı öğrenciler bu durumu şöyle ifade etmişlerdir: (Ö₁₁); “Grup arkadaşlarımızla birlikte çok çalıştık. Heyecanlıydık. Bu tasarımı çok daha iyi olması için malzemelerin seçimine dikkat ettik. Bu etkinlikte daha çok keyif aldım. Etkinliği başardıkça ders zevkli geliyor.” ve (Ö₂₂); “Etkinlik başarıya ulaştı. Çünkü grup arkadaşlarımızla birlikte geçen hafta yaptığımız hataları yapmadık. Birlikte tartışarak tasarımı oluşturduk. Grup içinde herkes çok istekliydi. Kesinlikle birlikte tasarım yapmak için çok istekli olmamız çok etkiledi.” şeklinde görüş bildirmişlerdir.

Ayrıca hava kirliliğini ölçelim etkinliğinde öğrenciler çoğunluğu tasarımlarında değişiklik yapmak istediklerini belirtmişlerdir. Özellikle dış görünüşünü (21), tasarımlarını sağlamlaştırılabileceklerini (14) ve yapısal değişiklik (10) yapılabileceklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler tasarımın değiştirilmesine yönelik görüşlerini; (Ö₁₅); “Tasarımda değişikli malzeme ekleyerek yapardım. Tasarımın dış bölümüne poşet geçirirdim, böylelikle daha rüzgardan, dış etmenlerden daha korunaklı ve sağlam bir tasarım yapardım” ve (Ö₇); “Tasarımın güzeldi, ama yine de eklemek istediğim malzemeler oldu. Örneğin tasarımın en alt kısmını daha da sağlamlaştırırdım.” şeklinde görüş bildirmişlerdir. Tasarımlarında değişiklik yapmak istemeyen (17) öğrencilerden bazıları buna gerekçe olarak: (Ö₁); “Bence hem sağlam hem de görünüş olarak harika bir tasarım yaptık. Değiştirmedim, birinci de olduk. Niye değiştireyim ki?” ve (Ö₁₂); “Bize özgü oldu değiştirmek istemeyiz” şeklinde görüş bildirmiştir.

Öğrenciler tasarımlarında; dış görünüş (17), sağlamlık (13) ve çalışma mekanizmasını (13) gerekçe göstererek farklı tasarımlar yaptıklarını belirtmişlerdir. Tasarımların farklılığına yönelik olarak öğrenciler: (Ö₃₅); “Tasarımımız diğer tasarımlara göre dış etkenlere daha dayanıklıydı ve görünüş olarak diğer gruplardan daha renkli ve güzeldi”, (Ö₁₁); “Bizim tasarımımız etkili çalıştı ve çevrede bulunan tozu daha çok tutma özelliğine sahipti. Ayrıca görselliği diğer tasarımlardan çok daha güzeldi” ve (Ö₁₇); “Malzemeleri diğer grupların kullandıkları bölümlerden farklı bölümlerde ve yerlerde kullandık” şeklinde görüş bildirmişlerdir. Bununla birlikte sadece 7 öğrenci benzer tasarımlar yaptıklarını belirtmiştir.

Öğrenciler her aşamadan (9) keyif alsada tasarım sürecinde özellikle yapım sürecinde parçaları birleştirme aşamasından (24) daha çok keyif aldıklarını belirtmişlerdir. Buna yönelik olarak (Ö₉); “Sürecin her aşamasından keyif alsam da en çok eğlendiğim parçaları birleştirme aşaması oldu. Biz bu bölümde verilen malzemeleri kestik, yapıştırdık ve birleştirerek tasarımımızı yaptık”, (Ö₁₂); “Tasarımın dış bölümünü süslemek. Yani dış bölüme farklı malzemeler eklemek, birleştirmek, renklendirmek” ve (Ö₂₂); “Yapım aşaması tabi ki. Çünkü bu

bölümde planladığımız tasarımı ortaya oluşturuyoruz. Bence en keyifli bölümü harekete geçmek yani tasarımı oluşturmak...” şeklinde görüş bildirmişlerdir.

“Mikroskop Yapalım” etkinliği ile ilgili öğrencilerden elde edilen bulguların sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Mikroskop Yapalım Etkinliği Kodlar ve Frekanslar

Tema	Kod	Frekans
Etkinliğin başarılı olması (40)	Düzenli çalışma	18
	Grup çalışması	14
	Uygun malzeme seçimi	12
	Görüntü netliği	9
	Mercekleri ve ışığı doğru ayarlama	8
	Doğru mekanizma	7
	Yapılan denemeler	3
Etkinliğin başarısız olması (4)	Zaman yetersizliği	4
Tasarımda değişiklik yapma (44)	Hiçbir yerini değiştirmedim	25
	Netliği düzeltilebilir	7
	Sağlamlaştırılabilir	4
	Dış görünüşünü	4
	Her yerini	3
	Çalışma yöntemini	1
Farklı tasarımlar (38)	Dış görünüşü	16
	Netliği	13
	İşlev bakımından	12
	Her açıdan farklı	8
	Kullanılan yöntem	5
	Düzenek farklı	4
Benzer tasarımlar (5)	Oluşturulan tasarım diğerleriyle aynıydı	3
	Tasarımlar benzerdi	2
En beğenilen bölüm (42)	Yapım aşaması	28
	Hepsi	14
	Mikroskobu birleştirme	6
	Mikroskopta inceleme	5
	Planlama aşaması	2

Tablo 6’ya göre öğrencilerinin çoğunluğu (40) etkinlikte başarıya ulaşarak bir mikroskop tasarımı yaptıklarını ifade etmişlerdir. Tasarımlarının başarıya ulaşma gerekçelerini (Ö₃₆); “Tasarımı planlarken doğru malzemeleri seçtik ve yapım aşamasında da doğru yerde kullandık. Dolayısıyla en net görüntüyü bulduk. Keşke tüm fen deneylerini bu şekilde yapılsa, süreç çok eğlenceli geçiyor.” ve (Ö₃); “Grup arkadaşlarımla tasarım için gerekli malzemeleri seçmeye dikkat ettik. Ayrıca grup üyeleri üzerine düşen görevleri çok iyi yaptı. Hepimiz ne yapmamız gerektiğini biliyorduk ve başardık.” şeklinde görüş bildirmişlerdir.

Öğrenciler tasarımlarının değiştirilmesi için fırsat verilmiş olsa da değiştirmediklerini (25) ifade etmişlerdir. Buna gerekçe olarak tasarımlarının işlevsel ve görünüşünün çok güzel olduğunu dolayısıyla hiçbir yerini değiştirmeyeceklerini ifade etmişlerdir. Buna yönelik olarak

(Ö₄₅); “Çok uğraştık, emek verdik ve başardık. Bize ait bir tasarım oldu. Tasarımımız hem çok güzel oldu hem de net görüntüyü bulduk, çalışıyor bu yüzden değiştirmek istemiyoruz” şeklinde görüş bildirmiştir.

Bu etkinlikte öğrenciler tasarımlarının dış görünüş (10) ve incelemedeki netlik (7) açısından çoğu tasarımın birbirlerinden farklı olduğunu (38) ifade etmişlerdir. Buna yönelik olarak (Ö₂); “Tasarımımız farklıydı. Merceğin ve ışığın yeri bizim tasarımımızda diğer tasarımlara göre farklıydı. Bu yüzden görüntüyü daha net bulduk” şeklinde görüş bildirmiştir.

Öğrenciler mikroskobu birleştirme ve yapım aşamasını en çok keyif alınan bölüm (22) olarak belirtmişlerdir. Yapım aşamasına yönelik olarak (Ö₂₁); “Yapım aşaması en keyif aldığım bölümdü. Çünkü tasarımı parça parça oluşturduk ve bölümlerin yapımı bitince birleştirdik. İçlerinde en keyif aldığım yer ise mikroskobu strafor üzerine yerleştirme oldu” şeklinde görüş bildirmiştir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİ

Bu çalışmada ortaokul sekizinci sınıf öğrencileriyle STEM etkinlik uygulamaları gerçekleştirilmiş ve sonrasında etkinliklere yönelik öğrenci görüşleri alınmıştır. Uygulama sürecinde yapılan her etkinlik sonrasında öğrencilerden alınan görüşler analiz edilmiş olup, elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlar aşağıda tartışılmıştır.

Araştırma bulgularından elde edilen bilgiler doğrultusunda öğrencilerin çoğunun yapılan “Teleskop Yapalım”, “Hava Kirliliğini Ölçelim” ve “Mikroskop Yapalım” etkinliklerinde başarılı oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin etkinliklerde motivasyonlarının yüksek olduğu ve süreç içerisinde verilen günlük yaşamla ilgili problem senaryolarına başarılı çözüm önerileri getirdikleri görülmüştür. Bazı çalışmalarda eğitim-öğretim ortamlarında yapılan STEM uygulamalarının öğrencilerinin motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği özellikle vurgulanmaktadır (Fortus ve Vedder-Weiss, 2014; Kong ve In-Cheol, 2014; Vedder Weiss ve Fortus, 2010).

Çalışmada öğrenciler her etkinlikte grup içi işbirliğinin de büyük önem taşıdığını belirtmişlerdir. Alanyazında yapılan çalışmalar STEM temelli uygulamaların işbirlikli öğrenmeye teşvik ettiğini ve öğrencilerin etkili iletişim becerileri geliştirdiğini belirtmektedir (Ceylan, 2014; Choi ve Hong, 2013; Çepni, 2017; Eroğlu ve Bektaş, 2016). Şahin, Ayar ve Adıgüzel (2014) okul dışı STEM etkinliklerinin öğrenciler üzerine etkisini araştırdığı çalışmada öğrencilerin işbirliği yaptığı için birbirlerinden etkilendiklerini, birbirlerinin

gelişimine katkı sağladıklarını belirtmiştir. Bu çalışmada da işbirliğinin, öğrencilerin etkinliklerde başarılı olmalarında etkili olduğu söylenebilir.

“Teleskop Yapalım” etkinliğinde öğrenciler teleskobun tasarım sürecinde kendi fikirlerine ortaya koyarak her grup birbirinden farklı tasarımlar oluşturdukları için keyif almışlardır. Öğrenciler oluşturdukları tasarımların sonuçlarını gözlemlemişler ve süreç sonunda eksik veya hatalarının farkına varmışlar ve zaman planlamasının önemini de fark etmişlerdir. Benzer şekilde “Hava Kirliliğini Ölçelim” etkinliğinde de öğrenciler; verilen malzemelerle özellikleri birbirinden farklı, özgün tasarımlar oluşturmuşlardır.

“Mikroskop Yapalım” etkinliğinde öğrencilerin çoğunluğu yaptıkları tasarımın başarıya ulaştığı için değiştirmek istemediklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler buna gerekçe olarak; oluşturdukları tasarımların çalışma mekanizmasını iyi anladıklarını ve tasarımda ihtiyaç duyacakları malzemeleri doğru seçtiklerini ifade etmişlerdir. Yani öğrenciler yaptıkları tasarımların amaca uygun olarak tasarladıklarını gördüklerinde, kendileri de tasarımlarının başarılı olduğuna karar vermektedirler (Bayat, 2010; Boud, 1995; Gardner, 2000; Noonan ve Randy, 2005). Böylelikle öğrenciler kendi sorumluluklarını alarak süreci planlamışlar ve etkinlik uygulamalarını gerçekleştirerek kendileri öğrenmelerini gerçekleştirmişlerdir (Mistar, 2011). Bununla birlikte öğrenim süreçlerinde mikroskoba aşına olmaları da bu duruma katkı sağlamış olabilir.

Çalışmada öğrenciler verilen malzemelerle farklı, özgün ve işlevsel ürünler ortaya koymayı başarmışlardır. Uygulama sürecinde öğrencilerin gruplarına aynı problem senaryosu ve malzemeler verilmiş olsa da öğrenciler yapılan tasarımların birbirinden farklı olmasının sebeplerini; tasarımlarını yaparken malzemeleri tasarımda farklı yerde kullanmış olma, yapılan tasarımların değişik yapı ve görselliğe sahip olma, oluşturulan mekanizmanın veya düzenin farklı olması gibi durumlarla ilişkilendirmişlerdir. Bu nedenle öğrenciler tüm etkinliklerde yapılan tasarımların birbirine benzemediğini yenilikçi tasarımlar ortaya koyduklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte öğrenci grupları etkinliklerde tasarımlarını başarıya ulaşırsalar bile tasarımlarında eklemeler yaparak eksiksiz bir tasarım yapmak istemişlerdir. Çünkü diğer grupların tasarımlarıyla kendi tasarımlarını karşılaştırdıklarında kendi tasarımlarını yetersiz bularak yeni özellikler ekleme gereği duymuşlardır. Öğrenciler tasarımlarını geliştirmek ve yeni uygulamalar yapmak istemişlerdir (Deveci ve Çepni, 2014). Bu şekilde öğrenciler hedefleri doğrultusunda girişimcilik becerilerini ortaya koyarak somut bir başarı elde etmişlerdir (Gelen, 2017). Bu beceriye sahip öğrenciler yaşam boyu öğrenme konusunda da kararlı olmaktadır (Partnership for 21st Century Learning, 2019; Yalçın, 2018).

Öğrencilerin büyük çoğunluğu bütün etkinliklerde; tasarımlarını yaparken yapım aşamasından en çok keyif aldıklarını, ilgi çekici olduğunu ifade etmişlerdir. Alanyazında yapılan araştırmalarda da benzer şekilde öğrenciler için STEM temelli uygulamaların ilgi çekici, eğlenceli olduğunu belirtilmiştir (Çınar, Pırasa ve Sadoğlu, 2016; Özbilen, 2018; Karışan ve Yurdakul, 2017; Mataric, Koenig ve FeilSeifer, 2007). Bu nedenle bu çalışmada yapılan STEM etkinlikleri eğlenceli bir öğretim ortamı yaratarak öğrencilerin dikkatlerini çekmiş ve öğrenciler süreci devam ettirmek istemişlerdir. Uygulanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin kendilerine özgü fikirlerle, farklı çözüm önerileri getirmelerini sağladığı ve öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya çıkardığı söylenebilir.

Yapılan çalışmalarda da STEM uygulamalarının ortaokul öğrencilerin problem çözme becerilerini ve yaratıcılıklarını geliştirdiği bununla birlikte STEM alanlarına yönelik özgüvenlerinin arttığı da belirtilmektedir (Akgündüz vd., 2015; Gülen, 2016; Moore vd., 2015; Naizer, Hawthorne ve Henley, 2014; Wendel, 2008). Ayrıca Gökbayrak ve Karışan (2017) da çalışmalarında öğrencilerle yapılan STEM etkinliklerinin öğrencilerin zihinsel gelişimine katkı sağladığını vurgulamıştır. Bu nedenle öğretim ortamlarında yapılan etkinliklerin öğrencilerin disiplinler arası ilişkiler kurmasına fırsat verici, öğretici etkinlikler olması son derece önemlidir.

Uygulanan tüm etkinlik sürecinde öğrenciler bir bilim insanı gibi çalışmış ve öğrenci grubundaki her bir öğrenci kendi sorumluluklarını alarak aktif bir şekilde sürece katılmış ve bir problemin çözümüne yönelik olarak alan bilgilerini kullanmışlardır (Çepni, 2017). Bu şekilde öğrencilerin aktif olarak süreçte yer aldığı uygulamalarda öğrenciler, yaparak yaşayarak öğrenme ve deneyim kazandığı için bilgiyi kendileri yeniden yapılandırır (Daniel,1993; Filick, 1993; Jones vd., 2003; Wheatley, 1991). Öğrenciler gruplardaki arkadaşlarıyla beyin fırtınası yaparak ve kendi bilimsel bilgileriyle gruplarına katkıda bulunmuş ve etkinliklerini gerçekleştirmişlerdir. Bu şekilde öğrenci-öğrenci etkileşimli akran temelli interaktif bir ortamda kendilerinin anlamlı öğrenmelerine de katkılar sağlamışlardır (Hodson, 1993).

Yapılan araştırmamızın sonuçları dikkate alındığında; öğrencilerin aktif olarak rol alabileceği öğretim ortamlarında onları motive eden, yaratıcılık gibi çeşitli kişisel ve sosyal becerilerinin de gelişimine katkılar sağlayan günlük yaşantı ile ilişkili deneyimlerini tetikleyebileceği ve onların bireysel yeteneklerini geliştirecek uygulamalı etkinliklere ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda STEM eğitimi çerçevesinde hazırlanan etkinliklerle ders içeriklerinin zenginleştirilmesi ve öğretim sürecinde böyle uygulamalı çalışmaların artırılması önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Akgündüz, D. (2016). A research about the placement of the top thousand students in STEM fields in Turkey between 2000 and 2014. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(5), 1365-1377.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu*. İstanbul: Scala Basım.
- Astronomi Diyarı. (2016). *Galileo'nun teleskobu*. <http://www.astronomidiyari.com/yazi/galileonun-teleskopu/> adresinden alınmıştır.
- Bayat, Ö. (2010). İngilizce yazılı anlatım derslerinde uygulanan akran ve öz değerlendirme etkinliklerine yönelik öğrenci görüşleri. *Dil Dergisi*, 150, 70-81.
- Berlin, D. F., & Lee, H. (2005). Integrating science and mathematics education: Historical analysis. *School Science and Mathematics*, 105 (1), 15-24.
- Berlin, D. F., & White, A. L. (1994). The Berlin-White integrated science and mathematics model. *School Science and Mathematics*, 94(1), 2-4.
- Bishara, S. (2013). Active teaching and traditional teaching of mathematics in special education. *Mifgash, Journal of Social Educational Work*, 21, 119-142.
- Boud, D. (1995). *Enhancing learning through self-assessment*. London: Kogan Page.
- Brunsell, E. (2012) The engineering design process. Brunsell, E. (Ed.), *Integrating engineering + science in your classroom* (s. 3-5). Arlington, Virginia: National Science Teacher Association [NSTA] Press.
- Bryan, L. A., Moore, T. J., Johnson, C. C., & Roehrig, G. H. (2015). Integrated STEM education. C. C. Johnson, E. E. PetersBurton, & J. T. Moore içinde, *STEM Road Map: A Framework for Integrated STEM Education* (s. 23-37). Taylor and Francis Inc.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma* (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Choi, Y., & Hong, S. H. (2013). The Development and application effects of steam program about 'world of small organisms' unit in elementary science. *Elementary Science Education*, 32(3), 361-377.
- Çavaş, B., Bulut, Ç., Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2013). Fen eğitimine mühendislik odaklı bir yaklaşım: ENGINEER projesi ve uygulamaları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1), 12-22.
- Çepni, S. (2017). *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Çınar, S., Pırasa, N., & Sadoğlu, G. (2016). Views of science and mathematics pre-service teachers regarding STEM. *Universal Journal of Educational Research*, 4(6), 1479-1487.
- 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), 74-84.

- Daniel, L. (1993). *Inquiry and concept formation in the general chemistry laboratory: The effects of a constructivist method of instruction on college students' conceptual change, achievement, attitude, and perception* (Doctoral Dissertation). State University of New York.
- Daugherty, J. (2012). Infusing engineering concepts: Teaching engineering design. *National Center for Engineering and Technology Education*. https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1160&context=ncete_publications adresinden alınmıştır.
- Davey, L. (1990). The application of case study evaluations. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 9(2), 1-2. <https://doi.org/10.7275/02g8-bb93>
- Deveci, İ., & Çepni, S. (2014). Fen bilimleri öğretmen eğitiminde girişimcilik. *Journal of Turkish Science Education*, 11(2), 161-188.
- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67.
- Flick, L. B. (1993). The meanings of hands-on science. *Journal of Science Teacher Education*, 40, 1-8.
- Fortus, D., & Vedder-Weiss, D. (2014). Measuring students' continuing motivation for science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(4), 497-522.
- Fletcher, S. (2005). Review of 'engaging students in active learning: case studies in geography, environment and related disciplines'. *Journal of Geography in Higher Education*, 29(2), 313-315.
- Gardner, D. (2000). Self-assessment for autonomous language learners. *Links and Letters*, 7, 49-60.
- Gelen, İ. (2017). P21-Program ve öğretimde 21. yüzyıl beceri çerçeveleri (ABD Uygulamaları). *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 15-29.
- Gökbayrak, S., & Karışan, D. (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin FeTeMM temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 25-40.
- Gülen, S. (2016). *Fen-teknoloji-mühendislik ve matematik disiplinlerine dayalı argümantasyon destekli fen öğrenme yaklaşımının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ondokuzmayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Hernandez, P. R., Bodin R., Elliott, J. W., Ibrahim B., Rambo-Hernandez, K. E., Chen T. W., & Miranda M. A. (2014). Connecting the STEM dots: measuring the effect of an integrated engineering design intervention. *International Journal Technology Design Education*. 24, 107-120.
- Hodson, D. (1993). Re-thinking old ways: towards a more critical approach to practical work in school science. *Studies in Science Education*, 22, 85-142.
- Hsieh, P., Cho, Y., Liu, M., & Schallert, D. L. (2008). Examining the interplay between middle school students' achievement goals and self efficacy in a technology-enhanced learning environment. *American Secondary Education*, 36(3), 33-50.
- Hynes, M., Portsmore, M., Dare, E., Milto, E., Rogers, C., & Hammer, D. (2011). *Infusing engineering design into high school STEM courses*.

https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1165&context=ncete_publications adresinden alınmıştır.

- Jones, M. G., Andre, T., Negishi, A., Tretter, T., Kubasko, D., Bokinsky, A., Taylor, R., & Superfine, R. (2003). *Hands-on Science: The impact of haptic experiences on attitudes and concepts*. Paper presented at the National Association of Research in Science Teaching Annual Meeting. Philadelphia, PA.
- Karışan, D., & Yurdakul, Y. (2017). Mikroişlemci destekli fen-teknoloji-mühendislik matematik (STEM) uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin bu alanlara yönelik tutumlarına etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 37-52.
- Katehi, L., Pearson, G., & Feder, M. (2009). *Engineering in K-12 education: Understanding the status and improving the prospectus*. Washington, DC: National Academies Press.
- Kong, Y. T., & In-Cheol, J. (2014). The effect of subject based STEAM activity programs on scientific attitude, self efficacy, and motivation for scientific learning. *International Information Institute (Tokyo). Information*, 17(8), 3629.
- Massachusetts Department of Education [MDOE]. (2010). *Technology/engineering concept and skill progression*. <http://westonk5science.pbworks.com/f/TechnologyEngineering.doc> adresinden alınmıştır.
- Mataric, M. J., Koenig, N. P., & Feil-Seifer, D. (2007). Materials for Enabling Hands-On Robotics and STEM Education. In *AAAI spring symposium: Semantic scientific knowledge integration* (pp. 99-102).
- MEB. (2018). *Bilim uygulamaları dersi öğretim programı (Ortaokul ve İmam Hatip Okulu 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Mentzer, N. (2011). High school engineering and technology education integration through design challenges. *Journal of STEM Teacher Education*, 48(2), 103- 136.
- Merriam, S. B. (1988). *Case study research in education: A qualitative approach*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.
- Mistar, J. (2011). A study of the validity and reliability of self-assessment. *Teflin Journal*, 22(1), 45-58.
- Moore, T., & Richards, L. G. (2012). P-12 engineering education research and practice. *Introduction to a Special Issue of Advances in Engineering Education*, 3(2), 1-9.
- Moore, T. J., Tank, K. M., Glancy, A. W., & Kersten, J. A. (2015). NGSS and the landscape of engineering in K-12 state science standards. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(3), 296-318.
- Naizer G., Hawthorne M. J., & Henley T. B. (2014). Narrowing the gender gap: enduring changes in middle school students' attitude toward math, science and technology. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 15(3), 29-34.

- National Academy of Engineering [NAE]. (2010). *Standards for K-12 engineering education?*. Washington, DC: National Academies Press.
- National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council [NRC]. (2012). *A Framework for k-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington DC: The National Academic Press.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21, 509–523.
- Noonan, B., & Randy, D. (2005). Peer and self-assessment in high schools. *Practical Assessment Research and Evaluation*, 10(17), 1-8.
- Özbilen, A. G. (2018). STEM eğitime yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Scientific Educational Studies*, 2(1), 1-21.
- Özçelik, A., & Akgündüz, D. (2018). Üstün/özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 334-351.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme (5. Baskı)*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Partnership for 21st Century Learning (P21). (2019). *Framework for 21st century learning*. <http://www.p21.org/our-work/p21-framework> adresinden alındı.
- Patton, M. Q. (1997). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newbury park, CA: SAGE Publications.
- Pekbay, C. (2017). *Fen teknoloji mühendislik matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri (Doktora Tezi)*. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Saban, A. (2000). *Öğrenme-öğretme süreci, yeni teori ve yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Sanders, M. E. (2008). *STEM, stemeducation, stemmania*. <https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/51616/STEMmania.pdf?s> adresinden alınmıştır.
- Science in School (2012). *Build your own microscope: following in Robert Hooke's footsteps*. <https://www.scienceinschool.org/2012/issue22/microscope#w6> adresinden alınmıştır.
- Simon, H. A. (1996). *The sciences of the artificial*. Cambridge: MIT Press.
- Şahin, A., Ayar, M. C., & Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 297-322.
- TryEngineering. (2018). *Pollution patrol*. <http://tryengineering.org/lesson-plans/pollution-patrol> adresinden alınmıştır.
- Vedder-Weiss, D., & Fortus, D. (2010). Adolescents' declining motivation to learn science: Inevitable or not? *Journal of Research in Science Teaching*, 48(2), 199–216.
- Wai, J., Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2010). Accomplishment in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) and its relation to stem educational dose: a 25-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 102(4), 860-871.

- Wang, H. (2012). *A New era of science education: science teachers ' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) integration* (Doctoral Dissertation). Proquest veritabanından erişilmiştir (3494678).
- Wendell, K. B. (2008). *The theoretical and empirical basis for design-based science instruction for children*. Unpublished Qualifying Paper, Tufts University.
- Wendell, K. B., Connolly, K. G., Wright, C. G., Jarvin, L., Rogers, C., Barnett, M., & Marulcu, I. (2010). *Incorporating engineering design into elementary school science curricula*. American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, Louisville, KY.
- Wheatley, G. H. (1991). Constructivist perspectives on science and mathematics learning. *Science Education*, 75, 9-21.
- Wulf, W. (1998). The image of engineering. *Issues in Science and Technology*. <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=62b01a81-c577-4a43-abd5-7734e25e9628%40sessionmgr103> adresinden alınmıştır.
- Yalçın, S. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Journal of Faculty of Educational Sciences*, 51(1), 183-201.
- Yıldırım, A., & şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, A. (2016). Approaches towards to higher education quality and accreditation: A meta-analysis application made up until 2016 year. *Journal of Current Researches on Social Sciences (JoCReSS)*, 6(1), 33-54.



Haziran / June 2020

Cilt/Volume: 4

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.728962

VİRÜS KONUSUNUN ORTAÖĞRETİM ÖĞRETİM PROGRAMLARINDAKİ YERİ¹

Sema TAKMAZ, Doç. Dr. Miraç YILMAZ

Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, sema.takmaz@gmail.com, mirac@hacettepe.edu.tr

ÖZET

Virüslerle ilgili bilinçlenme ve viral hastalıklarla mücadelede, eğitimin etkili olabilmesi ve öğretim amaçlarının yüksek düzeyde gerçekleştirilebilmesi için, okullarda uygulanan öğretim programlarının önemi yadsınamaz. Bu araştırmada ortaöğretimde virüs konusunun, biyoloji ve sağlık bilgisi öğretim programlarındaki yerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda virüs konusunun yer aldığı ortaöğretim biyoloji ve sağlık bilgisi dersi öğretim programları sınıf düzeyi, ders saati, içerik ve kazanımlar açısından değerlendirilmiştir. Araştırma nitel yöntemlerden doküman incelemesi ile gerçekleştirilmiştir. Doküman olarak, Milli Eğitim Bakanlığı'nca uygulanmakta olan biyoloji ve sağlık bilgisi dersleri öğretim programları ele alınmış ve içerik analizine tabii tutulmuştur. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, ortaöğretim biyoloji ve sağlık bilgisi dersi öğretim programlarında virüslere ilişkin kazanım sayısının ve ayrılan sürenin çok az olduğu, ayrıca genelde virüsler konusunun dönem sonuna tekabül etmesinin konunun öğrenilmesinde dezavantajlı durumlar yaratabileceği ortaya çıkmaktadır. Sonuçlarımıza göre viral etkenli pandemilerin yaşandığı günümüzde, insan sağlığı ve hayatına önemli etkileri olan virüslerle ilgili olarak, tüm lise öğrencilerinin sadece 9. sınıfta oldukça yüzeysel bilgiler almakta olduğu görülmektedir. Ayrıca 11 ve 12. Sınıflarda sadece biyoloji dersini seçerek alabilen öğrencilerin virüslerle ilgili bazı üst bilgilere ulaşabildiği tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Virüs, biyoloji, sağlık, öğretim programı, ortaöğretim.

INVESTIGATION OF VIRUS TOPIC IN SECONDARY EDUCATION IN TERMS OF CURRICULUMS

ABSTRACT

For awareness about viruses and in defense against viral diseases, effective of education and for the teaching objectives to be achieved at a high level, the importance of the curriculum applied in schools cannot be denied. In this study, aimed to examine of virus topic, in biology and health curriculums of secondary education. In this context, biology and health lessons curriculums in secondary education, in which the topic of virus is included, has been evaluated in terms of grade level, course hour, content and acquisitions. Research, it was done by document analysis from qualitative methods. As a document, the curriculums of biology and health lessons, which are being implemented by the Ministry of National Education, have been considered and content analysis was done. According to the results obtained, it was determined that the acquisitions amount and duration of viruses in the secondary education biology and health education curriculum is very low. In addition, viruses is processed at the end of the period, which creates disadvantageous situations in learning. With the results of our study, today when viral pandemics are experienced, that have significant effects on human health and life, all high school students receive very superficial information only in the 9th grade regarding viruses. Only In the 11th and 12th grades, students who can take biology lessons, can access some more information about viruses.

Key Words: Virus, biology, health, curriculum, secondary education.

¹ Bu çalışma ilk yazarın 2019 yılında tamamlanmış olan Yüksek Lisans tezinin bir kısmından yayına hazırlanmıştır.

GİRİŞ

Gelişen dünyada, virüslerin pozitif ve negatif olarak barındırdıkları potansiyellerin, gittikçe daha fazla ortaya çıktığı gözlenmektedir. Nitekim, viral etkenli pandemilerin görünmeye başladığı günümüzde virüse dair bilinçlenme ve sebep oldukları hastalıklarla mücadele yöntemleri günlük hayatımızdaki en önemli konulardan biri haline gelmiştir. Bu durum örgün eğitim içerisinde, virüslerle ilgili eğitimin etkili olabilmesi ve virüslere ilişkin öğretim amaçlarının yüksek düzeyde gerçekleşebilmesi için, okullarda uygulanan öğretim programlarının önemini arttırmaktadır. Günümüzde virüslerle ilgili yaşanan gelişmeler, biyoloji ve sağlık bilgisi öğretimi adına gerçekleştirilen eğitim-öğretim faaliyetlerinin, kapsamlı şekilde gözden geçirilmesini ve değerlendirilmesini gerektirmektedir.

Biyoloji alanında yer alan önemli kavramlardan biri olan virüs; sağlık, tarım, çevre, gen teknolojisi vb. gibi pek çok farklı alanda sık sık karşımıza çıkmaktadır. Virüslerin farklı canlıları enfekte etme, hastalık durumu yaratma ve tedavi sürecinde aşı olarak kullanılmaları, onları canlılar için oldukça önemli hale getirmektedir. Ayrıca biyolojik silah veya genetik mühendisliğindeki kullanım alanları da dikkatleri çekmektedir (Topal, 2006). Bu nedenlerle özellikle günlük hayatımızda çok sık karşımıza çıkan viral hastalıklarla ilgili olarak hayatımızı kolaylaştıracak ve sağlıklı kılacak bilgilerin güncelliğinin sürekli gözden geçirilmesi ve gerekli görüldükçe eğitim sistemlerine dahil edilmesi önem taşımaktadır.

Araştırmacılara göre sağlık, çevre gibi hayati önem taşıyan konularda bireylerin bilinç kazanması ancak etkili, zamanın şartlarına uygun, yenilenebilen bir biyoloji eğitimi programı ile mümkündür (Çetin & Başbay, 2015). Bu amaçla biyoloji bilgilerini içeren öğretim programlarının yenilenip kapsam, etkililik ve kullanılabilir bilgi açılarından aktif hale getirilmesi kaçınılmaz bir gereklilik olarak görülebilmektedir. Çeşitli araştırmalarda öğretim programlarına ilişkin dile getirilen içerik, ders saati, uygulama, öğretim etkinlikleri, değerlendirme ve hizmet içi eğitimlerle ilgili geniş beklentiler olduğu bildirilmektedir (Yeşilyurt & Gül, 2008; Aydoğdu, 2010; Horasan, 2012). Bu beklentilerin karşılanabilmesi için, öncelikle varolan öğretim programlarının incelenmesi ve geliştirilmesine yönelik önerilerin açığa çıkartılması gerekmektedir.

Teknoloji ve bilimin insanın ihtiyaçları doğrultusunda gelişmesine paralel olarak, bu bilgilerin topluma aktarılmasının nitelikli eğitim programlarıyla mümkün olabileceği açıktır. Dolayısıyla öğretim programlarının çağın gereklerine ve toplumun istek, ihtiyaçlarına göre gözden geçirilmesi ve yenilenmesi gerekmektedir. Ertürk (1972), esasen bir denence olduğunu

belirttiği tüm öğretim programlarının değerlendirilmesinin zorunluluğunu dile getirmiştir. Buna göre, programlar uygulanma aşamasında iken, sürekli olarak değerlendirilmekte ve program hedeflerinin ne derecede gerçekleştirildiği; temel sorunlarının ve eksikliklerin neler olduğu sorgulanmaktadır (Erden, 1992; Varış, 1996). Uzun ve Sağlam da (2003) çalışmalarında, lise biyoloji öğretim programının, zamanın getirdiği gelişmeler ve günümüzün koşullarına uygun olacak şekilde, her yıl üniversiteler ve Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) işbirliği ile gözden geçirilerek geliştirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Virüslerin Öğretimi

Bireylerin hayatlarını devam ettirebilmesi için gerekli yaşamsal bilgilere ulaşabilmek adına biyoloji okuryazarlıklarının artırılması gerekmektedir. Bu nedenle tüm düzeylerdeki okullarda biyoloji ve sağlık konularını içeren programlar dikkatle hazırlanmalı ve bu derslerin içeriği günün ihtiyaçlarına göre sürekli yenilenmelidir. Milli Eğitim Bakanlığı'mız (1998) da biyoloji öğretim programında, biyolojideki evrensel gelişmelerin genç bireylere aktarılabilirdiği ölçüde gelecekte başarılı, sağlıklı ve mutlu bir toplum olabileceğimizin altı çizilmektedir.

Virüslerin gezegenimiz üzerinde en bol çeşitliliğe sahip organizmalar arasında yer aldığı ve her türlü hücreli organizmayı enfekte edebildiği bilinmektedir. Bu durum özellikle virüs araştırmalarını ve bu doğrultuda yapılması gerekenleri ilginç kılmaktadır. Ayrıca virüslerin biyoteknolojik çalışmalardaki potansiyelleri (gen ekspresyonu ve gen terapisi gibi), hücreli olaylardaki genetik etkinlikleri, biyokimyaları ve viral hastalıkların oluşumu bilim insanlarının ve toplumun virüsler konusundaki bilgilenme isteklerinin nedenleri arasında sayılabilir (Madigan & Martinko, 2012). En çarpıcı parazitler olarak karşımıza çıkan ve mikroskopik patojenleri oluşturan virüslerin insanlarda oluşturduğu hastalıklar çok çeşitli olup bazıları oldukça yaygın olarak bilinmektedir (suçiçeği, kızamık, kuduz, grip, sarılık gibi) (Lodish, Berk, Kaiser, Krieger, Scott, Bretscher, Ploegh & Matsudaira, 2011).

Öğretimi açısından bakıldığında, virüs konusu, Türkiye'de 2005'te uygulanmaya başlanan öğretim programlarıyla ilköğretim kurumlarında fen ve teknoloji dersi kapsamında ve 6. sınıfta biyoloji alanına ilişkin konular içerisinde yer almıştır (MEB, 2005). Buna karşın en son uygulanan ilköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) 3 - 8. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programlarında virüslere ilişkin bilgiye yer verilmemektedir (MEB, 2013a). 2013 programından önceki dönemlerde öğrenim gören öğrenciler ilköğretimde edindikleri bu bilgilerle şu an ortaöğretimde öğrenim görmektedirler. Ortaöğretimde 2013 yılından itibaren

uygulanan öğretim programlarında ise virüs konusu hem biyoloji (MEB, 2013) hem de sağlık bilgisi dersinin kazanımlarında karşımıza çıkmaktadır (MEB, 2012).

Araştırmalarda virüslerin, farklı yapıları nedeniyle anlaşılmasının zor olduğu, virüs ve bakteri kavramlarının birbirine karıştırıldığı ve virüsler hakkındaki konuların öğrencilerde sık sık alternatif kavram oluşturacak şekilde ve kavram yanılgıları ile karşımıza çıktığı ifade edilmektedir (Uzunkaya, 2007; Gürler & Önder, 2014). Bu kapsamda Uzunkaya (2007), çalışmasında 6. sınıf öğrencilerinin mikroorganizmalar konusunda; mikroorganizmaların buldukları ortamları, etkileri, vücudumuzda varolan mikroorganizmaları, virüslerin ve bakterilerin canlılık özellikleri, mikroorganizmaların enfekte etme yolları, doğal ve yapay bağışıklık, aşının hastalıklara karşı koruyuculuğu ve antibiyotik kullanımı gibi konularda kavram yanılgıları olduğunu belirlemiştir. Dumais ve Hasni (2009) lise öğrencileriyle yaptıkları bir araştırmada, öğrencilerin gribin hücreleri etkileme yolları ve durumuyla ilgili yanlış anlamalara sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Kurt ve Ekici (2013) de biyoloji öğretmen adaylarının virüslerin yapıları hakkında yeterli bilişsel yapılarının oluşmadığını ve virüsler hakkında kavram yanılgılarına sahip olduklarını ortaya koymuşlardır.

Günlük hayatımızı ve sağlığımızı büyük ölçüde etkileyen virüsler özellikle ortaöğretim düzeyindeki öğrenciler için ayrı bir önem taşımaktadırlar. İnsan İmmün Yetmezlik Virüsü (Human Immunodeficiency Virus-HIV, Acquired Immune Deficiency Syndrome-AIDS) vakalarının yaş dağılımlarına bakıldığında, bu hastaların beşte birinin yirmili yaşlarda olduğu ve 15-24 yaş grubunun ölüm nedenleri arasında AIDS hastalığının önemli bir yer tuttuğu görülmektedir (American Association for World Health (AAWH), 1994; Ekuklu & Tokuc, 2009). Araştırmalara göre ergenlerin riskli cinsel davranışları bu hastalık için en önemli etkenlerden olduğundan ergenlere yönelik AIDS eğitiminin zorunlu olduğu düşüncesi ön plana çıkmaktadır (Harvey & Spigner, 1995; Katz, Mills, Singh & Best, 1995; Fisher & Roffman, 1992; Ekici & Kurt, 2014; Elkin, 2015). Çok (1998), araştırmasında özellikle ergen grubunu tehdit eden AIDS hastalığının önlenmesinde en önemli yolun eğitim olduğunu, ancak yeni çalışmalarda eğitimin, bilgi düzeyinin yükselmesi yerine, davranış değişikliği olarak değerlendirildiği durumda etkisinin azaldığını gösterdiği sonucuna varmıştır.

Bu çalışma, Ortaöğretim biyoloji ve sağlık bilgisi programlarının virüs konusu açısından ele alınıp, bu konuya ilişkin kazanımların değerlendirilmesi ve programdaki yerinin ortaya çıkarılması daha sonra yapılacak olan çalışmalar için katkı sağlayacak bir araştırma olarak önem taşımaktadır. Virüs salgınlarının günlük hayata etkisi, viral hastalıkların yarattığı tehlikeler, aşılama önlemleri, biyoteknolojik potansiyelleri düşünüldüğünde, okulların bu

konulara ilişkin öğrenmelerimize katkısının önemi ve yapılan çalışmanın alan yazınına sağlayacağı katkılar ortaya çıkmaktadır.

Virüslerin, insan hayatı için önemi ve hızla değişen yapıları göz önünde bulundurulduğunda öğretim programlarındaki yerlerinin de değerlendirilmesi kaçınılmaz bir gerekliliktir. Bu araştırmada ortaöğretim biyoloji ve sağlık bilgisi dersi öğretim programlarında yer alan virüs konusunun sınıf düzeyi, ders saati, içerik ve kazanımlar açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Böylelikle ortaöğretimde virüslerin ele alışına dair yapı ortaya çıkarılmaya ve biyoloji/sağlık bilgisi öğretim programlarına katkıda bulunularak, potansiyel revizyon çalışmalarına destek sağlanmaya çalışılmıştır.

YÖNTEM

Bu araştırmada virüs konusunun öğretim programlarındaki yeri inceleneceğinden nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi kullanılmıştır. Doküman incelemesi, araştırılması istenen konu hakkında bilgi veren kitap, program (müfredat) yönergeleri, okul içi ve dışı yazışmalar, toplantı tutanakları, öğretmen dosyaları, resmi belgeler, vb. analizinin yapıldığı bir veri toplama biçimidir (Bogdan ve Biklen 1992; Goetz ve Le Compte, 1984. Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2011). Farklı bilim insanları tarafından incelenebilen dokümanlar, varılan sonuçların ne denli geçerli olduğunun sorgulanmasını ve/veya daha önce ulaşılan sonuçlardan değişik sonuçlara ulaşılmasını da sağlayabilirler. Böylelikle, nitel araştırmaların tekrar edilebilir araştırma özelliği de sağlanmış olabilir (Marshall ve Rossman, 1995. Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bailey'e göre (1994) sosyal bilim araştırmalarında sıklıkla karşılaşılan bir yöntem olan doküman incelemesinin güçlü yönleri arasında yüksek maliyetli olmayışı, uzun süreli analize olanak sağlaması gibi durumlar sayılabilmesine rağmen, olası yanlılık, ulaşılabilirlik, orjinallik kontrolü ve belli bir formata sahip olmaması gibi zayıf yönleri de bulunmaktadır (Akt: Çetinkaya & Taşar, 2017). Bu araştırmada veri toplama süreci, doküman incelemesinin izlediği yol olan, incelenecek dokümana ulaşılması, dokümanın anlaşılabilir olarak verilerin analiz edilmesi ve verilerin raporlaştırılması şeklinde yapılmıştır.

Veri Toplama Süreci

Ortaöğretimde çalışma yapıldığı sırada uygulamasına devam edilen mevcut biyoloji ve sağlık bilgisi dersleri öğretim programlarına (uygulanmakta olan 5 farklı program) internet üzerinden Milli Eğitim Bakanlığı'nın resmi sitesinden erişim sağlanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada doküman olarak, virüsler konusunun ortaöğretim programındaki yerini tespit etmek amacıyla biyoloji ve sağlık bilgisi ortaöğretim programları incelenmiştir. Araştırmada doküman olarak, 2016 yılında çalışmanın başladığı dönemde Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından en son yayınlanan ‘‘2012 Sağlık Bilgisi Dersi Öğretim Programı’’ ve ‘‘2013 Ortaöğretim 9., 10., 11. ve 12. sınıf Biyoloji Dersi Öğretim Programı’’; çalışmanın devam ettiği 2019 yılında ise ‘‘2017 Ortaöğretim Sağlık Bilgisi ve Trafik Kültürü Dersi Öğretim Programı’’, ‘‘2018 Ortaöğretim Sağlık Bilgisi ve Trafik Kültürü Dersi Öğretim Programı’’ ve ‘‘2018 Ortaöğretim 9., 10., 11. ve 12. sınıf Biyoloji Dersi Öğretim Programı’’ incelenmiştir.

Verilerin Analizi

Çalışmada elde edilen dokümanlar incelenirken içerik analizine tabii tutularak analiz edilmişlerdir. Çalışmada içerik analizi ortaöğretim biyoloji ve sağlık bilgisi dersi öğretim programlarında yer alan virüs konusunun sınıf düzeyi, ders saati, içerik ve kazanımlar açısından incelenmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. İçerik analizindeki temel amaç elde edilen verileri belirli çerçevede düzenlemek ve bu verileri açıklayabilecek kavramlara ulaşmaktır (Yıldırım & Şimşek, 2011). Cohen, Manion ve Morrison (2007, s.475)ise içerik analizini en basit haliyle, yazılı verilerin özetlenmesi ve raporlanması süreci olarak tanımlanmaktadır. (Akt: Çetinkaya & Taşar, 2017).

Bu çalışmada doküman incelemesinde araştırmacılar tarafından çalışmanın başladığı yıllar ve çalışmanın tamamlandığı yıllardaki güncel öğretim programları içerik analizine tabii tutulmuştur. Araştırmacılar tarafından dokümanlar incelenirken öğretim programlarının içerik analizi, virüslere ilişkin kazanımların, virüslere ayrılan sürenin (ders saati), virüslerin ele alındığı sınıf düzeyi ve zamanlamanın (dönem başı/dönem ortası/dönem sonu), virüslerle ilgili kazanımlar ve ele alındığı ünitelerin tespit edilerek kategorize edilmesi şeklinde yapılmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlilik

Çalışmanın geçerlik ve güvenirliliği sağlamak için araştırmacılar, araştırma yöntem ve aşamalarını açık bir biçimde anlatmışlar ve süreci net şekilde paylaşmışlardır. Büyüköztürk ve arkadaşlarına göre (2014), araştırmacıların tarafsızlığı araştırma geçerliğinin sağlayan en önemli faktörlerdendir. Bu nedenle bu çalışmada yanlılığı en aza indirmek için veriler iki araştırmacı tarafından analiz edilerek belirlenen özelliklere göre incelenmiştir. Bunun yanı sıra, araştırmanın başka araştırmacılar tarafından tekrar edilebilmesi için bu çalışmada incelenen öğretim programları kaynakça bölümünde web adresleri ile birlikte bildirilmiştir.

Veri analizinde yanlılığı en aza indirmek için analiz iki araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Bağımsız iki araştırmacının tarafından benzer kodları “Görüş Birliği”, farklı kodları ise “Görüş Ayrılığı” şeklinde düşünülerek, çelişkili kodlarda araştırmacıların uzlaşması yoluna gidilmiş ve kodlamaya son hali verilmiştir. Kodlamalarda güvenilirlik, Miles ve Huberman’ın, (1994) “Görüş birliği/(Görüş birliği+Görüş ayrılığı) x 100” formülü kullanılarak, hesaplanmıştır. Buna göre, kodlayıcılar arasında uyum %92 olarak tespit edilmiştir.

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde çalışmanın başladığı yıllar ve çalışmanın tamamlandığı yıllardaki güncel biyoloji ve sağlık bilgisi dersleri öğretim programlarında virüsler hakkında yapılan analiz sonucunda elde edilen bulgular sunulmuştur. Bu bulgular, öğretim programlarında virüslere ilişkin kazanımların, virüslere ayrılan sürenin, virüslerin ele alındığı sınıf düzeyinin ve virüslerle ilgili kazanımların yer aldığı ünitelerin tespit edilmesi şeklinde ele alınmıştır.

Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programında Virüsler

Çalışmamızın bu kısmında biyoloji öğretim programları baz alınarak özellikle son yıllarda revize edilen programlar değerlendirmeye alınmıştır (Tablo 1). 2016 yılında başlanılan bu çalışma için öncelikli olarak MEB tarafından 2013 yılında yayınlanan ortaöğretim biyoloji dersi öğretim programı değerlendirilmiş, ardından bu süreç içerisinde yeni yayınlanan 2018 öğretim programı da ele alınmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı’nın 2013 yılında yayınladığı öğretim programı incelenerek virüslere ilişkin konuların ele alındığı sınıf düzeyi, konu için ayrılan ders saati, kazanımlar, ele alınan ünite başlıkları ve dönemsel olarak (dönem başı/sonu) bulunduğu yer tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda virüsler konusu 9. sınıflarda “Canlı Alemleri ve Özellikleri” ünitesinde ele alınmıştır. Burada virüslerin genel özellikleri, viral hastalıklar, viral hastalıkların bulaşma yolları ve bu hastalıklardan korunma yollarının kazanım olarak ele alındığı saptanmıştır. Virüsler konusu ikinci dönemin ortasına denk gelecek şekilde yer almaktadır. Konu için 2 ders saati süresi ayrılmıştır. Bu bağlamda öğretim programında virüslere ilişkin yer alan kazanımlar şu şekildedir:

9.2.3.3. *Virüslerin biyolojik sınıflandırma kategorilerinden herhangi biri içinde yer almamasının nedenlerini ve sağlık üzerine etkilerini tartışır.*

a. *Virüslerin özellikleri, virüs kaynaklı hastalıkların insan hayatına etkileri temelinde tartışılır.*

b. *Virüslerin sebep olduğu herpes, AIDS, kuduz, hepatit, grip vb. hastalıkların bulaşma ve bu hastalıklardan korunma yolları irdelenir (MEB, 2013).*

Ortaöğretim biyoloji dersi öğretim programında 10. Sınıf kazanımlarında virüslere ilişkin konulara rastlanmamıştır.

Virüsler konusuna ilişkin alt başlıklardan viral hastalıklara 11. Sınıflarda ‘‘Dolaşım Sistemi’’ ünitesinde değinilmiştir. Konu ikinci dönemin ortalarında ve 1 ders saatine yakın sürede ele alınmaktadır. Ünite içerisinde lenf dolaşımı başlığı altında virüsler konusuna yer verilen kazanımlar aşağıdaki gibidir:

11.2.5.4. Bağışıklık çeşitlerini bilir, vücudun doğal koruma mekanizmalarının bulunduğunu fark eder.

a. Bağışıklık, antijen, antikor, aşı, serum, interferon vb. kavramlar ünite içerisinde yeri geldikçe değerlendirilir.

b. Hastalık yapan organizmalar ve yabancı maddelere karşı vücudun oluşturduğu tepkiler örnekler (deri, tükürük, mide özsuyu, mukus ve gözyaşı) üzerinden ilişkilendirilir.

c. AIDS, Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi, grip gibi virütik hastalıklar ve alerji gibi bağışıklık sistemi rahatsızlıkları araştırılır (MEB, 2013).

Virüsler konusu dolaylı olarak 12. Sınıflarda ise ‘‘Genetik Şifre ve Protein Sentezi’’ ünitesi altında genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamaları konusunda ele alınmıştır. Zamanlama olarak birinci dönemin başında ve yaklaşık olarak 1 ders saatine yakın sürede işlenmektedir. Virüslere ilişkin interferon üretimi, kanser tedavisi gibi başlıklara yer verilmiştir. Bu bağlamda yer alan kazanımlar şu şekildedir:

12.1.2.4. Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının sağlık ve ekonomiye katkılarını irdeler.

a. Aşı, antibiyotik, insülin, interferon üretimi, kanser tedavisi uygulamaları araştırılır.

b. Gen terapisi araştırılır.

c. Klonlama çalışmaları ve genetiği değiştirilmiş organizmaların olası sonuçları değerlendirilir.

ç. Biyogüvenlik ve biyoetik konuları araştırılır ve tartışılır (MEB, 2013).

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı’nın 2018 yılında yayınladığı ortaöğretim biyoloji dersi öğretim programı incelendiğinde virüsler konusu 9. sınıflarda ‘‘Canlı Alemleri ve Özellikleri’’ ünitesinde ele alınmaktadır. Konuya zamanlama olarak ikinci dönemin sonunda ve yaklaşık 1-2 ders saati içerisinde yer verilmektedir. Virüsler konusuna ilişkin olarak virüslerin genel özellikleri, insan sağlığına etkileri, viral hastalıklar, bu hastalıklara karşı alınabilecek önlemler ve genetik mühendisliği açısından avantajlı yönlerine yer verildiği tespit edilmiştir. Öğretim programında konuya ilişkin yer alan kazanımlar şu şekildedir:

9.3.2.3. Virüslerin genel özelliklerini açıklar.

a. Virüslerin biyolojik sınıflandırma kategorileri içine alınmamasının nedenleri üzerinde durulur.

b. Virüslerin insan sağlığı üzerine etkilerinin kuduz, hepatit, grip, uçuk ve AIDS hastalıkları üzerinden tartışılması sağlanır. Virütik hastalıklara karşı alınacak önlemler vurgulanır.

c. Virüslerin genetik mühendisliği alanında yapılan çalışmalar için yeni imkânlar sunduğu vurgulanır (MEB, 2018).

Biyoloji dersi öğretim programında 10. sınıflarda virüslere ilişkin kazanım bulunmamaktadır.

11. sınıflarda virüsler konusu ‘‘Dolaşım Sistemi’’ ünitesinde ele alınmaktadır. Öğretim programına göre virüslere ilişkin konulara birinci dönemin sonlarında ve 1 ders saati süresince yer verilmektedir. Bağışıklık çeşitleri ve vücudun doğal savunma mekanizmaları konusu altında virüslere dolaylı olarak çok az yer verildiği saptanmıştır. Konuya ilişkin öğretim programında yer verilen kazanımlar aşağıdaki gibidir:

11.1.4.5. Bağışıklık çeşitlerini ve vücudun doğal savunma mekanizmalarını açıklar.

a. Hastalık yapan organizmalar ve yabancı maddelere karşı deri, tükürük, mide öz suyu, mukus ve gözyaşının vücut savunmasındaki rolleri örneklendirilir.

b. Enfeksiyon ve alerji gibi durumların bağışıklık ile ilişkisi örnekler üzerinden açıklanır.

c. İmmüoglobulinler verilmez.

ç. Aşılamanın önemi üzerinde durulur. Bazı aşuların zaman içerisinde değiştirilmesinin nedenleri araştırılır.

d. Hastalık yapan organizmaların genetik yapılarının hızlı değişimi nedeniyle insan sağlığına sürekli bir tehdit oluşturduğu vurgulanır (MEB, 2018).

Virüsler konusuna 12. Sınıflarda ise ‘‘Genden Proteine’’ ünitesinde genetik şifre ve protein sentezi konusu bağlamında değinilmektedir. Zamanlama olarak birinci dönemin başına denk gelmektedir ve bu konu için yaklaşık olarak 1 ders saati ayrılmaktadır. Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının insan hayatına etkisi başlığı altında virüslere değinilen kazanımlar şu şekildedir:

12.1.2.4. Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının insan hayatına etkisini değerlendirir.

a. Aşı, antibiyotik, insülin, interferon üretimi, kanser tedavisi ve gen terapisi uygulamaları kısaca açıklanır.

b. Klonlama çalışmalarının ve organizmaların genetiğinin değiştirilmesinin olası sonuçları belirtilir. Ian Wilmut’un klonlama ile ilgili çalışmasına değinilir.

c. Biyogüvenlik ve biyoetik konularının tartışılması sağlanır.

ç. Sosyo-ekonomik ve kültürel bağlamın, biyolojinin gelişimini etkilediği vurgulanır (MEB, 2018).

MEB tarafından 2013 ve 2018 yıllarından itibaren uygulanan biyoloji öğretim programlarının, sınıf ve zamanlama, ünite, kazanım ve ders saati şeklinde kategorilendirilmiş hali ile yapılan karşılaştırmalı içerik analizinin sonuçları Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. 2013 ve 2018 Yılları Biyoloji Öğretim Programlarının (BÖP) Virüs Konusuna İlişkin İçerik Analizi Sonuçları

2013 BÖP	2018 BÖP	2013 BÖP	2018 BÖP	2013 BÖP	2018 BÖP	2013 BÖP	2018 BÖP
Sınıf ve Zamanlama		Ünite		Kazanım		Süre (Ders saati)	
9	9	Canlı Alemi ve Özellikleri	Canlı Alemi ve Özellikleri	9.2.3.3. Virüslerin biyolojik sınıflandırma kategorilerinden herhangi biri içinde yer almamasının nedenlerini ve sağlık üzerine etkilerini tartışır. a. Virüslerin özellikleri, virüs kaynaklı hastalıkların insan hayatına etkileri temelinde tartışılır. b. Virüslerin sebep olduğu herpes, AIDS, kuduz, hepatit, grip vb. hastalıkların bulaşma ve bu hastalıklardan korunma yolları irdelenir	9.3.2.3. Virüslerin genel özelliklerini açıklar. a. Virüslerin biyolojik sınıflandırma kategorileri içine alınmamasının nedenleri üzerinde durulur. b. Virüslerin insan sağlığı üzerine etkilerinin kuduz, hepatit, grip, uçuk ve AIDS hastalıkları üzerinden tartışılması sağlanır. Virütik hastalıklara karşı alınacak önlemler vurgulanır. c. Virüslerin genetik mühendisliği alanında yapılan çalışmalar için yeni imkânlar sunduğu vurgulanır.	2	1-2
2.Dönem Ortası	2.Dönem Sonu						
10	10	-	-	-	-	-	-
11	11	Dolaşım Sistemi	Dolaşım Sistemi	11.2.5.4. Bağışıklık çeşitlerini bilir, vücudun doğal koruma mekanizmalarının bulunduğunu fark eder. a. Bağışıklık, antijen, antikor, aşı, serum, interferon vb. kavramlar ünite içerisinde yeri geldikçe değerlendirilir. b. Hastalık yapan organizmalar ve yabancı maddelere karşı vücudun oluşturduğu tepkiler örnekler (deri, tükürük, mide özsuyu, mukus ve gözyaşı) üzerinden ilişkilendirilir. c. AIDS, Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi, grip gibi virütik hastalıklar ve alerji gibi bağışıklık sistemi rahatsızlıkları araştırılır.	11.1.4.5. Bağışıklık çeşitlerini ve vücudun doğal savunma mekanizmalarını açıklar. a. Hastalık yapan organizmalar ve yabancı maddelere karşı deri, tükürük, mide öz suyu, mukus ve gözyaşının vücut savunmasındaki rolleri örneklendirilir. b. Enfeksiyon ve alerji gibi durumların bağışıklık ile ilişkisi örnekler üzerinden açıklanır. c. İmmünoglobulinler verilmez. ç. Aşılamanın önemi üzerinde durulur. Bazı aşılardan zaman içerisinde değiştirilmesinin nedenleri araştırılır. d. Hastalık yapan organizmaların genetik yapılarının hızlı değişimi nedeniyle insan sağlığına sürekli bir tehdit oluşturduğu vurgulanır.	1	1
2.Dönem Ortası	1.Dönem Sonu						
12	12	Genetik Şifre ve Protein Sentezi	Genetik Proteine	12.1.2.4. Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının sağlık ve ekonomiye katkılarını irdeler. a. Aşı, antibiyotik, insülin, interferon üretimi, kanser tedavisi uygulamaları araştırılır. b. Gen terapisi araştırılır. c. Klonlama çalışmaları ve genetiği değiştirilmiş organizmaların olası sonuçları değerlendirilir. ç. Biyogüvenlik ve biyoetik konuları araştırılır ve tartışılır.	12.1.2.4. Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının insan hayatına etkisini değerlendirir. a. Aşı, antibiyotik, insülin, interferon üretimi, kanser tedavisi ve gen terapisi uygulamaları kısaca açıklanır. b. Klonlama çalışmalarının ve organizmaların genetiğinin değiştirilmesinin olası sonuçları belirtilir. İan Wilmur'un klonlama ile ilgili çalışmasına değinilir. c. Biyogüvenlik ve biyoetik konularının tartışılması sağlanır. ç. Sosyo-ekonomik ve kültürel bağlamın, biyolojinin gelişimini etkilediği vurgulanır.	1	1
1.Dönem Başı	1. Dönem Başı						

Ortaöğretim Sağlık Bilgisi ve Trafik Kültürü Dersi Öğretim Programında Virüsler

Sağlık bilgisi dersi kapsamında virüsler, viral hastalıklar ve viral aşılarla ilişkin kazanımlara yer verilmiştir. Sağlık bilgisi dersi öğretim programında öğrencinin katılımını

gerektiren uygulamalara yer verilmiştir. Bunlar, bireysel farklılıklara duyarlı ve bağımsız öğrenmeyi teşvik eden öğretim tekniklerini okul dışına da taşıyan niteliktedir (Aydın, 2014). Program, öğrencilere sağlıkla ilgili tutum ve becerileri kazandırmanın yanında, onların yeni bilgiler edinme ve sorunlara çözüm üretmeyi alışkanlık haline getirmelerini de amaçlamaktadır. “Sağlık Bilgisi” dersinde, ders öğretmenin de göstereceği duyarlılık ile sağlık konusunda öğrencilerin yanlış inanış, tutum ve davranışlarının değiştirilmesi; sağlığını koruyabilmesi böylece sağlık konusunda doğru davranış becerisi kazanmış sağlıklı bireylerin topluma ve ülkeye kazandırılması hedeflenmiştir.

Sağlık bilgisi dersi öğretim programında biyoloji alanına ilişkin kazanımlara yer verilmesi ve viral hastalıkları ele alması bakımından hem öğrenciler hem de öğretmenler açısından gerekli görülmektedir. Biyoloji konuları ile ilişkili olarak oluşturulan ve ortaöğretim okullarında uygulanan sağlık bilgisi dersi öğretim programları da günümüze kadar birçok kez revize edilmiştir. Bu revizyonların günün ihtiyaçlarına uygun olarak yapılması gerektiği açıktır ve incelenmeyi gerektirmektedir. Bu çalışmanın öncesinde 2012 yılında yayınlanan ve o dönemlerde uygulanmakta olan öğretim programından sonra günümüze kadar 2017 ve son olarak 2018 yıllarında öğretim programında değişikliklere gidilmiştir (Tablo 2).

Milli Eğitim Bakanlığı Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü'nün 2012'de yayınlanan ortaöğretim sağlık bilgisi dersi öğretim programında virüslere ilişkin konuların zamanlama olarak ikinci dönemin sonlarına doğru ve yaklaşık olarak 9 ders saati yer verildiği tespit edilmiştir. 2012 yılı ortaöğretim sağlık bilgisi dersi öğretim programında virüslere ilişkin konulara dolaylı olarak yer verildiği saptanmıştır. 9. sınıflarda yer alan sağlık bilgisi dersinde virüsler konusuna “Aile Hayatı ve Ana-Çocuk Sağlığı” ünitesinde aşı takvimi konusunda dolaylı olarak değinilmiştir. Bu konuya ilişkin öğretim programında yer alan kazanım şu şekildedir:

11. Çocukluk dönemi hastalıklarını önlemede aşı yaptırmanın önemini açıklar (MEB, 2012).

Ayrıca “Hastalıklarla İlgili Temel Kavramlar ve İlkeler” ünitesinde de viral hastalıklar ve bu hastalıkların bulaşma yollarına değinildiği tespit edilmiştir. İlgili konuya öğretim programında şu kazanımlar ile yer verilmektedir:

- 1. Kanserde erken tanı ve erken başvurunun önemini açıklar.*
- 2. Kanserden korunma yollarını sıralar.*
- 7. Bulaşıcı hastalıklarla ilgili kavramlarını açıklar.*
- 8. Bulaşıcı hastalıkların bulaşma yollarını sıralar.*
- 11. Temas yolu ile bulaşan hastalıkların genel özellikleri ve korunma yollarını açıklar.*
- 12. Vektörlerle bulaşan hastalıkların genel özellikleri ve korunma yollarını açıklar.*
- 13. Hayvanlardan insanlara bulaşan hastalıkların genel özellikleri ve korunma yollarını açıklar.*
- 14. Cinsel yolla bulaşan hastalıkların genel özellikleri ve korunma yollarını açıklar (MEB, 2012).*

2017 yılında Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü'nün yayınladığı ortaöğretim sağlık bilgisi ve trafik kültürü dersi öğretim programında virüslere ilişkin konulara yer verildiği saptanmıştır. 9. Sınıflarda uygulanan öğretim programında virüslere ilişkin konulara birinci dönemin başında yer verildiği ve 2 ders saati süre ayrıldığı tespit edilmiştir. Dolaylı olarak ele alınan virüsler konusuna “Kişisel ve Toplumsal Sağlık” ünitesinde yer verildiği görülmektedir. Öğretim programında bulaşıcı hastalıklar konusu altında yer verilen virüslere ilişkin kazanımlar şu şekildedir:

- 1.1.8. Bulaşıcı hastalıklardan korunma yollarını açıklar.*
- a. Bulaşıcı hastalıklardan genel korunma yolları açıklanır.*
 - b. Bağışıklık ve aşı kavramları açıklanır.*
 - c. Hayvanlardan insanlara bulaşabilecek hastalıkların genel özelliklerine ve bu hastalıklardan korunma yollarına değinilir.*
 - ç. Kene ısırması durumunda yapılması gerekenler üzerinde durulur. Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi'nin belirtilerine değinilir (MEB, 2017).*

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2018 yılında yayınlanan ortaöğretim sağlık bilgisi ve trafik kültürü dersi öğretim programında ise virüsler konusu ile ilgili 2017 yılında yayınlanan öğretim programı ile benzer kazanımlara yer verildiği saptanmıştır. Virüslere ilişkin konuların dolaylı olarak ele alındığı kazanımlara “Kişisel ve Toplumsal Sağlık” ünitesinde yer verildiği, zamanlama olarak birinci dönemin başında ve 2 ders saati süresince yer verilmektedir. Virüslere ilişkin konulara 9. Sınıflarda uygulanan öğretim programında yer verilen kazanımlar aşağıdaki gibidir:

- 1.1.8. Bulaşıcı hastalıklardan korunma yollarını açıklar.*
- a. Bulaşıcı hastalıklardan genel korunma yolları açıklanır.*
 - b. Bağışıklık ve aşı kavramları açıklanır.*
 - c. Hayvanlar ve insanlarda ortak görülen bulaşıcı hastalıkların (zoonoz) genel özelliklerine ve bu hastalıklardan korunma yollarına değinilir. Zoonozlardan kuduz, brusella ve kuş gribi kısaca açıklanır.*
 - ç. Kene ısırması durumunda yapılması gerekenler üzerinde durulur. Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi' nin belirtilerine değinilir (MEB, 2018).*

2018'de yayınlanan öğretim programında 2017 yılında yayınlanan öğretim programındaki kazanımlara ilave olarak kuduz, kuş gribi gibi viral hastalıkların eklendiği tespit edilmiştir (MEB, 2018).

MEB tarafından 2012, 2107 ve 2018 yıllarından itibaren uygulanan sağlık bilgisi öğretim programlarının (SBÖP), sınıf ve zamanlama, ünite, kazanım ve ders saati şeklinde kategorilendirilmiş hali ile yapılan karşılaştırmalı içerik analizinin sonuçları Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. 2012, 2017 Ve 2018 Yılları Sağlık Bilgisi Öğretim Programlarının (SBÖP) Virüs Konusuna İlişkin İçerik Analizi Sonuçları

2012 SBÖP	2017 SBÖP ve 2018 SBÖP	2012 SBÖP	2017 SBÖP ve 2018 SBÖP	2012 BSÖP	2017 SBÖP ve 2018 SBÖP	2012 SBÖP	2017 SBÖP ve 2018 SBÖP
Sınıf ve Zamanlama	Ünite	Kazanım	Süre (Ders saati)				
9	9	Aile Hayatı ve Çocuk Sağlığı	Kişisel ve Toplumsal Sağlık	11. Çocukluk dönemi hastalıklarını önlemede aşı yaptırmanın önemini açıklar.	1.1.8. Bulaşıcı hastalıklardan korunma yollarını açıklar.	9	2
2.Dönem Sonu	1.Dönem Başı	Ana-Çocuk Sağlığı	Hastalıklarla İlgili Temel Kavramlar ve İlkeler	1. Kanserde erken tanı ve erken başvurunun önemini açıklar. 2. Kanserden korunma yollarını sıralar. 7. Bulaşıcı hastalıklarla ilgili kavramlarını açıklar. 8. Bulaşıcı hastalıkların bulaşma yollarını sıralar. 11. Temas yolu ile bulaşan hastalıkların genel özellikleri ve korunma yollarını açıklar. 12. Vektörlerle bulaşan hastalıkların genel özellikleri ve korunma yollarını açıklar. 13. Hayvanlardan insanlara bulaşan hastalıkların genel özellikleri ve korunma yollarını açıklar. 14. Cinsel yolla bulaşan hastalıkların genel özellikleri ve korunma yollarını açıklar.	a. Bulaşıcı hastalıklardan genel korunma yolları açıklanır. b. Bağışıklık ve aşı kavramları açıklanır. c. Hayvanlardan insanlara bulaşabilecek hastalıkların genel özelliklerine ve bu hastalıklardan korunma yollarına değinilir. (c. Hayvanlar ve insanlarda ortak görülen bulaşıcı hastalıkların (zoonoz) genel özelliklerine ve bu hastalıklardan korunma yollarına değinilir. Zoonozlardan kuduz, brusella ve kuş gribi kısaca açıklanır. 2018 SBÖP)* ç. Kene ısırması durumunda yapılması gerekenler üzerinde durulur. Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi'nin belirtilerine değinilir.		

*Bu kazanım 2018 yılı programının, 2017 yılı programından farklı olarak içerdiği tek kazanımdır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada günümüze değin yenilenen öğretim programları temel alınarak özellikle son yıllarda revize edilen biyoloji ve sağlık bilgisi öğretim programları virüslere ilişkin kazanımların, virüslere ayrılan sürenin (ders saati), virüslerin ele alındığı sınıf düzeyi ve zamanlamanın (dönem başı/dönem ortası/dönem sonu), virüslerle ilgili kazanımlar ve ele alındığı ünitelerin tespit edilerek kategorize edilmesi şeklinde değerlendirmeye alınmıştır. Öncelikli olarak MEB tarafından 2013 yılında yayınlanan ortaöğretim biyoloji dersi öğretim programı değerlendirilmiş, ardından 2018'de yayınlanan biyoloji dersi öğretim programı ele alınmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 2013 yılında yayınladığı biyoloji dersi öğretim programı incelenerek virüslere ilişkin konuların ele alındığı sınıf düzeyi, konu için ayrılan ders saati, kazanım, kazanımların ele alındığı üniteler ve dönemsel olarak (dönem başı/sonu) bulunduğu yer tespit edilmeye çalışılmıştır.

Biyoloji öğretim programında virüslere ilişkin konuların 9. sınıflarda bir kazanım ile ele alındığı, bu kazanımda da virüslerin genel özellikleri, viral hastalıklar, bu hastalıkların bulaşma

ve korunma yollarından bahsedilmektedir. Zamanlama olarak virüsler konusu ikinci dönemin ortalarına doğru denk gelmekte ve 2 ders saati kadar süre ayrılmaktadır. Öğrencilerin ergenlik çağı ve viral hastalıkların tehlikesi göz önünde bulundurulduğunda virüsler konusu için ayrılan sürenin oldukça yetersiz olduğu göze çarpmaktadır. Bunun yanı sıra kazanım sayısının azlığından dolayı detaylara ve virüslerin gündelik hayatla bağlantısının kurulmasına imkân verilmediği dikkati çekmektedir. Ünite olarak ‘‘canlı alemleri ve özellikleri’’nde yer alması, virüslerin canlı/cansız olup olmamaları konusuna açıklık getirebilmek adına uygun olduğu düşünülmektedir. Zamanlamaya ilişkin olarak ikinci dönemin ortalarında ele alınması öğrencilerin hücre gibi bazı konulara en azından hâkim olması gerekliliğinden dolayı uygun olduğu düşünülmektedir.

10. sınıflarda virüsler konusuna ait hiçbir kazanım yer almamaktadır. Virüslere ilişkin konulara değinilmeksizin ‘‘hücre bölünmeleri’’, ‘‘ekoloji’’ gibi üniteler öğretim programında ele alınmaktadır.

11. sınıflarda ‘‘dolaşım sistemi’’ ünitesinde aşı, interferon gibi kavramlar ile AIDS, grip gibi viral hastalıklara ilişkin sadece bir kazanım yer almaktadır. Zamanlama olarak ikinci dönemin ortalarında ve 1 ders saatinde ele alınmaktadır. ‘‘Bağışıklık sistemleri’’ ile ilgili olarak ele alınan interferon, aşı üretimi ve viral hastalıklar için ünite başlığı ve zamanlama olarak ikinci dönem ortasında yer almasının uygun olduğu düşünülmektedir. Fakat kazanım sayısının az ve ayrılan sürenin de yetersiz olduğu görülmektedir. Bu kısıtlamalardan ötürü interferon gibi önemli kavramların daha yüzeysel geçildiği düşünülmektedir.

12. sınıflarda ise ‘‘genetik şifre ve protein sentezi’’ ünitesi altında genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamaları konusunda virüslere ilişkin bir kazanım yer almaktadır. Virüslere ilişkin aşı, interferon üretimi, kanser tedavisi gibi konu başlıkları ele alınmaktadır. Bu konular zamanlama olarak birinci dönemin başında ve 1 ders saati süresince işlenmektedir. Ünite başlığı derslerde virüslerin dezavantajlarının yanı sıra avantajlarına da değinebilmek adına uygundur. Virüslerin biyoteknolojik uygulamalarda kullanım alanlarına yer verilebilir ve öğrenciler için virüsler konusu daha da ilgi çekici hale getirebilir. Fakat kazanım ve süre yetersizliğinden dolayı yüzeysel olarak konunun işlenmek zorunda kaldığı düşünülmektedir. Bu konuda Çetin ve Başbay (2015)’ın yaptığı çalışmada 2016-2017 eğitim öğretim yılından itibaren uygulanacak olan yeni 12. sınıf biyoloji dersi öğretim programında içeriğin değişmesine paralel olarak haftada 3 saat için toplam 29 adet kazanım bulunmaktadır. Kazanım sayısının azalması hem üniversite sınavına hazırlanan öğrenciler hem de programı yetiştirmekte zorlanan öğretmenler açısından olumlu bir gelişme olarak görülebilir.

2018 yılında yayınlanan ortaöğretim biyoloji dersi öğretim programında konu içeriklerinin azaltılması, ünitelerin yerlerinin sınıf düzeyinde değiştirilmesi ve bazı konuların çıkarılması açısından birtakım farklılıklar olduğu göze çarpmaktadır. Yapılan çalışmalarda da bu duruma ilişkin benzerlikler görülmektedir (Aşçı, Baştürk, Çebi, Delice, Kabapınar, Kabapınar, Kaptan, Güvendi Kaptan, Kılıç, Mozakoğlu, Oral & Yangın, 2005; Baran, 2006). Fakat virüsler konusu bağlamında 2018 yılında revize edilen programın, 2013 yılındaki programa benzer olduğu dikkati çekmektedir. Bununla beraber 2018’de en son yayınlanan öğretim programında güncel olaylara ve konuların gündelik hayat ile ilişkilendirilmesine daha çok dikkat edilmiştir (MEB, 2018).

Biyoloji öğretim programı incelendiğinde virüslere ilişkin konuların 9. sınıflarda “canlı âlemleri ve özellikleri” ünitesinde bir kazanım ile ele alındığı ve 1-2 ders saati sürenin ayrıldığı anlaşılmaktadır. Zamanlama olarak virüslere ilişkin konuların ikinci dönemin sonlarına denk geldiği görülmektedir. 2013 yılına göre virüslerin dezavantajlarının yanı sıra kısmen avantajlarına da yer verildiği dikkati çekmektedir. Dolayısıyla 2018 yılındaki öğretim programında genetik mühendisliği alanında virüslerin kullanımının ele alındığı görülmektedir (MEB, 2018).

10. sınıflarda ise eski programdaki (2013 yılı ortaöğretim biyoloji dersi öğretim programı) gibi virüslere konusuna ilişkin kazanım yer almamaktadır (MEB, 2013a). “Hücre bölünmeleri”, “kalıtım ve ekosistem ekolojisi” ünitelerinin ele alındığı 10. sınıflarda virüsler konusuna rastlanmamıştır.

11. sınıflarda “dolaşım sistemi” ünitesinde bağışıklık konusunda bir kazanım ile 1 ders saati süresince ele alınmaktadır. Zamanlama olarak birinci dönemin sonlarında işlenmektedir. Aşılanmanın önemi ve aşuların sürekli değiştirilmek zorunda olduğu üzerinde durulmaktadır. Bunun yanı sıra hastalıklara sebep olan organizmaların hızlı bir şekilde mutasyona uğramaları dolayısıyla insan sağlığını tehdit etmelerine değinilmektedir. 2013 yılında yayınlanan öğretim programında interferon ve AIDS, grip gibi viral hastalıklar daha yoğun bir şekilde ele alınırken, 2018 yılında yayınlanan öğretim programında daha çok hastalıklara sebep olan mikroorganizmaların sürekli yapı değiştirmeleri üzerinde durulmuştur. Dolayısıyla virüslere ilişkin interferon gibi önemli kavramlara bağışıklık sistemi konusunda değinilmediği anlaşılmaktadır. Sıcağın ve Öz Aydın (2015)’e göre de interferon kavramı “virüslerin genel özellikleri” ünitesinde anlatılsa bile bu kavramın zor olarak değerlendirilmesi geçmiş konulardan bilgi aktarımının olmadığını kanıtlar niteliktedir. Öğrenciler için anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrenecekleri kavramlar ile halihazırdaki mevcut

bilgilerinin ilişkilendirilebilmesi gerekmektedir (Ausubel, Novak & Hanesian, 1968). Kazanım sayısı ve ders saati açısından 2013 ve 2018 yılı öğretim programlarında farklılıklar saptanmamıştır (MEB, 2013a; 2018). Efe ve Efe (2018)'de aynı şekilde iki öğretim programında da kazanımların anlama, uygulama ve çözümlenme bilişsel boyutlarda da farklı olmadıklarını dile getirmişlerdir. Sönmez (2018)'de biyoloji öğretim programları revize edilse de, ders saatlerinin yetersiz olduğu fakat bu durumun değişmediğini ve bu konuda istikrarlı olduğunu belirtmektedir. Yapılan çalışmalarda da biyoloji öğretmenlerinin öğretim programını uygulamada zamanın yetersiz olduğunu dile getirmişlerdir (Cerrah, 2002; Kurt & Yıldırım, 2010). Virüslere ilişkin konular zamanlama olarak 2013 yılındaki öğretim programında ikinci dönem ortalarında ele alınırken 2018 yılındaki öğretim programında birinci dönemin ortalarında ele alınmaktadır. Virüslere ilişkin konulara 12. sınıflarda “genden proteine” ünitesi altında genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarında bir kazanım ile yer verilmektedir. Zamanlama olarak birinci dönemin başında ve 1 ders saati süresince ele alınmaktadır. Gen terapisi, kanser tedavisi, interferon üretimi ve aşı gibi konular bağlamında virüsler işlenmektedir. Kazanım sayısı, zamanlama olarak birinci dönem başında ve 1 ders saatinde ele alınıyor olması açısından 2013 ve 2018 yılında yayımlanan öğretim programları arasında fark görülmemektedir.

2013 ve 2018 yıllarında yayınlanan ortaöğretim biyoloji dersi öğretim programlarının değerlendirilmesiyle varılan sonuçlardan biri virüsler konusuna ilişkin yeterli kazanım sayısının olmamasıdır. 9, 11 ve 12. sınıflarda birer kazanım bulunmakta, 10. sınıflarda ise virüslere ilişkin hiç kazanım bulunmamaktadır. Dolayısıyla virüsler hakkında aktarılmak istenilen bilgi için kısıtlayıcı bir unsur olarak kazanım sayısının yetersizliği görülebilir. Kazanımların sayı bakımından yetersizliğinin dışında literatüre bakıldığında 2013 ve 2018 biyoloji öğretim programlarında kazanımların açık ve anlaşılır olduğu ifade edilmektedir (Aydoğdu, 2010; Ergin, 2010; Koçakoğlu, 2016). Bunun dışında özellikle virüsler hakkında en temel bilgilerin aktarılacağı 9. sınıflarda konunun ikinci dönemin sonlarına denk gelmesi konunun aktarılması açısından dezavantajlı bir durum yaratmaktadır. Dezavantaj yaratmasının sebebi ise dönem sonlarına doğru öğrencilerin genellikle motivasyonlarının düşmesi, konuların yetiştirilememesi gibi durumlardır. Akkaya, Tezcan, Karaca ve Seylim (2011)'in de yaptığı çalışmalarda dile getirildiği gibi fotosentez ve virüsler gibi bazı konuların yerlerinin değiştirilmesi gerekebilmektedir. Virüsler konusuna ayrılan sürenin 1-2 ders saati olması da konuyu öğrenciye aktarmak açısından oldukça yetersiz görünmektedir. Çevik ve Atıcı (2015) da yaptığı çalışmada biyoloji öğretmenlerinin biyoloji dersi öğretim programının içeriğinin,

kazanımlarının uygulanabilmesi için sürenin yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Literatürde birçok araştırmada da özellikle 9. sınıflarda biyoloji dersi haftalık ders saati yetersiz bulunmuştur (Aydoğdu, 2010; Ayyıldız, 2010; Ergin, 2010; Karal, 2010; Kurt & Yıldırım, 2010). Bunların yanı sıra özellikle 2013 yılındaki öğretim programında virüslere ilişkin konuların oldukça yüzeysel kazanımlarla yer aldığı, insan sağlığına etkileri bakımından önem taşıyan viral hastalıkların tedavi yöntemlerinden bahsedilmemesi dikkati çekmektedir. Ayrıca virüslerin sadece dezavantajlarından bahsedilerek genetik mühendisliği ve biyoteknolojide kullanım alanlarına değinilmemektedir. Oysa ki Berkant (2005) çalışmasında özellikle gen tedavisinde virüs gibi vektörlerin kullanarak hatalı genlerin doğru kopyalarını konakçılara aktarmada kullanılabildiğini ifade etmektedir. Sıcaiker ve Öz Aydın (2015) da çalışmalarında öğretmenlerin biyoteknoloji konusunda uygulamalı çalışmalarla dersi desteklemesi gerektiğini düşünmektedirler. MEB'in 2018 yılındaki öğretim programlarına bakıldığında ise viral hastalıkların tedavi süreçlerine değinilmediği fakat kazanım açıklamalarına bakıldığında az da olsa genetik mühendisliği alanındaki çalışmalarda virüslerin yeni imkânlar sunduğundan bahsedildiği görülmektedir. Literatüre bakıldığında Özatlı (2018), 2018 öğretim programının, 2013 öğretim programına göre daha sade ve sağlık sorunlarına, bilim insanlarının çalışmalarına yer vermesi açısından doğru bir yaklaşımda olduğunu belirtmektedir.

9. sınıflarda yer alan ve genellikle biyoloji öğretmenleri tarafından anlatılan sağlık bilgisi ve trafik kültürü dersi öğretim programları da içerik açısından önem teşkil ettiği için incelenmiştir. Bu çalışmanın yazım süresince 2012, 2017 ve 2018 yıllarında yayınlanan ortaöğretim sağlık bilgisi ve trafik kültürü dersi öğretim programları kazanım sayısı, konu başlığı, zamanlama ve süre olarak değerlendirilmiştir. 2012 yılında Milli Eğitim Bakanlığı Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan ortaöğretim sağlık bilgisi dersi öğretim programında “aile hayatı ve ana-çocuk sağlığı” ünitesinde yer verilen bir kazanımla virüslere değinilmiştir. Hastalıkları önlemede aşının öneminin ele alındığı kazanımda viral hastalıkların da yer aldığı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra “hastalıklarla ilgili temel kavramlar ve ilkeler” ünitesinde virüslere ilişkin konulara dolaylı olarak değinilen 8 kazanım yer almaktadır. Bu kazanımlarda genel olarak virüs kökenli hastalıkların genel özellikleri, bulaşma ve korunma yolları ele alınmaktadır. Bu kazanımlar zamanlama olarak ikinci dönemin sonlarına denk gelmekte ve kazanımlar için yaklaşık olarak 9 ders saati ayrıldığı görülmektedir. Sağlık bilgisi dersi açısından viral hastalıklar için ayrılan ders saatinin yeterli olduğu ancak zamanlama olarak ikinci dönem sonuna denk gelmesinin konuların yetişmemesi

ve öğrenci motivasyonunun düşmesi açısından dezavantajlı bir durum yarattığı düşünülmektedir.

2017 yılında Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü'nce yayınlanan ortaöğretim sağlık bilgisi ve trafik kültürü dersi öğretim programında “kişisel ve toplumsal sağlık” ünitesinde bulaşıcı hastalıklardan korunma yollarının açıklandığı bir kazanım ile virüslere ilişkin konulara dolaylı olarak yer verilmektedir. Burada bulaşıcı hastalıklardan korunma yolları, aşı ve bazı viral hastalıkların belirtilerine yer verilmektedir. Zamanlama olarak birinci dönemin başında yer alması avantajlı bir durum yaratsa da bu öğretim programında virüslere ilişkin konular için yaklaşık olarak 2 ders saati süre verilmesi dezavantajlı bir durum yaratabilmektedir. 2012 yılında yayınlanan öğretim programına kıyasla virüslere ilişkin kazanımların oldukça azaltıldığı dikkati çekmektedir. Buna sebep olarak 2012 yılında dersin adının sağlık bilgisi iken 2017 yılında sağlık bilgisi ve trafik bilgisi olması gösterilebilir. Çünkü 2017 yılında trafik kültürünün eklenmesi ile sağlıkla ilgili konuların oldukça azaltıldığı görülmektedir.

2018 yılında ise Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan ortaöğretim sağlık bilgisi ve trafik kültürü dersi öğretim programında ise 2017 yılındaki öğretim programında olduğu gibi “kişisel ve toplumsal sağlık” ünitesi altında bir kazanımla virüslere ilişkin konulara yer verilmektedir. Zamanlama olarak birinci dönemin başında ve yaklaşık 2 ders saati süresince virüsler konusuna yer verilerek bu bağlamda 2017 yılındaki öğretim programı oldukça benzeşmektedir. 2017'deki öğretim programına ek olarak kuduz, kuş gribi hayvandan insana bulaşabilecek viral hastalıklara yer verilmektedir. Fakat sağlık bilgisi dersi açısından oldukça önem taşıyan virüsler konusunun bu denli az kazanımla ve yetersiz ders saati ile ele alınması insan sağlığını tehdit edebilecek veya genetik mühendisliği açısından yarar sağlayabilecek bir konu olması açısından sakıncalı bir durum olarak görülmektedir. Literatüre bakıldığında Sağlam (1996), ortaöğretimde biyoloji öğretmenleri tarafından verilen sağlık bilgisi dersinin özenli bir şekilde hazırlanmasına rağmen öğretmenler ve öğrenciler tarafından yetersiz bulunduğunu tespit etmiştir. Bunun nedeni olarak öğretmenlerin bu ders hakkında bilgi eksiklikleri, biyoloji konuları ile aynı olduğu için konuların tekrara girmesi, deneysel çalışmaların yetersizliği ve teorik bilgilerin uygulamaya dökülmemesi gösterilmektedir.

Öğretim programlarının incelendiği bu çalışmada yıllar içerisinde programların sürekli revize edildiği görülmektedir. Başaran (1987)'a göre, okullarda uygulanan eğitim programları birçok sebeple çok sık değiştirilmekte, fakat çok az geliştirilmektedir. Cansaran (2004) da Türkiye'de öğretim programlarının iyileştirilmesinin çok yavaş olduğunu, fakat programlardaki

değişimlerin çok hızlı olduğunu belirtmektedir. Koçakoğlu (2016) bu bağlamda öğretim programı geliştirme ve yenileme çalışmalarında ihtiyaç analizi ve eski öğretim programlarının incelenmesiyle elde edilen sonuçları dikkate alarak hareket edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Kabadere (2010) ise öğretim programı değerlendirme sürecinde aksaklıkların hemen düzeltilip iyileştirme yoluna gidilmesi gerektiğini ifade etmektedir.

Çalışmamızda, hayatımıza etkileri gün geçtikçe artan virüslerin, örgün eğitim aracılığıyla öğretimi hakkındaki güncel durum ve buna bağlı olarak önümüzdeki yılların lise mezunlarının bilgilenme kaynakları açıklanmıştır. Buna göre, ülkemizde virüsler hakkında verilen genel bilgilenmenin, tüm lise öğrencilerinin ortak bir eğitim-öğretim programını takip ettikleri 9. sınıfta olduğu; sadece 11 ve 12. sınıflarda biyoloji dersini seçen öğrencilerin virüslerle ilgili bazı üst bilgilere ulaşabileceğine dikkat çekilmektedir.

ÖNERİLER

Günümüzde insan hayatında gerek hastalıklar ve gerekse salgınların geniş etkileriyle oldukça önemli hale gelen virüslerin öğretim programlarındaki yerini ele alan çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki öneriler geliştirilebilir:

- Biyoloji dersi öğretim programlarında virüslere ilişkin konulara ait kazanım sayısı ve ders süresi mümkün olduğunca artırılmalıdır.

- Kazanımlar, virüsler konusunun günlük hayattaki yerini kapsayacak şekilde detaylandırılmalıdır.

- Tüm ortaöğretim öğrencilerinin 9. sınıfta biyoloji ve sağlık bilgisi dersini zorunlu olarak almaları nedeniyle, kazanımlar özellikle günümüzde yaşanan ve yaşanabilecek salgın hastalıklardan korunma önlemlerine yer verecek şekilde revize edilmelidir.

- Biyoloji öğretim programında virüsler konusu 9. sınıflarda ikinci dönemin sonuna denk geldiği için tam olarak ele alınamadığından, öğretim programında virüsler konusunun yeri değiştirilerek, virüslerin genel özelliklerinin anlatıldığı konunun 9. sınıfta dönem ortası veya dönem başına gelecek şekilde konulabilir. 10. sınıflarda ise özellikle “mayoz bölünme” ünitesinin devamında eşeyli üreme konusunda virüslere ilişkin hastalıklara yer verilmesi önerilebilir.

- Öğretim programlarının uygulayıcıları olan öğretmenler için virüslerin özellikleri/potansiyelleri ve etkili öğretim yöntemlerinin açıklandığı hizmet içi eğitimler düzenlenebilir.

- Virüslerin sağlığımız ve hayatımıza etkilerinin bundan sonra giderek artabileceği göz önüne alınarak, toplumdaki farklı örneklem çeşit ve büyüklüklerinde, virüslerle ilgili bilgi ve davranışlarımızı geliştiren yeni ve detaylı araştırmaların uygulanması önerilebilir.

- Özellikle şuan yaşanmakta olan güncel viral hastalıklar gibi önceden de salgın şeklinde yaşanmış olan hastalıklar örnek olarak öğretim programlarında yer alabilir. Böylece öğrenciler açısından konunun önemi daha iyi kavranabilir.

- Öğretim programlarında konu anlatımlarının yanı sıra ilgi çekici, çarpıcı okuma metinleri ile zenginleştirilebilir.

- Yoğun bir şekilde gündemimizi oluşturan virüsler konusunu tüm yönleriyle öğretim programlarında ele almanın yanı sıra animasyonlar, videolar veya filmler ile destekleyerek öğrenciler için akılda kalıcılığı artırılabilir.

Virüs konusunun insan hayatına etkileri göz önünde bulundurulduğunda, bu konunun programda ele alınışı incelenerek günün şartlarına göre düzenlenmesi önemli bir gereklilik haline gelmektedir. Gerçekten de hayatı ve sağlığımızı önemli derecede etkileyen bir konuya öğrenim yaşantımızda yer verilmesi, gelişmeler ve ihtiyaçlar doğrultusunda yeniden düzenlenmesi veya öğrencilere olumlu yansıyan kısımlarının değerlendirilerek ele alınması topluma faydalı şekilde yansımaktır.

KAYNAKÇA

Akkaya Ercan, S., Tezcan, F., Karaca, İ. & Seylim, E. (2011). *Biyoloji dersi öğretim programının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi*. Sempozyum:1. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi.

American Association for World Health (AAWH) (1994). *AIDS and families*. Washington, D.C.: AAWH.

Aşçı, M., Bastürk, M., Çebi, A., Delice, A., Kabapınar, F., Kabapınar, Y., Kaptan, A. Y., Güvendi Kaptan, S., Kılıç, D., Mozakoglu, M., Oral, B. & Yangın, B. (2005). *Konu alanı ders kitabı incelemesi*. Ankara: Pegem Akademi.

Ausubel, D., Novak, J. D. & Hanesian, H. (1968). *Educational psychology: a cognitive view*. New York: Holt, Reinhart and Winston.

Aydın, M. (2014). *Eğitim yönetimi (10. Baskı)*. Ankara: Gazi.

- Aydoğdu, E. (2010). *Ortaöğretim 9. sınıf biyoloji dersi yeni öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri (Trabzon ili örneği)* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ayyıldız, Z. (2010). *Yeni lise biyoloji öğretim programının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Baran, E. (2006). *Lise 1 biyoloji ders kitapları arasındaki iletişim stratejilerinin karşılaştırılması üzerine bir araştırma* (Yayınlanmış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Başaran, İ. E. (1987). *Eğitime giriş* (6. Baskı). Ankara.
- Berkant, H. G. (2005). Ortaöğretim biyoloji öğretim programında klonlama konusunun kapsamı ve insan klonlamaya yönelik program önerisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(1).
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak Kılıç, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2014). Bilimsel araştırma yöntemleri (18. Baskı). Ankara: Pegem.
- Cansaran, A. (2004). Biyoloji öğretmenliği öğrencilerinin biyoloji öğretmenliği programı hakkında düşünceleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 1-21.
- Cerrah, L. (2002). *Meslek liselerindeki biyoloji öğretim programının değerlendirilmesi: Durum analizi ve öneriler* (Yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çetin, Y. & Başbay, M. (2015). “Öğretmen ve öğrenci gözüyle on ikinci sınıf biyoloji dersi öğretim programı. *Pamukkale University Journal of Education*, 38, 115-130.
- Çetinkaya, E. & Taşar, M. F. (2017). Fen bilimleri eğitimi alanında Türkiye merkezli argümantasyon araştırmalarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 2, 353-381.
- Çevik, M. & Atıcı, T. (2015). Mevcut biyoloji dersi öğretim programının mesleki ve teknik liselerde görevli öğretmen ve öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi ve yeni bir taslak önerisi: Fotosentez konusu örneği. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3), 423-441.
- Çok, F. (1998). Ergenler ve AIDS eğitimi. *Eğitim ve Bilim*, 22(107), 46-53.
- Dumais, N. & Hasni, A. (2009). High school intervention for influenza biology and epidemics/pandemics: Impact on conceptual understandig among adolescents. *Life Sciences Education*, 8, 62-71.
- Duyan, V. & Duyan, G. (2004). Okullarda HIV/AIDS. *Türk HIV/AIDS Tıp Dergisi*, Nisan-Mayıs-Haziran, 1-8.
- Efe, H. & Efe, R. (2018). 9. sınıf biyoloji dersi öğretim programındaki kazanımların yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne göre karşılaştırılması: 2013, 2017 ve 2018 yılları. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 7(3), 1-9.
- Ekici, G. & Kurt H. (2014). Öğretmen adaylarının “AIDS” kavramı konusundaki bilişsel yapıları: bağımsız kelime ilişkilendirme testi örneği. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 183(183), 267-306.
- Ekuklu, G. & Tokuc, B. (2009). Trakya üniversitesi tıp fakültesi öğrencilerinin HIV/AIDS konusundaki bilgi düzeyleri ve tutumları. *Turkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*, 29(6), 1598-1604.

- Elkin, N. (2015). Üniversite öğrencilerinin cinsel yolla bulaşan hastalıklar konusunda bilgilerinin araştırılması. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8(1), 1-14.
- Erden, M. (1992). *Eğitimde program değerlendirme. (3. Baskı)*. Ankara: Anı.
- Ergin, M. Ş. (2010). *Ortaöğretim 9. sınıf fizik dersi öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ertürk, S. (1972). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Yelken-tepe.
- Fisher, W. A. & Roffman, D. M. (1992). Adolescence: a risky time. *Independent School*, 59(51), 25-32.
- Gürler, N. H., & Önder, İ. (2014). 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde öğrendikleri "bakteri ve virüs" kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirme durumlarının belirlenmesi. III. Sakarya'da Eğitim Araştırmaları Kongresi, 80.
- Harvey, S. M. & Spigner, C. (1995). Factors associated with sexual behaviour among adolescents: a multivariate analysis. *Adolescence*, 30(118), 243-264.
- Holtzman, D., Mathis, M. P., Kann, J. C. & Kolbe, L. J. (1995). Trends in risk behaviours for HIV infection among U.S. high school students, 1989-1991. *AIDS Education and Prevention*, 7(3), 265-277.
- Horasan, Y. (2012). İzmir ilinde görev yapan biyoloji öğretmenlerinin yeni biyoloji programı hakkındaki görüşlerinin değerlendirilmesi (Yayınlanmış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kabadere, T. (2010). Lise biyoloji öğretim programlarının cumhuriyetten günümüze değişimini etkileyen unsurlar ve analizleri (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karal, A. (2010). *Yeni 9. sınıf fizik dersi müfredat programının fizik öğretmenleri tarafından değerlendirilmesi (Mersin ili örneği)* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Katz, R. C., Mills, K., Singh, N. N. & Best, A. M. (1995). Knowledge and attitudes about AIDS: a comparison of public high school students, incarcerated delinquents, and emotionally disturbed adolescents. *Journal of Youth and Adolescence*, 24(1), 117-131.
- Koçakoğlu, M. (2016). Ortaöğretim biyoloji dersi öğretim programının değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(2), 65-91.
- Kurt, H. & Ekici G. (2013). *Virüs nedir? Biyoloji öğretmen adaylarının virüs konusundaki bilişsel yapıları*. *International Online Journal of Educational Sciences*, 5(3), 736-756.
- Kurt, S. & Yıldırım, N. (2010). Ortaöğretim 9. sınıf kimya dersi öğretim programının uygulanması ile ilgili öğretmenlerin görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 91-104.
- Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C. A., Krieger, M., Scott, M. P., Bretscher, A., Ploegh, H. & Matsudaira, P. (2011). *Moleküler hücre biyolojisi* (Ed. Freeman, W. H. & Company). (H. Geçkil, M. Özmen & Ö. Yeşilada, Çev.). Ankara: Palme.
- Madigan, M. T. & Martinko, J. M. (2012). *Mikroorganizmaların biyolojisi* (C. Çökmüş, Çev.). Ankara: Palme.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (1998). <http://ogm.meb.gov.tr/programlar.aspx> adresinden erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005). <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> adresinden erişilmiştir.

- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2012). Ortaöğretim sağlık bilgisi dersi öğretim programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> adresinden erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). Ortaöğretim 9., 10., 11. ve 12. sınıf biyoloji öğretim programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> adresinden erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013a). İlköğretim fen bilimleri dersi (3., 4., 5., 6., 7., 8.) öğretim programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> adresinden erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2017). Ortaöğretim sağlık bilgisi ve trafik kültürü dersi öğretim programı. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> adresinden erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). Ortaöğretim sağlık bilgisi ve trafik kültürü dersi öğretim programı. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> adresinden erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018a). Ortaöğretim 9., 10., 11. ve 12. sınıflar biyoloji öğretim programı. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> adresinden erişilmiştir.
- Öz Aydın, S., Şahin, S. & Sıcaker, A. (2013). *The effect of protein synthesis game in the class on the students' understanding the subject of protein synthesis*. In 5th World Conference on Educationl Sciences, Sapienza University.
- Özatlı, S. N. (2018). *Değişen biyoloji dersi öğretim programının incelenmesi*. Uluslararası Necatibey Eğitim ve Sosyal Bilimler Araştırmalar Kongresi, IV(IV), Balıkesir.
- Sağlam, N. (1996). Ortaöğretimde sağlık bilgisi dersinin niteliği ve öğrencilerin derse ilgileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 201-206.
- Sıcaker, A. & Öz Aydın, S. (2015). Ortaöğretim biyoteknoloji ve gen mühendisliği kavramlarının öğrenciler tarafından değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 51-67.
- Sönmez, S. (2018). Türkiye’de ortaöğretimde biyoloji öğretiminde yapılan ders içerikleri çalışmalarının değerlendirilmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(69), 128-144.
- Topal, Ş. (2006). *Biyogüvenlik ve biyoteknoloji*. İstanbul: Cemturan Ofset.
- Uzun, N. & Sağlam, N. (2003). Orta Öğretim Biyoloji Programında Genetik Konularının Değerlendirilmesi ve Öğrencilerin Genetiğe Karşı İgisinin Saptanması, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 129-136.
- Uzunkaya, A. (2007). Kavram Yanılgısı ve Çoklu Zeka Alanlarının İlişkilendirilmesine Dayalı Bir Öğretimin Kavram Yanılgılarının Giderilmesindeki Etkisinin İncelenmesi Mikroorganizmalar, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Balıkesir.
- Varış, F. (1996). *Eğitimde program geliştirme. Teori ve teknikler*. Ankara: Alkım.
- Yeşilyurt, S. & Gül, Ş. (2008). Ortaöğretimde daha etkili bir biyoloji öğretimi için öğretmen ve öğrenci beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 145-162.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (6.Baskı). Ankara: Seçkin.



Haziran / June 2020

Cilt/Volume: 4

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.613914

ÖĞRETMENLERİN ARGÜMANTASYONA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ

Kübra YILMAZ¹ ve Doç. Dr. Semra BENZER²

¹Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, kubraaylmzz@gmail.com

²Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi sbenzer@gazi.edu.tr

ÖZET

Araştırma; Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan bir ildeki bir Anadolu lisesinde görev yapan 22 öğretmen ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların %13,63'ü kimya %22,72'si edebiyat %9,09'u biyoloji %9,09'u İngilizce %9,09'u matematik %9,09'u felsefe %4,54'ü fizik alanındandır. Bu çalışmada, öğretmenlerin argümantasyona dayalı öğretime yönelik görüşleri incelenmiştir. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak "Argümantasyona Yönelik Görüşme Formu" kullanılmıştır.

Araştırmada veriler yüzyüze görüşülerek yarı yapılandırılmış yazılı görüşme formu ile elde edilmiştir. Verilerin analizi sırasında içerik analizi kullanılarak katılımcı öğretmenler alanlarına göre gruplanıp her birine tek tek kodlar verilmiştir. Araştırmada katılımcı öğretmenler, argümantasyonun derse ilgi uyandırdığını, eleştirel düşünme becerilerine katkı sağladığını ve kalıcı öğrenme sağladığını düşünmektedirler.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon, Eğitim, Öğretmen Görüşleri

TEACHERS' VIEWS ON ARGUMENTATION

ABSTRACT

In this study, the opinions of prospective teachers about argumentation based education were examined. The research; located in one of Turkey's Central Anatolia province was carried out by 22 teachers working in an Anatolian high schools. Participants are in the field of 13.63% chemistry, 22.72% literature, 9.09% biology, 9.09% English 9.09% mathematics 9.09% philosophy 4.54% physics. In this research, case study, which is one of the qualitative research methods was used. In the research, "Interview Form for Argumentation" was used as data collection tool. In the research, the data were obtained through face-to-face interviews and a semi-structured written interview form. During the analysis of the data, the participant teachers were grouped according to their fields using content analysis and each of them was given individual codes. In the study, the participant teachers think that argumentation arouses interest in the lesson, contributes to critical thinking skills and provides permanent learning.

Keywords: Argumentation, Education, Teachers' Views

1. GİRİŞ

Eğitim alanında yapılan düzenlemeler sonucunda klasik anlayıştan uzaklaşarak bilimsel okuryazarlık eğitimin merkezine konmuştur. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyine ulaşması için de sınıf içinde öğretmenin rolü değişmiştir. Benimsenen strateji ve yöntemlere göre öğrenciyi temel alan problem, proje, argümantasyon, iş birliğine dayalı öğrenme ortamlarında derslerin işlenmesi gerekmektedir. Türkiye’de eğitim sisteminde bilginin anlamlı ve akılda kalıcı olarak öğrenilebilmesi için sınıf ve okul içi hatta okul dışı ortamlarda araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme felsefesi geliştirilmelidir (Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), 2018).

Argümantasyon; birbiri ile uyum içinde olan, kanıtlanmış bilgilerin savunma mekanizması içinde olması (Toulmin, 1958), söz konusu etkinliklerin bilimin ışığında desteklenmesi, çürütülmesi ya da benimsenmesi gibi süreç zinciri olarak ele alınmasıdır (Toulmin vd., 1984).

Argümantasyon sürecine katılanlar, yapılan etkinlik ve çalışma esnasında argümantasyon süreci içinde ortaya koydukları savlar ve gerekçeler ile kendi düşüncelerini açık şekilde ifade etme imkânı elde ederler (Chi ve VanLehn, 1991; Bell ve Linn, 2000). Argümantasyon sürecinde öğrenci olabildiğince bilimsel verilerden yararlanmalı ve açıklamalarını bilimsel olarak kullanmalıdır. Ayrıca oluşan bu argümantasyon sürecinde ortak anlayış oluşturmak için farklı bakış açılarının da değerlendirme sürecine katılması ile anlamlı öğrenme ve kavramsal değişim gerçekleştirilmiş olacaktır (Alexopoulou ve Driver, 1996; Bell ve Linn, 2000; Zohar ve Nemet, 2002).

Toulmin (1958) argümantasyon modelinde, argümantasyonun bileşenleri olarak iddia, veri, gerekçe, destekleme, çürütme ve niteleyiciler adı altında 6 başlıkta ifade edilmiştir. İddia, görüşün, savın, sonucun ya da fikrin açıklanması; veri, iddiayı destekleyen gerçekler; gerekçe, verinin iddiayı nasıl desteklediğinin açıklaması; destekleme, bir gerekçenin otoriterliğini ya da kabul edilebilirliğini destekleyen genel şartlar; çürütme ve destekleyiciler ise argümanların gücünü sarsan sıra dışı veya istisnai koşullar ve iddianın geçerli olmadığını açıklamaktadır. Eğitimde sık sık kullanılan Toulmin argümantasyon modeli; iddia (claim), kanıt (evidence-data), gerekçeler (justification), nitelendirme (modal qualifiers) ve çürütme (rebuttal) basamaklarından oluşmaktadır.

Bu model ortaya atılan bir iddia, bu iddiayı destekleyen veriler, iddia ve veri arasındaki ilişkiyi gösteren gerekçeler, gerekçeleri güçlendiren destekleyici ve sınırlayıcılar, iddianın geçersiz olduğu durumları ortaya koyan çürütücülerden oluşur (Erduran vd., 2004).

Toulmin argümantasyon modeli öğrencilere tartışma sürecini, süreci yönetmeyi ve aşamalarını, ortaya atılan iddiaların eleştiriler ışığında yeniden düzenlenebileceğini ve yapılan eleştirilerin bir düşmanlık göstergesi değil sürecin bir parçası olduğunu öğretmektedir (Gül vd., 2018).

Argümantasyon yöntemiyle öğrenme öğrencilere; araştıran – sorgulayan, eleştirel düşünme, problem çözme, karar verme, yaratıcı düşünme, nedensellik kurma, analitik düşünme ve derinlemesine düşünme gibi beceriler kazandırır. Öğrencilerin konuyu kavramalarını sağlama, dersi daha verimli hale getirme, öğrencinin derse katılımını artırma, sosyo-bilimsel konularda farkındalık geliştirme, kavram yanlışlarını giderme, öğretmenin öğrencileri gözlem yaparak değerlendirmesi ve öğrencilerin eksik olduğu noktaları daha iyi görmesi gibi avantajları vardır.

Her yöntemde olabileceği gibi argümantasyon yönteminde de bazı dezavantajlar bulunmaktadır. Öğrencinin kendi düşüncesi üzerinde çok fazla ısrar etmesi, sürenin yetersiz gelmesi, konunun çok dağılması, öğrencilerin birbirlerine saygılı davranmaması, öğretmenin sürece hâkim olmakta sıkıntı yaşamaması, öğrenci seviyesinin tartışma yapmaya yetersiz kalması argümantasyon yönteminin sınırlılıkları arasında gösterilebilir. Fen derslerinde argümantasyonun kullanılması ile kavramsallığı yerleştirme, eleştirel düşünme ve düşüncelerini serbestçe söyleme becerilerini geliştirme, fen okur-yazarlığını geliştirme, bilim dilinde okuma ve yazma, bilimsel kültür uygulamalarında içinde bulunulan kültürün davranış biçiminin benimsenmesi, akıl yürütme becerileri ve akılcı kriterler geliştirme katkısı elde edilmektedir (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

Ayrıca literatür incelendiğinde argümantasyon eğitimi konusunda birçok araştırma olduğu tespit edilmiştir (Günel vd. 2012; Yıldırım ve Nakiboğlu, 2013; Tokdemir ve Hayta, 2014; Aydın ve Kaptan, 2014; Çinici vd. 2014; Aktamış ve Hiğde, 2015; Demirel, 2016; Karaer, 2016; Aktamış ve Atmaca, 2016; Hiğde ve Aktamış, 2016; Erkol vd. 2017; Kutluca ve Aydın, 2017; Memiş, 2017; Eymur ve Çetin, 2017; Aktaş ve Doğan, 2018; Çetinkaya ve Taşar, 2018; Uluay ve Aydın, 2018; Yapıcıoğlu ve Kaptan, 2018). Bu çalışmada argümantasyon sürecinin öğretmenler tarafından nasıl algılandığını belirlemek amaçlanmıştır. Bu çalışma, argümantasyonun öğretmenler tarafından nasıl algılandığını incelemek için gerçekleştirilmiştir. Argümantasyon yöntemiyle öğretimde öğrencilere sağlanacak avantajlar düşünüldüğünde öğretmenlerin bu konudaki bilgileri ve deneyimlerinin belirlenmesi oldukça önemlidir.

2. YÖNTEM

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Nitel araştırmalar kişilerin deneyimlerini duygularını ve düşüncelerini daha iyi anlayabilmek amacıyla yapılan araştırmalardır (Ekiz, 2009; Neuman, 2012).

2.1. Araştırma Grubu

Bu çalışma kolay ulaşılabilir olması nedeniyle 2018-2019 eğitim öğretim yılında Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan bir ildeki bir Anadolu lisesinde görev yapan 22 öğretmen ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların %63'ü kadın %37'si erkektir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin %54,54'ü 20 yıl ve üzeri %31,81'i 20 yıl ve altı kıdeme sahiptir. Araştırmaya katılan öğretmenlerden %31,81'i eğitim fakültesi %36,36'sı fen edebiyat fakültesi %31,81'i diğer (ilahiyat, DTCTF) mezundur. Katılımcıların %13,63'ü kimya %22,72'si edebiyat %9,09'u biyoloji %9,09'u İngilizce %9,09'u matematik %9,09'u felsefe %4,54'ü fizik alanındandır. Katılımcılara ait bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcılara ait bilgiler

Öğretmenlerin kod adı	Cinsiyet	Meslekteki yıl	Branş	Mezun olunan fakülte
Ö1	Erkek	29	Fizik	Fen Fak.
Ö2	Erkek	26	Kimya	Eğitim Fak.
Ö3	Kadın	25	Kimya	Fen Fak.
Ö4	Kadın	22	Kimya	Fen Fak.
Ö5	Erkek	20	Biyoloji	Fen Fak.
Ö6	Erkek	31	Biyoloji	Eğitim Fak.
Ö7	Kadın	11	İngilizce	Eğitim Fak.
Ö8	Kadın	15	İngilizce	Eğitim Fak.
Ö9	Erkek	17	Matematik	Belirtilmemiştir
Ö10	Erkek	21	Matematik	Eğitim Fak.
Ö11	Kadın	-	Felsefe	D.T.C.F
Ö12	Kadın	21	Felsefe	Fen Fak.
Ö13	Erkek	25	Coğrafya	D.T.C.F
Ö14	Kadın	16	Bilişim	Eğitim Fak.
Ö15	Erkek	-	Tarih	Belirtilmemiştir
Ö16	Kadın	31	Din k.	İlahiyat Fak.
Ö17	Kadın	22	Almanca	Belirtilmemiştir
Ö18	Kadın	19	Edebiyat	Belirtilmemiştir
Ö19	Kadın	9	Edebiyat	Eğitim Fak.
Ö20	Kadın	21	Edebiyat	Fen Edebiyat Fak.
Ö21	Kadın	-	Edebiyat	Fen Edebiyat Fak.
Ö22	Kadın	19	Edebiyat	Fen Edebiyat Fak.

2.2. Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Argümantasyona Yönelik Görüşme Formu” kullanılmıştır. Özcan (2016) tarafından geliştirilen formunda; katılımcı gruptaki öğretmenlere uygulanan sorgulayıcı öğrenmeye yönelik hazırlanmış yarı yapılandırılmış 13 maddelik sorulardan oluşmaktadır. Görüşme sürecinde öğretmenlere argümantasyon ve bilimsel tartışma ile ilgili anlaşılır bir dille hazırlanmış sorular yöneltilmiştir.

2.3. Verilerin Toplanması

Araştırmada veriler yüzyüze görüşülerek yarı yapılandırılmış yazılı görüşme formu ile elde edilmiştir. Görüşme formları, gözlemcinin gözlem süresini istediği ölçüde ayarlaması incelenen durumun ayrıntılarına ulaşmayı kolaylaştırmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

2.4. Verilerin Analizi

Nitel veri analizi araştırmacının verilerini düzenlediği, analiz birimlerine ayırdığı sentezlediği ortaya çıkarıldığı önemli değişkenleri belirlediği bir süreçtir (Bogdan ve Biklen, 1992).

Verilerin analizi sırasında içerik analizi kullanılarak katılımcı öğretmenler alanlarına göre gruplanıp her birine tek tek kodlar verilmiştir. İçerik analizinde araştırmacı araştırma konusu ile ilgili kategorileri belirler. Araştırmacıların kategori geliştirirken diğer araştırmacılarında aynı sonuçlara ulaşabileceği kategorileri belirlemede fayda olacaktır (Silverman, 2001). Strauss ve Corbin (1990) nitel veri analiz sürecini “kodlama” olarak tanımlamaktadır. Katılımcıların açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar tek tek incelenmiştir. Araştırmada, her bir soruya her bir öğretmenin verdiği cevaplar iki bağımsız araştırmacı tarafından tek tek incelenerek değerlendirilmiştir. Farklı kodlayıcıların aynı verileri araştırmaları, araştırmanın tutarlılığı açısından önemlidir. Farklı kodlayıcılar birbirinden bağımsız olarak aynı metni kodlayarak tutarlılığı kontrol etmiş olur (Neuman, 2012). Bireysel güvenilirliğin sağlanması için araştırmacının kodlayıcıları belirlerken seçici olması gerekir. Kategori güvenilirliğin de ise kodlayıcılar arasında görüş birliği sağlanabilir (Öğülmüş, 2016).

3. BULGULAR

3.1. Öğretmenlerin Argümantasyon / Tartışma / Bilimsel Tartışma Hakkındaki Bilgi ve Görüşleri

Katılımcılarla yapılan görüşmeden elde edilen bulgular tablo şeklinde sunulmuştur. Katılımcı öğretmenlerin argümantasyonun tanımı sorusuna verdikleri cevapları analiz edildiğinde öğretmenlerin farklı cevaplar verdiği belirlenmiştir (Tablo 1).

Araştırmada katılımcılar argümantasyon tanımı ile ilgili bilimsel tartışma, dayanak gösterme bilimsel araştırma ve sav gibi fikirler yürütmüşlerdir. Katılımcı öğretmenlerin konuya ilişkin verdikleri cevap/cevaplar aşağıdaki gibidir (Tablo 1).

Tablo 1. Öğretmenlerin argümantasyon tanımı ile ilgilinin görüşlerinin analizi.

Kategori	Kod	Öğretmen Kodu	Örnek Öğretmen görüşü
Argümantasyon Tanımı	Bilimsel tartışma	Ö1	"Argümantasyon bilimsel tartışma, bilimsel çalışma demektir."
	Dayanak gösterme	Ö3, Ö5, Ö8	"Argümantasyon, delil, kaynak ve dayanak gösterme olarak tanımlanır."
	Araştırma yapmak	Ö9	"Argümantasyon düşüncüyü belirler ve ispatlar ile sunmaktır."
	Sav	Ö2, Ö11	"Argümantasyon, tez sav demektir."

Ö1 "Argümantasyon bilimsel tartışma, bilimsel çalışma demektir."

Ö5 "Argümantasyon, delil, kaynak ve dayanak gösterme olarak tanımlanır."

Ö11 "Argümantasyon, tez sav demektir."

Katılımcı öğretmenlerin argümantasyonda yer alan kavramlar bakımından cevapları incelendiğinde; argümantasyon da yer alan kavramları farklı şekilde tanımladıkları belirlenmiştir (Tablo2).

Tablo 2. Öğretmenlerin argümantasyon kavramı ile ilgili görüşlerinin analizi.

Kategori	Kod	Öğretmen Kodu	Öğretmen görüşü
Argümantasyon Kavramı	İspat, tartışma, delil	Ö2	"Argümantasyon tartışma, ispat, delil, soru cevaptan oluşur."
	Tez, antitez, sentez	Ö11	"Argümantasyon tez, antitez, sentez kavramlarından oluşur."
	Veri, gerekçe, delil ve iddia	Ö4, Ö9, Ö10	"Veri, gerekçe, delil ve iddiayı çürütme argümantasyonda yer alan kavramlardandır."
	Analitik düşünme	Ö20, Ö22	"Argümantasyon bilimsel düşünme, soru sorma, sorgulama, karar verme, analitik düşünme basamaklarından oluşur."

Ö2 "Argümantasyon tartışma, ispat, delilden oluşur."

Ö10 "Veri, gerekçe, delil ve iddiayı çürütme argümantasyonda yer alan kavramlardandır."

Ö11 "Argümantasyon tez, antitez, sentez kavramlarından oluşur."

Ö20 "Argümantasyon analitik düşünme becerisi gerektirmektedir."

Araştırmada öğretmenlerin tartışma nedir sorusuna verdiği cevaplar incelenmiştir. Öğretmenler farklı görüşlerin, farklı fikirlerin sunulması, hipotezin kanıtlanması, iddiaların çürütülmesi biçiminde cevaplar vermişlerdir (Tablo 3).

Tablo 3. Öğretmenlerin tartışma ile ilgili görüşlerinin analizi.

Kategori	Kod	Öğretmen Kod	Öğretmen görüşü
Tartışma	Farklı görüşleri Savunma	Ö8	"Herhangi bir konuda tarafların farklı görüşleri savunmaları tartışmadır."
	Hipotezin kanıtlanması	Ö3, Ö9, Ö13	"Tartışma ortaya atılan hipotezin kanıtlanması ya da çürütülmesidir."
	İddiaların çürütülmesi	Ö4, Ö10	"Bilimsel bir olgu üzerinde bilimsel verilerle karşılıklı olarak iddiaları çürütmeye yönelik tartışmadır. Doğrunun bulunabilmesi açısından önemlidir."

Ö8 "Herhangi bir konuda tarafların farklı görüşleri savunmaları tartışmadır."

Ö9 "Tartışma ortaya atılan hipotezin kanıtlanması ya da çürütülmesidir."

Ö10 "Bilimsel bir olgu üzerinde bilimsel verilerle karşılıklı olarak iddiaları çürütmeye yönelik tartışmadır. Doğrunun bulunabilmesi açısından önemlidir."

Katılımcı öğretmenlerin derslerinde tartışma yapmaya yönelik cevapları incelenmiştir. Katılımcıların yanıtları değerlendirildiğinde; bazı öğretmenlerin tartışma yapmadığını ifade ettiği belirlenmiştir. Öğretmenler derse, konuya ilgiyi arttırmak, öğrenciyi aktif hale getirmek ve derse ilgiyi arttırmak için konu uygunsa yaptıklarını, öğrencilerin seviyelerinin argümantasyon uygulamaya uygun olması gerektiğini belirtmişlerdir (Tablo4) .

Tablo 4. Öğretmenlerin tartışma kullanma sebepleri ile ilgili görüşlerinin analizi.

Kategori	Kod	Öğretmen Kod	Öğretmen görüşü
Tartışma	Neden sonuç ilişkisi kurma	Ö1, Ö4, Ö5, Ö6	".....neden sonuç ilişkisini oluşturmada kullanırım"
	Kullanma	Derse ilgiyi artırma	Ö1, Ö6, Ö4, Ö5, Ö12
Sebepleri	Öğrenciyi aktif hale getirme	Ö1,Ö2,Ö19	"Öğrenciyi aktif hale getirmede kullanırım."

Ö6 "Daha önceki yıllarda tartışmayı ders işlemede bir metot olarak kullanıyordum ama artık tartışma kapasitesi yüksek öğrenci liselere gelmiyor" şeklinde görüş belirterek öğrenci seviyesinin önemine dikkat çekmiştir.

Derste bilimsel tartışmayı destekleyecek materyal kullanımına ilişkin soruyu araştırmaya katılan öğretmenlerin büyük bir kısmı boş bırakmışlardır. Katılımcı öğretmenler dergiler, bilimsel yayınlar, görsel materyaller, akıllı tahta, etkileşimli tahta, internet, küre, harita şeklinde materyaller kullandıklarını yazmışlardır (Tablo 5).

Tablo 5. Öğretmenlerin tartışmayı destekleyecek materyaller ile ilgili görüşlerinin analizi.

Kategori	Kod	Öğretmen Kod	Öğretmen görüşü
Tartışmayı Destekleyecek Materyal	Görsel materyal	Ö4, Ö7, Ö8	"Argümantasyon uygulamalarında küre, harita gibi materyallerden yararlanıyorum."
	Bilişim sistemleri	Ö9, Ö13	"Argümantasyon uygulamalarında bilişim sistemlerinden yararlanıyorum."
	Etkinlik	Ö5, Ö6	"Argümantasyona yönelik etkinlikler düzenliyorum."
	Basılı materyal	Ö3	"Derslerde basılı her türlü materyalden yararlanıyorum."

Ö9 "Konuya göre değişiklik gösteriyor Genelde bilişim sistemlerini kullanıyor"

Ö13 "Bunun için çocukların bilimsel makaleler vb. tarzda yayınları okumaları gerekiyor. Herkese aynı kitabı okutup üzerinde tartışma yaptırıyorum."

Çalışmaya katılan öğretmenlere bilimsel bir tartışmaya tüm sınıfın etkin katılım katılmadığı sorulduğunda; öğrencilerin derse hazırlıklı gelmişse, ilgi duyuyorsa katılabileceğini belirtmiş olup çekimsiz kalıp fikir beyan edemeyen öğrencilerin de olduğunu eklemiştir. Katılımcı öğretmenler öğrencilerin derse katılma durumlarını farklı etkinliklerin varlığı, hazır bulunuşluk ve sınav sisteminin etkilediğini belirtmektedirler (Tablo 6).

Tablo 6. Öğretmenlerin öğrencilerin bilimsel tartışmaya katılma durumunu etkileyen faktörler ile ilgili görüşlerinin analizi.

Kategori	Kod	Öğretmen Kod	Öğretmen görüşü
Bilimsel Tartışmaya Katılma Durumunu Etkileyen Faktörler	Farklı etkinliklerin varlığı	Ö8	"Öğrenciye farklı gelen bir etkinlik ilgilerini çekiyor. Dersin günlük rutinini kırarak, fikirlerini paylaşabilecekleri rahat bir öğrenme ortamı yaratıyor."
		Ö3, Ö13, Ö15	"Sınav sisteminden dolayı büyük bölümü düşünmek yerine ezbere dayalı bir öğrenmeyi tercih etmelerinden dolayı."
	Hazır bulunuşluk	Ö20, Ö21	"Öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyeleri etkilidir."

Ö8 "Öğrenciye farklı gelen bir etkinlik ilgilerini çekiyor. Dersin günlük rutinini kırarak, fikirlerini paylaşabilecekleri rahat bir öğrenme ortamı yaratıyor."

Ö13 "Konuya ilgisi olan az sayıda öğrenci tartışmaya katılıyor. Sınav sisteminden dolayı büyük bölümü düşünmek yerine ezber dayalı bir öğrenmeyi tercih etmelerinden dolayı."

Ö20 "Büyük bir çoğunluğu katılıyor. Her tartışmada elbette herkes tartışmacı değildir. Kimi öğrenciler de dinleyicidir. Bu durum zaman zaman değişiklik gösterir."

Araştırmada katılımcı öğretmenler bilimsel tartışma sürecinde kabul edilmeyen iddiaların kabul edilmeme gerekçesini açıklar mısınız? şeklinde sorulan soruya öğretmenler bilimsel tartışma sürecinde kabul edilmeyen iddiaların kabul edilmeme gerekçelerini öğrencilerine dayanakların yeteriz olması, modern bilime ters düşmesi, ispata dayanmaması, bilimsel temellere dayanmaması şeklinde açıkladıklarını bildirmişlerdir. Öğretmenler bir bilginin, iddianın kabul edilmesi için bilimsel verilere dayanması gerektiğinin farkındadır ve öğrencilerine de bunu yansıtmaktadırlar (Tablo 7).

Tablo 7. Öğretmenlerin öğrencilerin tartışma sürecinde kabul edilmeyen iddiaların gerekçeleri ile ilgili görüşlerinin analizi.

Kategori	Kod	Öğretmen Kod	Öğretmen görüşü
İddiaların Kabul Edilmeme Gerekçeleri	Dayanakların yetersiz olması	Ö7	" Dayanakların yeteriz olduğunu."
	İspata dayanmaması	Ö1, Ö4, Ö6	" İspata dayanmadığı "
	Modern bilime ters düşmesi	Ö5, Ö22	" Tartışma sürecinin modern bilime ters düşmesi. "
	Bilimsel temellere dayanmaması	Ö5	" Bilimsel temellere dayanmaması sebebiyle. "

Ö7 "Bilimsel tartışma sürecinde bir iddianın kabul edilebilmesi için kanıtı ihtiyaç vardır. Eğer elimizde kanıt yoksa iddianın kabul edilebilmesi mümkün değildir."

Katılımcı öğretmenlerin cevapları incelendiğinde öğretmenler derslerinde bilimsel tartışma uyguladıklarını ve uyguladıkları metodun bilimsel tartışma olduğunu düşünmektedirler. Katılımcılar, derste bilimsel tartışma yöntemini bir problem ya da soru ortaya atıp nedenlerini tartışarak, iki farklı grubu karşılıklı tartıştırmak, fikirlerini ortaya koymalarını sağlamak biçiminde uyguladıklarını belirtmişlerdir.

Bunların dışında katılımcı bir öğretmen "Son yıllarda bilimsel tartışma yapabilecek yetkinlikte öğrenci çok az geliyor, derslerde bu konuları uygulamada zorluklar yaşıyoruz. (test

çözümü yüzünden)" şeklinde görüş belirtmiştir. Katılımcı öğretmenlerin derslerinde bilimsel uygulama şekillerine ilişkin görüşleri incelendiğinde öğretmenler soru cevap yöntemiyle, farklı grup tartışmaları yaparak, problemin nedenlerini tartışarak ve araştırma yaptırarak şeklinde cevaplar verdikleri tespit edilmiştir (Tablo 8).

Tablo 8. Öğretmenlerin derste bilimsel tartışma uygulama şekli ile ilgili görüşlerinin analizi.

Kategori	Kod	Öğretmen Kod	Öğretmen görüşü
Bilimsel Tartışma Süreçleri	Soru cevap yöntemiyle	Ö4, Ö8, Ö11, Ö15	"Bilimsel tartışmayı ders sürecinde ve sonunda soru cevap şeklinde kullanırım "
	Farklı grup tartışmaları yaparak	Ö12, Ö19, Ö21	"İki farklı grubun aralarında tartışma yapmasını sağlarım."
	Problemin nedenlerini tartışarak	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö8	"Problem ortaya koyup öğrencilerden doğruluğuna yönelik fikirler isterim."
	Araştırma yaptırarak	Ö10	"Öğrencilere araştırma yaptırarak."

3.2. Öğretmenlerin Argümantasyonun Avantaj ve Dezavantajlarına Yönelik Görüşleri

Araştırma sırasında derste bilimsel tartışma yapmanın avantajları konusunda öğretmenlerin görüşleri çeşitli kodlar altında değerlendirilmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Öğretmenlerin derste bilimsel tartışma yapmanın avantajları ile ilgilinin görüşlerinin analizi.

Kategori	Kod	Öğretmen Kod	Öğretmen görüşü
Öğrenme Süreci	Eleştirel düşünmeyi öğretme	Ö6, Ö21	"Argümantasyon öğrencilerin farklı düşünmelerine yardımcı olur"
	Fikirlerini sunmayı öğrenme	Ö1, Ö2, Ö5, Ö7, Ö8; Ö17	"Öğrenciler argümantasyonla fikirlerini sunmayı öğrenir."
	Derse ilgiyi artırma	Ö4, Ö12, Ö13, Ö16	"Öğrencinin derse ilgisi uyanır."
Kavramsal Anlama	Kalıcı öğrenme sağlama	Ö3, Ö5, Ö7, Ö14, Ö13	"Bilgilerin öğrencilerin zihninde kalıcı olması sağlanır."
	Öğrencinin bilgi seviyesini artırma	Ö11	" Öğrencilerin Bilgi seviyesi artar "

Öğretmenler, derste bilimsel tartışma yapmanın öğrencilerin derse ilgisini uyandırdığını, fikir sunmayı öğrendiklerini, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine katkı sağladığını, öğrencilerin bilgisinin artacağını ve kalıcı öğrenme sağladığını düşünmektedirler (Tablo 9). Bunların dışında bir katılımcı öğretmen "Öğrenci üzerinde bilimsel tartışma etkili olmakta, karşısındakini daha bilgili farz etmekte daha özenle dinlemelerini sağlamaktadır." şeklinde görüş belirtmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin cevapları incelendiğinde derste bilimsel tartışma yapmanın dezavantajları konusunda öğretmenler; kavram yanılgısı oluşturabildiğini, konuya yabancı olanların ilgisiz kaldığını, zaman kaybı olabileceğini, konunun çok dağılabileceğini,

sınıf içi kontrolün kaybolabileceğini, sınıf yönetiminde sıkıntılar olabileceğini, amaçtan uzaklaşabileceğini düşünmektedirler (Tablo 10). Derste bilimsel tartışma yapmanın dezavantajı olarak hazır bulunuşluk seviyesinin uygun olmamasını gören öğretmenlerin sayısal alanlardan olduğu görülmektedir. Bu araştırmada öğretmenler tartışma sürecinde öğrencilere rehberlik yaptığını ve tarafsız olduklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenin tarafsız olması gerektiğini yanlış davranmaması gerektiğini belirtmişlerdir. Araştırmaya katılan tüm öğretmenler öğrencilere rehberlik yaptıklarını ifade etmişlerdir.

Tablo 10. Öğretmenlerin derste bilimsel tartışma yapmanın dezavantajları ile ilgilinin görüşlerinin analizi

Kategori	Kod	Öğretmen Kod	Öğretmen görüşü
Sınıf Yönetimi	Sınıf içi kontrolün sağlanamaması	Ö7, Ö12, Ö10	"...sınıf içi kontrolün kaybolmasına neden olabilir."
	Amaçtan uzaklaşma		'Amaçtan uzaklaşmaya sebep olabilir
	Kavram yanlışlığı	Ö1	"Öğrencilerin kavram yanlışlığına düşebilmesine neden olur."
Öğrenme Süreci	Hazır bulunuşluk seviyesinin uygun olmaması	Ö3, Ö4, Ö6	"Öğrenciler konuya yabancı olduklarından dolayı dersten kopmalarına neden olur."
	Konunun dağılması	Ö2, Ö8, Ö13	"...konu bütünlüğü bozulup amaçtan uzaklaşılabilir."
	Öğrenciler arası sözlü tartışma	Ö5	"...derste sözlü tartışmalar olabilir."
	Süre sıkıntısı	Ö9, Ö15, Ö19	"...zaman olarak sıkıntı yaratabilir."

4. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada farklı alanlardan öğretmenlerin argümantasyona yönelik düşünceleri incelenmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda öğretmenlerin düşüncelerinde farklılıkların olduğu ortaya çıkmıştır. Katılımcı öğretmenler argümantasyon kelimesini ve argümantasyon yöntemini tam olarak açıklayamazlar da birtakım görüşler belirtmişlerdir. Eğitim sürecinde çok yaygın kullanılmamasından dolayı argümantasyonu basamaklarıyla bilen ve uygulayan çok sayıda öğretmen tespit edilememiştir. Öğretmenler daha çok soru cevap yaptırma, neden sonuç buldurma gibi yöntemleri argümantasyon olarak değerlendirmektedirler. Argümantasyonun basamaklarına (iddia, gerekçeler, destekleyici bilgiler, nitelme, çürütme) uyarak tam bir argümantasyon yöntemini benimseyen öğretmen tespit edilememiştir. İlgili çalışmalar incelendiğinde argümantasyon konusunda eğitim almamış öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmada öğretmen adaylarının zengin bir tartışma ortamı oluşturamadıklarını bildirmektedirler (Özsevgeç ve Altun, 2014).

Katılımcı öğretmenler tartışma ve bilimsel tartışma hakkında farklı görüşlerin, karşıt fikirlerin sunulması, fikir alışverişi, düşüncelerini savunmak, bilginin kanıtlanması ve ispatlanması, kesin bilgilere dayanarak bilimsel tartışma yapmak, bilimsel verilere dayanarak konuşmak şeklinde fikirler yürütmüşlerdir.

Öğretmenler argümantasyona yönelik materyal olarak dergiler, bilimsel yayınlar, görsel materyaller, akıllı tahta, etkileşimli tahta, internet, küre, harita şeklinde kullandıkları materyalleri yazmışlardır. Öğretmenler tarafından belirtilen materyaller ders materyali olarak değerlendirilmektedir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin büyük çoğunluğu tartışmayı destekleyecek materyal kullanımına ilişkin soruyu boş bırakıp cevap vermedikleri görülmüştür. Katılımcılar deney ve gözlem yapma, video ve görsellerden yararlanma gibi bir imkânları olmadığı için derslerini materyal kullanmadan işleyebilmektedirler.

Öğretmenler bilimsel bir tartışmaya tüm sınıfın derse hazırlıklı gelmişse katılabileceğini, ilgi duyuyorsa katılabileceğini belirtmiş olup çekimser kalıp fikir beyan edemeyen öğrencilerin de olduğunu eklemiştir. Yapılan farklı çalışmalarda, fen derslerinde öğretmenin rolünü ve sınıf içi etkileşimi inceleyen çalışmalarda öğretmenlerin öğrencilere kendilerini ifade etme, farklı düşünceler sunma ve bunları kanıtlarla desteklemeleri için fırsat sunmadığı görülmektedir (Geddis, 1991; Newton vd., 1999; Jimenez-Aleixandre vd., 2000). Bu sebeple sözel derslere sayısal derslerden daha çok katılım sağlanıyor olabilir.

Bu araştırmada öğretmenler tartışma sürecinde öğrencilere rehberlik yaptığını ve tarafsız olduklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenin tarafsız olması gerektiğini yanlış davranmaması gerektiğini belirtmişlerdir. Alan yazın incelendiğinde argümantasyon sürecinin öğrencilerde merak uyandırdığı ve tartışma ortamının başlaması ile soruların sorulduğu, bu sürecin her aşamasında öğrencilere rehberlik yapılmasında öğretmene önemli görevler düştüğü şeklinde bulgulara rastlanmıştır (Özcan vd., 2018). Etkili bir argümantasyon uygulaması için öğrencilere yorumlarının ve görüşlerinin değerli olduğunu hissettirecek bir ortam oluşturulmalıdır. Öğrencilerin argüman oluşturma, fikir öne sürme konusunda teşvik edilmesi ve yeterli fırsatların sunulması oldukça önemlidir.

Araştırmada; öğretmenler bilimsel tartışma sürecinde kabul edilmeyen iddiaların kabul edilmeme gerekçelerini öğrencilere dayanakların yetersiz olması, modern bilime ters düşmesi, bilim ve ispata dayanmaması, bilimsel temellere dayanmaması şeklinde açıkladıklarını belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde öğretmenler, öğrencilerin iddialarını veri ve akıl yürütmelere dayandırmalarını istemektedir. Argümantasyon sürecinin aşamalarında nasıl davranılması gerektiğini öğretmenler çok iyi bilmelidir (Özcan vd., 2018)

Bu çalışmadaki katılımcı öğretmenlerden bazıları öğrencilerin bilimsel bir dil kullanıp kaynak gösteremediğini, sayısal alanlar ise bilimsel bir dil kullanabildiklerini ifade etmiştir. Literatürdeki çalışmaların argümantasyon modelinin öğrencilerde bilimsel argüman kurmalarını ve bilimsel dil kullanımını sağladığı tespit edilmiştir (Köseoğlu vd., 2008).

Çalışmada katılımcı öğretmenler genel olarak derste bilimsel tartışma yapmanın derse ilgi uyandırdığını, eleştirel düşünme becerilerine katkı sağladığını, öğrencilerin bilgisinin artacağını ve kalıcı öğrenme sağladığını düşünmektedirler.

Derste bilimsel tartışma yapmanın eleştirel düşünmeyi öğrettiğini ve düşünen derste bilimsel tartışma yapmanın derse ilgiyi arttırdığını düşünen öğretmenler bulunmaktadır. Derste bilimsel tartışma yapmanın kalıcı öğrenme sağladığını düşünen öğretmenler sayısal alanlardandır. Öğrenilmesi zor sayısal derslerin bilimsel tartışma yöntemiyle daha kolay öğrenilip, daha kalıcı olmasından dolayı olabilir. Benzer bir sonuç Tümay ve Köseoğlu (2010)'nun yaptığı çalışmada argümantasyon modeli ile öğrencilerin derse aktif olarak katılım yaptığını düşünme ve sorgulama kabiliyetlerinin arttığını tespit etmiştir. Bu model ile öğrenciler ile daha demokratik sınıf ortamının sağlanması, öğrencilerin birbirlerinin fikirlerine saygılı olduğu, empati kurdukları da görülmektedir (Hasançebi, 2014). Tartışmanın her konuda özellikle sosyobilimsel konuların öğretiminde etkili öğrenme yöntemi olduğu öğretmenler tarafından ifade edilmektedir. Özellikle sosyobilimsel konulardaki duyarlılık için önemli bir araç olarak kullanılabilir (Domaç, 2011; Soysal, 2012; Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2007; Öztürk, 2013).

Derste bilimsel tartışma yapmanın kavram yanılgısı oluşturabildiğini, konuya yabancı olanların ilgisiz kaldığını, zaman kaybı olabileceğini, konunun çok dağılabileceğini, sınıf içi kontrolün kaybolabileceğini, sınıf yönetiminde sıkıntılar olabileceğini, amaçtan uzaklaşabileceğini düşünmektedirler. Etkili ve tam bir sınıf yöntemiyle bu sorunlar ortadan kaldırılabilir. Argümantasyon yöntemi tam olarak uygulandığında ve öğrencilerin dikkati yoğunlaştırıldığında böyle problemler ortaya çıkmamaktadır. Derste bilimsel tartışma yapmanın dezavantajı olarak hazır bulunuşluk seviyesinin uygun olmamasını gören öğretmenlerin sayısal alanlardan olduğu görülmektedir. Sayısal derslerde bir konu hakkında fikir yürütmek için bir önceki ya da birkaç dönem önceki konu hakkında bilgi sahibi olmak gerekmektedir. Bu da hazır bulunuşluk seviyesinin uygun olmasını gerektirmektedir. Hazır bulunuş seviyesi uygun olmayan öğrenciler bilimsel tartışmaya katılım sağlayamazlar. Yapılan başka bir çalışma da öğretmenler dezavantaj olarak konu kapsamı dışına çıkılması, müfredatın zamanında yetişmemesi, tartışma ortamı sağlayan fikir ayrılıklarının oluşması, sınıf düzeninin

bozulması gibi etkenleri göstermektedir. (Özcan vd., 2018). Söz konusu parametreler sınıf içi argümantasyon uygulamalarını zorlaştırdığı da bir gerçektir (Polat, 2014). Öğretmenler argümantasyonun faydalı olduğunu düşüncelerde özellikle disiplin sıkıntılarında dolayı çok yanaşmadıkları tespit edilmiştir (Tümay, 2008).

Argümantasyona dayalı bilim eğitimi sağlıklı şekilde uygulayabilmek için öncelikli olarak eğitimin her basamağında sorgulamayı bilen bireylerin bulunması şarttır. Eğitim sisteminin tüm basamaklarındaki uygulayıcı olan öğretmenlerin bu konuda bilgi sahibi olmaları sağlanmalıdır. Öğretmen yetiştiren kurumların müfredatlarında bu konunun ayrıntılı ve uygulamalı olarak öğretilmesi, hizmetiçi eğitim ya da lisans üstü eğitimde bu eksikliklerin giderilmesi esastır. Bu konuya yeterince önem verilmesi durumunda uzun vadede sorgulayıcı bireylerin yetiştirilmesi ülkemizin her alanda kalkınması açısından faydalı olacaktır.

KAYNAKÇA

- Aktamış, H., & Atmaca, A. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımına yönelik görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(58), 936-947.
- Aktamış, H., & Hiğde, E. (2015). Fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 136 - 172.
- Aktaş, T., & Doğan, Ö. (2018). Argümana dayalı sorgulama öğretiminin 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 778-798.
- Alexopoulou, E., & Driver, R. (1996). Small-group discussion in physics: Peer interaction modes in pairs and fours. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(10), 1099-1114.
- Aydın, Ö., & Kaptan, F., (2014). Fen-teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyonun biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi ve argümantasyona ilişkin görüşler. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 163-188.
- Bell, P., & Linn, M.C. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education*, 22(8), 797-817
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1992). *Qualitative research for education* (2nd Ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Çetinkaya, E., & Taşar, M. F. (2018). Fen bilimleri eğitimi alanında türkiye merkezli argümantasyon araştırmalarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 353-381.
- Chi, M.T. H. & VanLehn, K. (1991). The content of physics self-explanations. *Journal of the Learning Sciences*, 1(1), 69-106.
- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Karabiber, H., & Deniz, Ş. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamaların etkinliğinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7, 571-596.

- Demirel, R. (2016). Argümantasyon destekli öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama ve tartışma istekliliklerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1087-1108.
- Domaç, G.G. (2011). *Biyoloji eğitiminde toplumbilimsel konuların öğrenilmesinde argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (Genişletilmiş 2.Baskı), Anı Yayıncılık, Ankara.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). Tapping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.
- Erkol, M., Kışoğlu, M., & Gül, Ş. (2017). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı rapor formatının öğretmen adaylarının başarılarına ve fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisi. *Elementary Education Online*, 16(2), 614-627.
- Eymur, G., & Çetin, P. (2017). Argümantasyon tabanlı sorgulayıcı araştırma yönteminin öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inancına etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(39), 36-50.
- Geddis, A. N. (1991). Improving the quality of science classroom discourse on controversial issues. *Science Education*, 2: 169-183.
- Gül, A., Apaydın, Z., Çobanoğlu, E., & Tağrikulu, P. (2018). Fen öğretiminde toulmin argümantasyon modelinin sınıf dışı (outdoor) eğitim süreci ile bütünleştirilmesi: örnek etkinlikler. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Derneği*, 3(2), 103-120.
- Günel, M., Kınır, S., & Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (atbö) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 37(164), 316-330.
- Hasançebi, F. (2014). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının (ATBÖ) Öğrencilerin Fen Başarıları, Argüman Oluşturma Becerileri ve Bireysel Gelişimleri Üzerine Etkisi*. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.
- Hiğde, E., & Aktamış, H. (2016). Bilimsel argümantasyon testinin türkçe'ye uyarlanması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12(1), 228-248.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). *Argumentation in science education: an overview*. In S. Erduran & M.P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp 3-24). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., Rodríguez, A., & Duschl, R. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792.
- Karaer, G. (2016). *Fen laboratuvarında sınıf öğretmeni adaylarına uygulanan argümantasyon ve proje tabanlı öğretim yöntemlerinin etkililiğinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.

- Kutluca, A., & Aydın, A. (2017). Argümantasyon ile bilimin doğası arasındaki ilişkiye yönelik araştırma eğilimlerinin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 51-71.
- MEB. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı: İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar*. Ankara.
- Memiş, E. (2017). Türkiye’de argümantasyon konusunda gerçekleştirilen tezlerin analizi: bir meta-sentez çalışması. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 6(1), 47-65.
- Neuman, W. L. (2012). *Toplumsal Araştırma Yöntemleri: Nicel ve Nitel Yaklaşımlar III*. Cilt (5. Basım). İstanbul: Yayın Odası.
- Newton, P., Driver, R., & Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553-576.
- Öğülmüş, S. (2016). İçerik Çözümlemesi www.dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/40/506/6144.pdf. E.T.18.04.2016
- Özcan, R. (2016). *Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin bilimsel argümantasyon sürecini sınıflarında kullanma düzeylerinin ve argümantasyona yönelik farkındalıklarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Özcan, R., Aktamış, H., & Hiğde, E. (2018). Fen bilimleri derslerinde kullanılan argümantasyon düzeyinin belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (43), 93-106.
- Özsevgeç, T. ve Altun, E. (2014). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sözlü Argüman Oluşturma Becerilerinin Değerlendirilmesi*. 11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK), 11-14 Eylül, Adana
- Öztürk, M. (2013). *Argümantasyonun Kavramsal Anlamaya, Tartışmacı Tutum ve Özyeterlik İnancına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Polat, H. (2014). *Atomun Yapısı Konusunda Argümantasyon Yönteminin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarısı Üzerine Etkisi*. İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Malatya.
- Silverman, D. (2001). *Interpreting Qualitative Data, Methods for Analyzing Talk, Text and Interaction* (2nd Ed.), London: Sage Publication Inc.
- Soysal, Y. (2012). *Sosyo-bilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisi düzeyinin etkisi: Genetiği değiştirilmiş organizmalar*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu
- Staruss, A. L. & Corbin, J. (1990). *Basic of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques*, Sage Publications, Newbury Park, CA.
- Tokdemir, M., & Hayta, N. (2014). Tarih öğretmenlerinin ortaöğretim tarih derslerinde tartışma yönteminin kullanılmasına ilişkin görüş ve uygulamaları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(3), 1243-1262.
- Toulmin, S.E. (1958). *The Uses of Argument* Cambridge, England.
- Toulmin, S.E., Richard, R. & Allan J. (1984). *An Introduction to Reasoning*, 2nd edition, Macmillan, New York.

- Tümay, H. (2008). *Argümantasyon Odaklı Kimya Öğretimi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tümay, H., & Köseoğlu, F. (2010). Bilimde Argümantasyona Odaklanan Etkinliklerle Kimya Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Anlayışlarını Geliştirme [Promoting pre-service chemistry teachers' understanding of nature of science with argumentation focused activities in science]. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (3), 859-876.
- Uluay, G., & Aydın, A. (2018). Yedinci sınıf öğrencilerine kuvvet ve hareket ünitesinin öğretilmesinde argümantasyon odaklı öğrenme sürecinin akademik başarıya etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (3), 1779-1799.
- Yapıcıoğlu, A., & Kaptan, F. (2018). Sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımının argümantasyon becerilerinin gelişimine katkısı: bir karma yöntem araştırması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 39-61.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, H., & Nakiboğlu, C. (2013). Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerinin hazırlığı ve uygulanması ile ilgili görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(3), 185-210.
- Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.



Haziran / June 2020

Cilt/Volume: 4

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.725821

OKUL DIŞI ÖĞRENME ARACI OLARAK FEN BİLİMLERİ DERSİNDE BİLİM RADYOSU KULLANIMI: ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN GÖRÜŞLERİ*

Hakan DUMAN¹, Doç. Dr. Ersin KARADEMİR²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, Eskişehir, Türkiye, hkndmn26@gmail.com

²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eskişehir, Türkiye, ekarademir@ogu.edu.tr

ÖZ

Okul dışı öğrenme ortamları, planlı-programlı, kazanımlarla ilişkilendirilmiş ve öğretim programı bağlamında oluşturulmuş birçok etkinlik ve alanı ifade etmektedir. Sosyal medya, Web 2.0 araçları, eğitsel içerikli Web sayfaları, Eğitim Bilişim Ağı (EBA) vb. portallar, sanal/arttırılmış gerçeklik uygulamaları, sanal sınıflar, sanal laboratuvarlar ve sanal müzeler gibi dijital/sanal ortamlar okul dışı öğrenme ortamları olarak kullanılmaktadır. Bilim radyosu da dijital okul dışı öğrenme ortamları içerisinde yer almaktadır. Dijital bir bilim radyosunu oluşturmadan/okul dışı öğrenme ortamı olarak kullanmadan önce ortaokul öğrencilerinin bilim radyosu ile ilgili algıları, istekleri, ihtiyaçlarının vb. tespit edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada bunu sağlamak için ortaokul öğrencilerinin bilim radyosuna yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin “bilim radyosu algıları”, “bilim radyosunun derslerle ilişkilendirilmesi”, “bilim radyosunun kazanımlara etkisi” ve “bilim radyosuna katılımlarının ve takip durumlarının” tespiti için yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuştur. Amaçlı örneklem çeşitlerinden olan maksimum çeşitlilik örnekleme dayalı olarak; farklı sınıf düzeyleri, farklı cinsiyet, farklı akademik başarı düzeyleri ve farklı okul tiplerinden öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerden toplanan veriler içerik analize tabi tutulmuştur. Bu bağlamda elde edilen verilerle kategoriler oluşturulmuştur. Bu çalışmanın sonucunda öğrencilerin bilim radyosu algılarına yönelik çeşitli fikirler ortaya çıkmıştır. Birçok öğrencinin bilim radyosunu fen dersi ile ilgili bir radyo ve astronomi konularının anlatıldığı radyo olarak değerlendirdiği görülmüştür. Öğrenciler böyle bir bilim radyosunu her zaman ya da sıklıkla dinleyeceklerini belirtmişlerdir. Beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflarda öğrenim görmekte olan öğrencilerin bilim radyosunu telefonla dinlemek istedikleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda internet destekli radyoların okul dışı ortamlarda kullanılabileceği önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Bilim radyosu, fen bilimleri dersi, okul dışı öğrenme ortamları, ortaokul öğrencileri, öğrenci görüşleri

USE OF SCIENCE RADIO IN SCIENCE COURSE AS AN OUTDOOR LEARNING TOOL: OPINIONS OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS

ABSTRACT

Outdoor learning environments refer to many activities and areas that are planned-programmed, associated with achievements and created within the context of the curriculum. Social media, Web 2.0 tools, educational web pages, Education Information Network (in Turkish, EBA) etc. digital/virtual environments such as portals, virtual/augmented reality applications, virtual classrooms, virtual laboratories and virtual museums are used as outdoor learning environments. Science radio is also included in digital outdoor learning environments. Before creating a digital science radio/using it as an outdoor learning environment, the perceptions, wishes, needs, etc. of secondary school students about science radio. needs to be determined. In this study, it is aimed to determine the

* Uluslararası Sınıf Dışı Öğrenme Sempozyumu'nda (11-14 Eylül 2018) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

views of middle school students towards science radio. For this purpose, a semi-structured interview form was created for the students' perceptions of science radio, "associating science radio with lessons", "effect of science radio learning outcomes" and "determination of their participation and follow-up status in science radio". Based on the maximum diversity sample which is one of the purposeful sample types; Interviews were made with students from different grade levels, different genders, different academic achievement levels and different school types. The data collected from the interviews were subjected to content analysis. In this context, categories were created with the data obtained. As a result of this study, various ideas about students' perceptions of science radio have emerged. It has been seen that many students consider science radio as a radio related to science lesson and radio that discusses astronomy topics. The students stated that they would listen to such a science radio always or often. It was determined that the students studying in the fifth, sixth, seventh and eighth grades want to listen to the science radio by telephone. In line with the data obtained, it is suggested that internet supported radios can be used in outdoor environments.

Keywords: Outdoor learning environment, science lesson, science radio, secondary school students, students' opinions

GİRİŞ

Hızla değişen ve gelişen teknoloji ile eğitim-öğretim ortamları artık sınıfların hatta okulların dışına taşmaktadır. İnfomal eğitimde bireylerin yaşantıları içerisinde kendiliğinden ortaya çıkan amaçlı ve planlı olmayan, rastgele öğrenmeler meydana gelirken; okul dışı Öğrenme etkinlikleri kazanımlarla ilişkilendirilmiş planlı ve öğretimle ilişkili öğrenmeleri kapsamaktadır (Karademir, 2018). Okul dışı öğrenme ortamları; televizyon, radyo, gazete, dergi, internet, sosyal ağlar, dijital araçlar gibi kitle iletişim araçlarını, spor merkezlerini, hayvanat bahçelerini, botanik parklarını, herbaryumları, müzeleri, kütüphaneleri, akvaryumları, doğa merkezlerini (mağaralar, göller, akarsular, sahil alanları vb.), kampları, fabrikaları, evleri ve daha sayamayacağımız birçok alanı kapsamaktadır. (Bozdoğan, 2016; Hannu, 1993; Howe ve Disinger, 1988). Okul dışında yapılan fen eğitimi öğrencilerin derse olan ilgilerinde ve akademik başarılarında olumlu yönde değişikliğe neden olmaktadır. (Bostan Sarıoğlan ve Küçüközer, 2017; Dori ve Tal, 2000; National Research Council, 2009).

Saraç (2017) okul dışı öğrenme ortamlarına ilişkin ulusal alanda 2007-2016 yılları arasında yapılan çalışmaları incelemiş ve araştırmaların en fazla gezi/doğa etkinlikleri ve müze/bilim merkezleri alanlarında yapıldığını belirlemiş ancak mobil cihazlar Web 2.0 ve e-öğrenme ortamları ile ilgili çalışmaların diğer alanlara göre daha az olduğu sonucuna ulaşmıştır. Karademir (2018) sosyal medya, Web 2.0 araçları, eğitsel içerikli web sayfaları, Eğitim Bilişim Ağı (EBA) vb. portallar, sanal/arttırılmış gerçeklik uygulamaları, sanal sınıflar, sanal laboratuvarlar ve sanal müzeler gibi dijital/sanal ortamların okul dışı öğrenme ortamlarında kullanılabileceğini belirtmiştir.

Bu çalışma ile dijital teknolojinin okul dışı ortamlarda kullanımına yönelik bir alan oluşturulması hedeflenmektedir. Günümüzdeki öğrenciler artık dijital teknoloji ile iç içe büyümektedirler ve buna bağlı olarak da internet, bilgisayar veya taşınabilir aygıtları daha çok

kullanılmaktadırlar (Gülseçen vd., 2010; Nataatmadja ve Dyson, 2008). Akıllı telefon, bilgisayar, tablet vb. araçları eğitim öğretim sürecinde kullanmak ve bu süreci planlamak teknolojinin olumsuz etkilerini azaltmak için önemli hale gelmektedir. Teknolojinin gelişmesi ile önemli hale gelen Web 2.0 uygulamaları ile dijital araçların internet kullanımındaki rolü değişerek, öğrencilerin var olan içeriklere katkı sağlaması ile öğrenme daha etkileşimli hale gelmiştir (Atıcı ve Yıldırım, 2010). Web 2.0 kavramı O'Reilly ve MediaLive International arasındaki bir konferansta beyin fırtınası sonucu ortaya çıkmış olup ilk olarak Tim O'Reilly tarafından ifade edilmiştir (O'Reilly, 2005). Web 2.0 genel bir kavramdır ve uygulamalar ile uygulamaları kullanmayı sağlayan araçlar sağlamaktadır (Horzum, 2010). Web 2.0 teknolojisi; kullanıcıların bilgiyi hazır aldıkları ortamdan, bilgiyi kullanan, üreten ve paylaşan konuma geldiği ve kullanıcının süreçte bulunduğu internet ortam ve araçlarını içermektedir. Örneğin günümüzde sıkça kullanılan Facebook, Twitter, Youtube vb. sitelerde kullanıcılar birbirlerini takip edebilirler ve paylaşımlarda bulunabilirler (Karademir, 2017). Öğrencilerin internet kullanımına bakıldığında bloglar, podcast'ler, çevrim içi radyo, vikiler, Facebook, MySpace, SoundCloud, Youtube, sosyal ağ ve paylaşım siteleri gibi Web 2.0 uygulamalarından faydalandıkları görülmektedir (Genç, 2010). Hızla değişen internet teknolojisi ile yenilenen, önceden sadece işitsel bir araç iken sosyal medya ile hem işitsel hem de görsel bir yapıya bürünen radyolar tekrardan sokaklarda, evlerde, iş yerlerinde ve sosyal hayat içinde kendine yer bulmuştur (Yılmaz, 2017). İnternet ile birleşen radyonun eğitim ve öğretim alanında kullanılmasının öğrenciler açısından olumlu karşılanması beklenmektedir.

İnternet radyo, dijital ses dosyalarının parçalar halinde kullanıcılara internet üzerinden ulaştırılan ve programları günümüzün bilinen radyoları şeklinde düzenlenen yayın yapma işlemidir (Coşkun ve Demirkan, 2016). İnternet ortamında kurulması planlanan dijital bilim radyosu ile önceden kaydedilmiş veya canlı yayın şeklinde kazanımlara göre düzenlenmiş konu anlatımı, bilim insanlarıyla sohbet etme, bilgi yarışmaları gibi programların yayınlanması ile öğrencilere okul dışında öğrenme ortamı oluşturulması düşünülmüştür. Bu şekilde oluşturulacak mobil öğrenme ortamı ile yaşam boyu öğrenme, farkında olmadan öğrenme, ihtiyaç anında öğrenme, zaman ve mekandan bağımsız öğrenme, yer ve şartlara göre ayarlanan öğrenme gibi avantajları olması beklenmektedir (Bulun, Gülnar ve Güran, 2004).

Çalışmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı öğrencilerin okul dışı zamanlarında fen bilimleri dersine yönelik kazanımların pekiştirilmesinde, dijital bilim radyosuna yönelik ihtiyaç analizinin yapılmasıdır. Bu çalışma sayesinde öğrencilerin görüşleri doğrultusunda öğrencilerin "bilim radyosu

algıları”, “bilim radyosunun derslerle ilişkilendirilmesi”, “bilim radyosunun kazanımlara etkisi” ve “bilim radyosuna katılımlarının ve takip durumlarının” tespiti hedeflenmektedir.

YÖNTEM

Bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan olgubilim (fenomenoloji) yöntemine göre desenlenmiştir. Olgubilim yöntemi derinlemesine bilgi sahibi olmadığımız olgu ve kavramları inceler. Fenomenolojik araştırma, bir olgu veya kavramı deneyimleyen kişilerin, ortak bir şekilde birleştikleri noktaların tanımlanmasına odaklanır ve bu tanımlama “neyi”, “nasıl” tecrübe ettiklerinden oluşmaktadır (Creswell, 2018). Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin “bilim radyosuna yönelik algıları” olgusu üzerinde odaklanılarak derinlemesine elde edilen veriler ile bir çerçeve plan ortaya koyulmuştur.

Katılımcılar

Bu araştırmanın çalışma grubunu amaçlı örneklem çeşitlerinden olan maksimum çeşitlilik örnekleme dayalı olarak Konya'nın Altınekin İlçesinde farklı mahallelerde bulunan iki tane imam hatip ortaokulu ve bir tane ortaokul olmak üzere üç farklı ortaokuldan, sınıf listelerinden seçkisiz olarak belirlenmiştir. Maksimum çeşitlilik örnekleme, genelleme kaygısı olmadan kendi içinde benzer alt grupların ortak özelliklerini ortaya koymak ve problemin daha geniş bir açıdan betimlenmesidir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009).

Tablo 1. Öğrencilerin sınıflara göre dağılımı

	Kadın	Erkek	Toplam
5. Sınıf	10	10	20
6. Sınıf	17	13	30
7. Sınıf	15	15	30
8. Sınıf	16	14	30
Toplam	58	52	110

Tablo 1'e göre, katılımcıları beşinci sınıfta öğrenim görmekte olan 20 öğrenci, altıncı sınıfta öğrenim görmekte olan 30 öğrenci, yedinci sınıfta öğrenim görmekte olan 30 öğrenci, sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan 30 öğrenci olmak üzere toplamda 110 öğrenci oluşturmuştur. Tablo-1'de öğrencilerin öğrenim görmekte oldukları sınıf düzeylerine ve cinsiyetlerine göre dağılımları gösterilmekte olup, araştırmanın sonuçlarının cinsiyet değişkeni tarafından etkilenmemesi için katılımcıların belirlenmesinde cinsiyet bakımından eşit dağılmasına dikkat edilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak ilgili alan yazın ayrıntılı olarak taranarak, uzman görüşleri doğrultusunda yarı yapılandırılmış görüşme formu geliştirilmiştir. Olgulara ilişkin deneyim ve anlamları ortaya çıkarmada görüşme tekniği araştırmacılara etkileşim, esneklik ve sondalar yoluyla irdeleme olanakları sunar (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Verilerin toplanması ise araştırmacılar tarafından geliştirilen açık uçlu dokuz sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşmeler ile gerçekleştirilmiştir. Görüşme yapılmadan önce öğrencilere sözlü veya yazılı olarak görüşlerini bildirebilecekleri söylenmiştir. Sözlü olarak görüşme yapılan öğrencilerin görüşleri kayıt altına alınmıştır. Görüşlerini yazılı olarak bildirmek isteyen öğrencilerden yazılı görüşme formunu doldurmaları istenmiştir. Görüşmeler ortalama 15 dakikada gerçekleştirilmiş ve kaydedilmiştir.

Verilerin Analizi

Toplanan verilerin analizinde içerik analiz yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi, gözlem, görüşme, resmi ve kişisel belge, gazete vb. yazılı ve sözlü metinlerin içeriğinin incelenerek oluşturulan kategorilere göre analiz edilerek çıkarımda bulunma tekniğidir (Ekiz, 2017).

Veriler analiz edilmeden önce iki farklı araştırmacı tarafından ayrı ayrı değerlendirilip karşılaştırmalar yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formundaki açık uçlu sorulara verilen cevaplara göre temalar ve kategoriler oluşturulmuştur. Elde edilen veriler uygun kategorilere yerleştirilerek frekans hesaplamaları yapılmıştır. Öğrencilerin birden fazla kategoriye karşılık gelecek cevaplarının her biri değerlendirmeye alınmıştır. Bulguların sunulmasında herhangi bir yoruma yer vermeden okuyucunun anlayabileceği şekilde doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Alıntılar tırnak işaretiyle sunularak, yapılan alıntılara ilişkin kısaltmalar kullanılmıştır. Kısaltmalar öğrenci sayısı dikkate alınarak ve cinsiyete göre ayırım gösterilerek yapılmıştır. Kadın öğrenciler K1, K2... şeklinde, erkek öğrenciler ise E1, E2... şeklinde kısaltma yapılarak sıralanmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde ortaokul öğrencilerinin okul dışı öğrenme ortamı kapsamında fen bilimleri dersinde dijital bilim radyosu kullanımına yönelik açık uçlu sorulara verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin “bilim radyosu algılarına” ait bulgular

Kategoriler	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	Toplam
Bilim insanların hazırlayıp sunduğu radyo programı	1	3	4	0	8
Teknoloji ile ilgili radyo	1	0	1	5	7
Bilimsel müzik**	4	2	0	2	8
Bilimle ilgili haberler	3	0	3	3	9
Bilgi yarışması	6	0	1	2	9
Bilimsel bilgilerin anlatıldığı ve merak edilen soruların cevaplarının verildiği radyo	4	9	11	8	32
Bütün derslerin anlatılması	2	4	0	0	6
Astronomi ile ilgili radyo	1	4	7	4	16
Fen dersi ile ilgili radyo	0	4	2	4	10
Derslerle alakalı bilimsel sohbetler	0	0	0	6	6
Belgeseller	0	0	0	1	1
Bilim fuarlarının yayınlanması	0	0	0	1	1
Deneylerin anlatıldığı radyo	0	3	4	2	9
Yapılan bilimsel çalışmalar ve buluşlar	1	3	6	2	12
Toplam	23	32	39	40	134*

*Görüşler toplamını belirtmekte olup bir katılımcının birden fazla görüşü olması sebebiyle toplam fazladır.

**Bilimsel müzik: Öğrencilerin açıklamasına göre popüler bazı şarkıların sözlerinin değiştirilerek derslerle ilgili konulara uyarlanmasıdır.

Okul dışı öğrenme ortamları kapsamında öğrencilerin bilim radyosu deyince akıllarına gelenler sorusuna çeşitli fikirler belirtmişlerdir. Öğrenciler bilimsel bilgilerin anlatıldığı ve merak edilen soruların cevaplarının verildiği bir radyo fikrini en sık olarak belirtmiştir. Bilim radyosu deyince astronomi konularının anlatıldığı bir radyo da sıklıkla akıllarına gelmiştir. Öğrenciler yapılan bilimsel çalışmalar ve buluşların bahsedildiği bir radyo fikrini de belirtmişlerdir. Okul dışı öğrenme kapsamında bilim radyosu deyince fen bilimleri dersi ile de bağlantılı bir radyo olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca deneylerin anlatıldığı, bilgi yarışmalarının yapıldığı, bilimle ilgili haberlerin verildiği, bilim insanların sunduğu sorular sorduğu, bilimsel öğretici müziklerin dinletildiği, bilimsel sohbetlerin yapıldığı, teknolojiden konuşulan, derslerin anlatıldığı gibi fikirler de birçok kez belirtilmiştir.

Dikkat çekici cevaplardan sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan E23' ün bilim radyosu deyince aklına gelenin “*Bilimsel konuların tartışılması, uzay hakkında canlı yayında bilgi verilmesi ve bilim fuarlarının anlatılması*” olduğunu söylemesi olmuştur. E24 ise bilim radyosunu “*Bilim haberleri yapan, günlük hayattaki önemli bilim olaylarını anlatan radyo aklıma geliyor.*” şeklinde ifade etmiştir.

Yedinci sınıf öğrencilerinden K2 “*İlginç bilgiler, dünyamızın bilmediğimiz özelliklerinin anlatıldığı radyo geliyor aklıma*” olarak açıklamıştır. K8 bilim radyosunu “*Eski*

tarihte neler icat edilmiş?, ne?, neden?, nasıl bulundu? Bilim insanlarının sözlerinin söylendiği radyodur.” olarak ifade etmiştir.

Altıncı sınıf öğrencilerinden K19 “Bilim ile alakalı yanlış bildiklerimizi anlatan bilim adamlarının olduğu bir radyo” şeklinde ifade etmiştir. K10 ise “Genellikle fen ile ilgili olduğunu düşünüyorum” ifadesini kullanmıştır.

Beşinci sınıf öğrencilerinden E17 “Astronominin anlatıldığı radyo olabilir mi?” şeklinde ifade etmiştir. E10 ise “Bilgi yarışmasının yapıldığı, telefonla sorulara cevap verdiğimiz ve hediyeler kazandığımız radyo” şeklinde ifade etmiştir.

Tablo 2’de bulunan bulgular öğrenim durumlarına göre ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise beşinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin en çok bilim radyosunu bilgi yarışması olarak ardından bilimsel müzik ve bilimsel bilgilerin anlatıldığı ve merak edilen soruların cevaplarının verildiği radyo olarak algıladıkları görülmektedir. Altıncı sınıfta öğrenim gören öğrencilerin en çok bilim radyosunu bilimsel bilgilerin anlatıldığı ve merak edilen soruların cevaplarının verildiği radyo ardından bütün derslerin anlatıldığı radyo, astronomi ile ilgili radyo ve fen dersi ile ilgili radyo olarak algıladıkları görülmektedir. Yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin en çok Bilimsel bilgilerin anlatıldığı ve merak edilen soruların cevaplarının verildiği radyo ardından astronomi ile ilgili radyo, yapılan bilimsel çalışmalar ve buluşların anlatıldığı radyo ve bilim insanlarının hazırlayıp sunduğu radyo olarak algıladıkları görülmektedir. Sekizinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin en çok bilimsel bilgilerin anlatıldığı ve merak edilen soruların cevaplarının verildiği radyo ardından derslerle alakalı bilimsel sohbetler, teknoloji ile ilgili radyo ve astronomi ile ilgili radyo olarak algıladıkları görülmektedir.

Tablo 3. Öğrencilerin dijital bilim radyosu algılarına yönelik “bilim radyosunu ilişkilendirdikleri derslere” ait bulgular

Kategoriler	5.sınıf	6.sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	Toplam
Fen Bilimleri	14	29	30	27	100
Müzik	1	3	0	2	6
İngilizce	1	1	0	4	6
Matematik	4	8	3	9	24
Sosyal Bilgiler	6	7	3	9	25
Teknoloji Tasarım	0	0	2	1	3
Bilişim	4	1	1	1	7
Türkçe	7	3	3	4	17
Toplam	37	52	42	57	188*

*Görüşler toplamını belirtmekte olup bir katılımcının birden fazla görüşü olması sebebiyle toplam fazladır.

Öğrencilerin dijital bilim radyosu algılarına yönelik bilim radyosunu daha çok Fen bilimleri dersi ile ilişkilendirdikleri belirtilmiştir. Sosyal bilgiler ve Matematik dersini de sıklıkla belirtmişlerdir. Öğrenciler, dijital bilim radyosunun Türkçe, Bilişim, İngilizce ve Müzik dersi ile de ilişkili olabileceğini bir çok kez belirtmişlerdir. Ayrıca Teknoloji ve Tasarım dersini belirten yedinci sınıf ve sekizinci sınıf öğrencileri de bulunmaktadır.

Öğrenciler bilim radyosunu ilişkilendirdikleri dersin sebebini ise şu şekilde ifade etmişlerdir. Beşinci sınıf öğrencilerinden K1: “*Türkçe ve fen dersiyile ilişkili çünkü günlük hayatla ilişkili olduğu için.*” olarak ifade etmiştir. K3: “*fen bilimleri dersi ile ilgili konuları merak ettiğim için.*” şeklinde söylemiştir.

Altıncı sınıf öğrencilerinden K13 : “*Fen dersiyile çünkü fen dersindeki konuların daha uygun olduğu için.*” olarak söylemiştir. E27: “*Fen çünkü bilim deyince aklıma fen dersi geliyor.*” şeklinde söylemiştir.

Yedinci sınıf öğrencilerinden K6: “*Fen dersi, bilim deyince aklıma ilk fen dersi geldiği için.*” olarak ifade etmiştir. E21: “*Çünkü hayatım boyunca en çok ilgilendiğim ve en çok bilgi edindiğim ders fendir. Fen hayattır.*” Şeklinde söylemiştir.

Sekizinci sınıf öğrencilerinden E9: “*Matematik ve fen dersi ile ilişkilendiririm Çünkü anlamadığım konuları tekrar etmek için.*” olarak ifade etmiştir. K29: “*Fen ve sosyal dersi ile ilişkili çünkü bilim geçmiş ve gelecekle alakalı olduğu için*” şeklinde söylemiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin “bilim radyosu dinleme sıklıklarına” ait bulgular

Kategoriler	5.sınıf	6.sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	Toplam
Her zaman	15	17	4	12	48
Sıklıkla	0	10	17	9	36
Bazen	3	2	5	3	13
Ara sıra	0	0	2	2	4
Toplam	18	29	28	26	101*

*Görüşler toplamı belirtmekte olup dokuz katılımcının bilim radyosunu dinlemek istememesi sebebiyle toplam eksiktir.

Öğrenciler en çok dijital bilim radyosunu her zaman dinleyeceklerini belirtmişlerdir. Karşılaşılan cevaplardan bir diğeri de dijital bilim radyosunu sıklıkla dinleyecekleri olmuştur. Bilim radyosu dinleme sıklığı olarak bazen dinlerim cevabını veren öğrencilerde bulunmaktadır. Sınıf düzeyleri karşılaştırıldığında bilim radyosunu ara sıra dinleyeceğini belirten öğrenciler sadece yedinci ve sekizinci sınıflardan çıkmıştır. Ayrıca beşinci sınıflardan

iki kişi, altıncı sınıflardan bir kişi, yedinci sınıflardan iki kişi, sekizinci sınıflardan ise dört kişi olmak üzere toplamda dokuz kişi bilim radyosunu dinlemeyeceklerini belirtmişlerdir.

Beşinci sınıflardan E9: “*Radyo dinlemeyi sevmiyorum.*”, E12 ise “*Radyo ve fen dersini sevmiyorum.*” diyerek radyo dinlemek istemediklerinin sebeplerini de paylaşmışlardır.

Altıncı sınıflardan E28 : “*Televizyonlarda hem duyacağımız hemde göreceğimiz kanallar var o yüzden radayoya ihtiyacım yok.*” olarak sebebini belirtmiştir.

Yedinci sınıflardan E17: “*Dinlemek istemediğim için.*”, E20 ise “*İlgimi çekmediği için.*” olarak sebeplerini belirtmişlerdir.

Sekizinci sınıflardan E1 ve E2: “*İlgimi çekmiyor dinlemem.*”, E8 ve K11 ise “*sevmiyorum o yüzden dinlemem.*” diyerek bilim radyosunu dinlemek istemediklerini dile getirmişlerdir. Bu verilere dayanarak bilim radyosunu dinlemek istemeyen dokuz kişiden sekizinin erkek birinin kadın olması dikkat çekmektedir.

Tablo 5. Öğrencilerin “internet erişim durumlarına ve internete ulaşım şekillerine” ait bulgular

	İnternet erişimi var	İnternet erişimi yok	Evde internet	Mobil internet
8.Sınıf	29	1	7	26
7.Sınıf	29	1	10	22
6.Sınıf	30	0	9	25
5.Sınıf	20	0	3	19
Toplam	108	2	29	92

Elde edilen veriler doğrultusunda araştırmaya katılan öğrencilerden sadece iki öğrencinin hiçbir şekilde internet bağlantısının olmadığı, İnternet erişimi olanlardan da bazılarının hem evde internet hemde mobil internet bağlantısının olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin internete en çok mobil internet ile erişim sağladıkları görülmektedir.

Tablo 6. Öğrencilerin “dijital bilim radyosuna ulaşım yollarına” ait bulgular

Kategoriler	5.sınıf	6.sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	Toplam
Telefon	12	23	23	17	75
Bilgisayar	4	3	1	2	10
Televizyon	0	1	2	3	6
Tablet	1	3	5	1	10
Yerel radyo (Müzik seti, araba vs..)	4	2	9	7	22
Toplam	21	32	40	30	123*

*Görüşler toplamını belirtmekte olup bir katılımcının birden fazla görüşü olması sebebiyle toplam fazladır.

Öğrencilerin dijital bilim radyosunu dinleyecekleri birçok araç ortaya çıkmıştır. Tüm sınıf düzeylerinde en sık olarak telefon ile dinleyeceklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler bilim radyosunu sıklıkla yerel radyodan (müzik seti, araba vs..) dinleyeceklerini belirtmişlerdir. Bilgisayar, tablet gibi araçlardan da dinleyeceklerini belirten birçok öğrenci bulunmaktadır. Nadir de olsa dijital bilim radyosunu televizyondan dinleyeceğini belirten öğrenciler olmuştur. Tablo-5 den de elde edilen veriler doğrultusunda mobil internet erişiminin fazla olması bilim radyosunu dinleme noktasında neden telefon ile dinleme seçeneğinin daha çok tercih edildiğini açıklamaktadır.

Tablo 7. Öğrencilerin “interneti kullanma amaçlarına ait” bulgular

Kategoriler	5.sınıf	6.sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	Toplam
Ödev ve araştırma yapıyorum.	11	19	20	19	69
Soru çözüyorum.	0	1	0	4	5
Gündemi takip ediyorum.	0	1	0	0	1
Müzik dinliyorum.	0	0	5	0	5
Yemek tariflerine bakıyorum.	0	0	1	1	2
Oyun oynuyorum.	12	10	11	1	34
www.eba.gov.tr sitesine giriyorum.	0	3	2	0	5
Alışveriş yapıyorum.	0	2	0	1	3
E-okul sitesine giriyorum.	5	0	4	2	11
Derslerle ilgili video izliyorum.	3	1	1	2	7
Yabancı dilden çeviri yapmak için kullanıyorum.	0	0	1	1	2
Spor içeriklerini takip ediyorum.	0	0	1	1	2
İlginç videolar izliyorum.	0	0	0	2	2
Film izliyorum.	2	1	1	2	6
Sosyal medya kullanıyorum.	6	14	19	26	65
Toplam	39	52	66	62	219*

*Görüşler toplamını belirtmekte olup bir katılımcının birden fazla görüşü olması sebebiyle toplam fazladır.

Farklı sınıf düzeylerinde okumakta olan öğrenciler interneti kullanım durumlarına göre çeşitli fikirler belirtmişlerdir. Öğrenciler en sık olarak interneti ödev ve araştırma yapmak amaçlı kullandıklarını belirtmişlerdir. Sıklıkla karşılaşılan cevaplardan biri de sosyal medya kullanımı olmuştur. Oyun oynama amaçlı internet kullandığını belirten öğrencilerin de oldukça fazla olduğu görülmüştür. Öğrenciler interneti e-okul sitesine girme amaçlı kullandıklarını da belirtmişlerdir. Öğrenciler derslerle ilgili video izleme, film izleme, soru çözme, müzik dinleme, alışveriş yapma, yabancı dilden çeviri yapma, ilginç videolar izleme gibi birbirinden farklı amaçlarla da interneti kullandıklarını belirtmişlerdir. Bazı öğrencilerin verdikleri ilginç

cevaplarda dikkat çekmiştir. Altıncı sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan E29 “*gündemi takip etme amacıyla internet kullanıyorum.*” olarak belirtmiştir. Yedinci sınıfta öğrenim gören K8 ve sekizinci sınıfta öğrenim gören K11 “*yemek tariflerine bakmak için internete giriyorum*” ifadesini kullanmıştır. Yine yedinci sınıfta öğrenim görmekte olan E22 ve sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan E11 “*spor içeriklerini takip ediyorum*” olarak ifade etmişlerdir. Araştırma pandemi (Covid-19) sürecinden önce gerçekleştirildiğinden dolayı EBA (eba.gov.tr) adresinin öğrenciler tarafından kullanımı toplamda beş kişi olarak görülmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlarda okul dışı öğrenme ortamı kapsamında fen bilimleri dersinde dijital bilim radyosu kullanımına yönelik ortaokul öğrencilerinin çeşitli fikirleri olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin bir bilim radyosu deyince aklına gelen fikirlerden en çok bilimsel bilgilerin anlatıldığı ve merak edilen soruların cevaplarının verildiği bir radyo fikri etrafında toplanılsa da çeşitli fikirlerde ortaya atılmıştır. Birçok öğrencinin bilim radyosunu fen dersi ile ilgili bir radyo ve astronomi konularının anlatıldığı radyo olarak değerlendirdiği de görülmüştür. Öğrencilerin dijital bilim radyosu algılarına yönelik bilim radyosunu fen bilimleri dersi ile daha çok ilişkilendirmişlerdir. Öğrenciler böyle bir bilim radyosunu her zaman ya da sıklıkla dinleyeceklerini belirtmişlerdir. Beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflarda öğrenim görmekte olan öğrenciler bilim radyosunu telefonla dinlemek istediklerini belirtmişlerdir. Çok sayıda öğrenci internet kullanma amaçlarından bahsederken sosyal medya kullanımı, ödev yapma, araştırma ve oyun oynama amaçlı internet kullandıklarını belirtmişlerdir. Ogur (2016) ortaokul öğrencilerinin internet kullanım amaçlarını ödev yapmak ve oyun oynamak olduğunu belirlemiştir. Benzer bir çalışmada Sarı ve Kunt (2014) araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin %70,9'unun bilgisayarının bulunduğunu bunlardan %69'unun evinde internet erişiminin bulunduğuna tespit etmiş olup ailenin aylık gelirinin, anne ve babanın öğrenim durumuna göre bilgisayar ve internet erişimine sahip olma durumunun yükseldiği sonucuna ulaşımlardır. Ayrıca internet kullanım amaçlarını sınıf düzeyine göre incelemeleri sonucunda altıncı sınıftan yedinci sınıfa doğru oyun oynama oranı azalırken sekizinci sınıfta sohbet etme ve oyun oynama düzeyinin arttığı görülmüştür. Tercan, Sakarya ve Çoklar (2012) öğrencilerin internet kullanımı ile ilgili profillerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada sınıf düzeyleri ayırt edilmeksizin öğrencilerin birçoğunun haftada bir kez internet kullandığı, internet eğlence ve eğitim amacıyla kullandıkları yaklaşık iki saat ve daha çok oyun oynadıklarını tespit etmiştir. Ayrıca internete en çok evden bağlandıklarını belirtmiştir. Yıldız

ve Abdüsselam (2016) ortaokul öğrencilerinin internete bağlandıkları cihazların başında cep telefonlarının geldiğini, interneti araştırma yapmak ve müzik dinlemek amaçlı kullandığını belirtmiştir. Durak ve Seferoğlu'nun (2018) ortaokul öğrencilerinin akıllı telefon kullanımları ve bağımlılık düzeyleri ile ilgili yaptıkları çalışma da ortaokul beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinden çalışmaya katılanların yaklaşık yarısı hergün bir saatten az akıllı telefon kullanırken, üçte biri akıllı telefona iki-üç saatte bir bakmaktadır. Ayrıca akıllı telefonu kullanım amaçlarına bakıldığında en çok “oyun oynama”, “müzik/ radyo dinleme” ve “internetten bilgi arama” olduğu tespit edilmiş olup çalışmaya katılanların yarısından fazlası “Bağımlılık Gösteren” grubunda yer almışlardır. Yapılan çalışmalardan da yola çıkarak öğrencilerin cep telefonunu sıklıkla kullandıkları, internet erişimlerini bir şekilde sağladıkları ve eğitim ortamlarının dijital ortamlara dönüşmesinin kaçınılmaz bir gerçek olduğu görülmektedir. Nitekim Gökdaş ve Ak'ın (2019) Ortaokul öğrencilerinin geleceğin okullarına ilişkin hayalleri adlı araştırması bu düşüncüyü desteklemektedir. Araştırmada ortaokul öğrencilerine “Hayalindeki Okul” başlıklı kompozisyon yazdırılmış ve elde edilen veriler doğrultusunda okulu tablet, akıllı sıra, robot öğretmen ve okulsuz eğitim olarak betimlemişlerdir. Toraman ve Usta (2018) yaptıkları çalışmada Presnky'nin belirttiği gibi ortaokul öğrencilerinin büyük çoğunluğunun “dijital yerli” olduklarını ve öğretmenlerin, eğitim ortamlarının öğrencilerin dijital yerli özelliklerine hazır hale getirilmesi amacıyla öğrencilerin en çok kullandıkları cep telefonu, internet gibi araçlar ile kullanılacak ders içi ve ders dışı etkinliklerin planlanması gerektiğini önermektedirler. Benzer çalışmalardan elde edilen sonuçlar ve araştırmanın sonuçlarının benzer veriler içerdiği görülmektedir. Hayatın dijitalleşmesi ile paralel bir şekilde yol alan eğitim ortamlarının dijitalleşmesi dönüşümüne dijital bilim radyosunun önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın sonuçlarından yola çıkarak aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur. Yapılan görüşmelere göre ortaokul öğrencilerinin dijital bilim radyosu algılarının yüksek olduğu görülmüştür. Okul dışı öğrenme ortamı kapsamında fen bilimleri dersinde gelecekte kurulabilecek olan dijital bilim radyosunun içeriğine ışık tutacak veriler elde edilmiştir. Böyle bir bilim radyosu kurularak eğitime entegre edilebilir. Bu çalışmanın ışığında öğrencilerin bilim radyosunda program yapma istekleri, dinleme saatleri, program içerikleri, fen dersi kazanımlarına ve akademik başarılarına etkisi belirlenerek bu uygulamanın kapsamı belirlenebilir. Fen bilimleri dersine yönelik olmasının yanında diğer disiplin alanları ile ilgili dijital radyolar kurulabilir. Evde eğitim gören, hastanede tedavi gören ya da herhangi bir sebepten ötürü derse gelemeyen öğrencilerin dinleyebileceği, katılıp sorular sorabileceği bir

bilim radyosu oluşturulabilir. Öğrencileri boş vakitlerinde dijital araçlar ile internetteki zararlı içeriklerden korumak amacıyla böyle bir bilim radyosunu dinlemeleri bilim sohbetlerine katılmaları, merak ettiği konularda sorularına cevap bulabilmeleri, güncel bilim ve teknolojiyi takip etmeleri teşvik edilebilir.

KAYNAKÇA

- Atıcı, B. ve Yıldırım, S. (2010). Web 2.0 Uygulamalarının E-öğrenmeye Etkisi'. Akademik Bilişim 10- XII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri. 10-12 Şubat 2010 Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Bostan Sarıoğlu, A. ve Küçüközer, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının okul dışı öğrenme ortamları ile ilgili görüşlerinin araştırılması. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 1-15.
- Bozdoğan, A.E.(2016). Okul dışı çevrelere eğitim amaçlı gezi düzenleyebilme öz-yeterlik inancı ölçeğinin geliştirilmesi. *Kurumsal Eğitim Bilim Dergisi*, 9(1), 111-129.
- Bulun, M., Gülnar, B. ve Güran, M.S. (2004). Eğitimde mobil teknolojiler. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology*. 3(2),165-170.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.Ç., Akgün, Ö.E. , Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Coşkun, O. ve Demirkan, M. (2016). Türkçe'nin yabancı dil olarak öğretiminde dinleme becerisini geliştirmede web radyo ve podcast uygulamaları. *Turkophone*, 3(1), 35-56.
- Creswell, J.W., (2018). *Nitel araştırma yöntemleri beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni*. (M. Bütün, S. B. Demir. Çev.). Ankara: Siyasal kitabevi.
- Dori, Y.J. ve Tal, R.T. (2000). Formal and informal collaborative projects: Engaging in industry with environmental awareness. *Science Education*. 84(1), 95-113.
- Durak, H. ve Seferoğlu, S.S. (2018). Ortaokul öğrencilerinin akıllı telefon kullanımları ve bağımlılık düzeyleri ile ilgili bir inceleme. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama Dergisi*, 8(1), 1-23.
- Ekiz, D. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Genç, Z., (2010). Web 2.0 Yeniliklerinin Eğitimde Kullanımı: Bir Facebook Eğitim Uygulama Örneği. Akademik Bilişim'10- XII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri. 10-12 Şubat 2010 Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Gökdaş, İ. ve Ak, Ş. (2019). Ortaokul öğrencilerinin geleceğin okullarına ilişkin hayalleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 27(5), 2161-2172.
- Gülseçen, S., Gürsul, F., Bayrakdar, B., Çilengir, S. ve Canım, S. (2010). Yeni Nesil Mobil Öğrenme Aracı: Podcast. Akademik Bilişim'10- XII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri. 10-12 Şubat 2010. Muğla Üniversitesi, Muğla.
- 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.

- Karademir, E. (2017). Fen öğretiminde materyal kullanımı ve uygulamaları. Karademir, E. (Ed.), *Örnek ve Uygulama Destekli Fen Öğretiminde Disiplinlerarası Beceri Etkileşimi* (s. 41-85), Ankara: Pegem Akademi
- Karademir, E. (2018). Okul dışı ortamlarda fen öğretimi. O.Karamustafaoğlu, Ö. Tezel ve U. Sarı (Ed.) , *Güncel Yaklaşım ve Yöntemlerle Etkinlik Destekli Fen Öğretimi* (s. 426-447). Ankara: Pegem Akademi.
- National Research Council. (2009). *Learning science in informal environments: People, place and pursuits*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Ogur, B.(2016). *Ortaokul Öğrencilerinin İnternet Kullanım Alışkanlıklarının Araştırılması*. (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- O'Reilly, T. (2005). What is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software. Retrived from: <https://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html>
- Saraç, H. (2017). Türkiye’de okul dışı öğrenme ortamlarına ilişkin yapılan araştırmalar: İçerik analizi çalışması. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 60-81.
- Sarı, S. ve Kunt, H. (2014). İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin sınıf düzeylerine göre internet kullanım durumlarının belirlenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 40, 263-280.
- Tercan, İ., Sakarya, S. ve Çoklar, A.N. (2012). Çocukların gözüyle onların internet kullanım profilleri ve ailelerin getirdiği sınırlamalar: Anamur ilçe örneği. *E-Journal of New World Sciences Academy*.7(1), 205-312.
- Toraman, L. ve Usta, E. (2018). Ortaokul öğrencilerinin dijital yerli ve siber zorba olma durumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 57-77.
- Yıldırım A. ve Şimşek H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin yayıncılık: Ankara.
- Yıldız, C. ve Abdüsselam M.S. (2016) Ortaokul ve ortaöğretim öğrencilerinin internet kullanımına yönelik yaşantıları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 263-276.
- Yılmaz, E. (2017). *Türkiye Radyoculuğunda Yayıncılık Seçeneği Olarak Tematik Radyolar*. (Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.



Haziran / June 2020

Cilt/Volume: 4

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.726943

İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİYOLOJİ KONULARINI MODELLEME İLE ÖĞRENME SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ*

Mine GÜLCÜ¹, Doç. Dr. Güntay TAŞÇI²

¹Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzincan, Türkiye, minegulcu19@gmail.com

²Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Erzincan, Türkiye, gtasci@erzincan.edu.tr

ÖZET

Bu araştırmada ilkökul fen eğitiminde biyoloji konularının modelleme yoluyla öğretilmesinin bilişsel yapı üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma modeli olarak nicel araştırma yöntemlerinden ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma deseni gereği deney grubunda modelleme temelli öğretim verilirken kontrol grubunda öğretmen merkezli kitaba bağlı düz anlatım gerçekleştirilmiştir. Araştırma çalışma grubu olarak 2018-2019 eğitim öğretim yılında Erzincan merkezde belirlenmiş olan 39 ilkökul 4. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmada ön test ve son test olarak araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan açık uçlu sorular deney ve kontrol grubuna uygulanmıştır. Ölçme aracına yönelik elde edilen verilerin değerlendirilmesi amacıyla araştırmacı tarafından analitik puanlama rubriği geliştirilmiştir. Araştırma sonucunda modelleme yoluyla öğretimin öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri noktasında kontrol grubuna göre anlamlı bir fark oluşturduğu görülmüş olup, son testte daha az anlamsız kelime daha fazla anlamlı kelime kullandıkları görülmüştür. Araştırma sonucunda modelleme temelli öğrenmenin bilişsel yapıda anlamlı değişikliğe yol açtığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İlkokul Fen Öğretimi, Biyoloji Öğretimi, Modelleme,

THE EXAMINATION OF THE LEARNING PROCESSES BY MODELING THE BIOLOGY SUBJECT OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS

ABSTRACT

This study aims to investigate the effects of learning biology through modeling on primary school fourth-grade students' cognitive structures. An experimental design with the pretest-posttest control group was used in the study. The participants of the study consisted of 39 primary school students. While the control group received a teacher-centered education, in the experimental group teaching was performed by modeling-based learning. Open-ended questions developed by the first researcher were applied to both groups at the beginning and end of the application. An analytical scoring rubric was developed to analyze the data. Findings showed that there was a significant difference between the experimental and control groups in favor of the experimental group, and the students in the experimental group used more meaningful concepts and less meaningless concepts in the post-test than the control group. Findings also indicated that modeling-based learning in the experimental group led to a significant change in the cognitive structures of the students.

Key Words: Primary School Science Teaching, Biology Instruction, Modeling

* Bu çalışma ilk yazarın Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde tamamladığı yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

GİRİŞ

Günümüz eğitim sisteminde etkin olan yapılandırmacı yaklaşıma göre bilginin aktif katılımı, bireysel olarak yapılandırıldığı kabul edilmektedir. Buradan hareketle bireysel farklılıklar avantaj olarak görülmeyle birlikte her öğrenciye öğrenme şansı verilmesi bakımından öğretimde kullanılan yöntem, teknik ve materyallerde çeşitliliğin artırılması önem kazanmıştır. Bu noktada öğrencilerde bilimsel bilginin verimli öğrenilip, kavram yanılgılarını ve oluşabilecek mantıksal boşlukları en aza indirebilecek öğretim yöntem ve yaklaşım arayışı artmıştır. Bu bağlamda modeller ve modelleme bilimsel bilginin gelişmesi ve uygulanmasında kullanılan iyi tanımlanmış araçlar ve sistemli süreçler olarak fen alanlarının öğretiminde de işe koşulmaktadır. (Batı, 2014; Quillian ve Thomas, 2015; Halloun, 1996).

Model, geniş yelpazeli kullanım alanına sahip olan bir kavramdır. Bu sebeple bilim insanları modelin tanımını yapmaktan ziyade özelliklerinin belirlenmesinin daha doğru olacağını savunmuşlardır (Gülçiçek ve Güneş, 2004; Halloun, 2006; Ünal, 1993). Arslan'a (2013) göre modeller olgu, kavram ya da olayları açıklamak ve buna bağlı tahminlerde bulunabilmek veya bunları iyileştirmek için somutlaştırılmış yaratıcı özel temsiller, ve bilgi anlayışımızın değişmesini sağlayan araçlardır. Temel anlamda modellerin çoğu, orijinalini birçok açıdan basitleştirmek amacıyla üretilmişlerdir. Yani modelleri insan zihninin sınırlarını zorlayan, anlaşılması, hayal edilmesi zor olan olguları temsil eden ve birçok duyu organına aynı anda hitap edebilen materyaller olarak görmek de mümkündür (Frigg ve Hartmann, 2006). Model kavramı çoğu kaynakta temsili sistemler olarak tanımlanmıştır. Bu noktada anlaşılmayanı anlaşılır hale getirmede önemli bir alternatif oluşturmaktadır. Süreci daha eğlenceli ve sistemli bir hale getiren; aynı zamanda tahmin ve açıklama aracı olan modeller gelişen ve değişen dünya anlayışıyla paralel olarak değişip gelişirler. Bilim tarihinde birçok örneği olan bu durum, modellerin bilimin doğasına uygun olarak değişen bilgi ile birlikte sürekli bir yenilenme, değişim süreci yaşadığını göstermektedir (Çökelez, 2015; Halloun, 2006). Bu durum modellerin sorgulayıcı ve eleştirel bir yaklaşımın ürünü olduklarını göstermektedir. Bu sebeple birçok bilimsel modelin çok iyi tanımlanmış araçlar olduğu söylenebilir (Schwarz vd., 2009).

Sınıflamaya yönelik farklı çalışmaları bulunan (Clement, 2000; Hestenes, 2006; Örnek, 2008; G. Ünal, 2005) modeller farklı ölçütlere göre gruplanmaktadır. Alan yazınında modellerin sınıflandırılması doğrultusundaki çalışmalarda modellerin kullanım alanına, yapısına, işlevine bağlı özelliklerinden yola çıkarak yapılmış pek çok sınıflamalara rastlamak mümkündür. Bu çalışmalardan Ünal Çoban'a göre (2009) açık modeller hedef

kazanımlar ile analogik modeller arasında kurulan bağ aracılığı ile öğretimi gerçekleştirmeyi hedeflemektedir. Hedefi mikroskobik, makroskobik ve sembolik düzeyde temsil eden açık modeller bulunmaktadır. Zihinsel modeller ise bilginin insan zihninde farkında olarak ya da olmayarak yapılandırıldığı modellerdir. Bu noktada zihinsel modeller modelle öğrenmenin temelini oluşturmaktadır. Hestenes'e göre (2006) zihinsel modellerin kişiye özgü bilgiler olduğu, kavramsal modellerin ise anlamlandırılmış zihinsel modellerden oluşan bilimsel bilgiler olduğu ifade edilmiştir. Kavramsal modeller aynı zamanda gerçek dünyada var olan nesne ve süreçlerin sembolik formda kodlanmış yorumlanmış temsilleri olarak görülmektedir. Zihinsel modeller ise fiziksel dünyadaki varlığın kavranmasında ve sinirsel ağlarda oluşturulmasında görev almaktadırlar. Frigg ve Hartmann (2006) çalışmalarında bilim insanlarının modelleri ayırmış oldukları kategorileri yaklaşık 21 farklı model isimlendirmesi ile ele almaktadır. Quillin ve Thomas, (2015) ise bu model tiplerini ilgili literatüre dayalı olarak; sözel, matematiksel, görsel, dinamik ve fiziksel modeller olarak 5 temel grup altında özetlemektedir.

Modelleme, modelin geliştirilme süreci olarak anlaşılmaktadır. Bu sürece ilişkin literatürde çeşitli öneriler yer almaktadır. Clement'in (1993) "*Model Kurma Döngüsü*" modelleme sürecini modellenecek olan kavram hakkında gözlem, analogi ve model öğelerinin yardımıyla başlangıç modelini oluşturma, oluşturulan modelin deneysel olmayan yollarla kontrol edilmesi ile tanımlamaktadır. Hestenes'in (2006) "*Modelleme Teorisi*" (Modeling Theory) tüm basamakları birbiriyle karşılıklı ilişki içerisinde ve her basamak bir diğerinden etkilenen niteliktedir. Modelleme Teorisi kazanımların nasıl belirleneceği, eğitimin ne şekilde verileceği, kullanılacak öğretim yöntemlerini belirlemek ve değerlendirmek için bir teorik uygulama niteliğindedir. Halloun'un (2006) "*Modellerin Spiral Gelişimi*" isimli 5 aşamalı döngüsünde modellerin kapsamı tercihen makro boyuttan mikro ve astronomik boyutlara kadar genişletilebileceği, işlevselliği betimleme ve açıklama çiftinden yeni fiziksel gerçeklerin keşfine kadar spiral olarak ilerleyebileceği vurgulanmaktadır. Justi ve Gilbert'in (2002) modellemenin oluşum aşamalarını gösteren çalışmalarında tüm modellerin bir amaçla başladığını yapılan deneylerin karşılıklı etkileşimi sonucunda zihinsel modellerin kabul ya da ret edildiği bir süreç tanımlanmaktadır. Bu çerçeveye göre modelin temsil biçimi belirlenir, oluşan temsili test etmek için deneyler yapılır ve sonuç olumsuz ise mental model ret edilerek model için kaynağın belirlendiği basamağa tekrar dönlür. Buckley'e göre (2012) ise model tabanlı öğrenme öğrenen tarafından sürekli zihinsel modellerin geliştirilip şekillendirilmesidir. Çoğunlukla dinamik olgular halinde olan zihinsel modeller yine dinamik olguların oluşmasında

düzenleyici olarak kullanılmaktadır. Batı (2014) modelleme sürecini belirlenen bir problem durumuna uygun zihinsel etkinlikler yoluyla oluşturulan, zihinsel modellerle başlatmış oluşan farklı modellerin paylaşıldığı, ortak görüşlerle belirlenen modeller ve modellerin kullanılabilirliğinin bireysel olarak sınındığı sorgulama bölümüyle sonlandırmıştır.

İncelenen şemaların tümünde modelleme süreci bilimsel bir süreç olarak görülüp varsayımsal iş ve işlemlerle başlayarak elde edilen sonuç farklı şekillerde sınanarak ortaya çıkan modelin işlevselliği test edilmiş uygunluğu doğrultusunda süreç sonuçlandırılmış ya da işlemler tekrarlanmıştır. Bu süreçlerde öğrenenlerin aktif, bilimsel araştırma ve sorgulama yaptıkları görülmektedir. İncelenen çalışmalar öğretimde modellerin bir araç olarak kullanılmasına vurgu yaparken, modellemenin sorgulayıcı ve öğreneni aktif kılan bir öğrenme yaklaşımına işaret ettikleri görülmektedir.

Türkiye'deki Fen Öğretim Programları (MEB, 2005, 2013, 2018) fen eğitimi ile bilimsel süreç becerilerine hâkim, bilimin doğasından haberdar, bilim okuryazarı aynı zamanda çağın bilimsel ve teknolojik gelişmelerine katkı sağlayabilen çok boyutlu düşünebilen, olaylara varsayımsal yaklaşmasını bilen bireylerin yetişmesini hedeflemektedir. Fen öğretiminde modelleme bu sebeple büyük önem taşımaktadır. Modelleme süreci öğrenciyi yaratıcı düşünmeye yönlendirmekle birlikte çocuklara bilimsel süreç becerileri ile bir bilim insanı gibi çalışma deneyimi yaşatmaktadır. Öğrenciler modellerle çalışmalarını boyunca bilimin doğasına uygun olarak bilimsel bir süreç ve bilimsel bilgiyi gelişimsel bir çalışma olarak görmeye başlamaktadır (Brewer, 2008). Ayrıca modelleme şemaları öğretmenlere de derslerini planlama ve değerlendirme aşamalarında faydalar sağlamaktadır (Gülçiçek ve Güneş, 2004). Bilimsel süreç becerileri bilimsel bilgiyi elde etme sürecini kapsayan sistemli düşünme aktivitelerinden oluşur. Bu becerileri kazanmış olan bireyler çevresinde gerçekleşen olayları doğru şekilde okuyup anlamlandırabilen, bir bilim insanı titizliğinde verileri işleyen kişilerdir. Fen eğitimi ise bilimsel süreç becerilerini kullanarak karşılaşılan sorunlara çözümler sunmayı amaçlamaktadır (Aydoğdu, 2006). Başka bir açıdan fen eğitiminde modelleme teorisinin amacı bilimsel standartlar yoluyla güvenilir ve objektif olarak tanımlanabilen bilimsel bilginin gelişmesine izin veren kurallar ve normların gelişmesine yardım etmektir (Çoban, 2009). Bu açıdan bilim tarihinde güneş sistemi modeli, DNA modeli, kromozom çifti, ışığın parçacık modeli, dünya modeli gibi örnekler düşünüldüğünde bilimsel modelsiz düşünmek, modelsiz bir fen kitabı görmek zordur (Matthews, 2007). Bu yargıyı destekleyen, modelleme temelli öğrenmelerin biyoloji konuları üzerindeki etkililiğini sınavan çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalarda, modellemenin biyolojik olguların algısal gelişimini desteklediği, üst düzey

cevaplar vermeyi sağladığı, kavramsal gelişim ve. aynı zamanda işbirlikli üst düzey öğrenme sağladığı, sosyal ve bilişsel bakış açısında gelişmeler sağladığı, öğrenmeyi kolaylaştırdığı, başarıyı artırarak model tasarlama becerisinde gelişim sağladığı gibi sonuçlar bildirilmektedir. (Bierema, Schwarz, ve Stoltzfus, 2017; Boulter, Buckley, ve Walkington, 2001; Cardona vd., 2004; Cuperman ve Verner, 2013; Dauer, Momsen, Speth, Makohon-moore, ve Long, 2013; Gözmen, 2008; Harris vd., 2009; Mulder, Bollen, Jong, ve Lazonder, 2016; Örnek, 2010; Reinagel ve Speth, 2016; Speth vd., 2014; Trujillo, Anderson, Pelaez, ve Lafayette, 2015). NRC, (2012a) raporunda STEM öğretim yaklaşımına yönelik olarak bilim ve mühendislik uygulamalarında model geliştirme ve kullanma bir beceri olarak yer almaktadır. Brewster, (2008) çalışmasında modelleme teorisinin uygulanmasını modelleme öğretimi olarak ele almaktadır. Bu kapsamda modelin geliştirilmesi ve model ile problem çözülmesi öngörülmektedir. Fizik öğretimine yönelik olarak yapılan bu çalışmaya paralel olarak NRC, (2012b) raporunda modelleme ve modeller bilim ve mühendislik uygulamaları için öğrenenlerde kavramsal anlama, kavramsal değişim, problem çözme ve uzamsal düşünme için ele alınan görsel öğretim yaklaşımı olarak karşımıza çıkmaktadır. Quillin ve Thomas, (2015) tarafından modelleme ve simülasyonun biyoloji öğrenme için de ana yeterlik olduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca biyoloji ile ilgili yapısal, süreç ve ilişkiler ile ilgili farklı tiplerdeki görselleştirme ve modellemelere dikkat çekilmektedir. Aynı çalışmada modellerin yeni öğrenenlerde durağan, gerçeğinin kopyası, yüzeysel görüldüğüne dikkatle öğretimde farklı değişkenlerin kontrolü ile modelleme sürecine odaklanılmaktadır.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, ilkököl düzeyinde biyoloji konularının öğretiminde modelleme ile öğretimin uygulanması, öğrencilerin kavramsal anlamaları ve etkinlik temelli öğrenmeleri bakımından önemli görülmektedir. Diğer alanların olduğu gibi biyoloji öğretiminin de başlangıç okul öncesi ve ilkököl eğitime dayanmaktadır. Bu noktada öğrencilerin biyoloji konularının öğretiminde yapılandırılmış araştırma incelenme süreci olarak modellemeye dayalı öğrenme sürecinin incelenmesi ve bilişsel yapı bakımından etkililiğinin test edilmesi çalışmanın önemini oluşturmaktadır. Buradan hareketle yapılan bu çalışmada “İlkokul öğrencilerinin biyoloji konularını modelleme ile öğrenmelerinin bilişsel yapılarına etkisi var mıdır?” sorusuna cevap aranmaktadır.

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Araştırma deneysel desenlerden ön test son test kontrol gruplu desen olarak tasarlanmıştır. Deney ve kontrol grubunda öğretim programının gerektirdiği sürelerde eşit olarak ders işlenmiştir. Tablo 1’de araştırma deseni sunulmaktadır.

Tablo 1. Araştırma Deseni

Grup	Ön test	İşlem	Son test
Deney Grubu	Açık Uçlu Sorular	Modellemeye Dayalı Öğretim	Açık Uçlu Sorular
Kontrol Grubu	Açık Uçlu Sorular	Öğretmen Merkezli Düz Anlatım	Açık Uçlu Sorular

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim öğretim yılı Erzincan Merkez’inde bulunan bir devlet ilkokulunda öğrenim gören 39 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin 19’u deney grubunu 20’si ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Uygulamanın yürütülmüş olduğu okul ve sınıflar seçkisiz olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin deney ve kontrol gruplarına atanmaları sınıfların ayrılması mümkün olmadığından mevcut dördüncü sınıf şubelerinden iki tanesinin rastgele seçilmesi ve bunların yine birinin deney diğerinin kontrol grubu olarak rastgele seçimi ile oluşturulmuştur. Tablo 2’de örnekleme yer alan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımları ve fen dersine yönelik duygu durumları gösterilmektedir.

Tablo 2. Örnekleme Yer Alan Öğrencilerin Cinsiyet ve Fen Dersine Yönelik Duygu Durumlarının Dağılımı

Grup	Cinsiyet	Frekans (f)	Yüzde (%)	Fen Dersine Yönelik Duygu Durumları	Frekans (f)	Yüzde (%)
Deney	Kız	7	36	Fen derslerinde mutsuz olurum	0	0
	Erkek	12	63	Fen derslerini severim	15	79
					Fen derslerini merakla beklerim	4
Kontrol	Kız	9	45	Fen derslerinde mutsuz olurum	2	10
	Erkek	11	55	Fen derslerini severim	12	60
					Fen derslerini merakla beklerim	6
Toplam	Kız	16	41	Fen derslerinde mutsuz olurum	2	5
	Erkek	23	59	Fen derslerini severim	27	69
					Fen derslerini merakla beklerim	10

Tablo 2’deki verilere göre 39 kişiden oluşan araştırmanın örnekleminin %41’ini kız öğrenciler oluşturuyor iken %59’unu erkek öğrenciler oluşturmaktadır. Modelleme temelli eğitimlerin verildiği deney grubunun %36’sı kız öğrenciler, %63’ü erkek öğrencilerden oluşuyorken, kontrol grubunun %45’ini kız öğrenciler %55’ini erkek öğrenciler oluşturmaktadır. Tabloya duygu durumları açısından bakıldığında deney grubunda yer alan

öğrencilerin hiçbiri “fen derslerinde mutsuz olurum” işaretlemezken, %79’u “fen dersini severim”, %21’i “fen derslerini merakla beklerim” demişlerdir. Kontrol grubunda yer alan öğrenciler% 10’u “fen derslerinde mutsuz olurum”, %60’ı “fen derslerini severim”, %30’u ise “fen derslerini merakla beklerim” şeklinde görüşlerini bildirmişlerdir. Buna göre deney ve kontrol gruplarının fen dersine yönelik duyuşsal bakımdan aşırı bir farklılığa sahip olmadıkları anlaşılmaktadır.

Tablo 3. Örneklemede Yer Alan Öğrencilerin Öğrenme Tercihleri

Grup	Öğrenme Tercihi	Frekans (f)	Yüzde (%)
Deney Grubu	Görerek	3	15.8
	İşiterek	3	15.8
	Dokunarak	3	15.8
	Yaparak	10	52.6
Kontrol Grubu	Görerek	2	10
	İşiterek	8	40
	Dokunarak	0	0
	Yaparak	10	50

Tablo 3’de yer alan verilere göre deney grubu öğrencilerinin %15’inin görerek, %15’inin işiterek, %15’inin dokunarak, %52’sinin yaparak yeni bir bilgiyi öğrenmeyi tercih ettikleri görülmektedir. Kontrol grubunda ise öğrencilerin %10’u görerek, %40’ı işiterek, %50’si yaparak öğrenme tercihinde buldukları belirtmişlerdir. Bu analizlerde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme tercihlerinde yaparak öğrenmenin ağırlıkta olduğu benzer bir dağılım görülmektedir.

Veri Toplama

Araştırma konusunun seçimi için dördüncü sınıf fen bilimleri dersi öğretim programının yapısı detaylı bir şekilde incelenmiş ve modelleme temelli öğrenmeye uygun bir konu olduğu düşünülen “Besinlerimiz” ünitesinin “Canlılar ve Yaşam” konu alanı seçilmiştir. Ünite, 6 kazanım içermekte ve 18 ders saati süre önerilmektedir. Besinlerimiz ünitesinin;

“1.Canlı yaşamı ve besin içerikleri arasındaki ilişkiyi açıklar. 2. Su ve minerallerin bütün besinlerde bulunduğu çıkarımını yapar” (MEB, 2018). kazanımları seçilmiş olup 6 ders saatlik bir süreyi kapsamaktadır. Deney ve kontrol gruplarında dersler araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

Yürütülen Süreç

Deney grubu ile yürütülen modelleme temelli öğrenme süreci öncelikle planlanmış gerekli materyaller üretilmiştir. Bunun için sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılmıştır:

1. Ders kitabı konu içeriğinin incelenmesi, kavram ve önemli bilgilere ilişkin kullanılacak modelleme süreçlerine karar verme
2. Derste sürecin uygulanması ve takibini kolaylaştırmak için bir kitapçık hazırlanması
3. Kitapçıkla paralel olarak sınıftaki öğrenci aktivitesini yönetebilmek için istasyonlar, modelleme materyalleri ve malzemelerinin oluşturulması
4. Besin içeriklerinin bilimsel olarak hazırlanması için <http://www.turkomp.gov.tr/main> kaynağında 10 tane besinin (Patates, et, yumurta, süt, zeytin, balık, portakal, elma, su, tuz) ve Türkiye'ye Özgü Besin ve Beslenme Rehberi'nden (2015) yararlanılarak insan modelinin içerikleri uygun malzemeden hazırlanmıştır
5. Modelleme ve bilimsel isimlendirmelerin yapılabilmesi için bilgi tablolarının oluşturulması
6. Modelleme sürecindeki farkındalık, sorgulama süreçlerini takip edebilmek için uyarıcı maddelerin oluşturulması

Bu akış sırasıyla deney grubu öğrencileri ile yürütülecek süreçte yapısal ve zihinsel modeller oluşturmaları için gerekli malzemeler ve “Besin Modeli Yapıyorum” öğrenci kitapçığı hazırlanmıştır. Bu kitapçığın içeriği Tablo 4’te gösterilmektedir.

Tablo 4. Besin Modeli Yapıyorum Uygulama Kitapçığı İçeriği

Besin İçerik Ve İnsan Modeli	Zihinsel Model		
	Kavram İlişkilendirme	Kavram Genişletme	Okuma
	İçerik		
*Yönerge	*Yönerge	*Bilgi Metni	*Yönerge
*Model Resmi	*Sorular	*Yönerge	*Model okuma:
*Besin içerik Oranları	* Çizim Alanı	*Zihinsel Model	Modelin
*Modelleme (Çizim Ve İsimlendirme)		Tamamlama	betimlenmesi
*Besin İçeriklerini Fark Etme			
*Modelin Doğruluğunu Sorgulama			

Araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan deney grubu öğrencilerine yönelik “Besin Modeli yapıyorum” öğrenci kitapçığı’nda öğrencilerin yapacakları modellere dair örnek resimler bulunmaktadır. Ayrıca modelleme sürecini nasıl yöneteceklerini anlatan yönergeler, gerek görülen konuların aydınlatılması için bilgi metinleri, modellenecek olan besine ait yaklaşık besin içerik oranları yer almaktadır. Sürece yönelik çizim kutucukları, süreci

değerlendirmeleri için sorularla birlikte zihinsel modelleme kısmı için gerekli kutucuklar da kitapçıkta yer almaktadır.

Uygulama esnasında yaşanılacak karışıklıkların önüne geçmek amacıyla deney grubunda yer alan 19 öğrenci 5 gruba ayrılmış ve istasyon tekniği ile aynı anda farklı istasyonlarda her öğrenci grup içi tartışmalar yaparak verilen görevleri kendi kitapçıklarına bireysel olarak yapmıştır. Öğretmen sürecin sağlıklı akışını sağlamış bir bilgi aktarımı olmamıştır.

Kontrol grubunda ise 20 kişi ile öğretmen merkezli anlatım, soru – cevap tekniği ile ders kitabı kullanılarak ders işlenmiş öğretim programının yeterlikleri yerine getirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada anket; açık uçlu sorular ve “Besin Modeli Yapıyorum Öğrenci Kitapçığı” veri toplamak için kullanılmıştır.

DeneySEL çalışmanın bir gereği olarak örneklemin sonucu etkileyebilecek olası değişkenler bakımından daha detaylı betimlenebilmesi için anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, yeni bir konuyu öğrenme yolu, fen dersine karşı düşünce ve duygu yapısının sorgulandığı 5 adet sorudan oluşan anket formu araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Bu formun hazırlanmasında literatürden yararlanılmış bir uzman görüşü alınmıştır. Hazırlanan anket, öğrencilerin demografik yapıları hakkında bilgi sahibi olmak amacıyla deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır.

Araştırmanın hipotezlerini test edebilmek için araştırmacılar tarafından Bloom Taksonomisine göre hazırlanmış ve seçilen 2 kazanımı kapsayan 7 adet açık uçlu sorudan oluşan bir ölçme aracı hazırlanmıştır. Açık Uçlu Sorular bir uzman tarafından alan bilgisi, içeriği kapsam, anlaşılabilirlik bakımından kontrol edilmiştir. Ayrıca farklı bir uzman ile bilişsel alan taksonomisi bakımından kontrol edilmiştir. Bu sorular bir sınıf öğretmeni ve bir dördüncü sınıf öğrencisi ile görüşülerek anlaşılır uygulanabilir olduğuna ilişkin son karar verilmiştir. Bu sorulardan elde edilen puanlar üzerinden güvenilirlik çalışmaları veri analizi başlığı altında açıklanmaktadır.

Besin Modeli Yapıyorum kitapçığı kullanılarak hem süreç yönetilmiş hem de sürece ilişkin farkındalık, sorgulama, kavramsal gelişim, modelleme, model okuma konuları ile ilgili eş zamanlı veri toplanmıştır.

Veri Analizi

Elde edilen veriler betimsel istatistikler, içerik analizi ve t testi ile analiz edilmiştir. Açık Uçlu sorular araştırmacılar tarafından geliştirilen 5 farklı düzeyden oluşan (0: Soruya hiçbir cevap vermeme; 4: Soruyu doğru kavram ve bilgiler ile uzun ya da kapsamlı ifadelerle veya kısaca cevaplama) bir analitik rubrik aracılığı ile iki farklı puanlayıcı tarafından değerlendirilmiştir. Öğrenciler rubrik ile değerlendirme sonucunda 0 ile 28 arasında değişen puanlar alabilmektedir. Veri analizinde iki puanlayıcının verdikleri puanların ortalamaları kullanılmıştır. Güvenirliğin hesaplanmasında puanlayıcılar arası tutarlığı Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısıyla hesaplanmıştır (Baykul, 2015). Daha sonra iç tutarlılık Spermman Brown tahmin formülü ile hesaplanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının ortalama rubrik puanlarının analizi İlişkisiz (Bağımsız) örneklem ve ilişkili örneklem t-Testi ile yapılmıştır. İstatistiksel analizler yapılırken anlamlılık değeri 0.05 olarak alınmıştır. Bu analiz için SPSS 22.0 (Statistical Packet For Social Science) paket programı kullanılmıştır. Öğrencilerin verdikleri yanıtlar ayrıca kavram içerikleri bakımından içerik analizi ile frekans analizine tabi tutulmuştur. Demografik bilgiler ve deneysel sürece ilişkin verilerde frekans analizi ve rubrikler ile incelenmiştir.

Araştırmanın Güvenilirliği, Geçerliliği ve Etik

Deneysel desen ile yürütülen bu çalışmada değişkenler arasında nedensel sonuçlara ulaşılması hedeflenmiştir. Bunun için ilk olarak deney ve kontrol gruplarına aynı öğretmen tarafından eşit sürelerde ders işlenmesi, konu işlenişinde öğrencilerin kendi sınıflarında kalarak öğrencilerin doğal sınıf ortamları korunmuştur. Öğrencilerin deney ve kontrol gruplarına seçkisiz atanmaları mümkün olmadığı için mevcut dördüncü sınıf şubelerinden rastlantısal olarak seçilen deney ve kontrol grupları demografik özellikleri bakımından incelenmiş aralarında sosyal, kültürel, öğrenme alışkanlıkları ve duyuşsal değişkenler bakımdan aşırı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 2, Tablo 3). Araştırma hipotezinin test edileceği değişkenler bakımından kullanılan desen gereği grupların başlangıç düzeyleri istatistiksel olarak test edilmiştir. Deney ve kontrol grubunda eşit sürelerde ders işlenmiş ve öğrencilere ders dışı görevler verilmemiştir. Bu yolla sonuçların öğretim sürecine odaklanması güçlendirilmiştir. Deney grubunda yürütülen süreçte ise süreç içi eş zamanlı veri toplanarak deneysel uygulama nicel bulguları derinleştirilmiştir. Kullanılan ölçme araçlarının geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış ve istatistiksel işlemler için önkoşullar sınanmıştır.

Araştırmanın uygulanabilmesi için İl Milli Eğitim Müdürlüğünden ve ilgili okuldan izin ve onay alınmıştır (24.10.2018 - E.20155976). Çalışma ile ilgili okul idarecilerine, sınıf öğretmenlerine bilgi verilmiş öğrenci velilerinden Onam Formu ile izin alınarak çalışma gönüllülük esasına göre yürütülmüştür. Çalışma bulgularında kişisel bilgiler kesinlikle kullanılmamış ve anonimleştirilmiştir.

BULGULAR

Puanlayıcı Güvenirliğine İlişkin Bulgular

Tablo 5'e bakıldığında iki farklı puanlayıcı tarafından deney ve kontrol grubuna ait ön test ve son test puanlarının ortalamalarına yönelik korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arasında pozitif ve yüksek oranda korelasyon olduğu görülmektedir.

Tablo 5. Puanlayıcılar Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Güvenilirlik Tahminleri

Puanlayıcılar	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	n	r	Güvenilirlik
1. Puanlayıcı_öntest	9.51	2.163	39	0.765*	0.86
2. Puanlayıcı_öntest	9.18	1.805	39		
1. Puanlayıcı_sontest	13.64	4.738	39	0.920*	0.95
2. Puanlayıcı_sontest	12.49	4.310	39		

*:p<.05

Puanlayıcılar arasındaki güvenilirlik oranı tahminlerinin yapıldığı Pearson ilişkili katsayılarından Sperman Brown güvenilirlik tahmini formülüyle elde edilen güvenilirlik sonuçları yüksek düzeyde tutarlılık oluşturmaktadır. Sonuçlara göre araştırmamızda kullanılan verilerin iki farklı puanlayıcısı arasında yeterli düzeyde tutarlılık vardır. Bu sonuçlar yapılan ölçme işleminin güvenilir olduğunu göstermektedir. Deney ve kontrol gruplarının ayrı ayrı değerlendirmelerindeki tutarlılık sonuçları Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6. Puanlayıcılar Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Güvenilirlik Tahminleri

Puanlayıcılar	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	n	r	Güvenilirlik
1. Puanlayıcı_öntest_1	9.26	2.40	19	0.874*	0.93
2. Puanlayıcı_öntest_1	9.68	2.00	19		
1. Puanlayıcı_öntest_2	9.75	1.94	20	0.772*	0.87
2. Puanlayıcı_öntest_2	8.70	1.49	20		
1. Puanlayıcı_sontest_1	16.00	4.74	19	0.889*	0.94
2. Puanlayıcı_sontest_1	14.53	4.33	19		
1. Puanlayıcı_sontest_2	11.40	3.58	20	0.909*	0.95
2. Puanlayıcı_son test_2	10.55	3.36	20		

*:p<.05

Tablo 6'ya bakıldığında iki farklı puanlayıcı tarafından değerlendirilen ön test ve son test korelasyon katsayılarının her iki test için yüksek ve pozitif yönlü bir korelasyon olduğu görülmektedir. Puanlayıcılar arasındaki güvenilirlik oranı tahminlerinin yapıldığı Pearson ilişkili katsayılarından Sperman Brown güvenilirlik tahmini formülüyle elde edilen güvenilirlik sonuçları da ölçme işleminin yüksek düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir. Buna göre araştırmada toplanan verilerin puanlanmasında iki farklı puanlayıcı arasında yeterli tutarlılık olduğunu göstermektedir. Bu durum yapılan ölçme işleminin güvenilir olduğunu göstermektedir.

Deney ve Kontrol Gruplarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Tablo 7'ye göre deney ve kontrol grubuna ait ön test rubrik puanlarının ortalamaları arasında fark olup olmadığının sınıandığı ilişkisiz örneklem t-testine ait bulgular grupların başlangıç seviyesinde birbirlerine eşit başarı düzeyine sahip olduğunu göstermiştir ($t_{(37)} = 0.412$; $p > 0.05$).

Tablo 7. Deney Ve Kontrol Grubu Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Gruplar	n	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Öntest_ Deney	19	9.47	2.13			
Kontrol	20	9.23	1.62	37	0.412	0.683
Sontest_ Deney	19	12.84	3.10			
Kontrol	20	10.05	2.08	37	3.323	0.002

Tablo 7'de yer alan deney ve kontrol grubuna ait son test rubrik puanları arasında ilişkisiz örneklem t-testine ait bulgularda anlamlı bir fark oluştuğu görülmüştür ($t_{(37)} = 3.323$, $p < 0.05$). Deney grubunun son test rubrik puan ortalamalarının 12.84; kontrol grubunun rubrik puan ortalaması ise 10.05'dir. Bu durum deney grubu öğrencilerinin daha yüksek bir ortalamaya ulaştığını ve bilişsel yapılarında anlamlı bir etki oluşturduğunu göstermektedir.

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön ve Sontest Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Tablo 8'e göre 19 kişilik deney grubu öğrencilerinin "Besinlerimiz" ünitesinin seçilmiş 2 kazanımına yönelik modelleme temelli öğretim öncesinde yapılmış olan açık uçlu sorulara dayalı ön testin rubrik puanlarının ortalaması 9.47 iken, son test rubrik puanlamalarının ortalaması 12.84'e yükseldiği ve artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($t_{(18)} = -8.47$, $p < 0.05$).

Tablo 8. Deney ve Kontrol Grubuna Yönelik Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Gruplar	n	\bar{X}	SS	Sd	t	P
Deney Ön test	19	9.47	2.13	18	-8.47	0.00
Deney Son test	19	12.84	3.10			
Kontrol Ön test	20	9.23	1.62	19	-1.970	0.64
Kontrol Son test	20	10.05	2.08			

Bu bulgu, yapılan uygulamanın deney grubu öğrencilerinin bilişsel yapılarında anlamlı bir etkisinin olduğunu yani modelleme temelli öğrenmenin deney grubu öğrencilerinin bilgilerinde olumlu yönde bir artış sağladığını göstermektedir. Tablo 8'e göre 20 kişilik kontrol grubunun geleneksel yöntemle ders işleniş öncesinde uygulanan açık uçlu sorulara dayalı ön test puanlarının ortalaması 9.23 olup, son test rubrik puanlarının ortalaması 10.05'e yükselmiş ancak bunun istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı anlaşılmıştır ($t_{(19)} = -1.970$, $p > 0.05$). Bu durum geleneksel yolla işlenen derslerin kontrol grubu öğrencilerinin başlangıç seviyelerindeki bilgilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğe yol açmadığını göstermektedir.

Açık Uçlu Sorulara İlişkin İçerik Analizi Bulguları

Tablo 9'da yer alan araştırma kapsamında kullanılan ölçme aracı olan açık uçlu sorulara deney ve kontrol grubu öğrencilerinin vermiş oldukları cevaplar yer almaktadır. İçerik analizi ile oluşturulmuş olan kavram frekanslarına göre deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin ön testte benzer kavramları yaklaşık değerlerde kullandıkları görülmektedir.

Tablo 9. Ölçme Aracına Yönelik Kazanımla İlişkili Kavram Frekansları

Grup	Kavram	Ön Test Frekans	Son Test Frekans	Grup	Kavram	Ön Test Frekans	Son Test Frekans
Deney	Büyüme	1	0	Kontrol	Besin	10	6
	Besin	4	5		Beslenme	9	4
	Beslenme	1	1		Bitkisel^a	0	3
	Bitkisel^a	0	8		Büyüme^a	0	1
	Canlı	6	8		Canlı	4	2
	Dengeli beslenme^a	0	2		Enerji^a	0	3
	Enerji	1	2		Gıda^a	0	2
	Enerji kaynağı^a	0	1		Hastalık	2	1
	Gıda^a	0	1		Hayvan	1	3
	Hastalık	2	3		Hayvansal^a	0	3
	Hayvan	1	2		İnsan^a	0	1
	Hayvansal^a	0	8		Karbonhidrat	2	7
	İnsan	3	4		Mineral	1	6
	Karbonhidrat^a	0	15		Protein	4	9
	Mineral	3	17		Sağlık	10	8
	Protein	4	16		Su	3	10
	Sağlık	10	9		Vitamin	7	16
	Su	1	17		Yağ	1	8
	Vitamin	10	16				
Yağ	1	16					

a: Ön testte olmayıp son testte oluşturulan kavramlar

Deney grubu öğrencilerinin ön testte kullanmadıkları “bitkisel, dengeli beslenme, enerji kaynağı, gıda, hayvansal, karbonhidrat” kavramlarını kullanmaya başladıkları görülmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinin de ön testte kullanmadıkları “bitkisel, büyüme, gıda, hayvansal, insan” kavramlarını kullanmaya başladıkları görülmüştür. Bu durum uygulama sonucunda her iki grubun öğrencilerinde sürecin sonucunda kavramsal gelişim sağlandığı fakat deney grubu öğrencilerinin kavram sayısının ve bu kavramların kullanılma sıklığının daha fazla olduğunu göstermektedir. Tablo 10’ da deney ve kontrol gruplarındaki anlamsız kelime sayıları verilmektedir.

Tablo 10. Ölçme Aracına Yönelik Deney Ve Kontrol Grubu Anlamsız Kelime Sayıları

Grup	Ön Test	Son Test
Deney	89	44
Kontrol	73	56

Tablo 10 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön testte kullandıkları anlamsız kelime (Abur cubur, biber, diş, havuç, vb.) sayılarının 89 olduğu fakat bu sayısının uygulama sonrası yapılmış olan son testte (ağaç, armut, hayat, ilaç, vb) yarısı olan 44'e düştüğü görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön testte kullanmış oldukları anlamsız kelime (ağaç, ekmek, fabrika, limonata, vb) sayısının ise deney grubu öğrencilerinininkinden az ve 73 olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencileri de öğretmen merkezli uygulama yönteminden sonra kullanmış oldukları anlamsız kelime sayısını azaltarak 73'ten 56'ya düşürmüşlerdir. Bu durum her iki grupta yapılmış uygulamalar sonrasında öğrencilerin bilişsel yapılarında meydana gelen değişimle birlikte kavramsal gelişim sağlandığını fakat deney grubu öğrencilerinin anlamsız kelime sayılarında %50 azalma görülürken, kontrol grubu öğrencilerinin anlamsız kelime sayılarında %23 azalma görülmesi deney grubu öğrencilerin kavramsal gelişiminin daha anlamlı olduğu ve nicel araştırma bulgusunu desteklemektedir.

DeneySEL Sürece İlişkin Bulgular

Deney grubunda uygulanan model tabanlı öğrenme kapsamında hazırlanan "Besinlerimiz Modelleme Yapıyorum" öğrenci kitapçığında bulunan yapısal model bölümünün birinci soru olan "Yapmış olduğun modelinde hangi besin içeriklerinin olduğunu fark ettin mi?" sorusuna ait bulgular Tablo 11'de verilmektedir.

Tablo 11. Yapısal Model Besin İçeriklerini Fark Etme Frekansları

	Patates	Et/Yumurta / Süt	Balık / Zeytin	Portakal/ Elma	Su/Tuz	İnsan Vücudu
Evet	17	18	17	16	19	18
Hayır	2	1	1	3	0	1
Fikrim Yok	0	0	1	0	0	0

Tablo 11 incelendiğinde öğrencilerin kendileri için hazırlanmış yarı yapılandırılmış modelleri oluştururken besin içeriklerinin farkında olarak modeli oluşturduklarını görmekteyiz.

Tablo 12. Yapısal Modelin Doğruluğunu Sorgulama Frekansları

	Patates	Et/Yumurta/Süt	Balık/Zeytin	Portakal/Elma	Su/Tuz	İnsan Vücudu
Evet	18	17	17	17	19	19
Hayır	1	2	2	2	0	0
Fikrim Yok	0	0	0	0	0	0

Öğrenci kitapçığında yapısal modelleri oluşturduktan sonra cevaplamaları istenilen ikinci soru olan “Sence modelin doğru oldu mu?” sorusuna yönelik Tablo 12’ de yer alan frekans dağılımlarından öğrencilerin yapmış oldukları modelin doğru olduğunu düşündükleri görülmektedir.

Tablo 13. Yapısal Model Çizim ve İsimlendirme Frekansları

	Patates	Et/Yumurta/Süt	Balık/Zeytin	Portakal/Elma	Su/Tuz	İnsan Vücudu
Çizim Yok	0	0	0	0	0	0
Orta	19	18	19	19	19	19
İyi	0	1	0	0	0	0

Öğrenci kitapçığında yapısal modellerini oluşturmalarının arkasından “Oluşturduğunuz modelinizi çizin ve isimlendiriniz” öncülünün yer aldığı kendileri için boş bırakılmış dikdörtgen içerisine oluşturdukları modeli çizmeleri ve besin içeriklerinin isimlerini yazmaları istenmiştir. Tablo 13’de yer alan frekanslardan öğrencilerin tümünün çizim yaptığı fakat çizimlerin orta düzeyde oldukları görülmektedir. Öğrenci kitapçığının zihinsel modelleme bölümünde yer alan “Yapmış olduğunuz besin modelleri ve insan modellerinden yola çıkarak aşağıdaki soruları düşünüp tartışarak aşağıdaki kutucuğa zihinsel modelinizi oluşturunuz.” Bölümünde yapmış oldukları zihinsel modellemelere ilişkin sonuçlar Tablo 14’de verilmektedir

Tablo 14. Zihinsel Modelleme Frekansları

Cevap	Kavram İlişkilendirme	Yeni Kavramlarla Genişletme
Çizim Yok	0	0
Orta	0	17
İyi	19	2

Tablo14’de verilen frekanslara göre deney grubu öğrencilerinin tamamının kavramları ilişkilendirme bakımından “iyi” düzeyde, yeni kavramlar ile genişletme bakımından genel olarak orta düzeyde olduğu görülmüştür. Öğrenci kitapçığının ikinci zihinsel modelleme etkinliğinde öğrencilere kazanımları özetleyen bir bilgi metni verilmiştir. Yapmış oldukları besin ve insan modelleri ve bilgi metninin yardımıyla bir önceki zihinsel modellemelerini “beslenme ve insan” kavramlarını düşünerek genişletmeleri istenmiştir. Tablo 14’de yer alan frekanslara göre öğrencilerin zihinsel modellerini yeni kavramlarla genişletme düzeylerinin 17 orta, 2 iyi olduğu görülmektedir.

Öğrenci kitapçığında yer alan son zihinsel modelleme etkinliğinin “Bir önceki etkinlikte oluşturmuş olduğunuz zihinsel modelinizin ne anlattığını aşağıdaki kutucuğa açıklayınız”

yönergesi kapsamında öğrencilerin okuma düzeyleri üç basamaklı olarak Tablo 15’te değerlendirilmiştir.

Tablo 15. Zihinsel Model Okuma Frekansları

Cevap	Okuma Frekansları
Açıklama Yok	0
Orta	14
İyi	5

Tablo 15’te yer alan zihinsel model okuma frekanslarına göre açıklama yazamayan öğrenci olmadığı, 14 orta, 5 iyi düzeyde açıklama olduğu görülmektedir.

TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, ilkokul 4. Sınıf öğrencilerinin biyoloji konularını modelleme yoluyla öğrenmelerinin bilişsel yapılarına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Araştırmada 4. Sınıf “Besinlerimiz” ünitesi “Canlılar ve Yaşam” konu alanı kapsamında seçilmiş olan ilk iki kazanım doğrultusunda deney ve kontrol grubuna uygulanan ön test ve son test ortalama puanları hesaplanmıştır. Ortalamalar arasında ve grupların kendi içerisinde ve birbirlerine göre almış oldukları ön test-son test puanları istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Bunun sonunda deney ve kontrol grubunun ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmazken ($t_{(37)}=0.412$, $p>0.05$), son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($t_{(37)}=3.323$, $p<0.05$). Bu bulgudan yola çıkarak deney grubu öğrencileri üzerinde uygulanmış olan modellemeye dayalı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin bilişsel yapıları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Çalışmada grupların kendi içerisindeki ön test ve son test başarılarını incelemek amacıyla bağımlı gruplar t-testi yapılmıştır. Deney grubunun ön testi ile son testi arasında anlamlı bir fark var iken ($t_{(18)} = -8.47$, $p<0.05$), kontrol grubunun ön testi ile son testi arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(37)} = 3.323$, $p<0.05$). Bu durum deney grubunda yapılmış olan modelleme yoluyla eğitim uygulamalarının öğrencilerin başlangıç seviyesindeki bilgilerinde olumlu yönde bir gelişme sağladığını göstermiştir. Bu bağlamda modelleme temelli öğrenmenin yeni bilgilerin öğrenilmesinde, kodlanarak akılda tutulmasında, hatırlanmasında büyük önem taşıdığı literatürde de ifade edilmektedir (Uçak ve Güzeldere, 2006). Bu noktada modelleme sürecinin soyutluk ve somutlamaları beraber bünyesinde barındırdığı, süreç olmakla birlikte aynı zamanda üründe olabilen, sadece üst sınıflarda kullanılacak bir yöntem teknik

olmaktan ziyade her kademedeki öğrencilerin bilişsel gelişimine katkı sağladığı söylenebilir (Batı, 2014). Yapılan bu çalışmada modelleme ile öğrenciler yapısal ve zihinsel modeller tasarlayarak etkin katılımında bulunmuşlardır. Bu yolla deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında öğrenme sürecinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşmuştur. Bu bakımdan çalışma literatürde yer alan modellemenin etkililiği bulgusuna ulaşan farklı değişkenler açısından farklı örneklemelere uygulanmış çalışmalarla benzer sonuçlar vermiştir (Acher vd., 2007; Arslan, 2013; Batı, 2014; Bilal, 2010; Doğru ve Arslan, 2014; Gümüş; Demir, Yavuz; Koçak, Emek; Kaya, Yunus; Kırıcı, 2008; Sarıkaya, 2007; Ünal Çoban, 2009; Ünal, 2005).

Araştırmanın açık uçlu sorularına verilen cevaplara yönelik içerik analizlerine göre deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testte kullanmadıkları kavramları kullanmaya başladıkları görülmüştür. Bu durum uygulama sonucunda her iki grubun öğrencilerinde sürecin sonucunda kavramsal gelişim sağlandığı fakat deney grubu öğrencilerinin kavram sayısının ve bu kavramların kullanılma sıklığının daha fazla olduğunu göstermektedir. Çalışmadan elde edilen bu bulgu modelleme temelli öğrenme ortamları zor kavramların öğrenilmesi, kavramsal gelişim ve başarı düzeylerinin artırması bulgularını içeren çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Çiltaş, 2011; Doğru ve Arslan, 2014; Çoban, 2009; Ünal, 1993; Yılmaz, 2012). İçerik analizi bulguları deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ilişkisiz kavram sayılarının son testte azaldığı, fakat deney grubunun daha yüksek oranda azalttıklarını göstermektedir. Bu iki bulgu istatistiksel olarak ulaşılan sonuçta öğrenciler arasında bilişsel yapı farkının etkili olduğuna işaret etmektedir. Deney grubu öğrencileri önbilgilerindeki ilişkisiz kavramları daha fazla oranda azaltarak, daha fazla yeni kavram yapılandırmıştır. Bu durum model temelli öğrenme ortamlarının öğrencilerde öğrenmeyi olumlu etkileyerek anlamlı öğrenmelerin gerçekleştiği, modellerin başarıyı artırarak konuların daha iyi kavranmasını sağladığı ve kavram yanlışlarını engellediği bulgularına ulaşan çalışmalarla uyumlu sonuçlar vermiştir (Acher vd., 2007; Arslan, 2013; Bebek, 2016; Bilal, 2010; Demir, 2017; Doğru ve Arslan, 2014; Gümüş vd., 2008; Halloun, 1996; Justi ve Gilbert, 2002; Justi, 2009; Ünal Çoban, 2009; Ünal, 2005).

Modelleme temelli eğitim uygulamalarını içeren araştırmada ders akışı esnasında kullanılan ve dersin sistemli bir şekilde ilerlemesini sağlayan “Besinlerimiz Modelleme Yapıyorum” kitapçığı ile toplanan deneysel sürece ilişkin bulgular yer almaktadır. Bulgularda öğrencilerin yapısal modelleri oluşturduktan sonra cevaplandırmalarının istendiği “besin içeriklerini fark ettin mi” ve modellerinin doğru oluşup oluşmadığını sorguladıkları “sence modelin doğru oldu mu” sorularına tamamına yakın evet cevabını verdikleri görülmüştür. Fakat oluşturmuş oldukları yapısal modelleri çizerek içeriklerini isimlendirmelerinin istendiği

bölümde ise öğrencilerin orta düzeyde kaldıkları görülmüştür. Uygulama kitapçığının zihinsel modelleme bölümünde yer alan zihinsel modelleme yolu ile kavramları ilişkilendirmelerinin istendiği bölümde iyi düzeyde oldukları görülmüştür. Fakat bir sonraki basamak olan oluşturdukları zihinsel modeli yeni kavramlarla genişletme basamağında 17 öğrencinin orta düzeyde 2 öğrencinin iyi düzeyde olduğu görülmüştür. Bu durum bu basamakta yer alan kazanımın biraz daha üst düzey beceri olabileceği gibi öğrencilerin bireysel farklılıklarından kaynaklanıyor olabileceğini düşündürmüştür. Başka bir açıdan fark etme ve sorgulama bulguları ile birlikte düşünüldüğünde ise üst bilişsel farkındalıkları ve öz düzenleyici öğrenme stratejilerinin zayıflığı akla gelmektedir. Bu anlamda modelleme çalışmalarında öğrenenlere üst bilişsel öğrenme desteği sağlanmasının sürecin etkisini artıracakları öngörülmektedir. Zihinsel modelleme bölümünün son uygulaması olan öğrencilerden bir önceki basamakta genişlettikleri zihinsel modellerini okuyup anlamlandırmaları istenmiştir. Öğrencilerin 14'ünün orta düzeyde 5'inin ise iyi düzeyde oldukları görülmüştür. Bu durum öğrencilerin hazır verilmiş olan ya da kendilerinin oluşturmuş oldukları bir zihinsel modeli ne oranda anlamlandırabildiklerine dair bilgi vermekte olup öğrenciler de zihinsel modeller konusunda son etkinliğe doğru bir aşinalığın oluşmaya başladığının başarının giderek artmaya başladığının bir göstergesi olarak görülmüştür.

Genel anlamda deney grubu öğrencilerine yönelik hazırlanmış olan öğrenci kitapçığından elde edilen nitel veriler ışığında yapılan analizlerde ise öğrencilerin yapısal modelleme sürecinde başarı elde ettikleri fakat zihinsel modelleme bölümünde orta düzeyde kaldıkları görülmüştür. Sonuç olarak “Besinlerimiz” konusuna yönelik yapısal modellerin ve konuya özgü hazırlanmış örnek zihinsel modellerin etkili öğrenmelerin gerçekleşmesinde ve öğrencilerin bilişsel yapılarında olumlu istedik değişikliklerin meydana gelmesinde etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca modellerin, farklı öğrenme alanlarında da kullanılabilir işlevsel görselleştirme ve somutlama araçları olduğu söylenebilir. Modelleme sürecinin, öğrencilerin soyut ve karmaşık olarak tanımlayarak öğrenmekte zorlandıkları konuları onların seviyelerine indiriyor olması hem eğitimciler hem de öğrenciler açısından bir avantaj olarak görülebilir. Bu durumun öğrenenlerin derse ilişkin olumlu tutum geliştirmelerini de sağladığı uygulama esnasında öğrencilerin eğlenerek katılımlarından yola çıkarak söylenebilir. Literatürde modellerin kullanılmama sebepleri arasında tasarlanmalarının zaman alıyor olması, maliyetli olması, öğreticiler tarafından nasıl kullanılacağına bilinmiyor olması, kalabalık sınıflarda kullanımının zor olması öğretmen iş yükünü artırması, her konuya ve her öğrenciye uygun olmaması gibi pek çok neden sıralanmaktadır (Brewer, 2008; Harman, 2012). Fakat modeller

maliyetli malzemelerden yapılabileceği gibi geri dönüşüm malzemelerinden de öğrencilerle birlikte süreçte tasarlanabilirler (Sarıkaya, 2007). Ayrıca tasarlanmış olan bir model pek çok sınıfta tekrar tekrar kullanılabilir. Öğretmen süreçte sadece bir rehber olarak yer alıp öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalarını sağlayarak öğrenme sürecini kolaylaştırabilir. Yapılan çalışmada kullanılan öğrenci kitapçığı, istasyonlarda öğrenme sürecin daha rahat yönetilmesini sağlarken sunulan çizim ve sorulara yönelik küçük grup tartışmaları öğrenmeyi olumlu etkilemiştir. Öğrenenlere farklı modelleme olanaklarının sunulması, önce öğrenci tarafından modelin oluşturulması daha sonra çizim ve adlandırmalar, yapma, süreçte bilgiyi zihinsel modeller ile tartışma olanakları öğrenmeyi olumlu etkilemiştir. Sürecin yapılandırılmış bir modelleme süreci olarak yürütülmesi öğretmene sınıf için uygulamada olumlu katkılar sağlarken, öğrencilerin bireysel farklılıklardan dolayı geri kalmasını da azaltmıştır.

KAYNAKÇA

- Acher, A., Arca, M., & Sanmarti, N. (2007). Modeling as a teaching learnig process for understanding materials: a case study in primary education. *Science Education*, 91(1), 36–74. <https://doi.org/10.1002/sce>
- Arslan, A. (2013). *Modellemeye dayalı fen öğretiminin ilköğretim öğrencilerinin anlama, hatırd tutma, yaratıcılık düzeyleri ile zihinsel modelleri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Batı, K. (2014). *Modellemeye Dayalı Fen Eğitiminin Etkililiği; Bu Eğitimin Öğrencilerin Bilimin Doğası Görüşleri İle Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi*. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Baykul, Y. (2015). *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorsisi Ve Uygulaması*. 3. Baskı; Ankara: Pegem Akademi.
- Bebek, G. (2016). *Öğrencilerin Modelleme Süreçlerinin Değerlendirilmesine Yönelik Ölçme Araçlarının Geliştirilmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bierema, A. M., Schwarz, C. V, & Stoltzfus, J. R. (2017). Engaging Undergraduate Biology Students in Scientific Modeling: Analysis of Group Interactions , Sense-Making , and Justification. *Life Sciences Education*, 16(68) 1–16. <https://doi.org/10.1187/cbe.17-01-0023>
- Bilal, E. (2010). *Elektirik konusunun modelleme yoluyla öğretiminin kavramsal anlama, akademik başarı ve epistemolojik inançlara etkisi*. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Boulter, C., Buckley, B. & Walkington, H. (2001). *Model-based teaching and learning during ecological inquiry*. Annual Meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA. (ERIC Belge No. ED454048)

- Brewe, E. (2008). Modeling theory applied: Modeling Instruction in introductory physics. *American Journal of Physics*, 76(12), 1155–1160. <https://doi.org/10.1119/1.2983148>
- Buckley, B. C. (2012). Model-Based Learning. *Encyclopedia of the Sciences of Learning*, 1–5. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_589
- Cardona, T. S., Ara, T. C., Henriques-pons, A., Meirelles, R. M. S., M, M. L., Aguiar, L. E. V, Qu, C. (2004). Microscopy Images as Interactive Tools in Cell Modeling and Cell Biology Education. *Cell Biology Education*, 3, 99–110. <https://doi.org/10.1187/cbe.03-08-0010>
- Çiltaş, A. (2011). *Dizi Ve Seriler Konusunun Matematiksel Modelleme Yoluyla Öğretiminin İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Öğrenme Ve Modelleme Becerileri Üzerine Etkisi*. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Clement, J. (1993). Model construction and criticism cycles in expert reasoning. Proceedings of the Fifteenth Annual Conference of the Cognitive Science içinde, 265 - 270. Lawrence, Erlbaum, Hillsdale, NC.
- Clement, J. J. (2000). Model based learning as a key research area for science education. *International Journal of Science Education*, 22(9), 1041–1053.
- Çökelez, A. (2015). Fen eğitiminde model ve modelleme, öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrenciler: alanyazın taraması. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(15), 255–272.
- Cuperman, D., & Verner, I. M. (2013). Learning through creating robotic models of biological systems, *International Journal of Technology and Design Education*(23), 849–866. <https://doi.org/10.1007/s10798-013-9235-y>
- Dauer, J. T., Momsen, J. L., Speth, E. B., Makohon-moore, S. C., & Long, T. M. (2013). Analyzing Change in Students' Gene-to-Evolution Models in College-Level Introductory Biology. *Journal Of Research In Science Teaching*, 50(6), 639–659. <https://doi.org/10.1002/tea.21094>
- Demir, A. (2017). *Modellemeye Dayalı Etkinliklerin Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Heyelan Konusundaki İnfomal Muhakemelerinin Ve Argümanlarının Gelişimine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, RIZE
- Doğru, M., & Arslan, A. (2014). Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin İlköğretim Öğrencilerinin Anlama, Hatırda Tutma, Yaratıcılık Düzeyleri İle Zihinsel Modelleri Üzerine Etkisi. *Mediterranean Journal of Humanities*, 4(2), 1–17. <https://doi.org/10.13114/MJH.201428425>
- Frigg, R., & Hartmann, S. (2006). Scientific Models. S. Sarkar & J. Pfeifer (Eds.), *The Philosophy of Science An Encyclopedia* içinde (pp. 740–749). London: Routledge.
- Gözmen, E. (2008). *Lise 1. Sınıf Biyoloji Dersinde Okutulan "Mayoz Bölünme" Konusunun Öğretilmesinde Modellerin Öğrenmeye Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Gülçiçek, Ç., & Güneş, B. (2004). Fen öğretiminde kavramların somutlaştırılması : modelleme stratejisi , bilgisayar simülasyonları ve analogiler. *Eğitim ve Bilim*, 29(134), 36–48.
- Gümüş, İbrahim; Demir, Yavuz; Koçak, Emek; Kaya, Yunus; Kırıcı, M. (2008). Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 65–90.

- Gümüş, İ., Demir, Y., Koçak, E., Kaya, Y., & Kırıcı, M. (2008). Modelleme Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 65–90.
- Halloun, I. (1996). Schematic modeling for meaningful learning of physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(9), 1019–1041. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199611\)](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199611)33(9)1019::AID-JRST1019>3.0.CO;2-3)
- Halloun, I.A. (2006). Modeling theory in science education. Dordrecht: Springer.
- Harman, G. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının model ve modelleme ile ilgili bilgilerinin incelenmesi. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde, 27-30 Haziran.
- Harris, M. A., Peck, R. F., Colton, S., Morris, J., Neto, E. C., & Kallio, J. (2009). A Combination of Hand-held Models and Computer Imaging Programs Helps Students Answer Oral Questions about Molecular Structure and Function: A Controlled Investigation of Student Learning. *Life Sciences Education*, 8, 29–43. <https://doi.org/10.1187/cbe.08>
- Hestenes, D. (2006). Notes for a modeling theory of science, cognition and instruction. *Proceedings of the GIREP Conference*, 1–28. içinde. [papers2://publication/uuid/4A9A2DC7-3926-40DF-9658-826E710EC81C](https://www.girep-conference.org/papers2://publication/uuid/4A9A2DC7-3926-40DF-9658-826E710EC81C) adresinden ulaşılmıştır.
- Justi, R. (2009). Learning how to model in science classroom: key teacher's role in supporting the development of students' modelling skills. *Educación Química*, 32–40.
- Justi, R. S., & Gilbert, J. K. (2002). Modelling, teachers' views on the nature of modelling, and implications for the education of modellers. *International Journal of Science Education*, 24(4), 369–387. <https://doi.org/10.1080/09500690110110142>
- Matthews, M. R. (2007). Models in science and in science education: an introduction. *Science & Education*, 16(7–8), 647–652. <https://doi.org/10.1007/s11191-007-9089-3>
- MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Mulder, Y. G., Bollen, L., Jong, T. De, & Lazonder, A. W. (2016). Scaffolding Learning by Modelling: The Effects of Partially Worked-Out Models. *Journal of Research In Science Teaching*, 53(3), 502–523. <https://doi.org/10.1002/tea.21260>
- NRC. (2012a). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. National Academy Press, Washington, DC.
- NRC. (2012b). *Disipline-Based Education Research: Understanding and Improving Learning in Undergraduate Science and Engineering*. National Academy Press, Washington, DC.
- Ornek, F. (2008). Models in science education: applications of models in learning and teaching science. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3(2), 35–45.
- Örnek, G. (2010). *Lise 2. Sınıf Biyoloji Dersinde Okutulan "Mitoz Bölünme" Konusunun Öğretilmesinde Modellerin Öğrenmeye Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya
- Özenç Uçak, N., & Güzeldere, Ş. O. (2006). Bilişsel Yapının Ve İşlemlerin Bilgi Arama Davranışı Üzerine Etkisi. *Refereed Papers Türk Kütüphaneciliği* 20,1, 1(20), 7–28.
- Quillin, K., & Thomas, S. (2015). Drawing-to-learn: A framework for using drawings to promote model-based reasoning in biology. *CBE Life Sciences Education*, 14(1), 1–16. <https://doi.org/10.1187/cbe.14-08-0128>

- Reinagel, A., & Speth, E. B. (2016). Beyond the Central Dogma: Model-Based Learning of How Genes Determine Phenotypes. *Life Sciences Education*, 15, 1–13. <https://doi.org/10.1187/cbe.15-04-0105>
- Sarıkaya, M. (2007). Kolay sağlanabilir malzemelerle molekül model yapımı. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(3), 513–537.
- Schwarz, C. V., Reiser, B. J., Davis, E. A., Kenyon, L., Acheer, A., Fortus, D., ... Krajcik, J. (2009). Developing a learning progression for scientific modeling: Making scientific modeling accessible and meaningful for learners. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(6), 632–654. <https://doi.org/10.1002/tea.20311>
- Speth, E. B., Shaw, N., Momsen, J., Reinagel, A., Le, P., Taqieddin, R., & Long, T. (2014). Introductory Biology Students' Conceptual Models and Explanations of the Origin of Variation. *Life Sciences Education*, 13, 529–539. <https://doi.org/10.1187/cbe.14-02-0020>
- Trujillo, C. M., Anderson, T. R., Pelaez, N. J., & Lafayette, W. (2015). A Model of How Different Biology Experts Explain Molecular and Cellular Mechanisms. *Life Sciences Education*, 14, 1–13. <https://doi.org/10.1187/cbe.14-12-0229>
- Türkiye'ye Özgü Besin ve Beslenme Rehberi*. (2015). Hacettepe Üniversitesi (Hacettepe). Ankara: http://www.bdb.hacettepe.edu.tr/TOBR_kitap.pdf%0A adresinden ulaşılmıştır.
- Ünal Çoban, G. (2009). *Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel bilgi ve varlık anlayışlarına etkisi: 7. sınıf ışık ünitesi örneği*. Dokuz Eylül Üniversitesi. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ünal, G. (2005). *Fen öğretiminde derinliğine öğrenme" basıncı" konusunda modelleme*. Dokuz Eylül Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi. D.E.U. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ünal, S. (1993). Fen bilgisi öğretiminde ilkökul öğretmenlerinin yeterliliği. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (5), 157–167.
- Yılmaz, T. (2012). *Bilgisayar Tabanlı Modellemenin Ve Fiziksel Modellemenin 9. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerine Ve İyonik Birleşiklerin Kristal Yapılarını Kavrama Düzeylerine Etkilerinin Karşılaştırılması*. Doktora Tezi. Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.



Haziran / June 2020

Cilt/Volume: 4

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.687703

FARKLI ÖĞRETİM PROGRAMLARININ SU İLE İLİŞKİLİ KAZANIMLAR AÇISINDAN İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Nazihan URSAVAŞ¹, Dr. Ayşe AYTAR¹, Ebru ALPAY²

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Ana Bilim Dalı, Rize, Türkiye, nazihan.ursavas@erdogan.edu.tr

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Ana Bilim Dalı, Rize, Türkiye, ayse.aytar@erdogan.edu.tr

²Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Rize, Türkiye, ebru_alpay18@erdogan.edu.tr

ÖZET

Her ne kadar dünyanın %71'i sularla kaplı olsa da, son yıllarda artan nüfus ve çevre sorunları nedeniyle suya ulaşım ve kişi başına düşen kullanılabilir su azalmıştır. Bu durumun önüne geçmek isteyen toplumlar, bilinçli bireylerin yetiştirilebilmesi için eğitimin önemine vurgu yapmışlardır. Bilinçli ve çevre dostu bireylerin yetiştirilmesine katkı sağlamak için insanın diğer canlılarla uyumlu bir şekilde yaşam sürdürülebilmesine yönelik bakış açısı kazandıracak ekosentrik anlayışın merkeze alınarak öğretim programlarının yeniden yapılandırılması gerektiği düşünülmektedir. Bu noktadan hareketle, mevcut çalışmada farklı öğretim programlarının su ile ilgili kazanımlar açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Doküman analizi yöntemi ile gerçekleştirilen çalışmada, Fen Bilimleri, Fizik, Kimya ve Biyoloji öğretim programları ele alınmıştır. Elde edilen bulgulara göre, su ile ilgili en fazla kazanıma Fen bilimleri dersinde, en az kazanıma Biyoloji dersinde yer verilmiştir. Programlar incelendiğinde, kazanımların her bir ders için daha çok bilgi teması altında toplandığı görülmüştür. Bununla birlikte, tutum teması altında herhangi bir derse ait kazanım tespit edilmemiştir. Davranış teması altında sadece fen bilimleri dersine ait iki kazanımın yer aldığı belirlenmiştir. Halbuki çevre eğitimi bilişsel, duyuşsal ve davranışsal açıdan dönüşüm ile bir bütün olarak ele alınarak başarıya ulaşabilecektir. Bu noktada çevre eğitimi altında ele alınan ve disiplinler arası bir kavram olan suyun kazanımlara aracılığıyla daha fazla öğretim programlarında yer alması ve özellikle bu kazanımların tutum ve davranış boyutunda ele alınması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Su, Su eğitimi, Öğretim Programı, Kazanım

INVESTIGATION OF DIFFERENT CURRICULUMS IN TERMS OF WATER-RELATED LEARNING OUTCOMES

ABSTRACT

Although 71% of the world is covered with water, in recent years, access to water and per capita usable water has decreased due to increasing population and environmental problems. Societies want to prevent this situation have emphasized the importance of education in order to raise conscious individuals. In order to contribute to the cultivation of conscious and environmentally friendly individuals, it is thought that the ecocentric understanding, which will give a perspective to sustain life in harmony with other living creatures, should be centered and the curriculum should be restructured. From this point of view, in the current study it is aimed to examine different curriculums in terms of water-related learning outcomes. The study carried out with document analysis method, Science, Physics, Chemistry and Biology curriculums were discussed. According to the findings, while the most

water-related learning outcomes included in Science course, the least learning outcomes were in Biology. When curriculums were examined, it is seen that water-related learning outcomes were gathered more under the theme of knowledge for each course. However, no attendance for any course was identified under the theme of attitude. Besides this, it was determined that there were only two water-related learning outcomes related to science under the behavioral theme. However, environmental education will be successful in terms of cognitive, affective and behavioral transformation as a whole. At this point, it is thought that water, which is considered as an interdisciplinary concept under environmental education, should be included in more curriculums through learning outcomes and especially these outcomes should be addressed in the attitude and behavior dimension.

Keywords: Water, Water education, Curriculum, Learning outcomes

GİRİŞ

Dünyanın oluşumuyla birlikte ortaya çıkan su, yeryüzünün üçte ikisini kaplayan, bileşiminde çözültü ya da asıtlı halinde çeşitli maddeler bulunan sıvı bir maddedir (Ulusoy, 2007). Yeryüzündeki canlılar için yerine başka bir şeyin koyulamayacağı doğal bir kaynak olarak su, insan hayatı için oksijenden sonra gelen en önemli ögedir (Özsoy, 2009).

Yer kürenin büyük bir bölümünün sularla kaplı olması, var olan suyun tüm canlılara yetecek kadar olduğu düşüncesini oluşturabilir. Ancak yapılan hesaplamalara göre dünyadaki toplam 1,4 milyar km³ suyun yaklaşık %97,5'i okyanuslarda ve denizlerde tuzlu su olarak, yaklaşık %2,5'i ise nehir, göl ve yer altı kaynaklarında tatlı su olarak bulunmaktadır. Bu kadar az olan tatlı su kaynaklarının da yaklaşık %99'u ise kutuplarda ve yeraltında hapsedilmiş olarak bulunmaktadır. Bu nedenle insanoğlunun kolaylıkla yararlanabileceği elverişli tatlı su miktarının oldukça sınırlı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında insanlar buldukları coğrafyanın şartları nedeniyle de su kaynaklarından eşit bir şekilde yararlanamamakta ve dünya üzerindeki yaklaşık 1,2 milyar insan güvenilir içme sularından yoksun yaşamaktadırlar (Çankaya ve İşcen, 2017).

Dünya nüfusunun hızlı artışına bağlı olarak artan ihtiyaçların karşılanması için sanayileşme ve tarım gibi insan faaliyetlerindeki artış, hava kirliliği, atıklar, küresel ısınma gibi çevre sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuş ve dünyadaki su kaynaklarının aşırı tüketilmesinin yanında aynı zamanda kirletilmesine ve temiz su kaynaklarının üzerindeki baskının her geçen gün daha da artmasına yol açmıştır (Bilir ve Gündüz, 2012). Bu durum dikkatlerin su kaynakları üzerine yoğunlaşmasına neden olmuştur (Tomanbay, 2008). Gelecek nesillere temiz ve içilebilir su bırakılabilmesi için su kaynaklarının iyi korunması ve etkili bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Bu düşüncüyü gerçekleştirebilme yolunun ise bilinçli bireylerin yetiştirilmesi gerektiğinden geçtiği herkesin ortak fikri haline gelmiştir. Orr (1992), bilinçli bireylerin yetiştirilmesi noktasında ekolojik bilgilerin eğitim sistemlerinde merkeze alınarak öğretim programlarının yeniden yapılanması gerektiğini ve böylelikle çevreyle uyumlu ve etik davranan bireyler yetiştirebilmesinde önemli bir aşamanın gerçekleştirilebileceğini

belirtmiştir. Bu noktada “Bireyin çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek” ve “Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek” şeklindeki amaçları içinde barındıran ülkemiz Fen Bilimleri Öğretim Programı ile çevresel hedefler bağlamında bireylerde bilinç, farkındalık, ilgi ve tutumlarını geliştirmeye yönelik adımlar atıldığı görülmektedir (MEB, 2018). Bunun yanında Birleşmiş Milletler Kalkınma Programına baktığımızda sürdürülebilir kalkınma amaçları içerisinde su ile ilgili ‘Temiz su ve sanitasyon’ ile ‘Sudaki yaşam’ şeklinde doğrudan iki, dolaylı olarak ise Sağlık ve kaliteli yaşam, Erişilebilir ve temiz enerji gibi beş amacın yer aldığı görülmektedir. Bu da suyun eğitimde yerini almasının ne kadar önemli olduğunu bir kez daha göstermektedir (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı, 2016).

Su eğitiminin en yaygın olarak verilebileceği yerlerden biri örgün eğitim kurumları olan okullardır. Su eğitimiyle öğrencilerin suyu tanıyan, suyu etkin şekilde kullanan ve koruyan bireyler olarak yetişmeleri ve birer su okuryazarı olmaları amaçlanmaktadır (Alaş, Gürbüz, Kışoğlu ve Tunç, 2009; Ergin, 2008). Nasr (1998) su eğitiminin amacını bireyi suya karşı sorumlu yapmak, su problemlerine karşı duyarlı kılmak, jest ve davranışlarını suyun korunması yönünde değiştirmek olarak tanımlamaktadır. Auriault (1998) ise su eğitiminin amacını bireylere, su kaynakları, su kullanımı, su kirliliği, suyun korunması ve yönetimi gibi konularda bilgi, tutum ve davranışlar kazandırmak; su kaynaklarının korunması ve kirliliğin azaltılması üzerine kişisel ve toplumsal sorumluluk kazandırmak ve bireylerin suyun sürdürülebilirliği ile ilgili etkinliklere katılımını sağlamak şeklinde ifade etmiştir. Bu doğrultudan bakıldığında, ülkemiz öğretim programlarının bu amaçları gerçekleştirmek için ilgili kazanımlara ne kadar yer verildiğinin ortaya konulması, bilinçli bireylerin yetiştirilmesinde kademeli olarak gerçekleştirilecek programların etkililiği noktasında genel bir akış açısı oluşturacaktır. Bu nedenle bu çalışmada, farklı öğretim programlarının kazanımlarının incelenmesi amaçlanmış ve programlarda yer alan su ile ilişkili kazanımların bilgilendirici ve duyarlı ve hatta birer su okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi noktasında ne durumda oldukları tartışılmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır.

1. Farklı öğretim programlarında yer alan kazanımların tematik dağılımı nasıldır?
 - a. Fen Bilimleri öğretim programında su ile ilişkili kazanımların dağılımları nasıldır?
 - b. Fizik öğretim programında su ile ilişkili kazanımların dağılımları nasıldır?
 - c. Kimya öğretim programında su ile ilişkili kazanımların dağılımları nasıldır?
 - d. Biyoloji öğretim programında su ile ilişkili kazanımların dağılımları nasıldır?
2. Farklı öğretim programlarında yer alan kazanımların sınıflara göre dağılımı nasıldır?

YÖNTEM

Bu araştırma, nitel araştırma yaklaşımlarından biri olan ve basılı ve elektronik materyallerin belirli bir araştırma problemi doğrultusunda gözden geçirilmesi, değerlendirilmesi ve analizini kapsayan sistematik bir süreçten oluşan doküman analizi (Bowen, 2009; Yıldırım ve Şimşek, 2016) yöntemi kullanılarak yürütülmüş betimsel bir çalışmadır. Bu bağlamda 2018 yılı Fen Bilimleri, Fizik, Kimya ve Biyoloji Dersi Öğretim Programları incelenmiştir (MEB, 2018).

Veri Kaynağı

Bu çalışmanın veri kaynağını hem basılı hem de elektronik olarak bulunan 2018 yılı Fen Bilimleri, Fizik, Kimya ve Biyoloji Dersi Öğretim Programları oluşturmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın veri kaynağı bu öğretim programlarında yer alan su ile ilgili kazanımlardan oluşmaktadır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Verilerin toplanması 2018-2019 yılı Güz döneminde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler betimsel analize tabi tutulmuştur. Bu analizde ilk olarak Fen Bilimleri, Fizik, Kimya ve Biyoloji Dersi Öğretim Programları incelenerek su ile ilgili kazanımlar belirlenmiştir. Bu kazanımlar öncelikle ders bazında incelenmiş, sonrasında sınıf düzeylerine göre ayrılmıştır. Daha sonra kazanımların öğretim programlarında yer aldıkları konu başlıkları kategorileri isimlendirmede kullanılarak temaların belirlenmesinde Roth'un (1992) çevresel okuryazarlık bileşenleri olarak belirlediği bilgi, tutum, beceri ve davranış şeklindeki 4 boyut kullanılmıştır. Bu noktada Hui-Shuang'ın (2018) su okuryazarlığını, su bilgisi, su tutumu ve su davranışının bir bileşimi şeklinde tanımlanmasından da yararlanılmıştır. Ayrıca her bir tema ve kategoride yer alan kazanımların basit frekanslandırma yöntemi ile ders ve sınıf düzeyi bazında frekans analizi yapılarak tablolar aracılığıyla gösterilmiştir. Örneğin, 'F.3.1.2.3. Dünya yüzeyindeki kara ve suların kapladığı alanları model üzerinde karşılaştırır.' şeklindeki kazanım Fen Bilimleri dersi üçüncü sınıf düzeyinde 'Dünyanın Yapısı' konu başlığı altında yer almaktadır. Bu kazanım 'dünyanın yapısı' adlı kategori ve doğanın yapısı ve işleyişine yönelik bir bilgiyi gerektirmesi nedeniyle bilgi teması altına yerleştirilmiştir.

Bütün öğretim programları analiz edildiğinde toplam 59 kazanım belirlenmiştir. Bu kazanımlara her bir ders kapsamında bulgular bölümünde detaylı bir şekilde yer verildiği için ayrıca bu başlık altında tekrar gösterilmemiştir. Verilerin analizi iki araştırmacı tarafından yapılmıştır. Bağımsız bir araştırmacı ile paylaşılan bulgulardan geri dönüt alınmıştır. Kodlama

güvenirliğinin hesaplanmasında Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen formül kullanılmıştır. İki araştırmacı tarafından bağımsız yapılan değerlendirmeler üçüncü bir araştırmacının görüşüne sunulmuştur. Bu değerlendirme sonucunda Kimya Öğretim Programında yer alan 9.4.1.1. Maddenin farklı hallerde olmasının canlılar ve çevre için önemini açıklar kazanımını bir araştırmacı Maddenin Fiziksel Halleri teması altında yer alması gerektiğini düşünürken, diğer araştırmacı Su ve Hayat teması altında yer alması gerektiği görüşünü belirtmiştir. Görüş ayrılığı yaşanan bu kazanıma, son olarak üç araştırmacının birlikte değerlendirmesi sonucu belirlenen tema altında yer verilmiştir. Bu süreçte iki araştırmacı kazanımları belirlenen temalar altına yerleştirirken görüş birliği ve görüş ayrılığını ifade eden (+) ve (-) işaretlerini kullanarak işaretlemeler yapmışlardır. Daha sonra artı ve eksiler sayılarak [Görüş Birliği (+) / (Görüş Birliği (+) + Görüş ayrılığı (-) x100] formülünde yerine konmuştur ve işlemin sonucunda kodlama uyumunun ortalaması .98 bulunmuştur.

BULGULAR

Doküman analizi sonucunda su ile ilgili kazanımların dağılımını göstermek amacıyla her bir öğretim programı için ayrı bir tablo hazırlanmıştır. Son olarak ise tüm programların yer aldığı genel bir tablo ile mevcut durum ortaya konmaya çalışılmıştır.

Fen Bilimleri dersi kapsamında yer alan su ile ilgili kazanımlar Tablo 1’de gösterilmiştir. Tabloda tema, kategori, sınıf düzeyi ve kazanımlar verilmiştir.

Tablo 1. Fen Bilimleri dersi su ile ilgili kazanımların dağılımı

FEN BİLİMLERİ			
Tema	Kategori	Sınıf düzeyi	Kazanım
	Dünya'nın Yapısı	3	F.3.1.2.1. Dünya'nın yüzeyinde karaların ve suların yer aldığı kavrar.
			F.3.1.2.3. Dünya yüzeyindeki kara ve suların kapladığı alanları model üzerinde karşılaştırır.
	Besinler ve Özellikleri	4	F.4.2.1.1. Canlı yaşamı ve besin içerikleri arasındaki ilişkiyi açıklar. a. Protein, karbonhidrat, yağ, vitamin, su ve minerallerin ayrıntılı yapısına girilmeden yalnızca önemleri vurgulanır.
			F.4.2.1.2. Su ve minerallerin bütün besinlerde bulunduğu çıkarımını yapar.
Bilgi	Maddeyi Niteleyen Özellikler	4	F.4.4.1.1. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar. Maddeyi niteleyen; suda yüzme ve batma, suyu emme ve emmeme ve mıknaatla çekilme gibi özellikleri konusu işlenirken duyu organlarını kullanmaları sağlanır.
	Bilinçli Tüketici	4	F.4.6.1.2. Yaşam için gerekli olan kaynakların ve geri dönüşümün önemini fark eder. Su, besin, elektrik gibi kaynaklara değinilir.

	Yoğunluk	6	F.6.4.2.4. Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini tartışır.
		7	*F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar. a. Hava veya su direncinin farklı taşıtların tasarımındaki etkisine değinilir.
	Enerji dönüşümleri	8	F.8.6.2.1. Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder. a. Fotosentezde karbondioksit ve su kullanıldığı, besin ve oksijen üretildiği vurgulanır. Kimyasal denkleminde girilmez. F.8.6.2.2. Fotosentez hızını etkileyen faktörler ile ilgili çıkarımlarda bulunur. Işık rengi, karbondioksit miktarı, su miktarı, ışık şiddeti ve sıcaklık vurgulanır.
	Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları	8	F.8.6.3.1. Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar. **F.8.6.3.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır. b. Küresel iklim değişikliği bağlamında çevre sorunlarının Dünya'nın geleceğine ve insan yaşamına nasıl bir etkisi olabileceği sorgulanır. d. Dünya ülkelerinin küresel iklim değişikliğini önlemek için aldıkları önlemlere (ör. Kyoto Protokolü) değinilir.
	Asitler ve Bazlar	8	***F.8.4.4.7. Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar. Asit yağmurlarının oluşum sebepleri ve sonuçlarına değinilir.
			Toplam=13
Tutum			Toplam=0
	İnsan ve Çevre İlişkisi	5	F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar. F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.
	Enerji dönüşümleri	7	*F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar. b. Tasarımlar çizimle ortaya konular, üç boyutlu bir ürüne dönüştürülmez.
	Asitler ve Bazlar	8	***F.8.4.4.7. Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar.
Beceri	Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları	8	**F.8.6.3.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır. c. Çevre sorunlarının dünyanın geleceğine nasıl bir etkisinin olabileceğine yönelik öngörülerini sanatsal yollarla ifade etmeleri istenir.
	Sürdürülebilir Kalkınma	8	F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar. F.8.6.4.5. Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar.
			Toplam=7
Davranış	Bilinçli Tüketici	4	F.4.6.1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir. a. Elektrik, su, besin gibi kaynakların tasarruflu kullanılmasının önemi vurgulanır. b. Yeniden kullanmanın önemi üzerinde durulur.
	Sürdürülebilir Kalkınma	8	F.8.6.4.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.
			Toplam=2

*, ** ve ***: İki farklı tema altında yer alan kazanımları göstermektedir.

Tablo 1’de Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan ve doğrudan su kavramını içinde barındıran ve barındırmayan ancak su ile ilişkili olduğu belirlenen kazanımlara yer verilmiştir. Buna göre Fen Bilimleri Öğretim Programında toplam 20 kazanım tespit edilmiştir. Her sınıf seviyesinde kazanıma yer verildiği; en fazla kazanımın 8. sınıfta (f:9), en az kazanımın ise 6 ve 7. sınıfta (f:1) olduğu belirlenmiştir. Her sınıf seviyesindeki kazanımın hangi konu başlığı altında yer aldığı da Tablo 1’de gösterilmiştir. Fen öğretim programında su ile ilişkili 11 farklı kategoride kazanımlara yer verilmiştir. Her bir kategoride yer alan kazanım sayısı en fazla 3 ve en az 1 olacak şekilde dağılmıştır. Bu kazanımlar çevresel okuryazarlığın boyutları olan bilgi, tutum, beceri ve davranış temaları altına yerleştirilerek her bir temaya ait toplam frekanslar verilmiştir. Buna göre, en çok kazanım bilgi boyutunda yer alırken tutum boyutunda hiçbir kazanım yer almamıştır. Bazı kazanımların iki farklı tema altında yer aldığı görülmektedir. Bu durum kazanımların kapsamından kaynaklanmıştır. Örneğin yedinci sınıf düzeyindeki ‘Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.’ şeklindeki kazanım altında ‘Hava veya su direncinin farklı taşıtların tasarımındaki etkisine değinilir.’ ve ‘Tasarımlar çizimle ortaya konulur, üç boyutlu bir ürüne dönüştürülmez.’ olmak üzere iki açıklama yapılmıştır. Birinci açıklama daha çok bilgi boyutuna yönelik iken, diğer açıklama beceri boyutuna yönelik olarak değerlendirilmiştir.

Fizik dersi kapsamında yer alan su ile ilgili kazanımlar Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Fizik dersi su ile ilgili kazanımların dağılımları

FİZİK			
Tema	Kategori	Sınıf düzeyi	Kazanım
Bilgi	Yapışma ve Birbirini Tutma	9	9.2.3.1. Yapışma (adezyon) ve birbirini tutma (kohezyon) olaylarını örneklerle açıklar. a) Yüzey gerilimi ve kılcallık olayının yapışma ve birbirini tutma olayları ile açıklanması ve günlük hayattan örnekler verilmesi sağlanır. b) Yüzey gerilimini etkileyen faktörlerin, günlük hayattaki örnekler ile açıklanması sağlanır.
	Genleşme	9	9.5.5.1. Katı ve sıvılarda genleşme ve büzülme olaylarının günlük hayattaki etkilerini yorumlar. b) Su ve buzun özkütle, öz ısıları karşılaştırılarak günlük hayata etkileri üzerinde durulur.
	Kaldırma Kuvveti	10	10.2.2.1. Durgun akışkanlarda cisimlere etki eden kaldırma kuvvetinin basınç kuvveti farkından kaynaklandığını açıklar. a) Archimedes İlkesi açıklanır. Yüzme, askıda kalma ve batma durumlarında kaldırma kuvveti ile cismin ağırlığının büyüklükleri karşılaştırılır.
		10	10.3.3.1. Dalgaların ilerleme yönü, dalga tepesi ve dalga çukuru kavramlarını açıklar. Kavramlar doğrusal ve dairesel su dalgaları bağlamında ele alınır.
		10	*10.3.3.2. Doğrusal ve dairesel su dalgalarının yansıma hareketlerini analiz eder.

Su Dalgası		b) Doğrusal su dalgalarının doğrusal ve parabolik engellerden yansımaları dikkate alınır. c) Dairesel su dalgalarının doğrusal engelden yansımaları dikkate alınır, parabolik engelden yansımalarında ise sadece odak noktası ve merkezden gönderilen dalgalar dikkate alınır.	
	10	10.3.3.3. Ortam derinliği ile su dalgalarının yayılma hızını ilişkilendirir. a) Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlarla ortam derinliğinin dalga hızına etkisini incelemeleri ve dalga boyundaki değişimi gözlemlenmeleri sağlanır. b) Ortam değiştiren su dalgalarının dalga boyu ve hız değişimi ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez. c) Stroboskopun dalga boyu ölçümünde kullanıldığından bahsedilir, matematiksel hesaplamalara girilmez.	
	10	**10.3.3.4. Doğrusal su dalgalarının kırılma hareketini analiz eder. b) Dairesel su dalgalarının kırılması konusuna girilmez. c) Su dalgalarının kırılma hareketi ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.	
Yansımaya	10	10.4.3.1. Işığın yansımaları, su dalgalarında yansımaya olayıyla ilişkilendirir.	
Kırılma	10	10.4.6.1. Işığın kırılmasını, su dalgalarında kırılma olayı ile ilişkilendirir.	
Dalgalarda Kırınım ve Girişim	12	12.3.1.1. Su dalgalarında kırınım olayının dalga boyu ve yarıklık genişliği ile ilişkisini belirler. 12.3.1.2. Su dalgalarında girişim olayını açıklar.	
		Toplam=11	
Tutum		Toplam=0	
Beceri	Su dalgaları	10	10.3.3.2. Doğrusal ve dairesel su dalgalarının yansımaya hareketlerini analiz eder. a) Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak su dalgalarının yansımaya hareketlerini çizmeleri sağlanır.
		10	10.3.3.4. Doğrusal su dalgalarının kırılma hareketini analiz eder. a) Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak su dalgalarının kırılma hareketlerini çizmeleri sağlanır. Su dalgalarının mercekleşim şeklindeki su ortamından geçişi ile ilgili kırılma hareketlerine girilmez.
		Toplam=2	
Davranış		Toplam=0	

* ve **: İki farklı tema altında yer alan kazanımları göstermektedir.

Tablo 2'ye göre Fizik Öğretim Programında toplam 11 kazanım belirlenmiştir. Dokuzuncu, 10. ve 12. sınıf seviyesinde su ile ilgili kazanımlar tespit edilmiş ancak 11. sınıf seviyesinde herhangi bir kazanım tespit edilmemiştir. En fazla kazanıma 10. sınıfta (f:7), en az kazanıma ise 9. ve 12. sınıfta (f:2) yer verilmiştir. Tüm sınıf seviyesindeki kazanımların hangi kategori ve tema altında yer aldığı da Tablo 2'de gösterilmiştir. Fizik dersinde su ile ilişkili 7 farklı kategori yer almaktadır. En fazla kazanıma sahip kategori Su dalgası'dır (f:4). Bununla birlikte tüm kazanımların bilgi teması altında toplandığı ve bilgi temasındaki iki kazanımın aynı zamanda beceri teması altında yer aldığı belirlenmiştir. Diğer temalar olan tutum ve davranış temalarında ise herhangi bir kazanım tespit edilmemiştir.

Kimya dersi kapsamında yer alan su ile ilgili kazanımlar Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Kimya dersi su ile ilgili kazanımların dağılımları

KİMYA			
Tema	Kategori	Sınıf düzeyi	Kazanım
Bilgi	Maddenin Fiziksel Hâlleri	9	9.4.1.1. Maddenin farklı hâllerde olmasının canlılar ve çevre için önemini açıklar. a. Suyun fiziksel hâllerinin (katı, sıvı, gaz) farklı işlevler sağladığı vurgulanır.
			9.4.3.2. Sıvılarda viskoziteyi etkileyen faktörleri açıklar. c. Farklı sıcaklıklarda su, gliserin ve zeytinyağının viskozite deneyleri yaptırılarak elde edilen sonuçların karşılaştırılması sağlanır.
			9.4.3.4. Doğal olayları açıklamada sıvılar ve özellikleri ile ilgili kavramları kullanır. a. Atmosferdeki su buharının varlığının nem kavramıyla ifade edildiği belirtilir.
	Su ve Hayat	9	9.5.1.1. Suyun varlıklar için önemini açıklar. Su kaynaklarının ve korunmasının önemi açıklanır.
			*9.5.1.2. Su tasarrufuna ve su kaynaklarının korunmasına yönelik çözüm önerileri geliştirir. Suyu tasarruflu kullanmanın her vatandaşın ülkesine ve dünyaya karşı sorumluluğu/görevi olduğu vurgulanır.
	Çevre Kimyası	9	9.5.1.3. Suyun sertlik ve yumuşaklık özelliklerini açıklar. 9.5.2.1. Hava, su ve toprak kirliliğine sebep olan kimyasal kirleticileri açıklar. b. Su ve toprak kirleticiler olarak plastikler, deterjanlar, organik sıvılar, ağır metaller, piller ve endüstriyel atıklar üzerinde durulur.
			10.2.1.2. Çözünme sürecini moleküler düzeyde açıklar. c. Farklı maddelerin (sodyum klorür, etil alkol, karbon tetraklorür) suda çözünme deneyleri yaptırılır. ç. Farklı fiziksel hâldeki maddelerin suda çözünme süreçlerinin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.
	Homojen ve Heterojen Karışımlar	10	10.2.1.3. Çözünmüş madde oranını belirten ifadeleri yorumlar. c. Yaygın sulu çözeltilerde (çeşme suyu, deniz suyu, serum, kolonya, şekerli su) çözünenin kütlece ve/veya hacimce yüzde derişimlerine örnekler verilir.
			10.3.1.2. Maddelerin asitlik ve bazlık özelliklerini moleküler düzeyde açıklar. a. Asitler su ortamında H_3O^+ iyonu oluşturma, bazlar ise OH^- iyonu oluşturma özellikleriyle tanıtılarak basit örnekler verilir. b. Su ile etkileşerek asit/baz oluşturan CO_2 , SO_2 ve N_2O_5 maddelerinin çözeltilerinin neden asit gibi davrandığı; NH_3 ve CaO maddelerinin çözeltilerinin de neden baz gibi davrandığı bu tepkimeler üzerinden açıklanır. Lewis asit-baz tanımına girilmez.
	Gaz Karışımları	11	11.2.4.1. Gaz karışımlarının kısmi basınçlarını günlük hayattan örneklerle açıklar. Sıvıların doymuş buhar basınçları kısmi basınç kavramıyla ilişkilendirilerek su üzerinde toplanan gazlarla ilgili hesaplamalar yapılır.
Gerçek Gazlar	11	11.2.5.1. Gazların sıkışma/genleşme sürecinde gerçek gaz ve ideal gaz kavramlarını karşılaştırır. b. Karbon dioksitin ve suyun faz diyagramı açıklanarak buhar ve gaz kavramları arasındaki fark vurgulanır. c. Suyun farklı kristal yapılarını gösteren faz diyagramlarına girilmez.	
Koligatif Özellikler	11	11.3.3.1. Çözeltilerin koligatif özellikleri ile derişimleri arasında ilişki kurar.	

			c. Ters osmoz yöntemiyle su arıtımı hakkında kısaca bilgi verilir. ç. Saf suyun ve farklı derişimlerdeki sulu çözeltilerin kaynama noktası tayini deneyleri yaptırılır.
			11.6.3.1. pH ve pOH kavramlarını suyun oto-iyonizasyonu üzerinden açıklar.
Sulu Çözelti Dengeleri	11		11.6.3.3. Katyonların asitliğini ve anyonların bazlığını su ile etkileşimleri temelinde açıklar. b. Asit gibi davranan katyonların ve baz gibi davranan anyonların su ile etkileşimleri üzerinde durulur.
			11.6.3.9. Sulu ortamlarda çözünme-çökelme dengelerini açıklar.
Elektroliz	12		**12.1.5.2. Kimyasal maddelerin elektroliz yöntemiyle elde edilmiş sürecini açıklar. Suyun elektrolizi ile hidrojen ve oksijen eldesi deneyi yaptırılır.
			Toplam=17
Tutum			Toplam=0
Maddenin Fiziksel Hâlleri	9		9.4.4.3. Saf maddelerin hâl değişim grafiklerini yorumlar. c. Saf suyun hâl değişim deneyi yaptırılarak su grafiğinin çizdirilmesi sağlanır.
Su ve Hayat	9		*9.5.1.2. Su tasarrufuna ve su kaynaklarının korunmasına yönelik çözüm önerileri geliştirir. Suyu tasarruflu kullanmanın her vatandaşın ülkesine ve dünyaya karşı sorumluluğu/görevi olduğu vurgulanır.
Beceri			**12.1.5.2. Kimyasal maddelerin elektroliz yöntemiyle elde edilmiş sürecini açıklar. Suyun elektrolizi ile hidrojen ve oksijen eldesi deneyi yaptırılır.
			Toplam=3
Davranış			Toplam=0

* ve **: İki farklı tema altında yer alan kazanımları göstermektedir.

Tablo 3'te Kimya dersi öğretim programında yer alan su ile ilgili kazanımlara yer verilmiştir. Buna göre Kimya Öğretim Programında toplam 18 kazanım tespit edilmiştir. En fazla kazanıma 9. sınıfta (f:8), en az kazanıma ise 10. sınıfta (f:3) yer verilmiştir. Tüm sınıf seviyesindeki kazanımların 12 farklı kategori altında yer almaktadır. En fazla kazanıma sahip konu kategori 'Maddenin halleri' (f:3)'dir. Temalar incelendiğinde, bilgi teması altında toplam 17 kazanım yer alırken, beceri teması altında 3 kazanımın yer aldığı görülmüştür. Bununla birlikte tutum ve davranış temaları altında kazanım bulunmamıştır.

Biyoloji dersi kapsamında yer alan su ile ilgili kazanımlar Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Biyoloji dersi su ile ilgili kazanımların dağılımları

BİYOLOJİ			
Tema	Kategori	Sınıf düzeyi	Kazanım
Bilgi	Canlıların Yapısındaki Temel Bileşikler	9	9.1.2.1. Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar. a. Su, mineraller, asitler, bazlar ve tuzların canlılar için önemi belirtilir.
			9.1.2.2. Lipit, karbonhidrat, protein, vitamin, su ve minerallerin sağlıklı beslenme ile ilişkisini kurar.
	Güncel Çevre Sorunları ve İnsan	10	10.3.2.1. Güncel çevre sorunlarının sebeplerini ve olası sonuçlarını değerlendirir. a. Güncel çevre sorunları (biyolojik çeşitliliğin azalması, hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, radyoaktif kirlilik, ses kirliliği, asit yağmurları, küresel iklim değişikliği, erozyon, doğal hayat alanlarının tahribi ve orman yangınları) özetlenerek bu sorunların canlılar üzerindeki olumsuz etkileri belirtilir. b. Çevre sorunları nedeniyle ortaya çıkan hastalıklara vurgu yapılır.
			10.3.3.1. Doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin önemini açıklar. a. Doğal kaynakların sürdürülebilirliği için Türkiye genelindeki başarılı uygulamalar örneklendirilerek çevre farkındalığının önemi vurgulanır. b. Gelecek nesillere yaşanabilir sağlıklı bir dünya emanet edebilmek için doğal kaynakların israf edilmemesi gerekliliği vurgulanır.
	Doğal Kaynakların Sürdürülebilirliği	10	11.2.1.1. Komünitenin yapısına etki eden faktörleri açıklar. Komünitelerin içerdiği biyolojik çeşitliliğin karasal ekosistemlerde enlem, sucül ekosistemlerde ise suyun derinliği ve suyun kirliliği ile ilişkili olduğu vurgulanır.
	Komünite Ekolojisi	11	12.2.2.2. Fotosentez sürecini şema üzerinde açıklar. b. Suyun fotolizi belirtilir.
	Fotosentez	12	12.3.2.1. Köklerde su ve mineral emilimini açıklar. a. Su ve minerallerin bitkiler için önemi vurgulanır.
Bitkilerde Madde Taşınması	12	12.3.2.2. Bitkilerde su ve mineral taşınma mekanizmasını açıklar. a. Suyun taşınmasında kohezyon gerilim teorisi, kök basıncı, adhezyon ve gutasyon olayları açıklanır. b. Suyun taşınmasında stomaların rolüne değinilir.	
			Toplam=8
Tutum	Toplam=0		
Beceri	Güncel Çevre Sorunları ve İnsan	10	10.3.2.2. Birey olarak çevre sorunlarının ortaya çıkmasındaki rolünü sorgular. a. Ekolojik ayak izi, su ayak izi ve karbon ayak izi ile ilgili uygulamalar yaptırılır. b. Ekolojik ayak izi, su ayak izi ve karbon ayak izini küçültmek için çözüm önerileri geliştirmesi sağlanır.
	Bitkilerde Madde Taşınması	12	12.3.2.4. Bitkilerde su ve madde taşınması ile ilgili deney tasarlar.
			Toplam=2
Davranış	Toplam=0		

Tablo 4’te Biyoloji dersi öğretim programında yer alan kazanımlara yer verilmiştir. Buna göre Biyoloji Öğretim Programında su ile ilgili toplam 10 kazanım tespit edilmiştir. En fazla kazanıma 12. sınıfta (f:4), en az kazanıma ise 11. sınıfta (f:1) yer verilmiştir. Tüm sınıf seviyesindeki kazanımlar ilgili kategori altında Tablo 4’te gösterilmiştir. Biyoloji dersinde su ile ilişkili 7 farklı kategori yer almaktadır. En fazla kazanıma sahip kategori Canlıların

Yapısındaki Temel Bileşikler, Güncel Çevre Sorunları ve İnsan ile Bitkilerde Madde Taşınmasıdır (f:2). Temalara bakıldığında Bilgi ve beceri temaları altında sırasıyla 8 ve 2 kazanım yer alırken; tutum ve davranış temalarında hiçbir kazanım yer almamıştır.

Fen Bilimleri, Fizik, Kimya ve Biyoloji derslerinin sınıflara ve temalara göre kazanımların dağılımı göstermek ve tüm programlardaki su ile ilgili kazanımların dağılımının genel bir resmini çizmek amacıyla Tablo 5 oluşturulmuştur.

Tablo 5. Kazanımların derslere ve temalara göre dağılımları

		DERSLER																Toplam		
		FEN BİLİMLERİ						FİZİK				KİMYA				BİYOLOJİ				
SINIF	TEMA	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	9	10	11	12	9	10		11	12
	Bilgi	2	4	-	1	1	5	2	7	-	2	6	3	6	1	2	2	1	3	48
	Tutum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	Beceri	-	-	2	-	1	4	-	2	-	-	2	-	-	1	-	1	-	1	14
	Davranış	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	Toplam	2	5	2	1	2	10	2	9	0	2	8	3	6	1	2	3	1	4	
	Genel Toplam	22						13				18				10				

Tablo 5 incelendiğinde su ile ilgili kazanımların bütün derslerde ve hemen hemen her düzeyde bilgi teması altında toplandığı görülmüştür. Bununla birlikte tutum teması altında herhangi bir öğretim programında veya sınıf düzeyinde hiçbir kazanımla karşılaşılmazken, davranış teması altında sadece fen bilimleri dersi kapsamında 4. ve 8. sınıf düzeyinde karşılaşmıştır.

TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

İnsanoğlunun sahip olduğu “doğa yalnızca kendisi için yaratılmıştır” inancının yanına bugün bir yenisi olan “su hiç bitmeyen bir doğal kaynaktır” inancı eklenmiştir (Beekman, 2010). Her ne kadar su miktarının milyonlarca yıl önce ne ise bugün de aynı olduğu bilinen bir gerçek olsa da su tükenmek tehlikesi ile değil, bilinçsiz kullanım tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bilinçsiz kullanım da kullanılabilir su kaynaklarının azalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle doğru kullanımın ve yönetiminin yalnızca yöneticiler veya hükümetler tarafından değil bireysel olarak da iyi bilinmesi gerekmektedir. Bireylere su ile ilgili doğru ve bilimsel bilgilerin sistematik, düzenli ve tutarlı bir şekilde verilmesi suyun gerçek değerini anlaşılmasına yardımcı olabilir. Bu bilgilerin en iyi organize edildiği dokümanlardan birinin ise öğretim programları olduğu düşünülmektedir. Farklı öğretim programlarının su ile ilgili kazanımlar açısından incelendiği bu çalışmada, su ile ilgili bilimsel bilginin edinilmesi açısından yeterli miktarda

kazanıma yer verildiği düşünülmektedir. Yapılan araştırmalarda da özellikle su okuryazarlığının geliştirilmesinde benzer konulara yer verildiği belirlenmiştir (Otaki, Sakura & Otaki, 2015; Su, Chen & Wang, 2011; Wheeler, 2012).

Su disiplinler arası bir kavram olmasının yanında en fazla Biyoloji dersi kapsamında ele alınmıştır (Brody, 1993). Ancak bu çalışmada sayısal olarak su ile ilişkili en fazla kazanıma Fen Bilimleri öğretim programında yer verildiği, en az kazanıma ise Biyoloji dersinde yer verildiği belirlenmiştir. Bu noktada, Biyoloji dersin kapsamında ele alınan ekoloji konularında su ile ilgili daha fazla kazanıma yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Çevreye duyarlı bireylerin ve dolayısıyla suya duyarlı bireylerin küçük yaşlarda edinecekleri bilgileri zamanla yaşama biçimine dönüştürmeleri, farkındalık ve toplumsal bilince sahip özellikle suyu tanıyan, suyu etkin bir şekilde kullanan ve koruyan bireyler yetiştirmenin kapılarını açacaktır (Ergin, 2008; Ursavaş ve Aytar, 2018). Bu açıdan bakıldığında, su ile ilişkili kazanımlara Fen Bilimleri dersi 3. sınıf seviyesinden itibaren rastlamak mümkündür. Özellikle bilgi boyutu kapsamında yer alan kazanımlara ilerleyen sınıf seviyelerinde beceri ve davranış boyutlarındaki kazanımların da eklendiği belirlenmiştir. Ancak her ne kadar en fazla kazanımın Fen öğretim programında yer aldığı belirlense de tutum boyutunda herhangi bir kazanımın yer alması su okuryazarlığın geliştirilmesi açısından Fen öğretim programının yetersiz olduğunu göstermektedir (He, 2018). Bunun yanında Fen öğretim programında en fazla kazanımın 8. sınıf düzeyinde yer aldığı belirlenmiştir. On kazanımın yarısı bilgi ve diğer yarısı da beceri ve davranışlardan oluşmaktadır. Ancak bu kazanımların LGS (Liseye Geçiş Sınavı) sınavında sorulan konular arasında yer almaması nedeniyle sınava hazırlanan öğrenciler tarafından göz ardı edilebileceği düşünülmektedir. Çünkü sekizinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen bir çalışmada öğrencilerin sınava hazırlık aşamasında sorumlu oldukları konuların yetiştirilmesinde kaygı yaşadıkları belirlenmiştir (Zayımoğlu Öztürk ve Aksoy, 2014). Su ile yakından ilişkili olduğu düşünülen çevre okuryazarlığında da özellikle sekizinci sınıf öğrencilerinin okuryazarlık seviyelerinin beklenen seviyede olmadığı belirlenmiştir (Şahin ve Uzun, 2017). Bu durum Fen Bilimleri dersi alan bu öğrencilerin önceki sınıf seviyelerinde edinmiş oldukları bilgilerin yetersiz olduğunu göstermektedir. Bu nedenle kazanımların daha erken yaş seviyelerine çekilmesi, basitten karmaşığa doğru gidilerek sarmal bir yapı ile birbirini desteklemesinin daha etkili olacağı düşünülmektedir. Bunun yanında su ile ilgili konuların da sınav kapsamına alınması öğrencilerde daha kalıcı öğrenmelere katkı sağlayabilir.

Su ile ilgili toplumsal bilincin kalıcı hale gelmesinin ilköğretim seviyesinde elde edilen kazanımların ilerleyen sınıf seviyelerinde de devam etmesiyle daha etkili olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda, bireylerde su okuryazarlığının geliştirilmesi, okuryazarlığın alt boyutları ile ilgili yapılacak çalışmalarla mümkündür. Bilgi, tutum, beceri ve davranış boyutları açısından bakıldığında Fizik, Kimya ve Biyoloji dersi öğretim programlarının bilgi açısından yeterli sayıda kazanıma sahip olduğu görülmektedir. Ancak tutum boyutunda herhangi bir kazanıma rastlanmazken, davranış boyutundaki kazanımların ise ilerleyen sınıf seviyelerinde yer almadığı belirlenmiştir. Hepimizin hemfikir olduğu bir nokta var ki çevresel okuryazarlık veya su okuryazarlığında bilmenin ve tanınmanın ötesinde çevreyi korumak için olumlu tutum ve davranışlar sergilenmesi çevre eğitiminin odağını oluşturmaktadır (Özdemir, 2016). Bu nedenle çevresel okuryazarlığın başarısı özelde su okuryazarlığın başarısı bilişsel boyuttan duyuşsal ve davranışsal boyuta taşınması ile ilişkilidir. Daha yaşanılır bir dünya için insanoğlunun çevreye olan bakış açısının insan merkezci (antroposentrik) anlayıştan çevre merkezci (ekosentrik) anlayışa dönüşmesi gereklidir (Kocaeren, 2016).

Fizik, Kimya ve Biyoloji dersi öğretim programları beceri boyutunda yer alan kazanımlar bağlamında incelendiğinde, beceri boyutundaki kazanım sayısının bilgi boyutundaki kazanım sayısı ile tutarlı olmadığı belirlenmiştir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, bu üç öğretim programının da su okuryazarlığının geliştirilmesi açısından yetersiz olduğu belirlenmiştir. Tüm programlar bütüncül bir yaklaşımla ele alındığında bile birbirini destekleyerek su okuryazarı bireylerin geliştirilmesine katkı sağlamada yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Su tüm disiplinler içerisinde yer alan ve canlı yaşamı için önemi diğer moleküllerle karşılaştırılınca benzersiz olan bir kavramdır (Ada, Baysal ve Şahenk Erkan, 2017). O nedenle su ile ilgili kazanımların bu çalışma kapsamında yer alan derslerden farklı dersler kapsamında da incelenmesi bu kavramın daha iyi anlaşılması ve günümüz çevre sorunlarına çözüm üretmede disiplinler arası bir yaklaşımın benimsenmesini sağlayabilir. Su eğitiminin etkili olmasında programlarda yer alan kazanımlara yönelik öğretmenlerin kullanımına sunulabilecek etkinliklerin geliştirilebileceği çalışmalara yer verilebilir. Bireylerin su okuryazarı olarak yetiştirilmelerinde öğretim programının etkililiğinin belirlenmesinde gelişimsel çalışmalara yer verilebilir.

KAYNAKÇA

- Ada, S., Baysal, Z. N., Şahenk Erkan, S. S. (2017). *Çeşitli boyutlarıyla çevre eğitimi*. Ankara, Nobel Yayıncılık.
- Aydın Kocaeren, A. (Ed.) (2016). *Çevre ve enerji*. Ankara, Nobel Yayıncılık.
- Auriault, M. (1998). Une stratégie d'Éducation à l'eau de la société. Congrès International sur l'eau au Liban du 18 au 20 juin 1998. *Le rapor Final du Congrè International de Kaslik*. 12 Temmuz 2006 tarihinde www.funredes.org/agua/index_fr.htm adresinden indirilmiştir.
- Alaş, A., Gürbüz, H., Kışoğlu, M. ve Tunç, T. (2009). Öğretmen adaylarının bilinçli su tüketim davranışları üzerine bir araştırma: Atatürk Üniversitesi örneği, *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 2,37-49.
- Beekman, G. (1998). Water conservation, recycle and reuse. *International Journal of Water Resources Development*, 14(3), 353-364. DOI: 10.1080/07900629849268.
- Bilir, A. ve Gündüz, Ş. (2012). Kıbrıs'ın kuzeyindeki öğrencilerin çevre eğitimi ve su tasarrufu konusundaki tutum düzeylerinin araştırılması [Özel Sayı]. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 225-232.
- Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı. (UNDP) (2016). Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları. 09.02.2020 tarihinde <https://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals.html>. adresinden indirilmiştir.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40.
- Brody, M. J. (1993). Student understanding of water and water resources: A review of the literature. Annual Meeting of the American Educational Research Association, April, Atlanta.
- Cappellaro, E., Ünal Çoban, G., Akpınar, E., Yıldız e. ve Ergin, Ö. (2011). Yetişkinler için yapılan uygulamalı çevre eğitimine bir örnek: Su farkındalığı eğitimi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi (Journal of Turkish Science Education)*. 8(2), 157-173.
- Çankaya, C., Filik İşçen, C. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik su tüketim davranış ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması, *E-Journal of New World Sciences Academy-Education Sciences*, 9(3), 341-352. ISSN:1306-3111/1308-727.
- Ergin, Ö. (2008). "Su Farkındalığı" Üzerine Bir Eğitim Projesi. TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi. Ankara, 20-22 Mart 2008.
- He, H. S. (2018) Construction of the index system of water literacy and application in a case study of four Chinese communities. *Journal of Discrete Mathematical Sciences and Cryptography*, 21(2), 485-491.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994) *An expanded sourcebook: Qualitative data analysis*, 2nd edition, Thousand Oaks, CA: Sage.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf> adresinden indirilmiştir.

- Millî Eğitim Bakanlığı, (2018). *Ortaöğretim Biyoloji dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/20182215535566-Biyoloji%20d%C3%B6p.pdf> adresinden indirilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı, (2018). *Ortaöğretim Fizik dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812103112910-orta%C3%B6C4%9Fretim_fizik_son.pdf adresinden indirilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı, (2018). *Ortaöğretim Kimya dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812102955190-19.01.2018%20Kimya%20Dersi%20%C3%96%C4%9Fretim%20Program%C4%B1.pdf> adresinden indirilmiştir.
- Nasr, C. (1998, Haziran). *Education et préservation de l'eau au Liban* [Lübnan'da suyun korunması için eğitim]. Congrès international sur l'Eau au Liban du, 12 Temmuz 2006 tarihinde <http://www.funredes.org/agua/files/education/NASR.rtf> adresinden indirilmiştir.
- Orr, D. (1992). *Ecological literacy: Education and the transition to a postmodern world*, SUNY Series in Constructive Postmodern Thought. Albany, New York, SUNY Press.
- Otaki, Y., Sakura, O., & Otaki, M. (2015). Advocating water literacy. *Maharakham International Journal of Engineering Technology*, 1(1), 36-40.
- Özdemir, O. (2016). *Ekolojik okuryazarlık ve çevre eğitimi*. Ankara, Pegem Akademi.
- Özsoy, S. (2009). *Su ve yaşam: Suyun toplumsal önemi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Roth, C. E. (1992). *Environmental literacy: It's roots, evolution, and direction in the 1990s*. ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education. Ohio: Columbus.
- Su, H. J., Chen, M. J., & Wang, J. T. (2011). Developing a water literacy. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 3, 517-519.
- Tomanbay, M. (2008). *Dünyada su ve küresel ısınma sorunu*. Ankara, Phoenix Yayınları.
- Ulusoy, K. (2007). *Küresel ticaretin son hedefi: Su pazarı*. İstanbul, İletişim Yayınları.
- Ursavaş, N. ve Aytar, A. (2018). Okul öncesi öğrencilerinin su farkındalığı ve su okuryazarlıklarındaki gelişimin incelenmesi: Proje tabanlı bir araştırma. *İnformel Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 19-45.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara, Seçkin Yayıncılık.
- Zayımoğlu Öztürk, F. ve Aksoy, H. (2014). Temel eğitimden ortaöğretime geçiş modelinin 8. sınıf öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi (Ordu ili örneği). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2) 439-454, doi: 10.7822/omuefd.33.2.8.
- Wheeler, G. (2012, October). Water Literacy: Educator perspective, students' knowledge, and possible misconceptions. *International Symposium on Environmental Water Literacy*, Japan.



Haziran / June 2020

Cilt/Volume: 4

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.644563

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLERİNİN VE ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOLOJİ KULLANIMI HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ

Dr. Melike GÜRDOĞAN

Özel Açı Anadolu ve Fen Lisesi Biyoloji Öğretmeni, Antalya, Türkiye, gurdogan_melike@hotmail.com

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, öğretmen ve öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretiminde teknolojinin kullanımı hakkındaki fikirlerinin ortaya çıkarılmasıdır. Araştırma 2015-2016 eğitim-öğretim yılında özel bir ortaokulda fen bilgisi öğretmenliği yapan dört öğretmen ve Denizli Pamukkale Üniversitesi 4. sınıfında okuyan beş fen bilgisi öğretmen adayı olmak üzere toplam dokuz kişi ile yürütülmüştür. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması, araştırma deseni olarak seçilmiştir. Katılımcılar ile tek tek görüşmeler yapılmış ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Mevcut öğretmenler kendilerine hizmet öncesinde bilgisayar, internet, öğretim amaçlı teknoloji kullanımı konusunda yeterli bilgi ve beceri kazandırılmadığını özenle belirtmektedirler. Bu nedenle problemin kaynağı öğretmen adaylarının, fakülte yıllarında aldıkları eğitim-öğretimle ilişkili denilebilir. Bu amaçla öğretmen adaylarının, öğretimde teknoloji kullanmaya ilişkin özgüven ve beceri düzeylerine dair görüşlerinin saptanması önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: fen eğitimi, teknoloji kullanımı, öğretmen görüşleri, öğretmen adayı görüşleri.

SCIENCE TEACHERS' AND PRE-SERVICE TEACHERS' OPINIONS ABOUT THE USE OF TECHNOLOGY

ABSTRACT

The aim of this study is to reveal the ideas of teachers and prospectivet eachers about the use of technology in science teaching. The research was carried out in 2015-2016 academic year with nine teachers, four of whom were science teachers in a private school and five of those who were in the fourth grade of Denizli Pamukkale University. In this study, case study was selected as one of the qualitative research methods. Individual interviews were conducted with the participants and a semi-structuredinterview form was used. Existing teachers especially emphasize that they do not have sufficient knowledge and skills about computer, internet and instructional technology. Therefore, thesource of the problem can be said to be related to the education and training of prospective teachers during the faculty years. For this purpose, it is important to determine the opinions of prospective teachers about self-confidence and skill levels related to using technology in teaching.

Key Words: science education, use of technology, teachers' opinions, pre-service teachers' opinions.

GİRİŞ

Günümüz dünyasında eğitim ve eğitimde teknoloji kullanımı, birbirinden bağımsız düşünülmemeyen iki kavram olmuştur (Simon, 1983; McCannon ve Crews, 2000; Komis vd., 2007). Teknoloji, teknik bilginin yaşama geçirilmesini öngören tüm toplumsal ve ekonomik etkinlikleri ve örgütlenmeleri kapsayan bir alandır. İyimser bir tanımla teknoloji bilimsel ilke ve yeniliklerin, sorunların çözümüne uygulanması ve yaşamın kolaylaştırılmasıdır. Aynı zamanda, bilgi alanları ve disiplinler arasındaki ilişkileri değiştirmekte ve bilginin artmasına etki etmektedir (Goetsch, 1984; Middlehurst, 1999; Williams ve Kingham, 2003). Toplumların geleceği açısından teknolojinin kullanıldığı en önemli alanlardan biri de eğitim ve öğretimdir. Bu nedenle başta gelişmiş ülkeler olmak üzere, bütün toplumlar teknolojiyi kullanarak kaliteli bir eğitimi bireylerine kazandırmaçabasındadırlar (MEB, 2018).

İletişimde, bilgi alış verişinde ve teknolojide küresel boyutlarda çok hızlı değişimin olduğu, bilginin katlanarak arttığı ve her geçen gün yeni teknolojilerin üretildiği ve ülkeler arasında çok yönlü rekabet ortamının olduğu bir çağda yaşıyoruz (MEB:2000;1001). Bu çağda ülkeler, insanların daha mutlu bir yaşam sürmeleri ve diğer ülkelerle yarışabilmeleri için, eğitimin en önemli unsur olduğunu kavramışlar ve bu alanda birbirleriyle yarışmaktadırlar. Bu yarışta ülkemizin ön sıralarda yer alması, düşünen, araştıran, problem çözebilen, yaratıcı ve üretken, teknoloji ve bilimdeki gelişmelere ve yeniliklere ayak uydurabilen ve yaşam boyu öğrenen bireylerin yetiştirilmesiyle sağlanabilir. Bu bireylerin yetiştirilmesinde bilindiği gibi ilköğretim temel teşkil etmektedir.

Eğitim kurumları ve öğretmenler her gün bilgisayar, internet, video, CD ve ceptelefonları gibi teknoloji araçlarını kullanan öğrenci kesimiyle karşı karşıya olduklarından, mevcut teknoloji ürünlerini kullanma becerilerini geliştirmedikleri takdirde, önemlülüğükler ile karşılaşmaları kaçınılmazdır (Aksoy, 2003; Reiner, 2009). Bu açıdan teknolojiürünlerinin eğitim kurumlarında kullanılması, öğretmen yetiştiren kurumların program içeriklerini etkilemektedir (Slowinski, 2000). Çünkü yüksek öğretimde derslerin yoğunşekilde teknolojiye dayalı olması, öğretmen adaylarının teknoloji kullanımında donanımlıolarak mezun olmasını sağlayacaktır. Eğitim teknolojisinin eğitim ve öğretimde roloynaması, öğretmen adaylarının teknoloji kullanma bilgi ve becerisine sahip oluşuyla ilgilidir. Dersin amacına uygun materyal seçimi, öğrencilerin dersi anlama seviyelerini ve bilginin kalıcılığını etkilemektedir (Collier vd. 1971; Alkan vd., 1995; Fisher, 2000). Öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında istenilen başarıya ulaşabilmeleri için öncelikte teknolojinin eğitimdeki rolünü kabullenmeleri ve

kullanma becerisine sahip olmaları gerekmektedir. Çünkü öğretmen adayları göreve başladıklarında teknoloji ile iç içe olan öğrenci grubu ile karşılaşacaktır.

Yapılan araştırmalarda öğretmenlerin çoğu, öğretimde teknoloji entegrasyonu için çok iyi bir şekilde hazırlanamadıklarını; entegrasyonun sıkıcı ve zaman öldürücü bir işlem olduğunu vurgulamaktadırlar (Arslan, 2006; Levin, 1996; European Commission, 2001; National Science Board, 2002; Christanse, 2002). Öğretmen yetiştiren kurumlarda yeni teknolojiler etkin şekilde kullanılmadan, öğretilmeden, müfredat programlarına ve ders plânlarına koymakla benzer önyargılar yıkılamaz. Öğretmenlerin özgüven ve yeterliliklerinin teknoloji kullanmayı etkilediği (Oral, 2008), öğretmen yetiştiren kurumlarda akademik personelin teknolojiyi kullanmada, yeteri kadar model olamadıkları ve öğrencileri teknoloji kullanmaya zorunlu tutmadıkları bilinmektedir (Deubel, 2003; Crowther, Keller & Waddoups, 2004). Buna bağlı olarak öğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonundaki kaygı nedenlerinden biride teknolojiyi eğitimleri sürecinde yeterli şekilde kullanılmadığı düşüncesidir. Eğitim sürecinde teknoloji ve bilgisayar kullanmaya daha fazla özen gösteren ve zaman ayıran bireylerin kendilerine güven ve yeterliliklerinin olumlu olduğu bilinmektedir (Rugayah, Hashim ve Wan, 2004).

İlköğretimde fen konuları yaparak yaşayarak öğrenildiği için hem öğrenci hem de öğretmenler için, fen bilgisi dersi en çok ilgi çeken, merak ve öğrenme isteği uyandıran derslerin başında gelir (Howe, Jones, 1998). Fen bilgisi dersinde öğretmen, öğrencilerin okulun ve çevrenin olanaklarına göre eğitsel değeri olan her türlü araç-gereç ve etkinliği kullanarak ünite içeriğini ve kazanımlarını öğrencilere edindirmelidir. Bunun için, çağdaş öğretim yöntem ve teknikleri ile birlikte öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya çıkaracak ve bilimsel yöntemi kullanmaya fırsat tanıyacak, yeterli düzeyde kaynak, araç-gereç, deney, gezi-gözlem, araştırma, inceleme, proje ve uygulamalardan yararlanılmalıdır. Ayrıca öğrenciler, internet dahil her türlü teknolojik kaynaklardan fen ile ilgili bilgilere ulaşmak için gerekli becerilerle donanmalı, bunun gerekliliğine inanmalı ve çalışmalarında daha değişik kaynaklardan etkin olarak yararlanmalıdır (MEB, 2018).

Eğitim Teknolojisinin “Değişik bilimlerin verilerini, özel hedefler, yöntem, araç-gereç, ölçme, değerlendirme gibi eğitimin geniş alanlarında uygulamaya koyan, uygun maddi ve manevi ortamlarda insan gücünü en iyi şekilde kullanmasını, eğitimin sorunlarının çözülmesini, kalitenin yükseltilmesini sağlayan bir sistemler bütünü” olarak (Rıza, 2000, s.30) tanımladığımızda, yukarıda belirttiğimiz özelliklerin tamamının eğitim teknolojisiyle ilgili olduğunu söyleyebiliriz. Fen bilimleri derslerinde belirtilen genel ve özel amaçlara varabilmek

için eğitimteknolojisinin her türlü öğesinin fen derslerinde verimli ve etkili bir şekilde kullanılması gerekmektedir.

Fen bilimleri dersinde yakın çevreden elde edilen araç-gereçlerin, çeşitli öğretim materyallerinin (maket, model, vb.) ve teknolojinin kullanılması, hem öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin günlük hayatla ilişkisini kurmalarına yardımcı olacak, hem de teknolojiyi öğrenme imkânı sağlayacaktır. Eğitim teknolojisinin fen derslerinde çok yönlü kullanılması ile birlikte öğrencilerin fen'e karşı var olan ilgi ve merakları daha da artacak ve birçoğu birer buluşçu olmaya yönelik olumlu tutum sergilemeye başlayacaklardır.

Fen eğitimi, olabildiğince deneye dayalı öğrenme şeklinde verilmezse, öğrencilerin canlıyı, fiziksel ve kimyasal olayları, hayatın biyolojik temelini anlamaları zor olacaktır. Bugün olduğu gibi biyoloji, hatta kimya ve fizik dersleri öğrenciler tarafından ezber ders olarak algılanacaktır (Çakmak, 1999). Özellikle ilköğretim çağındaki öğrencilerin soyut kavramları öğrenmede zorlandıkları düşünüldüğünde, bu kavramların öğrenci seviyesine uygun bir şekilde somutlaştırılmasında ve adeta canlı bir şekilde sunulmasında, derinlemesine öğrenilmesi ve tekrar tekrar olayların gözlemlenmesinde eğitim teknolojisi araçları ve bu araçlardan özellikle bilgisayarlar çok önemli bir rol oynamaktadırlar. Bununla birlikte bilgisayarlar, fen derslerinde laboratuvar da yapılması tehlikeli deneylerin yapılmasında, verilerin doğru, hızlı şekilde elde edilmesinde, işlenmesinde ve anında geri bildirim sağlamada da önemli bir rol oynamaktadır. Cartier ve Stewart, bilgisayar simülasyonları ve araçlarının, öğrencilere birer bilim adamı gibi düşünmelerine olanak sağlayabileceğini belirtmişlerdir (Soderberg ve Price, 2003). Ayrıca kaynak çeşitliliği, kaynaklara hızlı erişim, bilgi paylaşımı gibi durumlarda internet ve multimedya araçları çok önemli bir yer tutmaktadır.

Eğitim teknolojisinin değişik boyutlarının öğretimde uygulanması ile ilgili yapılan araştırmalar, eğitim teknolojisi uygulamalarının öğrenci başarılarında çok yönlü olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bununla ilgili olarak; çeşitli öğretim materyallerinin (oyun, analogi, örnek olay, deney, model) (Akpınar ve Ergin, 2002), model yoluyla öğretimin (Şahin, Öztuna ve Sağlamer, 2001), bilgisayar destekli materyallerin (Akdeniz ve Yiğit, 2001; Kibos, 2002; Yumuşak ve Aycan, 2002) öğrencilerin başarılarını arttırdığı tespit edilmiştir.

FATİH (Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) projesinin uygulanmasıyla beraber sınıflar akıllı tahtalar ile donatılmış, Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde EBA (Eğitim Bilişim Ağı) gibi platformlar oluşturulmuş ve bu platformlar sayesinde öğretmenler çeşitli dokümanlara ulaşabilme imkânı yakalamıştır. Sınıfların akıllı tahtalarla donatılması bu projenin en önemli kazanımları arasındadır. Yapılan araştırmalara bakıldığında

akıllı tahtanın öğrenci başarısı, tutum ve motivasyonları üzerine olumlu etkilerinin olduğu görülmektedir (Akçayır, 2013; Akdemir, 2009; Sakız vd., 2014; Sarı ve Güven, 2013; Erduran ve Tataroğlu, 2009; Yorgancı ve Terzioğlu, 2013). Ancak akıllı tahtanın bahsedilen olumlu özelliklerine ulaşılabilmesi için öğretmenlerin teknoloji kullanımına hakim olmaları gerekmektedir. Sınıf ortamının akıllı tahta kullanımı için uygun olmaması, akıllı tahta kalibrasyonunda yaşanan sorunlar ve en başlarda gelen yetersiz hizmet içi eğitim olumsuz etkiler olarak sayılmaktadır (Erduran ve Tataroğlu, 2009; Şad ve Özhan, 2012; Şanlı, Altun ve Tan, 2015; Türel, 2012). Öğretmen ve öğretmen adaylarının teknoloji destekli materyalleri sınıf ortamında etkili kullanabilmeleri için bilmeleri gerekmektedir. Eksiklikler, öğretmenlerin görüşleri alınarak giderilebilir.

Günümüzde eğitim içerisinde sık sık teknolojilerin kullanılması gerektiği vurgulanırken asıl bunları kullanacak öğretmen ve adayların görüşlerine başvurulması aşaması eksik kalmaktadır. Uygulamaları yaparak eğitim içerisinde teknolojiyi dâhil etmesi istenen asıl kitlenin görüşleri çok önemlidir. Buradan hareketle çalışmanın amacı; öğretmen ve öğretmen adaylarının fen bilimleri öğretiminde teknolojinin kullanımı hakkındaki fikirlerinin ortaya çıkarılması olarak belirlenmiştir. Bu genel amaç doğrultusunda;

“Öğretmen ve öğretmen adaylarının teknoloji kullanımı hakkındaki görüşleri nelerdir?”

“Öğretmen ve öğretmen adaylarının teknoloji kullanımı hakkındaki görüşlerinde ne gibi farklılıklar vardır? sorularına cevap aranmaktadır.

YÖNTEM

Araştırmada fen bilimleri öğretmenleri ve fen bilgisi öğretmen adaylarının teknoloji kullanımı hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarabilmek için nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Nitel yöntemler, içinde bulunduğu çevreye bağlı olarak insan davranışlarını araştırmayı planlar ve ortama göre çok yönlü anlamaya çalışır. Nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması, ‘nasıl’ ve ‘niçin’ sorularını sorarak güncel bir olgu, durum veya gruplar üzerine odaklanıp onları derinlemesine inceleme fırsatı sunar (Yıldırım ve Şimşek, s.315, 2013). Çepni’ye (2007) göre durum çalışmaları ‘nasıl’, ‘niçin’ ve ‘ne’ sorularına cevap aramak için araştırma problemlerinin daha derinlemesine ve kısa sürede çalışılmasını sağlayan bir yaklaşımdır. Yin’e (1984) göre ise durum çalışması güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çerçevesi içinde çalışan, olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarla belirgin olmadığı ve birden fazla veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan

bir araştırma yöntemidir (akt: Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmalarda durum çalışmalarının seçilmesinin nedenlerinden biri bir fenomen ile ilgili ya da başka yollarla erişilmesi mümkün olmayan bilgileri açığa çıkarmadaki benzersizliğidir (Merriam, 2013). Bunun yanında diğer yöntemlerle gözden kaçırılacak bilgilerin derinlemesine analizine de imkân sağlar (Punch, 2014). Katılımcılar ile kişilerin kendi cümlelerini içeren, tanımlayıcı bilgiyi bir araya getirmek üzere (Bogdan ve Biklen, 1998) bireysel görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır. Bu nedenle çalışmamızda öğretmen ve öğretmen adaylarının eğitimde teknolojinin kullanımı üzerine görüşleri belirlenirken durum çalışması araştırma deseni olarak seçilmiştir.

Çalışma Grubu

Verilerin toplanması için kullanılacak çalışma grubu seçiminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örneklem kullanılmıştır. Bu yöntem nitel araştırmanın felsefesini destekleyen, düşük maliyete sahip ancak zengin bilgiye ulaşmada yardımcı ve genellemeler yapmada kullanılabilecek bir yöntem olması bakımından tercih edilmektedir (Patton, 1987; Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Araştırma 2015-2016 eğitim-öğretim yılında özel bir ortaokulda fen bilimleri öğretmenliği yapan dört öğretmen ve Denizli Pamukkale Üniversitesi 4. sınıfında okuyan beş fen bilgisi öğretmen adayı olmak üzere toplam dokuz kişi ile yürütülmüştür. Araştırmaya katılan öğretmenlerin demografik özellikleri Tablo 1’de verilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının demografik bilgileri de Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Genel Bilgileri

Öğretmen No	Cinsiyet	Deneyim	Yaş	Çalıştığı Kurum	Branşı
Öğretmen A	Kadın	7	32	Özel Okul	Fen Bilimleri
Öğretmen B	Erkek	18	48	Özel Okul	Fen Bilimleri
Öğretmen C	Kadın	2	26	Özel Okul	Fen Bilimleri
Öğretmen D	Kadın	24	56	Özel Okul	Fen Bilimleri

Tablo 2. Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Genel Bilgileri

Öğretmen No	Cinsiyet	Yaş	Branşı
Öğretmen Adayı A	Kadın	22	Fen Bilgisi Öğretmenliği
Öğretmen Adayı B	Erkek	20	Fen Bilgisi Öğretmenliği
Öğretmen Adayı C	Kadın	19	Fen Bilgisi Öğretmenliği
Öğretmen Adayı D	Erkek	25	Fen Bilgisi Öğretmenliği
Öğretmen Adayı E	Kadın	23	Fen Bilgisi Öğretmenliği

Veri Toplama Araçları

Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Sorular literatür taranarak iki araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Araştırma dışındaki iki öğretmene çalışma öncesinde sorular sorulmuş, anlaşılmayan ya da eksik görülen yerler yeniden düzenlenmiştir. Araştırmaamacı ve problemine cevap aramak için hazırlanan sorular aşağıda verilmiştir:

“Hangi teknolojik araç ve gereçleri kullanabiliyorsunuz?”

“Teknoloji ve eğitim kavramını yan yana koyduğunuzda aklınızda beliren kavramlar nelerdir?”

“Eğitimde teknoloji kullanımı mutlaka gerekli midir?”

Eğer gerekli ise neden?

Eğer gerekli değil ise neden?

“Bir konu belirleyiniz ve bunu teknoloji kullanarak nasıl anlatırsınız?”

Teknoloji kullanmadan nasıl anlatırsınız?” (Öğretmenler için dersinden örnek verilmesi istendi, öğretmen adayları için ise tasarım yapılması istendi).

Teknoloji kullanılan ve kullanılmayan bu derslerden hangisi sizde daha çok etki bıraktı?

Veri Toplama Süreci

Yarıyapılandırılmış görüşme formundaki sorular literatürden yararlanılarak (Akdeniz ve Yiğit, 2001; Kibos, 2002; Yumuşak ve Aycan, 2002; Dargut ve Çelik, 2014; Yılmaz, Üredi ve Akbaşı, 2015; Şimşek, 2015) iki uzman araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Hayatımızın her alanında yer edinen, derslerde kullanılması önerilen teknolojinin acaba günlük hayattaki derslerdeki kullanımı, öğretmen ve öğretmen adaylarının bu konu hakkındaki görüşleri nelerdir? Araştırma problemi olarak bu ifadeden yola çıkılmıştır. Öğretmen adaylarının derslerde teknoloji kullanımını desteklediği, ancak günlük hayatta okullarda görev aldıklarında buna ne kadar imkânları oldukları merak konusudur. Bu karşılaştırmayı yapmak üzere öğretmenler ve öğretmen adayları olarak iki farklı grup katılımcı seçilmiştir. Böylece desteklenen teknoloji kullanımının katılan öğretmen ve öğretmen adayları ile karşılaştırılması sağlanmıştır. Katılımcılar ile tek tek görüşmeler yapılmış ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme süreleri 30 ile 45 dakika arasındadır.

Verilerin Analizi

Araştırmanın temel veri toplama kaynağını görüşmeler oluşturmaktadır. Görüşmeler sırasında araştırmacı tarafından notlar alınmış ve dokümanlar oluşturulmuştur. Diğer yandan görüşmelerden elde edilen veriler ses kayıt cihazından bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Elde edilen verilerin yazıya aktarılması ve çözümlenmesi sırasında katılımcıların ifadeleri üzerinde herhangi bir değişikliğe gidilmemiş, kullandıkları kelimeler aynen muhafaza edilmiştir. Tüm bu kayıtlar tek tek okunarak değerlendirilmiştir. Transriptlerin çözümlenmesi sırasında araştırmacının görüşme anındaki anlık notları da destekleme amacıyla kullanılmıştır.

Nitel verilerin analizi sürecinde farklı teknikler kullanılmaktadır. Süreci daha basit hale getirmek amacıyla daha çok betimsel analiz, içerik analizi (Strauss ve Corbin, 1990; Yıldırım ve Şimşek, 2013) ve sürekli karşılaştırılmalı veri analizi (Strauss ve Corbin, 1990; Ekiz, 2003) teknikleri kullanılmaktadır. Betimsel analiz; frekans ve yüzdelere bakılarak elde edilen bulgulardan sık sık alıntılar yapılarak, bulguların düzenlenmesi ve yorumlanması ile okuyucuya sunulmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 256). İçerik analizi; kategori oluşturma süreci, elde edilen verileri bölümlere ayırmayı, incelemeyi, karşılaştırmayı, kavramsallaştırmayı ve ilişkilendirmeyi gerektiren bir süreçtir (Strauss ve Corbin, 1990). Şimşek ve Yıldırım'ın (2013) belirttiği üzere çalışmalarda iki yöntemin ortak kullanılması, geçerlilik ve güvenilirliği arttırmaktadır. Bu nedenle araştırmamızda, verilerin analizinde betimsel ve içerik analizinden ortak olarak yararlanılmıştır. Verilerin hangi temalar altında toplanacağı, düzenleneceği ve

sunulacağını belirlemek üzere iki uzman araştırmacı, tüm veriyi incelemiş tema ve kodları oluşturmuştur. Gerekli yerlerden doğrudan alıntılar yapılarak veriler desteklenmiştir. Elde edilen veriler bütün halinde analiz edilmiş ve öğretmen adayları ile öğretmenlerin teknoloji kullanımı üzerine görüşleri belirlenmiştir. Yarı yapılandırılmış form, araştırmacının görüşme sırasında tuttuğu anlık notları sonucu elde ettiği veriler (Maxwell, 1992; LeCompte ve Preissle, 1993; Lincoln ve Guba, 2000; Merriam, 2013) yazarlarının önem verdikleri geçerlik ve güvenilirlik ölçütleri dikkate alınarak analiz edilmiştir. İç geçerlik veya inandırıcılık için; özenle ve dikkatle veriler toplanmıştır. Araştırmacı, görüşme sırasında notlar alarak katılımcı ile birebir etkileşim içine girmiştir. Anında analiz yapmış, çıkan sonuçları zaman zaman katılımcı sorgulaması ile denetlemiştir. Böylece süreci ve kendisini eleştirme imkânı bulmuştur. Sık sık uzman görüşüne başvurulmuş, veriler şeffaflık ve anlaşılabilirlik içerisinde sunulmuştur. Dış geçerlik veya aktarılabilirlik için; ayrıntılı betimlemeler yapılmış, düzenli olarak her aşamadan bahsedilmiştir. İç güvenilirlik (P değeri) veya tutarlılık için; uzman incelemesi ve sürecin açık bir şekilde anlatılmasını öneren denetleme tekniği uygulanmıştır. Aynı zamanda araştırmanın hatlarında bu yöntemle belirlenmiştir. Dış güvenilirlik veya teyit edilebilirlik için; benzer çalışmalar ile kıyaslamalar, ham verilerin karşılaştırılması ve araştırmacının her basamağı not ederek saklaması veya sunması ile sağlanmıştır. Verilerde tekrarlı ifadeler rastlandığında, doyum noktasına ulaşıldığında, çalışma sonlandırılmıştır. (Creswell, 2014; Denzin, 1970; Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Yarı yapılandırılmış formda iki araştırmacının betimsel ve içerik analizleri ile incelediği veriler için tutarlılık yüzdesi (P) hesaplanmıştır (Karasar, 2000). Analizler, doğrudan alıntılar ile desteklenmiştir. Tutarlılık değerleri birbirlerine yakın değerler vermiş ve araştırmada güvenilirlik sağlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Tutarlılık yüzdesi (P) = $\frac{Na \cdot 100}{Nt}$ Na: Aynı kodlanan madde sayısı (uzmanlar ve araştırmacı)

Nt: Bir formdaki madde sayısı

Görüşme formu tutarlık yüzdesi: .83

Gözlemler arası uyuma yüzdesi - güvenilirlik değeri: .89

BULGULAR

Araştırmanın amacı doğrultusunda öğretmen ve öğretmen adaylarının fen bilimleri öğretiminde teknolojinin kullanımını hakkındaki fikirlerinin ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Bulgular, sırası ile sorulara göre verilmektedir.

Katılımcıların Kullandığı Teknolojik Araçlara İlişkin Bulgular

“Hangi teknolojik araç ve gereçleri kullanabilir sunuz? şeklinde yöneltilen sorular için verilen cevaplardan elde edilen frekanslar şu şekildedir:

Tablo 3. Öğretmenlerin Kullanabildiği Teknolojik Araçlar

Öğretmen No	Deneyim	Yaş	Kullanabildiği teknolojik araçlar
Öğretmen A	7	32	Telefon, bilgisayar, akıllı tahta programları
Öğretmen B	18	48	Telefon, bilgisayar, zorlukla akıllı tahta
Öğretmen C	2	26	Telefon, bilgisayar, bilgisayar programları, akıllı tahta programaları, sanal gerçeklik uygulamaları
Öğretmen D	24	56	Telefon

Tablo 4. Öğretmen Adaylarının Kullanabildiği Teknolojik Araçlar

Öğretmen No	Yaş	Kullanabildiği teknolojik araç
Öğretmen Adayı A	22	Telefon, bilgisayar
Öğretmen Adayı B	20	Telefon, bilgisayar, projeksiyon cihazı
Öğretmen Adayı C	19	Telefon, bilgisayar, bilgisayar programları
Öğretmen Adayı D	25	Telefon, bilgisayar, projeksiyon cihazı, akıllı tahta programları
Öğretmen Adayı E	23	Telefon, bilgisayar, projeksiyon cihazı, slayt sunum cihazı

Bulgulara göre öğretmenlerde mesleki deneyime bağlı olarak teknolojik araç bilgilerinin azaldığı belirlenmiştir. En çok telefon ve bilgisayar kullanabilen öğretmenler içinden yaş bakımından en küçük olan öğretmen farklı teknolojik araçları bildiğini ifade etmektedir.

Elde edilen bulgulara göre, öğretmen adaylarının en çok telefon, bilgisayar ve slayt sunum cihazlarını kullanabildikleri tespit edilmiştir. Akıllı tahta uygulamalarını deneyimlemedikleri için bilgilerinin az olduğu görülmüştür.

Katılımcıların Teknoloji ve Eğitim İlişisine Yönelik Düşünceleri

“Teknoloji ve eğitim kavramını yan yana koyduğunuzda aklınızda beliren kavramlardır?” şeklinde yöneltilen sorular için verilen cevaplardan elde edilen tema ve kodlar öğretmen ve öğretmen adayları için birlikte tabloda verilmektedir.

Tablo 5. Teknoloji ve Eğitim Kavramı İçin Belirlenen Tema ve Kodlar

Temalar	Kodlar	Frekans (f)	Yüzde (%)
Hayatı kolaylaştırır.	İşleri kısa yoldan halletmeyi sağlar.	5	55,5
	Daha az çaba	6	66,6
Zorluk çıkarır.	Kullanmayı öğrenmek zor	2	22,2
	Bozulabilir, hassas cihazlar	3	33,3
	Elektrik ve internet kesintisi	4	44,4
	Kullanımı kabiliyet meselesidir	2	22,2
	Yaşlıların teknolojiden az anlaması	3	33,3
İnsanın gelişimine katkı sağlar.	Sosyallik	6	66,6
	Mutluluk verir	6	66,6
	Bilgiye ulaşma, kendini geliştirme imkanı	7	77,7
	İfade etme gücü	5	55,5
Eğitimde kolaylık	Öğrenme daha zevkli	7	77,7
	Öğrenmede kalıcılık	5	55,5
	Derse karşı ilgi artar	6	66,6
	Her türlü bilgiye ulaşım sağlar.	6	66,6
	öğrenci artık her şeyi teknolojiden öğreniyorsa	5	55,5
Teknoloji eğer öğretmenin rolünü alırsa iyi olmaz	öğretmenin anlatımına gerek kalmıyorsa	3	33,3
	çok ayrıntılı ve güzel olan gösterimler öne çıkarsa öğretmeni baskılar	3	33,3

Katılımcıların Eğitimde Teknoloji Kullanımına İlişkin Düşünceleri

“Eğitimde teknoloji kullanımını mutlaka gerekli midir? sorusu ile elde edilen bulgular dört öğretmen ve beş öğretmen adayı için değerlendirilmiştir. Öğretmenlerden üçü, teknolojinin eğitimi destekleyen bir yanının olduğunu ve gerektiği zamanlarda mutlaka kullanılması gerektiğini ifade ederken bu ek olarak üç öğretmen adayı da teknoloji kullanımını gerekli

gördüğünü ifade etmişlerdir. Bu öğretmenlere göre, eğitime katkı sağladığı göz ardı edilemez ve bazı konuların teknolojiden destek alınmadan anlatımının çok zor olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca öğretmen adayları da eğitimde teknolojiyi öğrencinin öğrenmesini kolaylaştırmak, dikkat çekebilmek, kalıcı öğrenmeyi sağlamak ve soyut kavramları somutlaştırmak için bir araç olarak kullanmayı düşündüklerini belirtmişlerdir. Bir öğretmen ve iki öğretmen adayı ise, teknolojinin mutlaka gerekli olduğunu düşünmemektedirler. Her konunun öğretmen tarafından öğrenciye en basitinden düz anlatım ile aktarılacağı düşüncesini savunmaktadırlar. Teknolojinin gelişmediği, televizyonun bile olmadığı zamanlarda, eğitimin yinede başarılı olduğunu ifade etmişlerdir.

ÖC: “... bazı konuları sözel olarak ifade etmekte, öğrencinin kafasında bir şekil oluşturmada çok zorlanıyorum. İşte o zaman bir görsel ile dersimi desteklemek işimi kolaylaştırıyor. Mesela hücre bölünmeleri konusunu anlatırken bazı evrelerin çizimleri yetersiz oluyor. Videoda bölünme evrelerini izleyen öğrenci için konu daha ilgi çekici oldu.”

ÖD: “Ben ilk okuldayken bilgisayar yoktu. Hepimiz konuları gayet de iyi öğrendik. Şimdiki gibi hemen projeksiyon veya video açalım demiyorduk. Öğrenmedik mi? Eee öğrenmesek burada olmayız...”

ÖAC: “Mutlaka gerekli değildir. Yerine göre kullanılması daha verimli olur. Sınıf imkanlarında öğrencinin ulaşamayacağı, bizlerin sağlayamadığı bazı şeylerde mesela..Ancak teknoloji kullanacağım diye öğrenciyi ve öğretmeni pasifleştirip bir ekrana bağımlı hale getirmemeli.”

ÖAA: “Eğitimde heralanda teknolojinin kullanıldığını düşünüyorum. Özellikle günümüzde. Teknoloji eğitim ve öğretimde olmazsa olmaz. Bilgiye daha rahat ulaşmamızı sağladığı için gereklidir...”

Katılımcıların Teknoloji Kullanarak Tasarladıkları Konu Anlatımları

“Bir konu belirleyiniz ve bunu teknoloji kullanarak nasıl anlattırsınız? Teknoloji kullanmadan nasıl anlattırsınız? Sizde en çok hangisi etki bıraktı? sorusuna verilen cevaplar her bir öğretmen ve öğretmen adayı için tek tek ifade edilmiştir.

ÖA: “ bir kere derste sıvıların kaynama noktası üzerine bir konu işledik. Öncelikle teorik bilgiler verdim. Her sıvının kaynama sıcaklığının farklı olduğunu, bunun sebeplerini anlattım. Deney yaptık ancak kullanabileceğimiz sıvılar kısıtlı idi. Yinede öğrencilerin ilgisini çeken bir konu idi. Dersin son 10 dakikasında ise bu konu ile ilgili bir video gösterimi yaptım. Videoda bir sürü sıvı vardı ve deney malzemeleri son teknoloji idi. Daha ayrıntı içeriyordu ve müzikler ile duyu organlarına da destek veren bir sistem vardı. Dersime katkı sağladı. Ama beni en çok etkileyen bizzat içinde olduğum, öğrenciye rehberlik yapıp deneylerini kontrol ettim ve teknolojiyi kullanmadığım ders anlatım şekli idi.”

ÖB: “... dolaşım sistemini anlatıyordum ve çocuklara konu ile ilgili bilgileri verdikten sonra hemen eğitici videoları açtım ve izlemelerini sağladım. Bu tarz insanlardaki sistemler konusu karmaşıktır ve hemen anlaşılması zordur. Ama bir kere öle güzel videolar varki. Artık işimiz çok kolay. Renkli, hareketli, ilgi çekici videoları izlettirip üzerinden anlatım yaptım ve teknoloji bu konuda beni destekledi. İşime yaradı. Dersimi tek

düzelikten kurtardı. Bazı videoların görseelliği yani teknolojinin yardımı beni kuru ders anlatımından daha çok etkiledi. Hatta öğrenci olsam da aynı şeyi derdim. Bide onlara sormak lazım bu soruları... “

ÖC: " aslında teknoloji kullanımı ders türüne göre değişirken, ders içindeki ünitelere göre bile değişir. Bazı konularda sadece düz anlatım ve birkaç örnek vermek yeterli iken bazı konularda bol bol görseellik, projeksiyon kullanımı, akıllı tahta kullanımı gerekir. Yani özel olarak beni bu etkiledi diyemem, bazı durumlarda teknoloji ile desteklemek bir şey ifade etmez ve öğrenciler ile tartışarak işlediğim dersten zevk alırım. Ama bazı durumlarda ise teknoloji olmadan yapamayacakmışım gibi gelir. İşte o zaman da uzun araştırmalar sonucunda bulduğum videolarla ders işlemek başka zevk verir.”

ÖD: “şu ana kadar hiç teknoloji kullanmadım derste. Tabi benim teknolojiden anladığım işte slayt yap projeksiyonda göster gibi bir hazırcılıktır. Öğretmen ders anlatmakla uğraşmasın, hazır bilgileri versin geçsin. Olmaz öyle, tabi öğrencilerim yeni nesil olunca hemen videolar var hocam bakalım mı diyorlar. Ehh istiyorsanız izleyin diyorum. Beni de kandırıyorlar dersi kaynatıp videoyu açıyorlar. Ozaman bende bakıyorum bazen onlarla ama işte o zaman kafamda şekillendirdiğim o büyüklü bilgiler dünyası yok oluyor. Hayal gücüm gidiyor gibi sanki...”

ÖAA: “Mesela hücre bölünmesini (mitoz ve mayoz bölünme) posterler kullanarak anlatabilirim. Teknoloji kullanmadan. Ama akıllı tahtada bu bölünmelerin videolarını izleterek daha anlaşılır hale gelmesini sağlayabilirim...”

ÖAB: “Sindirim sistemi organların öğretilmesi konusunda akıllı tahtada flash ile organların eşleştirilmesi ve konu ile ilgili bir video izlemek konunun somutlaştırılmasında ve kavramada kullanılabilir. Teknoloji öğrencinin birden çok duyusuna hitap etmektedir. Akıllı tahta ile dersin daha kalıcı olduğunu düşünüyorum.”

ÖAC: “Özellikle biyoloji konularında videolar, animasyonlar çok faydalı olur. Dolaşım sistemi konusunu sınıfta en verimli dolaşım animasyonu izleterek işleyebiliriz. Teknolojiyi kullanmadan drama yöntemiyle işlenebilir. Eğitim-öğretim hayatım boyunca kendi kendime öğrendiğim her şey şu an hala aklımda. Öğrenmeyi kişi kendisi istemelidir. Bizlerin görevi, öğrencilerin öğrenmek istemesini sağlamak, merak duygusunu tetiklemek olmalıdır. Merak eden öğrenci teknoloji ile ya da teknolojisiz tutku ile öğrenir ve bu öğrenme kalıcı olur. Bu çizgiden şaşmadan paraleli durumlarda teknoloji kullanılmalıdır.”

ÖAD: “Örneğin kulağı anlatırken teknoloji kullanmadan sadece model üzerinde gösterilir. Teknoloji kullanılarak ise işitme olayının nasıl gerçekleştiğini gösteren videolar, simülasyonlar eğitici oyunlar ile öğrencinin dikkatini çekerek, öğrencileri eğlendirerek kalıcı öğrenme sağlanır.”

ÖAE: “Fen bilgisi dersinde örneğin katı-sıvı-gaz hal ile ilgili özellikler, taneciklerin hareketliliği, hareketliliğin ısı verildikçe artması animasyonlarla ya da video içerikleriyle daha iyi anlatılabilir. Tanecikler görülebiliyormuş gibi gösterimlerle hareketler ve hareket tarzları düz anlatımdan daha zevkli anlatılır. Bir deneyi sınıf ortamında gerçekleştirmenin bazen zor olduğu durumlarda kullanılabilir. Daha önce yapılmış bir deneyin videosu izletilerek dersin işlenişi kolaylaştırılabilir. Teknolojiyi kullanmadan tahtadan kendimiz resimler çizerek anlatmaya çalışacaktık ancak hareketlilik olmadığı için çok da etkili ve dikkat çekici olmayacaktır. Tabi ki hareketli gösterimler öğrenmede daha etkili, yeni eğitim teknolojileri kullanılarak yapılan ders anlatımları daha etkili ve kalıcı.”

SONUÇ ve TARTIŞMA

Öğretmen ve öğretmen adayları ile yürütülen çalışmada fen bilgisi öğretiminde teknolojinin kullanımı hakkındaki fikirlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Elde edilen bulgulara göre mevcut öğretmenlerin teknolojiyi kullanmak istedikleri ancak teknoloji kullanımında eksiklerinin olduğunu düşündükleri görülmüştür. Öğretmenler kendilerine hizmet öncesinde teknoloji kullanımı konusunda yeterli bilgi ve beceri kazandırılmadığını belirtmektedirler. Problemin kaynağının fakülte yıllarında aldıkları eğitim-öğretimle ilişkili olduğu söylenebilir. Ayrıca teknoloji kullanımını önemseller bile zaman zaman uygun koşulların olmadığını vurgulamışlardır. Öğretmen adayları ise teknolojinin önemli olduğunu ve mesleki yaşantılarında kullanacaklarını belirtmişlerdir. Ancak nasıl zorluklarla karşılaşacaklarını bilmediklerini eklemişlerdir. Bu amaçla araştırma, öğretmen ve öğretmen adaylarının, öğretimde teknoloji kullanmaya ilişkin özgüven ve beceri düzeylerine dair görüşlerinin önceden saptanması bakımından önem taşımaktadır.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda, öğretmenlerin teknolojiyi eğitim ve öğretim sürecinde öğrenmeyi artırıcı bir araç olarak gördüğü ifade edilmektedir (Erbil ve Kocabaş, 2019). Eğitimde teknoloji kullanımının çeşitli yararlar getirdiğini belirtmişler, fakat fiziksel altyapı eksikliği, hizmet içi eğitim yetersizliği (Banoğlu vd., 2014) gibi yapısal konulara da dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Benzer bulgulara çalışmamızda ve Yıldız, Sarıtepeci ve Seferoğlu'nun (2013) çalışmasında da görülmüştür. Alan yazın incelendiğinde, çalışmadaki bulguları destekleyecek şekilde teknolojinin öğrenciler açısından olumlu etkilere sahip olduğu ve çocukların öğrenme yaşantısını desteklediği sonucuna ulaşılmıştır (Major ve Hennessy, 2016).

Bu açıdan öğretmenlerin teknolojiyi mesleklerinde etkin kullanabilmeleri için, üniversite yıllarında teknoloji kullanma bilgi ve becerisi kazandırılmalıdır. Bu nedenle öğretmen yetiştiren fakültelerde ders içeriklerine uygun teknoloji ürünlerinin (bilgisayar, internet, projeksiyon araçları vs.) eğitimde yaygın kullanılması ve adayların bu dönemde daha nitelikli yetiştirilmesi önem kazanmaktadır. Çalışmamızda da olduğu gibi göreve yeni başlayan öğretmenler de, hizmet öncesi verilen eğitim derslerinde, teknoloji ve bilgisayar kullanma bilgi-becerisini yeterli düzeyde alamadıklarını ve hızla gelişen teknolojiyi takip edemediklerini belirtmektedirler (Akkoyulu ve Kurbanoglu, 2003).

Öğretmenlerin öğretimde bilgisayar ve teknolojiyi kullanmamaları halinde, amaçlanan hedefin gerçekleşmesi mümkün değildir (Akkoyulu ve Kurbanoglu, 2003). Araştırmamızda da

belirtildiği gibi öğretmenlerin eğitim fakültelerinde iken öncelikle yetiştirilmeleri gerekmektedir. Öğretmenlerin sınıfta teknolojiyi kullanmaları, öğrencilerin başarılarının yükselmesine neden olacaktır. Öğretmen adayları göreve başlayınca teknolojiyi kullanmaya yönelik tutumları ve özgüvenleri, teknolojiyi sınıf içi uygulamalarda kullanıp kullanmamalarında, öğrenci başarısında önemli bir rol oynamaktadır (Christanse, 2002; McGrail, 2005).

Öğretimde bilgisayar ve teknolojinin etkili kullanımı, bilgili ve teknolojiyi kullanma konusunda iyi yetişmiş öğretmenlerle mümkündür (Özden ve Çağıltay, 2004). İlk ve ortaöğretimde teknolojinin etkin kullanımı, öğretmen adaylarına teknolojiyi verimli kullanma bilgi ve becerisi kazandırılarak gerçekleştirilebilir.

Mevcut öğretmenler literatürdeki çalışmalarda ve araştırmamızdaki bulgularda kendilerine hizmet öncesinde bilgisayar, internet, öğretim amaçlı teknoloji kullanımı konusunda yeterli bilgi ve beceri kazandırılmadığını özenle belirtmektedirler. Öğretmenlerin bu şekilde bilgi teknolojilerini kullanmada yeterli düzeyde özgüvene sahip olmayışlarının ve teknolojik gelişmeleri takip edemediklerinin nedenini öğrencilik dönemlerinde aldıkları eğitim öğretimle, ilişkilendirdikleri anlaşılmaktadır. Bu nedenle problemin kaynağı öğretmen adaylarının, fakülte yıllarında aldıkları eğitim-öğretimle ilişkili denilebilir. Bu amaçla öğretmen adaylarının, öğretimde teknoloji kullanmaya ilişkin özgüven ve beceri düzeylerine dair görüşlerinin saptanması önem taşımaktadır. Ayrıca bu çalışma benzer konularda araştırma yapacak olan diğer araştırmacılara öncülük yapması noktasında önem taşımaktadır. Araştırmanın sonuç ve önerilerinin benzer problemlere çözüm üretmede yardımcı olması beklenmektedir.

ÖNERİLER

Öğretmenlerin eğitsel teknoloji kullanım yeterlik düzeylerini artırmak için hizmet içi eğitimlerin verilmesi, okulların fiziksel altyapı eksikliğinin giderilmesi, teknolojiye dayalı öğretim yöntemlerinin (tersine çevrilmiş sınıf, mobil öğrenme, harmanlanmış öğrenme vb.) öğretim programlarında yer alması, öğretim programlarının teknolojik yeniliklere uygun hale getirilmesi, okul ve sınıfların teknolojik altyapılarının iyileştirilmesi araştırma sonucunda, bulgu, yorumlar ve literatürdeki çalışmalar ışığında ortaya çıkan önerilerdir.

KAYNAKÇA

- Akçayır, M. (2013). Akıllı Tahta Kullanılarak İşlenen Matematik Dersinin Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Başarı, Tutum ve Motivasyonlarına Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 68 s.
- Akdemir, E. (2009). Akıllı Tahta Uygulamalarının Öğrencilerin Coğrafya Ders Başarıları Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Programları Ve Öğretim Anabilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak, 51s.
- Akpınar, E., Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2005). Fen bilgisi dersinde eğitim teknolojisi kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*.
- Alkan, C., Deryakulu, D. & Şimşek, N. (1995). *Eğitim Teknolojisine Giriş: Disiplin, Süreç, Ürün*. Ankara: Önder Matbaacılık Ltd.Şti.
- Arslan, A. (2006). Bilgisayar destekli eğitim yapmaya ilişkin tutum ölçeği. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 24-33.
- Akdeniz, A.R., Yiğit, N (2001) “Fen Bilimleri Öğretiminde Bilgisayar Destekli Materyallerin Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi”. Yeni Bin yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri. Maltepe Üniversitesi İstanbul, 229-234.
- Aksoy, H. H. (2003). Uluslararası karşılaştırma ölçütlerinin kullanımı ve Türkiye. *EğitimBilim Toplum*. 1(1), 51-60.
- Çakmak, O. (1999) “Fen Eğitiminin Yeni Boyutu: Bilgisayar-Multimedya-İnternet Destekli Eğitim”. D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, Özel sayı, 11:116-125
- Christanse, R. (2002). Effects of technology integration education on the attitudes of teachers and students. *Journal of Research on Technology in Education*, 34(4) 411- 434.
- Crowther, M. S., Keller, C. C. & Waddoups, G. L. (2004). Improving the quality and effectiveness of computer-mediated instruction through ability evaluations. *British Journal of Educational Technology*, 35(3), 289–303.
- Collier, K. G., Paula, F.J. & Goff, R.J. (1971). *Colleges of Education Learning Programmes: A proposal (Working Paper No.5)*. Washington, DC: Commission on Instructional Technology
- Dargut, T., & Çelik, G. (2014). Türkçe öğretmeni adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve düşünceleri. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 2(2), 28-41.
- Deubel, P. (2003). An investigation of behaviorist and cognitive approaches to instructional design. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 12(1), 63–90.
- Erbil, D. G., & Kocabaş, A. (2019). Sınıf Öğretmenlerinin Eğitimde Teknoloji Kullanımı, Tersine Çevrilmiş Sınıf ve İşbirlikli Öğrenme Hakkındaki Görüşleri. *İlköğretim Online*, 18(1).
- Erduran, A. ve Tataroğlu, B. (2009). Eğitimde Akıllı Tahta Kullanımına İlişkin Fen ve Matematik Öğretmen Görüşlerinin Karşılaştırılması. 9th International Educational Technology Conference (IETC2009), 6-8 Mayıs, Ankara (Bildiri Kitabı 14-21).
- European Commission, (2001). Directorate-General for Education and Culture. European Report on the Quality of School Education. Sixteen Quality Indicators. *Report based on the work*

- of the working committee on quality indicators. Office for Official Publications of the Communities.
- Fisher, M. (2000). Computerskills of initialteacher education students. *Journal ofInformation Technology for Teacher Education*, 9(1), 109–123.
- Goetsch, D. L. (1984). “Impact of technology on curriculum and delivery strategies in vocational education.” in Shulman, CarolHerrnstadt. (Ed.) Adults and the Changing Workplace. *American Vocational Association, Inc.*, 191-200.
- Howe, Jones (1998). EngagingChildren in Science. Columbus, Ohia. 2nd edition
- Kibos, K. J. (2002). “Impact of A Computer-Based Physics Instruction Program on Pupils’ Understanding of Measurement Concepts and Methods Associatedwith School Science” *Journal of Science Educationand Technology*, 11(2), 193-198
- Komis, V.,Ergazakia, M, &Zogzaa, V. (2007). Comparing computer-supported dynamic modeling and ‘paper&pencil’ concept mapping technique in students’ collaborative activity. *Computers&Education*, 49(4), 991-1017.
- Levin, B.B. (1996). Using portfoliostofulfil ISTE/NCAIE technology requirements for preservice teacher candidates, *Journal of Computing in TeacherEducation*, 12(3), 13-20.
- McCannon, M.,& Crews, T. B. (2000). Assessing the technology needs of elementary school teachers. *Journal of Technology and TeacherEducation*, 8(2), 111-121.
- M.E.B. (2000) "İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi (4,5,6,7,8. sınıf) Öğretim Programı", MEB Tebliğler Dergisi,63, 2518, Kasım 2000.
- M.E.B. (2018). Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Ortaöğretim Biyoloji Dersi Programı, Ankara
- Middlehurst, R. (1999). New realities for leadership and governance in higher education? *Tertiary Educationand Management*. 5, 307-329.
- NationalScience Board. (2002). Science and engineering indicators. *National Science Foundation Arlington*.1, 34-51.
- Oral, B. (2008). Theevaluation of the student teachers’ attitudes toward Internet and democracy, *Computers& Education*, 50, 437–445.
- Öçal, M. F., & Şimşek, M. (2017). Matematik öğretmen adaylarının FATİH projesi ve matematik eğitiminde teknoloji kullanımına yönelik görüşleri. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 8(1), 91-121.
- Reiner, M. (2009). SensoryCues, Visualization and Physics Learning, *International Journal of Science Education*, 31(3), 343–364.
- Rıza, E. T. (2000). Eğitim Teknolojisi Uygulamaları ve Materyal Geliştirme. İzmir: Anadolu Mat. 5.Baskı
- Rugayah, H.,Hashim, H. &Wan, N. M. (2004). Attitudes toward learning about and working with computers of students at unit. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 3(2). 24-35.
- Sakız, G., Özden, B., Aksu, D. ve Şimşek, Ö. (2014). Fen ve Teknoloji Dersinde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrenci Başarısına ve Dersin İşlenişine Yönelik Tutuma Etkisi. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 18(3), 257-274.

- Sarı, U. ve Güven, G.B. (2013). Etkileşimli Tahta Destekli Sorgulamaya Dayalı Fizik Öğretiminin Başarı ve Motivasyona Etkisi ve Öğretmen Adaylarının Öğretime Yönelik Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*. 7(2), 100-143.
- Simon, Y. R. (1983). Pursuit of happiness and lust for powering technological society. In C.
- Slowinski, J. (2000). Becoming a technologically savvy administrator. *ERIC Digest* 135.
- Williams, H. S. & Kingham, M. (2003). Infusion of technology into the curriculum. *Journal of Instructional Psychology*, 30(3), 178-184.
- Soderberg, P., Price, F. (2003). “An examination of problem-based teaching and learning in population genetics and evolution using evolve, A computer simulation”. *International Journal of Science Education*, 25, (1), 35-55
- Strauss, A.L. ve Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage.
- Şahin, F., Öztuna, A. ve Sağlamer, B. (2001) “İlköğretim II. Kademe Fen Bilgisi Dersinde 'Sınır Hücre'sinin Model Yoluyla Öğretiminin Başarıya Etkisi”. *Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri*. Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Şad, S.N. ve Özhan, U. (2012). A qualitative in sight in primary students' views on instruction with interactive white board. *Computers & Education*. 59(2012), 1184- 1191.
- Şanlı Ö., Altun, M. ve Tan, Ç. (2015). Öğretmenlerin Akıllı Tahta ve Öğrencilere Dağıtılan Tablet Bilgisayarlar İle İlgili Yaşadıkları Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish*. 10(3), 833-850.
- Şimşek, Ü. (2015). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve görüşlerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Türel, Y.K. (2012). Öğretmenlerin Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Olumsuz Tutumları: Problemler ve İhtiyaçlar. *İlköğretim Online*. 11(2), 423-439.
- Yıldırım, A. ve H. Şimşek. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. 9. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, M., Üredi, L., & Akbaşlı, S. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının bilgisayar yeterlilik düzeylerinin ve eğitimde teknoloji kullanımına yönelik algılarının belirlenmesi. *Uluslararası Beşeri Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 1(1), 105-121.
- Yorgancı, S. ve Terzioğlu, Ö. (2013). Matematik Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının Başarıya Ve Matematiğe Karşı Tutuma Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 21(3), 191-930.
- Yumuşak, A., Aycan, Ş. (2002). “Fen bilgisi eğitiminde bilgisayar destekli çalışmanın faydaları”. *Uluslararası katılımlı 2000'li Yıllarda 1. Öğrenme ve Öğretme Sempozyumu. Bildiri Özetleri Kitabı*, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul.



Haziran / June 2020

Cilt/Volume: 4

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.654294

BÖCEKLERİ TAKIM DÜZEYİNDE TEŞHİSE YÖNELİK GELİŞTİRİLEN MOBİL UYGULAMANIN ÖZEL YETENEKLİ ÖĞRENCİLER AÇISINDAN ETKİLİLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dilek KARATAŞ¹, Necati Enes SOLAK²

¹Aksaray Bilim ve Sanat Merkezi, Aksaray, Türkiye, dilekeroll@gmail.com

²Aksaray Bilim ve Sanat Merkezi, Aksaray, Türkiye, enessolak571@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, özel yetenekli öğrencilerin, yaşadığı ortamda bulunan böcekleri tanımasına yardımcı olmak, biyolojiyi sevdirmek, teknolojinin de katkısıyla tür teşhisinin daha kolay ve anlaşılır yapılmasını sağlamak için bir mobil uygulama geliştirmek ve uygulamanın etkililiğini incelemektir. Araştırma iki aşamada yürütülmüştür. İlk aşamada tasarım tabanlı araştırma yoluyla mobil uygulama tasarlanmıştır. İkinci aşama ise, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına uygun olarak geliştirilen uygulamanın kullanımı ve öğrenci görüşlerinin alınması şeklindedir.

Bu çalışmada, Adobe Animate CC program ile AS3 kodlama dili kullanılarak böcekleri takım düzeyinde teşhis eden mobil uygulama geliştirilmiştir. Mobil uygulamanın, kullanım ve uygulanabilirliğini belirlemek için öğrencilere yönelik bir çalışma yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, Aksaray Bilim ve Sanat Merkezinde eğitim gören devlet ve özel okula devam eden 6. sınıftan 14, 7. sınıftan 25 ve 8. sınıflarda 31 olmak üzere toplamda 35 kız, 35 erkek 70 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilere konu ile ilgili ders anlatımının ardından uygulama hakkında bilgi verilerek, örnek böcekler üzerinden teşhis yapmaları istenmiştir. Ayrıca mobil uygulamayı kullanan öğrencilerin %10'una karşılık gelen 7 öğrenciyle görüşme yapılmıştır. Görüşmeden alınan cevaplar doğrudan alıntı yapılarak içerik analizinden yararlanılarak Miles ve Huberman görüş birliği katsayısı kullanılarak değerlendirilmiştir.

Öğrenci görüşmelerinde verilen cevaplara göre çalışmanın güvenilirlik katsayısı % 85 bulunmuştur. Buda çalışmanın kendi içinde güvenilir ve tutarlı olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin % 77,1'inin teşhis yapmada zorlanmadıkları, %22,9'inin ise teşhis yapmakta zorlandıkları görülmüştür. % 85,7'sinin mobil uygulamayı olumlu buldukları ve % 14,3'ünün olumsuz buldukları görülmüştür.

Sonuç olarak; araştırmanın güvenilir olduğu, öğrencilerin % 77,1'inin mobil uygulamayla teşhisi kolay yapabildikleri ve % 85,7'sinin mobil uygulamayı olumlu buldukları anlaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin uygulamadan keyif aldıkları, uygulamayı rahat kullanabildikleri ve sıkılmadan gerçekleştirebildikleri görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Özel yetenekliler, tür teşhisi, mobil uygulama, Adobe Animate CC programı

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF MOBILE APPLICATION DEVELOPED FOR IDENTIFICATION OF INSECTS IN ORDER LEVEL WITH REGARD TO GIFTED STUDENTS

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of mobile application that can be used in species identification on learning especially gifted students advancing towards becoming a scientist at a young age with the lack of academic

knowledge of species identification. This study also aims to identify living things in their environment; endear biology; make the identification easier and understandable with the contribution of technology.

With the selected identification key, mobile application using AS3 coding language with Adobe Animate CC program has been developed.

After the training, a study has been conducted for the students to determine the usage and applicability of the mobile application. Working group of the study, a total of 70 students (35 girls, 35 boys) of 6,7 and 8 classes attending the public and private schools in Aksaray Science and Arts Center have been informed about the application and asked to make a identification on a sample insect. To prevent students from being influenced by each other each student has been taken to the study environment one by one and they have been provided to perform the application alone. At the end of the application, students identified and unable to do so have been enlisted with their gender. In addition, face-to-face interviews have been conducted with 7 students corresponding to %10 of the students using the mobile application. The answers from the interview were directly quoted and evaluated using the Miles and Huberman consensus coefficient using content analysis.

It has been ascertained that %77.1 of the students have no difficulty in making the identification and %22.9 have difficulty in making the identification. It has been ascertained that %71.4 of the girls and %82.8 of the boys make it easy to identify a species taken from the environment. According to the answers given during the student interviews, the reliability coefficient of the study was found to be 85. This shows that the study is reliable and consistent in itself. The answers given in the student interviews have been grouped as positively and negatively. % 85.7 of the students state that the application is positive.

As a result; It was understood that the research was reliable, 77.1% of the students were able to easily diagnose with the mobile application and 85.7% of them found the mobile application positive. In addition, it was seen that the students enjoyed the application, were able to use the application comfortably and they could perform it without getting bored.

Keywords: Gifted, Species identification, Mobile Application, , Adobe Animate CC Program

GİRİŞ

İnsanlar, çeşitli zeka düzeyinde ve yeteneğinde doğarlar. Bilimsel çalışmalarla ortaya konulmuş test ve ölçütlerle, bazı çocukların üstün zekalı olduğu belirlenebilmektedir. Akranlarına göre üst düzey performans gösteren ya da gizilgüce sahip olan, yaratıcılık yanı güçlü olan başladığı işi tamamlama ve üstesinden gelmede yüksek görev anlayışı bulunan kişiler olan (Ataman, 1998) üstün yetenekli çocukların doğduğu andan itibaren gereksinimleri normal çocuklardan farklıdır (Karakuş, 2010). Üstün yetenekliler, karmaşık bilgileri hızlı öğrenir ve kavrarlar. Öğrendikleri konuları derinlemesine araştırırlar. Çevresinde olup bitenleri sürekli sorgulamaya ihtiyaç duyarlar. Ayrıca bir konuda bağımsız çalışma isteği, sonuca ulaşmaya kadar uzun süreli çalışma, daha büyük yaştakilerle iletişim kurma özelliklerine de sahiptirler (Marrylland, 2008). Üstün yetenekli çocukların bu ihtiyaçlarını karşılamak için ilgi ve yeteneklerini ortaya koyup geliştirecekleri, esnek ve yaratıcı organizasyonlar içinde çalışabilecekleri ve onları katılmaya davet eden bir sınıf ortamında çalışacakları fırsatlar sunulması gerekmektedir (Koshy, 2002). Örgün eğitim verilen ortaokullarda Fen bilgisi öğretim programı içinde bulunan biyoloji konuları müfredatı içerisinde tür teşhisi konusu işlenmemektedir. Buna karşılık, öğrencilerin bilimsel düşünce ve davranışlarla estetik değerleri birleştiren, üretken, sorun çözen, kendini gerçekleştirmiş bireyler olarak yetişmeleri,

yetenekleri ve yaratıcılıklarını erken yaşta fark ederek en üst düzeyde kullanmaları sağlamak amacıyla kurulan Bilim ve Sanat Merkezleri, farklılaştırılmış ve derinleştirilmiş eğitim uygulanarak biyoloji dersi işlenmektedir (BİLSEM, 2016).

Gelişmelere açık, yeni bilgiler ışığında ilerleyen ve hayatın her alanında olan bir bilim olan biyoloji ve uygulamaları, insanların günlük hayatını, toplum ve çevreyi önemli ölçüde etkilemektedir (Ersoy ve Merter, 2012). Bireyler, her geçen gün bitkilerin, hayvanların ve insanların özelliklerini, yetenek ve becerilerini, birbirleriyle ve diğer canlılarla olan yaşam biçimlerini inceleyen biyolojinin (Ergezen, 1996), yaşamın anlaşılmasına sağladığı katkıları fark etmektedir (Ersoy ve Merter, 2012). Bu yüzden günümüzde biyoloji öğretimi, eğitim bilimleri ve teknolojilerinin gelişmesine paralel olarak kendini yenilemektedir. Biyoloji öğretimi araştırmalarında çoğunlukla yeni öğretim yöntemleri geliştirmek amaçlanmaktadır (Aşılıoğlu ve Aytaç, 2002).

Dünya üzerinde yaklaşık 8,7 milyon türün bulunduğu tahmin edilmektedir (Mora vd. 2011). Uluslararası Dünya Koruma Birliği (IUCN)'in son verilerine göre dünyamızda var olan türlerden yaklaşık olarak 1.740.330 türün tanımlandığı bilinmektedir (T.C. OSİB, 2013). Dünyada ki çok büyük sayıdaki bu canlıları tanıyabilme ve ortak bir bilimsel dille anlatabilme, sistematik biyolojinin uğraşı alanıdır. Bu nedenle tüm canlılar benzerlik oranlarına ve filogenetik akrabalıklarına göre belirli bir düzene göre dizilirler. Bu dizilimde en büyük kategori alem, en küçük kategoride türdür. Yeni bulunan ve bu kuralla adlandırılan bir tür bilimsel ismini almış olur (Demirsoy, 1991). Doğada bir tür bulunduğu bulunan türü tanımlamada, canlıyı teşhis için gerekli olan ayırt edici ve birleştirici karakterleri özel bir yol takip ederek gösterme aracı olan teşhis anahtarları önemli yer tutmaktadır (Bitki ve Hayvan Teşhisi, 2019). Her canlı grubuna ait özel teşhis anahtarları bulunmasına rağmen tür teşhisi yapmak oldukça zordur. Bu zorluklar yaşamımızın hemen her alanına girmiş olan bilişim teknolojileriyle birlikte (Armbrust, Fox, Griffith, Joseph, Katz, Konwinski, Lee, Patterson, Rabkin, Stoica ve Zaharia, 2010) gelişen teknolojik araçlarla daha kolay ve kullanışlı hale getirilebilmektedir. Eğitimde her seviyeden öğrenciler çeşitli teknolojik aletleri kullanmaya istekli ve ilgilidir (Prensky, 2001).

Teknolojik gelişmelerle birlikte bilgisayar kullanımının artması ve uygulama alanlarının daha da yaygınlaştırılması düşüncesi, bilgisayarın eğitim sistemi içerisine girmesini sağlamıştır (Ergün, 1998). Eğitim alanında kullanılacak teknolojik araçların başında masaüstü bilgisayar ve dizüstü, tablet, mobil vb. taşınabilir bilgisayarlar gelmektedir (Ayaş, Çepni ve Akdeniz, 1993). Bu teknolojik araçlardan mobil teknoloji kullanımı; kolay taşınabilmesi, yer,

zaman sınırlamasının olmaması, her türlü bilgiye her yerde ulaşılabilmesi nedeniyle son zamanlarda artmıştır (Girgin, Kıyıcı ve Tanyeri, 2008; Stinson, 2010). Ayrıca mobil cihazlarında öğrenme içeriklerinin kolay, çabuk hazırlanabilmesi ve uygulanabilmesi kullanımı artırmaktadır (Ostashewski ve Reid, 2010).

Günümüzde hayatı kolaylaştıran bilgisayar ve mobil uygulamaları (Arıcı ve Güner, 2017), tür teşhisinde de kullanılmaktadır. Canlıların çeşitliliği düşünüldüğünde türlerin teşhis edilmesi oldukça zor bir işlemdir. Bu işlemi kolaylaştırmak için mobil uygulamalar kullanılabilir. Böylece bu alanda uzman olmayan kişiler de türleri daha kolay tanıyabilirler. Çevremizde bizimle birlikte yaşayan canlıların türlerini öğrenme, bilgisayarlar ve mobil cihazlar için yapılacak yazılımlarla birlikte daha kolay ve hızlı sağlanabilmektedir (Sarısakal ve Aydın, 2003).

Biyoloji alanında da mobil uygulamalarla ilgili ulusal ve uluslararası çalışmalar yapılmıştır. Ulusal yapılan çalışmalar:

Kibar (2006)'da, 6. sınıf fen bilgisi dersinde yer alan “Canlının İç Yapısına Yolculuk” ünitesindeki “Hücre” konusuyla ilgili bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) yazılımı geliştirerek BDÖ'nün, öğrenci başarısına olan etkisi üzerine tez çalışması yapmıştır. Araştırma sonucunda; bilgisayar destekli fen öğretiminin, geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğu saptamıştır.

Kayabaşı (2016)'da, 4D mobil uygulamaların fen eğitiminde etkisinin değerlendirmek için 6. sınıf fen bilgisi dersinde yer alan “Dünya Güneş Ay” ünitesi işlenirken 5E öğretim yönteminin açıklama basamağında space 4D adlı mobil uygulama kullanılarak başarıya ve öğrenci tutumlarına etkisi üzerine tez çalışmasını yapmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında son test puanlarında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Ancak öğrencilerin fen bilimlerine olan ilgi ve tutumları space 4D adlı uygulamanın etkisiyle arttığını belirtilmiştir.

Yapıcı ve Karakoyun (2017)'de, Biyoloji Öğretiminde Oyunlaştırma: Kahoot Uygulaması Örneği isimli çalışmalarında; Kahoot kullanımına yönelik öğretmen adaylarının görüşlerini ve bir oyunlaştırma ortamı olan Kahoot kullanımının öğretmen adaylarının motivasyon düzeylerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda; kahoot kullanımının öğretmen adaylarının başarısını arttırmada etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde biyoloji öğretiminde mobil uygulamaların az geliştirildiği ve kullanıldığı görülmektedir. Tür teşhisi için geliştirilen mobil uygulamayla ilgili çalışmaların bulunmadığı görülmüştür.

Uluslararası alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde;

Jeno, Grytnes ve Vandvik (2017)'de, "Bir mobil uygulama aracının biyoloji öğrencilerinin tür tanımlamasındaki motivasyon ve başarılarına etkisi" isimli çalışmalarında, mobil uygulamanın tür teşhisinde öğrencilerin ilgi ve motivasyonunu artırdığını görmüşlerdir.

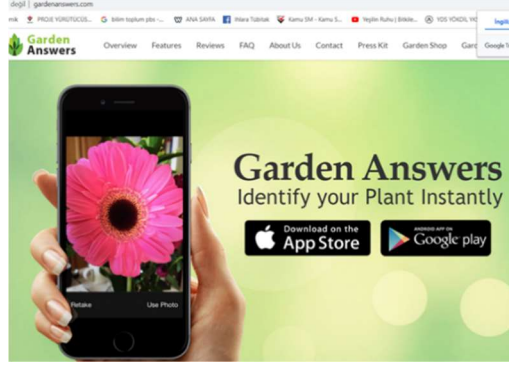
Thomas ve Fellowes (2017)'de, "Alan tabanlı tanımlama becerilerinin öğretiminde mobil uygulamaların etkinliği" isimli çalışmalarında geleneksel kitap üzerinden teşhis yapılan yöntem ile hazır mobil uygulamayla kuşların tanımlanmasını iki ayrı gruba uygulamışlardır. Araştırma sonucunda kuş tanımlamada gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını ancak öğrencilerin uygulama sırasında kendi telefonlarını kullandıkları için kendilerini iyi hissettiklerini tespit etmişlerdir.

Stagg ve Donkin, (2017)'de, "Anjiyospermiler için mobil uygulamalar: İngiltere kır çiçeği ve kış ağacı tanımlaması için mobil bilgisayarların ve basılı alan kılavuzlarının kullanılabilirliği" isimli çalışmalarında, geleneksel kitap üzerinden teşhis yapılan yöntem ile hazır mobil uygulamayla kır çiçekleri ve açık tohumlu yaprak döken ağaçların tanımlanmasında uygulamışlardır. Kır çiçeklerinin teşhisini geleneksel yöntemden mobil uygulamayla daha kolay yaptıklarını, ancak açık tohumlu yaprak döken ağaçların teşhisini düşük oranda yapabildiklerini belirlemişlerdir.

Dünyada farklı bölgelere ait oluşturulmuş geleneksel yazılı kaynaklarda bulunan ve geleneksel olmayan bilgisayar ve mobil uygulama ile geliştirilmiş teşhis anahtarları bulunmaktadır. Dünya üzerinde böceklerin teşhisinde kullanılan mobil uygulamalardan birkaçı; Dünyanın böcekleri (<https://www.kaefer-der-welt.de/>) (*Kaefer der Welt - Beetles of the World, 2006*), Dipterlerin teşhisinde (<http://www.nku.edu/~dahlem/ForensicFlyKey/families.htm>) (Cutter, 2014), Avrupa böceklerinden Histeridae teşhisinde (<http://www.coleonet.de/coleo/texte/histeridae.htm>) (Käfer Europas Histeridae, 2015), Polonya'da Coleoptera teşhisinde (<http://coleoptera.ksib.pl/kfp.php?l=en>) (Coleoptera Poloniae, KFP Base - archival page, 2015) verilebilir.

Tür teşhisinde kullanılan mobil uygulamaların bazıları teşhisi yapılacak canlının resminin çekilip uygulamaya yüklenmesiyle belirlenebilmektedir. Ancak bu uygulamalar doğrudan canlı türünün ismini verdiği için teşhis anahtarının kullanımını öğretmemesinin

yanında, kullananları hem hazırcılığa itmekte hem de çekilen resme göre tanımlandığı için yanlışlıklarda olabilmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Mobil uygulama örneği (<http://www.gardenanswers.com/>).

Tür teşhisi için yapılan bilgisayar ve mobil uygulamaları incelendiğinde, konunun uzmanı olmayan ya da konuyu az bilen bilim insanı olma yolunda ilerleyen öğrenciler için karışık ve anlaması zor olduğu görülmektedir. Tür teşhislerinin kolay yapılmasına yönelik uygulaması kolay ve tür teşhis basamaklarını daha basit ve anlaşılır olan uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmada, küçük yaştaki öğrenciler için Adobe Animate CC program ile AS3 kodlama dili kullanılarak böcekleri takım düzeyinde teşhis eden mobil uygulama geliştirilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, özel yetenekli öğrencilerin, yaşadığı ortamda bulunan böcekleri tanımalarına yardımcı olmak, biyolojiyi sevdirmek, teknolojinin de katkısıyla tür teşhisinin daha kolay ve anlaşılır yapılmasını sağlamak için bir mobil uygulama geliştirmek ve uygulamanın etkililiğini incelemektir.

Problem

Özel yetenekli ortaokul 6.7. ve 8. sınıflarda okuyan öğrencilerin biyoloji dersi “tür teşhisi” konusunun öğretiminde Adobe Animate CC program ile AS3 kodlama dili ile geliştirilen mobil uygulamanın uygulanabilirliği ve öğrenmeye etkisi nedir?

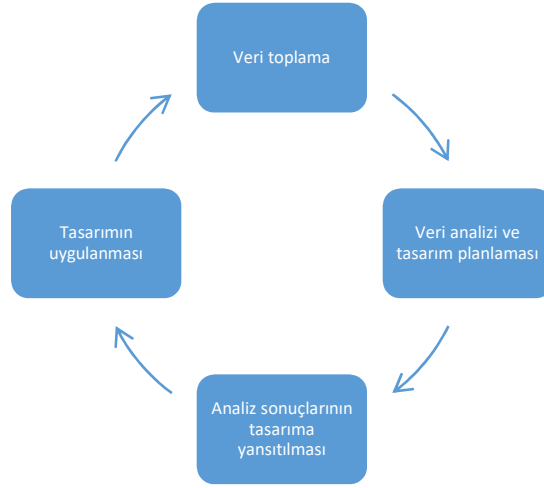
YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırma iki aşamada yürütülmüştür. Araştırmanın amacı doğrultusunda, bir mobil uygulama geliştirmek ve bu mobil uygulamanın takım düzeyinde tür teşhisini gerçekleştirmek

olduğundan mobil uygulama geliştirme aşamasında tasarım tabanlı araştırma, değerlendirme aşamasında da durum çalışması tercih edilmiştir.

İlk aşamada tasarım tabanlı araştırma yoluyla mobil uygulama tasarlanmıştır. Tasarım tabanlı araştırmada, katılımcılar ve araştırmacılar belli aşamaları olan döngüsel bir süreci kullanılarak işbirliği halinde çalışırlar ve bağlama uygun olarak sistematik ve esnek bir çalışmayla eğitim uygulamalarının iyileştirilmesini sağlarlar (Wang ve Hannafin, 2005). Tasarım tabanlı araştırmalarda, kuramsal çalışmalarla ve eğitimsel uygulamalar bir araya getirebilmektedir. Tasarım tabanlı araştırma eğitsel kuram, uygulama ve yapay tasarım arasındaki ilişkileri ortaya koyan bir araştırma türüdür (Kuzu, Çankaya ve Mısırlı, 2011). Tasarım tabanlı araştırmanın aşamaları Şekil 2'de sunulmuştur:



Şekil 2. Tasarım tabanlı araştırma (Yaman, Dönmez, Avcı ve Kabakçı Yurdakul, 2016)

Tasarım tabanlı araştırma sürecinde, öncelikle problem durumuna uygun olarak verilerin toplanmasıyla çalışma başlar. Toplanan veriler analiz edilerek gerçekleştirilecek olan tasarım planlanır. Bu çalışmada, öğrencilerin takım düzeyinde tür teşhisi yapabilmelerini kolaylaştırmak amacıyla bir tasarım planlanmıştır. Tasarım planlaması yapıldıktan sonraki aşamada veri analizinde elde edilen sonuçlar tasarıma yansıtılır ve tasarımın uygulanması gerçekleştirilir. Bu çalışma bağlamında da mobil bir uygulama geliştirilerek uygulanmıştır.

Araştırmanın ikinci aşama ise, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına uygun olarak geliştirilen uygulamanın kullanımı ve öğrenci görüşlerinin alınması şeklindedir. Durum çalışması, araştırılan konunun derinlemesine incelenmesine olanak sağlayan, kuramları aydınlatma amacıyla da kullanılabilen, ne, nasıl ve niçin sorularına cevap bulmaya çalışan bir araştırma türüdür. Bu yöntemde araştırılan durum veya olay kendi doğal bağlamında, gerçekleştiği yer ve zamanla sınırlandırılarak araştırılmaktadır (Kaleli Yılmaz, 2014).

Mobil Uygulama Aracının Geliştirilmesi

Mobil uygulamayı geliştirme çalışmaları, Eğitim Fakültesinde Biyoloji Eğitiminde görevli uzmanların ortaokul 6.7. ve 8. sınıflara yönelik kaynak belirlenmesiyle başlamıştır. TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisinin 2017 Ekim ayı 137. sayının eki (Kandemir, 2009) olarak verilen Böcek Teşhis Anahtarı kitapçığı teşhis anahtarı olarak seçilmiştir (Şekil 3).



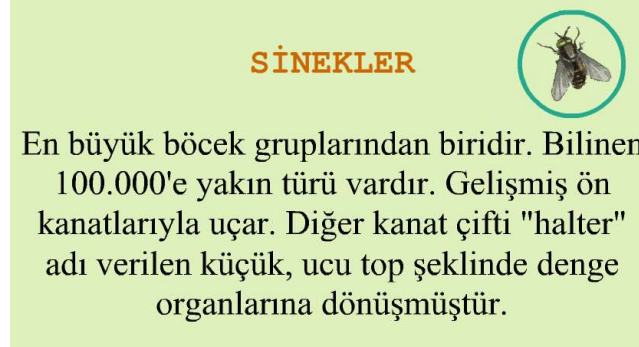
Şekil 3. Böcek teşhis anahtarı kitapçığı (TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisinin 2017 Ekim ayı 137. sayının eki)

Bu çalışmalardan sonra eğitim teknolojisi uzmanlarıyla görüşülerek bu kitapçıkta verilen teşhis anahtarının hangi uygulamayla yapılabileceği değerlendirilmiştir. Adobe Animate CC program ile AS3 kodlama dili çoklu ortam yazma ve bilgisayar animasyon uygulamasının uygun program olduğuna karar verilmiştir. Adobe Animate CC program ile AS3 kodlama dili uygulamanın kullanımını bilindiği için mobil uygulama kullanılan kaynak kitaba göre yazılarak tasarımları kitaptaki fotoğraflara göre oluşturulmuştur (Şekil 4). Böylece yazı ile anlaşılabilen bir özelliği görsel desteklemektedir. Teşhiste her basamak kolay ve anlaşılır şekilde düzenlenmiştir.



Şekil 4. Yapılan mobil uygulamaya yönelik bilgilerin görsellerle desteklenmesi.

Teşhis edilecek böceğin gösterdiği fiziksel özelliklere göre, aşamalı ve seçenekli olacak şekilde ilerlenmektedir. Teşhisin son aşamasında tanımlanan böcek takımlarına ilişkin özellikler tanımlanan tür hakkında bilgi edinebilmek için tek tek yazılmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Yapılan mobil uygulamaya ilişkin takımların özellikleri.

Yapılan tasarımlar, tasarım temelli araştırma yöntemi çerçevesinde kullanılabilirlik araştırmaları ile iyileştirilmiştir. Kullanılabilirlik araştırmaları, geliştirilen ürünün daha iyi performans göstermesi için yapılan çalışmalardır (Tullis ve Albert, 2013). Kullanılabilirliğinin değerlendirilmesinde farklı ölçütler bulunmaktadır. Nielsen'a (1994) göre kullanılabilirlik, anlaşılabilirlik, kolay kullanım, bilgileri hatırlama, az hata yaparak kullanımdan memnun kalma olarak belirtilmektedir. Geliştirilen uygulamanın kullanılabilirlik çalışması 7. sınıftan bir öğrenci ile yapılmıştır. Kullanılabilirlik çalışmasından sonra iyileştirme aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada tasarım tabanlı araştırma yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada 6 ve 7. sınıftan iki öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. İyileştirme aşamasında cümlelerin anlaşılabilir ve uygulamanın kullanılabilir haline bakılarak son hali verilmiştir.

Geliştirme, iyileştirme ve kullanılabilirlik çalışmalarından sonra, geliştirilen mobil uygulama nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına uygun olarak kullanımı ve öğrenci görüşlerinin alınması şeklinde değerlendirilmiştir. Durum çalışması nitel araştırma yöntemlerinden biridir. İlgili durum, topluluk, grup, bireysel çalışmalar ya da kurumlar olabilir. Toplanan veriler katılımcıların bakış açısını yansıtmaktadır (Gall, Gall ve Borg, 1999). Bogdan ve Biklen'e (1998) göre durum çalışması, inceleme yapılacak konunun ayrıntılı incelenmesidir. Creswell (2012), durum çalışmasını araştırılacak konunun derinlemesine keşfi olarak tanımlamaktadır.

Çalışma Grubu

Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğüne bağlı Bilim ve Sanat Merkezleri içinde yer alan Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı (BYFP)

ortaokul düzeyinde (5. 6. 7. ve 8. sınıf) öğrencilere eğitim vermektedir. Biyoloji dersi öğretim programında “Canlıları Tanıyalım” ünitesi bulunmaktadır. Bu ünite kapsamında canlıların adlandırılmasında kullanılan tür teşhisi anlatılmaktadır. Geliştirilen mobil uygulamanın uygulanmasından önce omurgasız canlı gruplarından böcekler ve teşhis anahtarı ile ilgili ders işlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubuna, belirlenen teşhis anahtarına uygun olduğu düşünülen 2018-2019 eğitim ve öğretim yılında Aksaray Bilim ve Sanat Merkezinde eğitim gören devlet ve özel okula devam eden 6.7. ve 8. sınıflarda okuyan 35 kız, 35 erkek olmak üzere 70 öğrenciden oluşmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışma grubunda bulunan öğrenci sayıları ve sınıflara göre dağılımları

Okuduğu Sınıf	Kız	Erkek
	f	f
6. Sınıf	8	6
7. Sınıf	13	12
8. Sınıf	14	17
TOPLAM	35	35

Verilerin Analizi

Araştırma verilerinin analiz edilmesinde nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına uygun olarak geliştirilen uygulamanın kullanımı ve öğrenci görüşlerinin alınması şeklindedir. Öğrencilerin farklı bakış açılarını yansıtması ve her bireyin duygu, düşüncelerini sağlıklı ve doğru aktarabilmesi için görüşme tekniği kullanılmıştır (Karasar, 2011). Öğrencilerin verdikleri cevaplar betimsel analiz ile incelenmiştir. Betimsel analiz, araştırmada elde edilen sonuçların önceden belirlenen temalara göre özetlendiği ve yorumlandığı yaklaşımdır. Betimsel analizde, kişilerin görüşlerini açık olarak yansıtabilmek için, doğrudan alıntılara yer verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada da öğrenci görüşmelerden alınan cevaplar kavramsal olarak doğrudan alıntı yapılarak içerik analizi tekniğiyle değerlendirilmiştir.

Görüşmelerde alınan cevaplar değerlendirildiğinde “olumlu” ve “olumsuz” iki tema oluşturulmuştur. Temalar, analizin aynı boyutunu temsil edecek şekilde sınıflandırılmıştır. Tüm veriler; temalar doğrultusunda uzmanlardan iki farklı zamanda alınan görüşlere göre belirlenerek güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Veri analizi Miles ve Huberman’ın (1994) güvenilirlik formülüyle hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısı= $\frac{\text{Görüş Birliği}}{(\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}) \times 100}$ formülü kullanılmış ve sonuç % 85 olarak bulunmuştur.

Analizlerde güvenilirlik katsayısı % 70'in üzerindeyse, çalışma için güvenilir ve tutarlı olduğu kabul edilir (Miles ve Huberman, 1994).

BULGULAR

Mobil uygulamanın, kullanım ve uygulanabilirliğini belirlemek için Aksaray Bilim ve Sanat Merkezinde eğitim gören devlet ve özel okula devam eden 6.7. ve 8. sınıflarda okuyan 35 kız, 35 erkek olmak üzere 70 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulamaya katılacak tüm öğrencilere önce “Canlıları Tanıyalım” ünitesinde omurgasız canlı gruplarından böcekler ve teşhis anahtarı ile 4 saat iki hafta ders işlenmiştir. Üçüncü hafta uygulamanın nasıl kullanıldığı hakkında bilgi verilerek, örnek böcek takımları üzerinden teşhis yapmaları istenmiştir. Araştırma laboratuvarında masa üzerinde stereo mikroskop, klasik kaynak kitap teşhis anahtarı, uygulamanın yüklendiği tablet ve bilgisayar, teşhis yapılacak böcekler (Insecta) sınıfına ait; Kın kanatlılar (Coleoptera), Kelebekler (Lepidoptera), Sinekler (Diptera) ve Yarım kanatlılar (Hemiptera) takımlarının örnek türleri bulunmaktadır. Öğrencilerin birbirinden etkilenmemesi için, her öğrenci tek başına alanında uzman uygulayıcı eşliğinde laboratuvara alınarak uygulamayı yalnız yapmaları sağlanmıştır. Uygulayıcı tarafından klasik takım düzeyinde tür teşhisi yazılı kaynak kitabı ile teşhisin doğru yapılıp yapılmadığı her öğrencinin mobil uygulamayla bulduğu sonuca göre ayrı ayrı anında kontrol edilmiştir. Uygulama sonucuna göre, teşhiste takım düzeyinde doğru canlıyı bularak yapabilenler başarılı, teşhiste doğru canlıyı bulamayanlar başarısız olarak kabul edilmiştir. Uygulama sonunda teşhisi yapan ve yapamayan öğrenciler (Tablo 2)'de, cinsiyetleri ile birlikte belirlenerek kayıt altına alınmıştır (Tablo 3).

Tablo 2: Teşhisi yapabilen ve yapamayan öğrencilerin sayısı.

Değişken	Öğrenci	
	f	%
Teşhisi yapabilen öğrenci sayısı	54	77,1
Teşhisi yapamayan öğrenci sayısı	16	22,9
TOPLAM	70	100

Öğrencilerin % 77,1'inin teşhis yapmada zorlanmadıkları, %22,9'inin ise teşhis yapmakta zorlandıkları görülmüştür.

Tablo 3: Uygulamayı kullanan öğrencilerin sayısı ve özellikleri.

Değişken	Kız		Erkek	
	f	%	f	%
Teşhisi yapabilen öğrenci sayısı	25	71,4	29	82,8
Teşhisi yapamayan öğrenci sayısı	10	28,6	6	11,2
TOPLAM	35	100	35	100

Çevreden alınan bir türün teşhisini, kızların % 71,4'ünün erkeklerin ise % 82,8'inin kolay yaptığı görülmüştür. Teşhis yapamayan öğrencilerin mobil uygulamanın kullanımı kavrayamadıklarından kaynaklandığı görülmüştür. Erkeklerin, kızlardan daha başarılı olduğu ve takım düzeyinde teşhisi daha kısa sürede yapabildikleri görülmüştür. Bunun nedeni erkeklerin teknolojik araçları kullanma yetkinliğinden kaynaklanıyor olabilir.

Mobil uygulamayı kullanan öğrencilerin %10'una karşılık gelen 7 öğrenciyle uygulamayı değerlendirmelerine yönelik bir soru sorulmuştur. Soruda sondalar kullanılmıştır. Soruda öğrencilerin uygulamayı beğenip beğenmemelerinin nedenleri sorulmuştur. Mobil uygulamayı doğru kullanabilen ve sonuca doğru ulaşan 4 öğrenci ve mobil uygulamayı doğru kullanamayan ve sonuca doğru ulaşamayan 3 öğrenci olmak üzere toplamda 7 öğrenci amaçlı örneklem (Yıldırım ve Şimşek, 2008) yoluyla seçilmiştir. Araştırma bulguları olumlu ve olumsuz düşünenler olarak iki tema altında toplanmıştır. Görüşmede öğrenciler “Öğrenci 1(Ö1), öğrenci 2 (Ö2)” şeklinde kodlanmıştır. 5 ile 10 dakika arasında süren görüşmeler doğrudan alıntı yapılarak Tablo 4’de yazılmıştır.

Tablo 4: Uygulamayı kullanan katılımcıların uygulamayla ilgili görüşmeleri

Sorular	Verilen Cevap	Öğrenci görüşleri
Kullandığımız mobil uygulamayı beğendiniz mi?	Olumlu	“Evet beğendim. Çok keyifliydi. Sıkılmadan basamakları kolayca ilerleyebildim.”(Ö1).
	Olumlu	“Önce zorlandım. Nasıl yapıldığını anladığımda zevk aldım.” (Ö2)
	Olumlu	“Müthişti. Her aşamada ne çıkacağını heyecanla bekledim.” (Ö3)
	Olumsuz	“Zorlandım. Anlayamadım. Daha önce böyle bir şey yapmadım.”(Ö4)
	Olumlu	“Çok güzeldi. Keyif aldım.”(Ö5)
	Olumlu	“Güzeldi. Kendimi oyun oynuyor gibi hissettim”(Ö6)
	Olumlu	“Alışılmış dışı bir uygulama oyun gibi.” (Ö7)

Yapılan öğrenci görüşmelerinde belirlenen temalar, doğrultusunda güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısı 85 olarak bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin % 85,7'sinin 6 tanesinin mobil uygulamaya ilişkin olumlu yönde görüş bildirerek uygulamayı beğendikleri ve kullanabildikleri görülmüştür. Beğenme nedenlerini; eğlenceli, keyifli, zevkli, oyun gibi, bulmacaya benzer ve alışılmış dışı bir çalışma olduğu şeklinde belirtmişlerdir.

Olumsuz yönde görüş bildiren; öğrencilerin % 14,3'ünün mobil uygulamaya ilişkin olumsuz yönde görüş bildirerek uygulamayı kullanmadığı ve beğenmediğini görülmüştür. Kullanamama ve beğenmeme nedeni olarak; daha önce böyle bir uygulama yapmadığını, zorlandığını ve anlayamadığı bu yüzden uygulamayı yapamadığını belirtmiştir.

Öğrencilerin genel olarak mobil uygulamadan keyif aldıkları anlaşılmıştır. Bu durum, teknolojinin, çevrede yaşayan canlıları tanımada yol gösterici olarak bulmaca şeklinde oyunlaştırma kurgusu halinde mobil uygulamayla eğlenceli hale getirmesi önemlidir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Teknolojik gelişmeler, bilimin ve hayatın her alanında gelişime ve değişime yol açmaktadır. Bu çalışmada, günümüzde, insan hayatının her alanında kullanılabilir hale gelen mobil uygulamanın, uzmanlık gerektiren takım düzeyinde flora ve fauna teşhisinin özel yetenekli ortaokul öğrencileri açısından kullanılabilirliği araştırılmıştır.

Dünyada yapılan çalışmalarla bu çalışma karşılaştırıldığında; Jeno ve diğerleri, (2017)'de, "Bir mobil uygulama aracının biyoloji öğrencilerinin tür tanımlamasındaki motivasyon ve başarılarına etkisi" isimli çalışmalarında, mobil uygulamanın tür teşhisinde öğrencilerin ilgi ve motivasyonunu artırdığını görmüşlerdir. Bu çalışmada da öğrencilerin uygulamayı gerçekleştirirken keyif alarak yaptıkları belirlenmiştir. Çalışmaların sonuçlarının bu noktada örtüştüğü söylenebilir. Thomas ve Fellowes (2017)'de, "Alan tabanlı tanımlama becerilerinin öğretiminde mobil uygulamaların etkinliği" isimli çalışmalarında geleneksel kitap üzerinden teşhis yapılan yöntem ile hazır mobil uygulamayla kuşların tanımlanmasını iki ayrı gruba uygulamışlardır. Araştırma sonucunda kuş tanımlamada gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını ancak öğrencilerin uygulama sırasında kendi telefonlarını kullandıkları için kendilerini iyi hissettiklerini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada da öğrencilerin uygulamayı gerçekleştirirken keyif aldıkları, eğlendikleri ve kendilerini rahat hissettikleri görülmüştür. Çalışmaların sonuçlarının bu noktada örtüştüğü söylenebilir. Stagg ve Donkin, (2017)'de, "Anjiyospermiler için mobil uygulamalar: İngiltere kır çiçeği ve kış ağacı tanımlaması için mobil bilgisayarların ve basılı alan kılavuzlarının kullanılabilirliği" isimli çalışmalarında,

geleneksel kitap üzerinden teşhis yapılan yöntem ile hazır mobil uygulamayla kır çiçekleri ve açık tohumlu yaprak döken ağaçların tanımlanmasında uygulamışlardır. Kır çiçeklerinin teşhisini geleneksel yöntemden mobil uygulamayla daha kolay yaptıklarını, ancak açık tohumlu yaprak döken ağaçların teşhisini düşük oranda yapabildiklerini belirlemişlerdir. Bu çalışmada da öğrencilerin uygulamayı gerçekleştirebildikleri görülmüştür. Çalışmaların sonuçlarının bu noktada örtüştüğü söylenebilir.

Araştırmaya yönelik yapılan ulusal alandaki literatür taramasında ortaokul seviyesinde ki öğrenciler için mobil uygulama geliştirme çalışmalarının az olduğu görülmüştür. Yapılan literatür taramasında, çalışmaya yakınlık göstermesi açısından Kibar (2006)'nın, "İlköğretim Düzeyi Fen Bilgisi Öğretiminde Yüksek Etkileşimli BDÖ Yazılımlarının Öğrenci Başarısına Etkisi" tez çalışması ve Kayabaşı (2016)'nın "4D Mobil Uygulamaların Fen Eğitiminde Başarıya ve Öğrenci Tutumlarına Etkisinin Değerlendirilmesi" tez çalışması karşılaştırılmıştır (Tablo 5).

Tablo 5: Yapılan çalışmanın Kibar, Z. (2006) ve Kayabaşı, A. (2016) çalışmalarıyla karşılaştırılması.

Çalışmalar	Mobil Uygulamanın Yapıldığı Sınıflar	Mobil Uygulamaya Katılan Öğrenci Sayısı	Mobil Uygulamanın Yapıldığı İl ve Okul Türü	Geliştirilen Uygulama Türü	Mobil Uygulamaya İlişilen Ünite ve Konu	Çalışmalardan Elde Edilen Sonuçlar
Kibar, Z. (2006) Tarafından Yapılan Çalışma	6. Sınıf	46 katılımcı	İzmir il merkezinde bulunan bir ilköğretim okulunda uygulanmıştır.	Bilgisayar destekli öğretimin	Canlının içyapısına yolculuk ünitesi, hücre konusu.	Öğrencilere ön test ve son test uygulanarak ANCOVA analiziyle değerlendirilmiştir. Son testten aldıkları puanların aritmetik ortalaması \bar{x} Deney = 12,13 ve kontrol grubunda \bar{x} Kontrol = 13,57 olarak anlamlı fark bulunmuştur. t testi sonucuna göre anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Bilgisayar destekli fen öğretiminin, geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğu saptanmıştır.
Kayabaşı, A. (2016) Tarafından Yapılan Çalışma	6. Sınıf	100 katılımcı	Ordu ili Ünye ilçesinde bulunan 3 köy okulunda uygulanmıştır.	Mobil uygulama	Dünya güneş ay ünitesi.	Öğrencilere ön test ve son test uygulanarak Mann Whitney U testiyle değerlendirilmiştir. Anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin fen bilimlerine olan tutumları space 4D adlı uygulamanın etkisiyle başarıyı etkilemediği ancak derse ilgilerinin arttığı belirlenmiştir.

Yapılan Çalışma	6. Sınıf 7. Sınıf 8. Sınıf	70 katılımcı	Aksaray il merkezinde bulunan Bilim ve Sanat Merkezinde uygulanmıştır	Mobil uygulama	Canlıları tanıyalım ünitesi, teşhis anahtarları konusu.	Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına uygun olarak geliştirilen uygulamanın kullanımı ve öğrenci görüşlerinin alınması şeklinde veri analizi Miles ve Huberman görüş birliği katsayısı kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırmanın güvenilirlik katsayısı 85 olarak bulunmuştur. Öğrencilerin % 77,1'inin mobil uygulamayla teşhisi yapmada zorlanmadıkları ve % 85,7'sinin mobil uygulamayı olumlu buldukları belirlenmiştir. Böylece uygulamanın uygulanabilir olduğu görülmüştür.
------------------------	----------------------------------	--------------	---	----------------	---	--

Kibar (2006) tarafından yapılan çalışmada, nicel araştırma yöntemi kullanılarak ANOVA ve t testi ile değerlendirilmiştir. Uygulamaya katılan öğrencilere ön test ve son test uygulanmıştır. Ön test \bar{x} Deney = 5,39 ve kontrol grubunda \bar{x} Kontrol = 10,13 olarak bulunmuştur. Grupların başarı ortalamaları arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığı t testi ile kontrol edilmiş ve iki grubun öğrencilerinin öntest başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişimin olduğu saptanmıştır ($t=4,52$ $p<0.001$). Öğrencilerin son testten aldıkları puanların aritmetik ortalaması \bar{x} Deney = 12,13 ve kontrol grubunda \bar{x} Kontrol = 13,57 olarak bulunmuştur. Öntest başarı puan ortalamaları arasındaki anlamlı farklılık nedeniyle; grupların önteste göre düzeltilmiş sontest ortalama puanları arasındaki farkın anlamlılığı ANCOVA analiziyle test edilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin önteste göre düzeltilmiş sontest ortalama puanları arasındaki farkın ise anlamlı olmadığı bulunmuştur ($F=3,265$ $p>0.05$). Bilgisayar destekli fen öğretiminin, geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğu saptanmıştır.

Kayabaşı (2016) tarafından yapılan çalışmada, nicel araştırma yöntemi kullanılarak ön test ve son test uygulanmıştır. Mann Whitney U testiyle veriler değerlendirilmiştir. Space 4D adlı mobil uygulama ile ders işlenen deney grubu ile Space 4D adlı mobil uygulama kullanılmadan ders işlenen kontrol grubu arasında ön testler bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Araştırmada Space 4D adlı mobil uygulama ile ders işlenen deney grubu ile Space 4D adlı mobil uygulama kullanılmadan ders işlenen kontrol grubu arasında son testler bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Space 4D adlı mobil uygulama öğrencilerin başarılarını anlamlı düzeyde artırmadığını göstermiştir. Bu

uygulama ile öğrencilerin derse karşı ilgi ve tutumları arttırdığını, uygulamayla öğrencilerin derse aktif katıldıklarını ve uygulamanın eksik yönlerini ortaya koymuştur.

Yapılan bu çalışmada ise takım düzeyinde tür teşhisine yönelik geliştirilen mobil uygulamayla, araştırmanın güvenilirlik katsayısı 85 olarak bulunmuştur. Öğrencilerin % 77,1'inin teşhisi yapabildikleri ve % 85,7'sinin mobil uygulamayı olumlu buldukları görülmüştür. Başarının yüksek olmasının nedeni özel yetenekli öğrencilerin kolay anlama, çabuk kavrama, karmaşık bilgileri hızlı öğrenme özelliklerinin yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılan çalışmayla diğer çalışmalar karşılaştırıldığında tüm öğrencilerin ortaokul seviyesinde olduğu görülmüştür. Mobil uygulamanın uygulandığı il, işlenen ünite ve konuların farklı olmasına rağmen bilgisayar ve mobil uygulamaları olan tüm çalışmaların kullanılabilir olduğu ve öğrenci başarıyı veya ilgisini artırdığı görülmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki benzer araştırmalarda da, öğrencilerin derslerdeki başarılarını, teknolojik uygulamalar sayesinde geleneksel öğretim metotlarıyla karşılaştırıldığında, matematik derslerinde 3 kat, biyolojide ise 2 kat daha fazla artırdıkları tespit edilmiştir (Şen, 2001).

Çalışmanın sonucunda; araştırmanın güvenilir olduğu, öğrencilerin mobil uygulamadan keyif aldıkları, uygulamayı rahat kullanabildikleri ve oyun oynuyor gibi sıkılmadan gerçekleştirebildikleri görülmüştür. Çalışmaların başında zorlanan az sayıda öğrencilerin de uygulamayı öğrendikten sonra kolayca gerçekleştirebildikleri belirlenmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre; mobil uygulamanın kullanılabilir olduğu sonucuna varılmaktadır. Uzmanlık gerektiren tür teşhisinde kullanılan teşhis anahtarının, mobil uygulamasıyla daha hızlı ve doğru kullanılabilirliği anlaşılmıştır. Böylece genelde insanların özelde öğrencilerin doğada bulunan canlıları daha kolay tanınmasının yolu açılacaktır. Bu çalışmalarla birlikte bilim okuryazarlığı artacak, geleceğin bilim insanlarının farklı uygulama alanlarını tanıyarak geniş ufuklu yetişmelerine de olanak sağlayacaktır.

Bilgi teknolojilerinin eğitim hayatında daha fazla kullanılabilirliğini arttırmaya ve mobil uygulamaların doğrudan sonuç verme yerine öğrenmeye ve öğretmeye yönelik uygulamaların geliştirilmesi ve sayıları artırılmalıdır. Ayrıca bu çalışmaların, eğitim sistemindeki metodolojisinin ve katkılarını inceleyen akademik çalışmaların yapılması gerekir.

KAYNAKÇA

- Arıcı, İ. ve Güner, E. (2017). Ortaokul öğrencilerinin mobil cihazlardaki eğitsel müzik uygulamalarını kullanımlarına yönelik bir araştırma. *Elementary Education Online*, 16(4), 1897-1907. doi: 10.17051/ilkonline.364499.
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A.D., Katz, R., Konwinski, A., Lee, G., Patterson, D., Rabkin, A., Stoica, I. ve Zaharia, M. (2010). A view of cloud computing communications. *Of The Acm*, 53(4), 50-58.
- Aşılıoğlu, G. ve Aytaç, Ö. (2002). Biyoloji eğitiminde yeni gelişmeler. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Bildiriler Kitabı (Cilt I). 16-18 Eylül. Ankara.
- Ataman, A. (1998). *Üstün Zekalılar ve Üstün Yetenekliler* (Ünite11). Özel Eğitim, S.Eripek (Yay.haz.), Eskişehir: T.C.Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Ataman, A. (t.y.). *Üstün Zekalılar ve üstün yetenekliler*. Erişim adresi: <http://www.fencebilim.com/ustunyetenek/ustunyetenekliler.pdf>
- Ayas, A., Çepni, S. ve Akdeniz, A. R. (1993). Development of the turkish secondary science curriculum. *Science Education*, 77, 433-440.
- Bilim ve sanat Merkezleri Yönergesi (2016). *T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi*, 2710 (79), 449-473.
- Bitki ve Hayvan Teşhisi. (2019, 8 Haziran). Erişim adresi: <https://biyologlar.com/bitki-ve-hayvanlarinteshisi#:~:text=Te%C5%9Fhis%20anahtar%C4%B1%3B%E2%80%9CTe%C5%9Fhis%20i%C3%A7in%20gerekli,yol%20takip%20ederek%20g%C3%B6sterme%20arac%C4%B1d%C4%B1r%E2%80%9D>
- Bogdan, R. C. ve Biklen S. K. (1998). *Qualitative research in education: An introduction to theory and methods* (3. bs.). USA: Allyn and Bacon.
- Coleoptera Poloniae, KFP Base - archival page (2015). Erişim adresi: <http://coleoptera.ksib.pl/kfp.php?l=en>
- Cutter, R.M. (2014). Identification of Calyptrate Diptera to Family. Erişim adresi: <http://www.nku.edu/~dahlem/ForensicFlyKey/families.htm>
- Creswell, J. W. (2012). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage.
- Demirsoy, A. (1991). *Yaşamın Temel Kuralları* (4. Baskı). Ankara: Meteksan Matbacılık ve Teknik Sanayi Ticareti Anonim Şirketi.
- Girgin, M. C., Kızılcı, M. ve Tanyeri, T. (2008). Mobile technologies for students with hearing disability (IBEM). *The 5th Pan-Commonwealth Forum on Open Learning (PCF5)*, Londra, İngiltere.
- Ergün, M. (1998). İnternet destekli eğitim. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 1-10.
- Gall, J. P., Gall, M. D. ve Borg, W. R. (1999). *Applying educational research: A practical guide* (4. bs.). NY: Longman.
- Jeno, L. M., Grytnes, J. A. ve Vandvik, V. (2017). The effect of a mobile-application tool on biology students' motivation and achievement in species identification: a self-determination theory perspective. *Computers & Education*, 107, 1-12.
- Kaefer der Welt - Beetles of the World (2006). Erişim adresi: <https://www.kaefer-der-welt.de/>

- Käfer Europas Histeridae (2015). Erişim adresi: <http://www.coleo-net.de/coleo/texte/histeridae.htm>
- Kandemir, İ. (2009). Amatör böcek bilimcinin el kitabı. *Bilim Çocuk Dergisi Eki*, Erişim adresi: <https://services.tubitak.gov.tr/edergi/user/yaziForm1.pdf?cilt=20&sayi=958&sayfa=65&yaziid=40783>
- Karakuş, F. (2010). Üstün yetenekli çocukların anne babalarının karşılaştıkları güçlükler. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 127-144.
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemi*. (22. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Karasar, N. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemi Kavramlar İlkeler Teknikler*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kayabaşı, A. (2016). *4D Mobil Uygulamaların Fen Eğitiminde Başarıya ve Öğrenci Tutumlarına Etkisinin Değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Erişim adresi: <https://acikerisim.agri.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12501/1498#sthash.T4CLlg48.dpbs>
- Kibar, Z. (2006). *İlköğretim düzeyi fen bilgisi öğretiminde yüksek etkileşimli BDÖ yazılımlarının öğrenci başarısına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Koshy, V. (2002). *Teaching Gifted Children 4-7*. London: David Fulton Publishers Ltd.
- Marrylland Classroom Gifted Education (2008). *Marrylland*, 14 (1), 1-4.
- Miles, M.B. Ve Huberman, A.M. (1994). *Qualitative Data Analysis* (2. baskı). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Mora C, Tittensor D.P, Adl S, Simpson A.G.B. ve Worm B.(2011). How many species are there on earth and in the ocean?. *PLoS Biol*, 9(8). doi:org/10.1371/journal.pbio.1001127.
- Nielsen, J. (1994). Usability inspection methods. *Conference companion on human factors in computing systems*. ACM, 413-414.
- Ostashewski, N. ve Reid, D. (2010). iPod, iPhone, and now iPad: The Evolution of Multimedia Access in a Mobile Teaching Context. *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* (pp. 2862-2864). VA: Chesapeake.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
- Sarısakal, M.N. ve Aydın, M.A. (2003). e-ticaretin yeni yüzü mobil ticaret. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 1, 83-90.
- Stagg, B. C. ve Donkin, M. E. (2017). Apps for angiosperms: the usability of mobile computers and printed field guides for UK wild flower and winter tree identification. *Journal of Biological Education*, 51(2), 123-135.
- Stinson, M. (2010). *7 current and future technologies in the education of deaf students: Oxford handbook of deaf studies, language and education*. M. Marschark, P. E. Spencer (Yay.Haz.). New York: Oxford University Press.
- Şen, A.İ. (2001). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli yeni yaklaşımlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 61-71.
- T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2013). *Biyolojik Çeşitliliği İzleme ve Değerlendirme Raporu 2012*. Ankara: Lazer Ofset Matbaa Tes.Ltd.Şti.,
- Thomas, R. L. ve Fellowes, M. D. (2017). Effectiveness of mobile apps in teaching field-based

identification skills. *Journal of Biological Education*, 51(2), 136-143.

Tullis, T. ve Albert, B. (2013). *Measuring the user experience collecting, analyzing, and presenting usability metrics*. Amsterdam: Elsevier.

Wang, F. ve Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23.

Watlington, D. (2011). Using ipod touch and ipad educational apps in the classroom. *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2011* (pp. 311, 314). VA: Chesapeake.

Yaman, F., Dönmez, O., Avcı, E. ve Kabakçı Yurdakul, I. (2016). İşitme engelli öğrencilerin okuma-yazma eğitiminde mobil uygulama kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 42(188), 153-174.

Yapıcı, İ.Ü. ve Karakoyun, F. (2017). Biyoloji öğretiminde oyunlaştırma: kahoot uygulaması örneği. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 8(4), 396-414. doi: 10.17569/tojqi.335956.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.