

# UZAKTAN EĞİTİM SÜRECİNDE FEN BİLİMLERİ DERSİNDE DENEY YAPMAYA İLİŞKİN ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİNİN ARAŞTIRILMASI

## ARAŞTIRMA MAKALESİ

**Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN<sup>1</sup>, Rukiye ALTAŞ<sup>2</sup>, Rabia ŞEN<sup>3</sup>**

1 Dr. Öğr. Üy., Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, abostan@balikesir.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2320-9427.

2 Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Yüksek Lisans Öğrencisi, rukaltas@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9581-0342.

3 Balıkesir Savaştepe Fatih Ortaokulu Fen Bilimleri Öğretmeni, rabiasen2020@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-8085-9792.

Geliş Tarihi: 30.08.2020 Kabul Tarihi: 22.11.2020 DOI: 10.37669/milliegitim.787933

**Öz:** Tüm dünyayı etkileyen Covid-19 salgını sonrası sınıflarda yüz yüze eğitim yerine internet ve TV üzerinden uzaktan eğitim gerçekleştirilmiştir. Fen derslerinin ayrılmaz bir parçası olan deney yapma uzaktan eğitim sürecinde nasıl gerçekleştirildiği araştırılması gereken bir nokta olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışma ile uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri dersinde deney yapmaya yönelik öğretmen görüşlerinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışma 34 fen bilimleri öğretmeni ile yürütülmüştür. Öğretmenlere uzaktan eğitim sürecinde deney yapma ile ilgili görüşlerinin araştırılması için araştırmacılara tarafından geliştirilen dört açık uçlu soru yöneltilmiştir. Elde edilen verilerin içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlarda uzaktan eğitim sürecinde öğretmenler; deney yapmanın malzeme ve teknik eksikler nedeni ile zor olduğunu, öğrencilerin motivasyonun düşük olduğunu ve öğrencileri aktif kılmada yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte bazı deneylerin yapılmasının daha güvenliği olduğu ve görselliğin öğrencilerin ilgisini çektiğini de belirtmişlerdir. Uzaktan eğitimin devam ettiği sürece fen derslerinin ayrılmaz bir parçası olan deneylerin yapılmasına ilişkin model önerilerinin geliştirildiği çalışmalar yürütülmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Uzaktan eğitim, deney yapma, öğretmen görüşleri

## INVESTIGATION OF TEACHERS' VIEWS ABOUT EXPERIMENTING IN SCIENCE COURSE DURING DISTANCE EDUCATION

### Abstract:

After the Covid-19 epidemic, which affected the whole world, distance education was carried out over the internet and TV instead of face-to-face training in classrooms. Experimentation, which is an integral part of science lessons, is a point that needs to be researched how it is carried out in the distance education process. With this study, it was aimed to investigate teachers' opinions about experimenting in science lessons in the distance education process. The study conducted with 34 science teachers. Four open-ended questions developed by researchers were asked to the teachers in order to investigate their opinions about experimenting in the distance education process. Content analysis of the obtained data was carried out. In the results obtained, teachers stated that experimenting in the distance education process was difficult due to material and technical deficiencies, students' motivation was low and they were insufficient to activate students. However, they also stated that conducting some experiments was safer and the visuality attracted the attention of the students. As long as distance education continues, studies in which model proposals for conducting experiments, which are an integral part of science lessons should be developed.

**Key Words:** distance education, experimentation, teachers' opinions

### Giriş

Dünya üzerinde toplum sağlığını tehdit eden küresel salgın Covid-19 pandemi süreci eğitim üzerinde de etkilerini göstermiştir. Günümüz koşullarında eğitim tüm dünyada sekteye uğramış ve şekil değişikliğine gidilerek çözüm odaklı stratejiler geliştirilerek devam etmiştir. Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı'na ve Yükseköğretime bağlı eğitim kurumları geçici bir süreliğine yüz yüze eğitime ara vermiş ve sonuç olarak eğitim modellerinin değiştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır (Eroğlu & Kalaycı, 2020). Covid-19 salgını nedeni ile eğitim öğretime bir süre ara verildikten sonra Türkiye'de Mart ayından itibaren eğitim ve öğretimde uzaktan eğitim modeline geçilmiştir. Türkiye'de okullardaki eğitim Eğitim Bilişim Ağı (EBA) ve EBA-TV üzerinden bahar dönemi sonuna kadar devam etmiş ve yeni gelişmelere göre 2020-2021 eğitim öğretim yılında da devam edeceği belirtilmiştir. Bozkurt (2017) Türkiye'de uzaktan eğitimin tarihsel sürecini; kavramsal (1923-1955), mektupla (1956-1975), radyo-televizyon (1976-1995), ve şimdi dördüncü dönemi olan internet-web (1996-...) olarak sınıflandırmıştır.

Günümüzde uzaktan eğitim denildiğinde öğreten ve öğrenenin aynı yerde olmadığı eğitim sistemleri anlaşılmaktadır. Horzum (2003) uzaktan eğitimi; öğrenci ve öğretici arasındaki etkileşimin iletişim teknolojilerini kullanarak zaman ve mekân kısıtlaması olmadan uygulanan bir eğitim modeli olarak tanımlamıştır. İnternetle beraber iki tip uzaktan eğitim türü daha çok tercih edilmiş olmakla birlikte bunlardan birincisi eş zamanlı öğrenme olan bir grup öğrencinin aynı anda öğrenmeye katıldığı eğitimler olurken, bir diğer öğrenme de eş zamanlı olmayan öğrenme ortamlarıdır. Eş zamanlı olmayan eğitimler genelde süreklilik arz eden materyallerin kullanıldığı, herkesin ulaşabileceği nitelikte (TV, kitap vb.) olmuştur. Öğrenme ve öğretme süreçleri öğrencilerin bireysel farklılıklarına cevap verebildiği sürece işlevseldir, kullanışlıdır (Park & Hannafin, 1993). Yüz yüze eğitimde olduğu gibi uzaktan eğitimde de, öğrenenler arasındaki zeka, öğrenme yöntemi, öğrenme hızı, yaşantı gibi bireysel farklılıklar öğrenenler arasında çeşitli düzeylerde etkileşim meydana getirmektedir. Uzaktan eğitim sırasında kullanılan çevrimiçi sistemin öğretim süreci boyunca çeşitli etkileşim düzeylerine cevap vermesi öğrenenlerin beklentileri arasındadır (Mupinga, Nora & Yaw, 2006; Özbek, 2017). Açık ve uzaktan öğrenme ortamları olarak da adlandırılan uzaktan eğitim kurumları, öğrenenlerine destek ve danışmanlık sağlamaktadır. Bunu sohbet odaları, webinar, e-seminer ve telekonferanslar ile birlikte yaparken, bireyler arası iletişim ve etkileşim süreklilik kazanmış olmaktadır. Uzaktan eğitimde bireylerin eşit eğitim alma hakları göz önünde bulundurulduğunda, zaman, mekân ve öğrenme hızlarında bireylere esneklik sağlanmalıdır (Demir, 2014).

Fen bilimleri dersinin bilişim teknolojileri üzerinden bilgisayar destekli eğitim ile yürütülmesi soyut kavramların somutlaştırılması, doğal olayların görsel yönden yazılımlar ile anlatılması öğrencilerde görsel öğretim zenginliği sağlamaktadır (Yiğit, 2014). Fen derslerinin görsellikle sarmaşık yapıda olduğu düşünülürse laboratuvar ortamların bu sarmaşığın gövdesini oluşturduğu söylenebilir. Laboratuvar ortamları yeni öğrenilen kavramların zihinde canlanmasını ve bilginin yapılandırılmasını sağlamaktadır (Bozkurt, 2008). Öğrencilerin bireysel sorgulamaları bakımından oldukça önemli bir yere sahip olan deneysel etkinliklerin güvenlik noktasında; öğrencilerin kimyasal malzemeler ile doğrudan temas etmemesi, yanıcı, kesici, cam gibi maddelerle ile birebir etkileşimden uzak kalması büyük avantaj sağlamaktadır (Çelik & Karamustafaoğlu, 2016). Teknolojinin de ilerlemesiyle birlikte ihtiyaçlar doğrultusunda sanal laboratuvar ortamları ortaya çıkmıştır. Sanal laboratuvarlar öğrencilerin istedikleri zaman diliminde ve mekânda bilgiye ulaşabildikleri ortamlardır (Prieto-Blázquez vd., 2009). Uzaktan eğitimde öğrencinin bireysel sorgulamaya yer vermesi bakımından Bozkurt ve Sarıkoç (2008) yaptıkları çalışmada, sanal laboratuvar uygulamasının öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumluluk duymasına, öğrenme isteğine, öğrenme ilgisine ve öğrenme motivasyonuna etki ettiği sonucu ile karşılaşmıştır. Çelik ve Karamustafaoğlu (2016) çalışmalarında fen bilimleri öğretmen adaylarının, öğrenme ortamında gerçek ya da sanal laboratuvarı tercih etme durumlarını araştırmış ve sonuç olarak öğretmen adaylarının en fazla gerçek laboratuvar ortamını tercih ettiklerini

ve uzaktan eğitim konusunda yeterli donanımına sahip olmadıklarını belirtmişlerdir. Fen bilimleri öğretmenlerinin sanal laboratuvar hakkındaki görüşlerini inceleyen Ekiçi (2015) çalışmasında öğretmenlerin laboratuvarın öneminin farkında oldukları fakat laboratuvar kullanmadıkları ve sanal laboratuvar gibi alternatif olan bir yöntemi hiç kullanmadıkları sonucuna ulaşmıştır. Geleneksel laboratuvar ortamlarına bakıldığında öğretmenlerin laboratuvar kullanımından kaçınmasında birçok etken sıralanmıştır; tehlikeli kimyasalların bulunduğu kısımların güvensizliği (Stepenuck, 2002), sınıf mevcutlarının kalabalık olması (Lang vd., 2005), zamanın yetersizliği (Kaba, 2012), malzeme eksikliği (Özdener, 2005; Tekin, 2008) gibi sınırlılıklardan dolayı öğretmenlerin dersleri laboratuvar uygulamaları ile desteklemediği birçok çalışmada belirtilmiştir. Oysaki fen derslerinde laboratuvar ortamında öğrenen öğrencilerin daha başarılı oldukları bir gerçektir. Gerçek laboratuvar ile sanal laboratuvar ortamlarının öğrenci başarısına etkisi incelendiğinde sanal laboratuvar grubunun başarısının, geleneksel laboratuvar grubuna göre daha yüksek olduğu ve kendi kendilerine öğrenmenin derse olan ilgiyi artırdığı görülmüştür (Bozkurt & Sarıkoç, 2008). Önder ve Silay (2016) e-kitap ile desteklenen laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin bilgisayar destekli eğitime olan tutumlarını anlamlı düzeyde artırarak, görsel öğrenme stiline sahip olan öğrencilerin daha yüksek tutumlara sahip olmasında etkili olduğunu belirtmişlerdir. Uzaktan eğitim alan öğrencilerinin laboratuvar çalışmalarında arkadaşlarıyla birlikte uygulama yapamamalarının derslerde başarılı olmalarına engel olmadığı sonucu yapılan çalışmalarda elde edilmiştir (Yılmaz & Özkan, 2014). Fen eğitimindeki laboratuvar uygulamalarında çocukların doğayı anlayabilmeleri ve teknolojiye karşılaştıkları problemleri çözebilmelerinin olmazsa olmazı deney yapmaktır (Soylu, 2004). Öğrencinin zihninde canlanan olaylar daha kalıcı öğrenmelere yol açmaktadır. Öğrencinin aktif olarak katıldığı deney yapmak yaşayarak öğrenmeye bir adım daha yaklaştırır. Güneş, Şener, Germi ve Can (2013); Bostan Sarıoğlu (2015) fen bilgisi dersinde laboratuvar kullanımına ilişkin öğrencilerden elde ettikleri sonuçlarda, okullarda laboratuvar bulunmasına rağmen öğretmenlerin deney yapmadıklarını, günlük yaşamda kullanılabilir malzemelerden öğretmenlerin yararlanmadığını ve öğretmenlerin deney yapmak istemediklerini, laboratuvar malzemelerinin olduğu halde deney yapmadıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin fen bilimleri dersinde çevrelerindeki araç-gereçleri kullanarak, kavram öğretimini somutlaştırmaları öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerine ve öğrenmenin kalıcılığına katkı sağladığı bilinmektedir (Azar, 2001). Fen bilgisi öğretmen adayları basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin uygulanabilirliği açısından olumlu görüşler belirtmişlerdir (Önen & Çömek, 2011) ve fen bilimleri dersine yönelik ilgi ve tutumu artırdığı sonucu ile paralellik göstermektedir (Çeken, 2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının malzeme yetersizliğinde deney tasarlama noktasında sıkıntılar yaşadıklarını, laboratuvar kullanımını, sınıfların kalabalık olması ve yetersiz laboratuvar ortamlarından dolayı fen derslerini deneylerle destekleyerek işleyemediklerini belirtmişlerdir (Kocakülâh & Savaş, 2011; Soğukpınar & Gündoğdu, 2020). Bu yönde literatürde fiziksel ortamların eksikliğinden kaynaklanan birçok

dezavantaj nedeniyle fen bilimleri dersinin deneylerle desteklenemediğini belirten çalışmalara rastlanmaktadır (Arslan, 2000; Akıncı, Uzun & Kışoğlu, 2015). Laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin derse olan tutumları ve ilgilerinin artmasıyla birlikte kalıcı öğrenmeler ile bilişsel, duyuşsal, psikomotor becerilerinin gelişmesindeki avantajları göz ardı edilmemelidir (Yazıcı & Kurt, 2018).

2020-2021 öğretim yılında pandemi süreci devam etmekte ve Fen bilimleri dersinin ayrılmaz bir parçası olan deney uygulamaları Covid-19 pandemisi süresince aniden geçilen uzaktan eğitim döneminde uygulanabilmesi noktası ve ortaya atılan sorunlara fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinin araştırılması amaçlanmaktadır.

Bu çalışmada cevaplanması hedeflenen araştırma sorularına aşağıda yer verilmektedir.

1. Uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri dersinde yapılan deneyler ile ilgili fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri nelerdir?
2. Uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri dersinde deney uygulamaları sırasında öğretmenlerin elde ettiği avantajlar nelerdir?
3. Uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri dersinde deney uygulamaları sırasında öğretmenlerin karşılaştığı dezavantajlar nelerdir?
4. Uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri dersinde deney uygulamaları ile ilgili fen bilimleri öğretmenlerinin önerileri nelerdir?

### **Yöntem**

Bu araştırma, genel tarama modeli olan tekil araştırma türündedir. Tekil tarama türü araştırmalarda, araştırılan olay, birey, grup, konu vb. birim ve duruma ait değişkenler ayrı ayrı betimlenir (Karasar, 2009, s.81). Bu araştırma ile de öğretmenlerin fen bilimleri dersinde deney yapmaya yönelik görüşleri ortaya çıkarılarak ayrıntılı olarak betimlenmektedir.

### **Çalışma Grubu**

Çalışma grubunu Türkiye'nin batı bölgesinde yer alan bir büyükşehirde görev yapan 34 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Aşağıda Tablo 1'de çalışma grubunda yer alan fen bilimleri öğretmenlerinin demografik bilgilerine yer verilmektedir.

**Tablo 1.** Çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin demografik bilgileri (N=34)

| Demografik Değişkenler                 |                            | N  | %     |
|--|----------------------------|----|-------|
| Cinsiyet                               | Kadın                      | 26 | 76,47 |
|  | Erkek                      | 8  | 23,53 |
| Deneyim                                | 1-5 yıl                    | 8  | 23,5  |
|  | 6-10 yıl                   | 15 | 44,2  |
|  | 11-15 yıl                  | 6  | 17,6  |
|  | 15-20 yıl                  | 2  | 5,9   |
|  | 20 yıl ve üzeri            | 3  | 8,8   |
| Mezun olunan bölüm                     | Fen bilimleri öğretmenliği | 34 | 100   |
| Öğrenim durumu                         | Lisans                     | 30 | 88,24 |
|  | Lisansüstü                 | 4  | 11,76 |
| Uzaktan eğitim ile ilgili bilgi düzeyi | Bilgi yoktu                | 3  | 8,82  |
|  | Bilgi düzeyim azdı         | 16 | 47,05 |
|  | Yeterince bilğim vardı     | 15 | 44,12 |

### Verilerin Toplanması ve Analizi

Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen açık uçlu sorulardan oluşan anket formu kullanılmıştır. Kapsam geçerliği için anket formunda yer alan sorular fen eğitimi doktoralı iki uzmanın görüşüne sunulmuş ve uzman görüşleri doğrultusunda sorular üzerinde gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Uzman görüşü ardından anketin son şeklinde dört açık uçlu soru yer almıştır. Ardından dilbilgisi kontrolü için bir Türkçe alan eğitimcisinin görüşlerine başvurulmuş ve anket dil ve anlam bakımından kontrol edilmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde deney yapma ile ilgili görüşlerini belirlemek için hazırlanan anket etik kurula sunulmuş ve uygulama için gerekli izinler alınmıştır. Ardından anket online form oluşturma sitesinden elektronik hale dönüştürülmüş ve fen bilimleri öğretmenlerine online olarak gönderilmiştir. Fen bilimleri öğretmenleri anket formlarını online sistemde doldurduktan sonra tekrar sistem üzerinden araştırmacılara geri göndermiştir. Bu sayede yüz yüze görüşleri alınamayan öğretmenlerin online sistem üzerinden sorular ile ilgili görüşleri

alınabilmiştir. Anket formunda yer alan açık uçlu sorularda fen bilimleri öğretmenlerine, fen dersinde yer alan deneylerin uzaktan eğitim sürecinde uygulanması ile ilgili görüşleri, elde ettikleri avantajlar, karşılaştıkları dezavantajlar ve önerileri sorulmuştur.

Veri analizinde nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinin amacı, ankette yer alan açık uçlu soruların kodlanması yoluyla bireysel ve toplumsal konularla ilgili içerikteki ilişkilerin ve eğilimlerin tanımlanmasıdır (Cohen, Manion & Morrison, 2007). Veri analizi sürecinde, ilk olarak fen bilimleri öğretmenlerinin her birine numara verilmiştir. Ardından fen bilimleri öğretmenlerinin sorulara verdiği cevaplar üç araştırmacı tarafından tek tek okunmuştur. Araştırmacılar tarafından birbirinden bağımsız olarak kodlar belirlenmiş ve ilişkili kodlar aynı tema altında toplanmıştır. Kodlar ve temalar analiz sürecinde öğretmenlerin verdiği cevaplar doğrultusunda elde edilmiştir. Kod ve tema belirleme ve verilerin analizi sonucunda araştırmacılar arası kodlama tutarlığı hesaplanmış ve bu katsayı .88 olarak hesaplanmıştır (Miles & Huberman, 1994). Tutarlık yüzdesinin, %70'ten fazla olması, analizin güvenilir olduğuna işaret etmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2008, s. 233). Analiz sonucunda, belirlenen kod ve temalarda yer alan öğretmenlerin numaraları (örneğin Ö10 gibi) ve cevaplardan örneklere doğrudan yer verilmiştir. Öğretmenlerin verdiği cevaplarda birden fazla belirlenen kod ile karşılaşıldığı durumlar olmuş ve öğretmenlerin numaraları bu kodların yer aldığı temaların altında belirtilmiştir.

### **Bulgular**

Bu bölümde fen bilimleri öğretmenlerine yöneltilen açık uçlu soruların analizinden elde edilen bulgulara yer verilmektedir.

Fen bilimleri öğretmenlerine, "Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan deneylerin, uzaktan eğitim sürecinde uygulanması ile ilgili görüşleriniz nelerdir?" sorusu yöneltilmiştir. Birinci araştırma sorusunun analizinden elde edilen bulgular aşağıda Tablo 2'de yer almaktadır.

**Tablo 2.** Soru 1'in analizinden elde edilen bulgular

| Temalar                            | Öğretmen Numaraları                   | Öğretmen Cevap Örnekleri  |
|------------------------------------|---------------------------------------|---|
| Deney yapmaya uygun değil          | Ö1,Ö2,Ö10,<br>Ö11,Ö29,Ö30,Ö31,Ö32,Ö34 | <i>"Uzaktan eğitim sürecinde deney uygulaması çok fazla yapamadık. Uzaktan eğitimin deney yapmaya, dersleri deney yaparak işleme-ye uygun olduğunu düşünmüyorum."</i> (Ö1)  |
| Yaparak yaşayarak öğrenmeye etkisi | Ö3,Ö16,Ö19,<br>Ö23,Ö26,Ö34            | <i>"Fen bilimleri dersinde <u>yaparak yaşayarak öğrenme</u>, çocukların aktif olması ve kendileri araştırmalarının önemi yüksektir. Bu yüzden uygulamalı derslerde uzaktan eğitimin yarar sağladığını düşünmüyorum."</i> (Ö16)  |
| EBA görselliği                     | Ö7,Ö9,Ö26,Ö28                         | <i>"<u>Yaparak- yaşayarak öğrenmenin</u> her zaman daha kalıcı olduğunu düşünmekteyim. Uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerimize deneyler yaptırılmaya çalışsak da yüz yüze eğitim kadar etkili olmadı. Uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin birçok duyu organına hitap edecek deney uygulamalarına yer verilmesi öğrencilerin daha eğlenceli ve daha kalıcı öğrenmelerini sağlayabilir."</i> (Ö34)         |
| Basit malzemeler ile deney         | Ö4,Ö6,Ö9,Ö22,Ö24,Ö26,                 | <i>"Fen Bilimleri dersi, deneme – yanılma - başarıma üçgeni içerisinde geçen bir derstir. Bu sebeple öğrencilerin pandemi sürecinde deneyleri <u>EBA üzerinden izlemesi</u> ve evde uygulayabilecekleri deneyleri uygulamaları öğrencinin konuya karşı merak ve istek uyanmasına ve konuyu anlamlandırmasına ortam hazırlamıştır."</i> (Ö26)  |
|                                    |                                       | <i>"Okulumun yeterli imkânı olduğu için laboratuvar malzemeleri ile kamera önünde deneyleri yapabiliyorum. Eğer mikroskop kullanmak gerekiyor ise görüntüsü bilgisayara aktarılabilir. Deneyler sadece gösteri deneyi şeklinde uygulanabilir. Eğer maliyet olarak uygun malzemeler seçilirse öğrencilerinde malzemeleri edinmesi sağlanıp <u>basit deneyler</u> ile öğrenmesi etkin kılınabilir."</i> (Ö22) |



|                                  |                                     |  |
|----------------------------------|-------------------------------------|--|
| Gösteri deneyi                   | Ö10,Ö14,Ö17,<br>Ö22,Ö24,Ö30,Ö33     | <p>“Deneylerin uygulanmasında büyük sıkıntılar yaşanmıştır sadece <u>gösteri deneyleri</u> yapılabilmektedir. Ya da belli başlı bazı uygulamalar kullanılmış ve deney videoları izletilmiştir.”(Ö10)</p> <p>“Deneyler <u>uygulanmalı olarak değil de animasyonlar şeklinde yapıldı</u>. Animasyonlar şeklinde yapılması güvenli ve ekonomik olması açısından çok daha iyi ayrıca deney hatalarıyla karşılaşmadan öğrenciyi direk sonuca götürüyor. Ancak uygulama şansı olmadığından bilgiler sadece teoride kalıyor. Öğrenciler bu konuda tecrübe edinmiyorlar.”(Ö17)</p> <p>“Deneylerin uygulanması yüz yüze eğitimde olduğundan çok farklıydı. Deneyler <u>gösteri deneyimden</u> öteye geçemedi. Sadece evde bulunabilecek basit malzemelerle olan deneyleri ekranın karşısında karşılıklı yapabildik.”(Ö24)</p> |
| Uzaktan eğitime katılımın azlığı | Ö13,Ö15,Ö18,Ö29                     | <p>“Öğrencilerin <u>uzaktan eğitime katılımları az olduğu için deneylerden gerekli verim alınmadığını düşünüyorum</u>.”(Ö15)</p>   |
| Verimli değil                    | Ö8,Ö11,Ö15,<br>Ö16,Ö20,Ö21, Ö32,Ö34 | <p>“Deneylerin uygulanması simülasyon ile daha kolay hazırlandı ve uygulandı. Ancak öğrencilerin bu deneyleri ne kadar takip ettikleri konusunda tam bilgiye ulaşamadım. Çünkü bilgisayarın başında olan öğrencilerin ne kadar dersle ilgilidikleri konusunda tam bir denetim sağlayamadım. Ayrıca okulda yapılan deneylerden <u>daha az verimli olduğunu düşünüyorum</u>.”(Ö8)</p>  |

Tablo 2’de de görüldüğü üzere, fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitimde deney uygulamaları ile ilgili görüşlerine ilişkin soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde yedi tema belirlenmiştir. Bu temalardan en sık karşılaşılanları uzaktan eğitim sürecinin deney yapmaya uygun olmadığını ve verimli olmadığını ifade eden görüşlerin yer aldığı temalardır. Fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitimde deney yapmaya ilişkin görüşlerinde en fazla deney yapmaya uygun değil teması altında cevaplar ile karşılaşılmıştır. Bu temada yer alan cevaplar veren fen bilimleri öğretmenleri uzaktan eğitim süresince çok fazla deney yapmadıklarını, fen derslerinde uzaktan eğitimde deney yapmanın çok uygun olmadığını belirtmişlerdir. Aynı zamanda fen derslerin-

de uzaktan eğitim sürecinde deney yapmanın verimli olmadığını belirten öğretmen cevapları ile de karşılaşmıştır. Bunun nedenleri arasında ise, yüz yüze eğitimde öğrencileri daha rahat gözlemleyebildiklerini ve nerede zorluklar yaşadıklarını görebildiklerini ancak uzaktan eğitimde öğrencilerin deneyi uygulama konusunda çok fazla bilgi sahibi olmadıklarını ve öğrencilerin deneyin uygulamaları hakkında görüş sahibi olmada yetersiz kaldıklarına değinmişlerdir. Bu nedenle de uzaktan eğitimde deney uygulamalarının yüz yüze eğitimdeki kadar verimli olmadığını belirtmişlerdir. Fen bilimleri öğretmenleri fen deneylerinin yaparak yaşayarak öğrenmeye etki ettiğini görüşünü belirtmişlerdir. Uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmede yeteri kadar deneyim yaşamadıklarını ve bu nedenle de bu süreçte öğrencileri bilişsel olarak harekete geçirebilecek deneylerin yapılmasının faydalı olacağını vurgulamışlardır. Öğretmenler uzaktan eğitim sürecinde fen deneylerinin basit malzemeler kullanılarak yapılması gerektiği fikrini sunmuşlardır. Bu sayede öğrencilerinde deney tasarlama ve yapma sürecine dahil edilebileceğini ve süreçte aktif rol alabileceklerini belirtmişlerdir. Gösteri deneyi temasında yer alan cevaplar veren fen bilimleri öğretmenleri uzaktan eğitimde yapılan fen deneylerinin çoğunlukla gösteri deneyi şeklinde sınırlı kaldığı görüşünü belirtmişlerdir. Öğretmenler, bu süreçte deney yapmanın yüz yüze eğitime göre çok daha farklı olduğunu, öğrendiklerini animasyon ve simülasyonlar kullanarak deneyler aracılığı doğrulamalarını sağlayan deneyler yapabildiklerini belirtmişlerdir. Öğretmenler bu süreçte deney yaparken EBA'dan yaralandıklarından bahsetmişler ve yapamadıkları deneyleri EBA üzerinden desteklerini ve böylece öğrencilerin konuya ilişkin merak isteklerini uyandırabildiklerini söylemişlerdir. Öğretmenlerin belirttiği görüşlerden biri diğeri de uzaktan eğitime katılımın az olması nedeni ile deneylerin uygulanmasında sorunlar yaşadığı cevabıdır.

Fen bilimleri öğretmenlerine, " Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan deneylerin, uzaktan eğitim sürecinde uygulanması ile ilgili elde ettiğiniz avantajlar nelerdir? Cevabınızı açıklayınız." sorusu yöneltilmiştir. İkinci araştırma sorusunun analizinden elde edilen bulgular aşağıda Tablo 3'de yer almaktadır.

Tablo 3. Soru 2'nin analizinden elde edilen bulgular

| Temalar                | Öğretmen Numaraları                        | Öğretmen Cevap Örnekleri  |
|------------------------|--|---|
| Zamandan tasarruf      | Ö1,Ö6,Ö8,Ö9,<br>Ö10,Ö12,Ö13,<br>Ö15,Ö31,Ö3 | "Avantajları sıralayacak olursam; <u>Kısa zamanda</u> birçok deney izletebildik. Simülasyonlardan ve etkileşimli videolardan yararlanarak öğrencilerimin birer katılımı sağlandı. Uzaktan eğitim olduğu için video linklerini çok kolay paylaşabildik. Evde yapılan deneylerde aileyle birlikte yapıldığı için eğlenceli ve verimli saatler geçirilmiş oldu. Öğrenci kendi yaptığı deneyi arkadaşlarına sunduğunda özgüveni gelişti. Derse ilgisi arttı."(Ö9) |
| Mekan serbestliği      | Ö1,Ö15,Ö31,Ö34                             | " <u>Yer ve mekan kısıtlaması</u> olmaması ayrıca bize zaman kazandırması."(Ö15)  |
| Kolaylık sağlaması     | Ö2,Ö8,Ö26,Ö27                              | "Laboratuvar şartları öğrenciler için kimi zaman riskli olabiliyor. Kendim bu deneyi yaptığım da öğrencilerin bu durumda anlatmak ve onları bu deneyi söylemek daha <u>kolay oluyordu</u> ."(Ö2)  |
| Güvenli                | Ö1,Ö2, Ö14,Ö17,<br>Ö20,Ö25,Ö33             | "Deney hatası yok, ekonomik ve malzeme sıkıntısı yok. Ayrıca tehlikeli olabilecek deneylerde herhangi bir <u>güvenlik sorunu yaşanmadan</u> deney yapılabilir."(Ö17)<br>"Avantajları deneylerin <u>güvenlik açısından</u> online olarak gösterilmesi hem öğretmen hem öğrenci olarak bize fayda sağlamıştır."(Ö25)<br>" <u>Risk oluşturmadan</u> gerçekleşti. Kontrol tamamen bizde. Sonrasında gördükleri deneyi tek başlarına tekrar etmiş oldular."(Ö33)   |
| Avantajlı değil        | Ö5,Ö24,Ö28,Ö32                             | "Herhangi bir <u>avantajı</u> olmadı."(Ö24)   |
| Sorumluluk             | Ö7,Ö19,Ö23                                 | "Ödev takibi gibi konularda daha kontrollü bir şekilde ilerlememizi sağladı, öğrencilerde <u>sorumluluk</u> bilincinin gelişmesine katkı sağladı."(Ö23)   |
| Konunun pekiştirilmesi | Ö3,Ö12,Ö26,Ö30,Ö31,Ö33                     | "Ders içeriklerini <u>görselleştirebilme ve pekiştirebilme</u> imkanı sunması."(Ö31)  |

|                           |                        |   |
|---------------------------|------------------------|---|
| Bireysel performans       | Ö6,Ö7,Ö19,<br>Ö30,Ö33  | <i>“Öğrenciler sınıf ortamında grup halinde deney yapıyorken bu süreçte <u>kendi başlarına çabaladılar</u>. Kendi kendilerine de başarabileceklerini gördüler ve bu duyguyu tatmaları kendilerine olan güveni sağladı. (Ö19)</i>      |
| Yaparak yaşayarak öğrenme | Ö4,Ö33,Ö34             | <i>“Tam anlamıyla uygulanabilecek olsa öğrenciler <u>yaparak yaşayarak öğrenmiş olur ama evde yaparken yönlendirecek birileri olmadığı için anlamada sıkıntı yaşayabilirler.</u>”(Ö4)</i>   |
| Aktif katılım             | Ö9,Ö16,Ö19,<br>Ö33,Ö34 | <i>“Öğrenciler bu süreçte bireysel olarak deney yapmaları <u>aktif olmasını sağladı</u>. Öğrencilerin yaparak yaşayarak daha kalıcı öğrenmelerini sağladı. EBA etkinlikleri ve videolar konuların pekiştirilmesini sağladı.”(Ö34)</i> |

Fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitimde deney uygulamalarının avantajları ile ilgili görüşleri incelendiğinde Tablo 3’de görüldüğü üzere on tema ile karşılaşılmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin cevaplarında uzaktan eğitim sürecinde deney uygulamaları ile ilgili avantajlı olduğunu ve avantajlı olmadığını ifade eden görüşlere rastlanılmıştır. Öğretmenler en fazla uzaktan eğitim sürecinde deney uygulamaları ile ilgili elde edilen avantajlar arasında zamandan tasarruf sağlandığına, bu şekilde deney yapmanın güvenli olduğuna ve konunun pekiştirilmesinde kullanıldığına değinmişlerdir. Öğretmenler özellikle laboratuvar ortamında deney yapmanın çok zaman aldığından ancak bu deneyleri uzaktan eğitim sırasında online platformdan gerçekleştirdikleri zaman ise sürenin daha verimli kullanıldığına değinmişlerdir. Bu nedenle de, daha fazla sayıda deneye derslerde yer verebildiklerini söylemişlerdir. Öğretmenler uzaktan eğitimde deney yapmanın bir diğer avantajının güvenlik olduğunu belirtmişlerdir. Laboratuvar ortamında deney yapmanın getireceği riskleri almadıklarını, deney esnasında eksik malzeme veya deney hataları ile karşılaşmadıklarını belirtmişlerdir. Bu şekilde deney yapmada kontrolün tamamen öğretmende olmasından olayı öğrencilerden kaynaklanabilecek risklerin oluşmadığını söylemişlerdir. Fen bilimleri öğretmenleri uzaktan eğitimdeki deney uygulamaları ile ilgili bir diğer avantaj olarak bu uygulamaların konunun pekiştirilmesinde etkili olduğu ifadesini kullanmışlardır. Uzaktan eğitimde yaptıkları deney uygulamalarının öğrencilerin konuyu daha iyi anlamasını sağladığını ve bu sayede konunun pekiştirildiğini vurgulamışlardır. Bir diğer avantaj olarak mekan serbestliği sağladığından bahsetmişlerdir. Fen derslerinde deneyleri laboratuvar ortamında gerçekleştiremeyen öğretmenler laboratuvar kısıtı olmadan istedikleri deneyleri her alanda yapabildiklerine değinmişlerdir. Uzaktan

eğitimde deney uygulamalarının avantajlarından biri olarak da öğrencilerin deneylere aktif katılımı olduğu cevabı ile karşılaşılmıştır. Bu temada yer alan cevaplar veren fen bilimleri öğretmenleri, öğrencilerin uzaktan eğitim sürecinde deney yapma sürecinde aktif olarak rol aldıkları ve bu sayede deneye daha katılım sağlayarak öğrenme üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bir diğer karşılaşılan cevap türü ise öğrencilerin bu tür uygulamalar yapması bireysel performanslarını geliştirmede etkili olacaktır. Öğretmenler, öğrencilerin deneyleri grup olarak değil de bireysel yapmalarının öğrencilerin güvenini sağlamada etkili olacağını vurgulamışlardır. Aynı zamanda sorumluluk temasında cevap veren öğretmenler, öğrencilerin sorumluluk bilincinin gelişmesini sağladığı ve daha kontrollü olarak ilerleyebildiklerini belirtmişlerdir. Fen bilimleri öğretmenlerinin cevaplarında uzaktan eğitim deney uygulamalarının sadece öğrenci açısından değil öğretmen ve veli açısından da avantajlı olduğu bulguları ile karşılaşılmıştır. Uzaktan eğitimde deney uygulamalarının avantajı olmadığını belirten öğretmenler de olmuştur. Az sayıda da olsa bu öğretmenler bu uygulamaların hiçbir avantajı olmadığını söylemişlerdir.

Fen bilimleri öğretmenlerine, “Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan deneylerin, uzaktan eğitim sürecinde uygulanması ile ilgili karşılaştığınız dezavantajlar nelerdir? Cevabınızı açıklayınız.” sorusu yöneltilmiştir. Üçüncü araştırma sorusunun analizinden elde edilen bulgular aşağıda Tablo 4’de yer almaktadır.

**Tablo 4.** Soru 3’ün analizinden elde edilen bulgular

| Temalar                    | Öğretmen Numaraları                             | Öğretmen Cevap Örnekleri  |
|----------------------------|---|---|
| Uzaktan eğitime katılamama | Ö1,Ö3,Ö5,Ö12, Ö14,Ö15,Ö18, Ö19,Ö21,Ö26, Ö30,Ö34 | <p>“Öğrenci katılımlarının bazen yetersiz olması. Öğrencilerin buldukları <u>coğrafya şartlarından dolayı internet ağlarında sıkıntı yaşanması</u>. Bazı öğrencilerin yüz yüze eğitimde bile dikkatlerini toplamak zorken uzaktan eğitimde bu durumun daha da zorlaşması.” (Ö3)</p> <p>“Aynı yanda birçok öğrencim derse katılmıyordu, sistem atıyordu. İnterneti evinde olmayan öğrencilerin vardı bu yüzden öğrencilerim <u>bu uygulamadan mahrum kaldılar.</u>”(Ö14)</p> |

|                              |  |   |
|------------------------------|--|---|
| Yaparak yaşayarak öğrenememe | Ö2,Ö10,Ö12,Ö17Ö19,Ö20,Ö24,Ö27,Ö33        | <p>“Uzaktan eğitimin birçok konuda da dezavantajı var. Öğrencilerin hepsi bilgiye ulaşabiliyor mi? Bunu kontrol etmek pek mümkün olamıyor bu noktada. Veli desteği çok önemli. Bunun dışında fen bilimleri deney uygulamalarında <u>yaparak yaşayarak öğrenme</u> yani öğrencinin bilgiye kendisinin ulaşması vs konuları oldukça zor takibini yapmak öğretmenin kontrolünden çıkıyor. Birçok etkinlik, video, slayt, görsel öğelerle desteklenmediği halde sürekli sunuş yoluyla öğrenmeden faydalanıyorsunuz bu da kalıcı öğrenmede küçük yaş grubu için zorlayıcı ve sıkıcı bir hale geliyor.”(Ö12)</p>  |
| İmkansızlıklar               | Ö3,Ö4,Ö8,Ö10,Ö13,Ö14,Ö16,Ö19,Ö21,Ö30,Ö34 | <p>“Öğrenciler somut olarak kullanılan malzemeleri görememesi, sıcaklık, gaz çıkışı, koku gibi tepkimede gerçekleşen değişimleri <u>somut olarak deneyimlememesi ve deneyi tecrübe edememesi</u> dezavantajları arasında yer alır.”(Ö17)</p> <p>“<u>Bilgisayar-tablet sıkıntıları, internet problemleri, veli bilinçsizlikleri, tarıma dayalı bir bölge olması sebebiyle iş yoğunluğunun artması</u> çoğu öğrencinin uzaktan eğitime katılımını zorlaştırdı. Katılan sayısının az olması ise öğrencilerin deneyleri kendi kendilerine başarabilme duygularına da engel olmuştur.”(Ö19)</p> <p>“Benim görev yaptığım okul taşınmalı öğrencilerin çoğunluğunu oluşturduğu köy okulu olduğu için köyde öğrencilerin <u>internet erişimi sınırlı veya olmamasından</u> dolayı uzaktan eğitim etkin kullanılamamıştır. Bazen bir öğrenci bazen öğrenci katılımı olmadan dersler gerçekleşmiştir. Öğrencilerin <u>kişisel bilgisayar ve internetleri olmadığı</u> velilerinin cep telefonlarını kullanmak zorunda kaldıkları görülmüş ve velilerinde gündüzleri çalıştıkları için EBA portalını öğrencilerin aktif olarak kullanmadıkları gözlemlenmiştir.” (Ö21)</p> |
| Amaçlara ulaşamama           | Ö5,Ö8,Ö16,Ö33                            | <p>“Öğrenciler her zaman derse katılmamıştır. Öğrencilere çok net ulaşılamamıştır. Yapılması gereken etkinliklerden tam anlamıyla verim alınamamıştır. <u>Deneyler yeterli düzeyde tamamlanamamıştır. İfade edilmek istenenler gerektiği kadar ifade edilememiştir.</u>”(Ö5)</p>  |

|                                |                        |  |
|--------------------------------|------------------------|--|
| Deney uygulamalarında kısıtlar | Ö1,Ö24,Ö33             | "Öğrenciler deneyleri izlemekten öteye geçemedi. Süre ve malzemeler kısıtlı olduğundan onların <u>deneyi yapmaları çok mümkün olmadı.</u> "(Ö24)   |
| Aktif katılım olmama           | Ö1,Ö2,Ö12,Ö17,Ö28      | "Evimdeki malzemelerle deney yapmaya çalıştım bu sebepten dolayı malzeme sıkıntısı yaşadım, az sayıda öğrenci katılımı oldu, gösteri deneyi olması ve öğrenci deney sürecine <u>aktif katılım sağlayamadı.</u> "(Ö19)  |
| Online eğitim yetersizlikleri  | Ö11,Ö21,Ö25            | "Yeterince <u>online eğitimleri verme üzerinde bilginiz olmadığından</u> sürecin başı biraz sıkıntılı oldu."(Ö11)  |
| Dönüt sağlanamaması            | Ö15,Ö31,Ö34            | "Eş zamanlı iletişim zorluğu, öğrencilerin dikkatinin çok kolay dağılması ve <u>öğrencilerden geri dönüt alınamaması.</u> "(Ö31)   |
| Fırsat eşitsizliği             | Ö5,Ö12,Ö16,Ö19,Ö23,Ö26 | " <u>Her öğrencinin eşit şartlar altında erişemediğini, interneti olmayan ve yeterli verim alamayan öğrenciler olduğunu düşünüyorum. Her ne kadar televizyon kanallarından erişilebilse de, öğrencilerin bunu devam ettirdiği ve takip ettiği konusunda endişeliyim. Yeterli öğrenmenin ve verimin gerçekleşmediğini düşünüyorum.</u> "(Ö16) |
| İletişim zorluğu               | Ö23,Ö29,Ö30,Ö31,Ö34    | "Uzaktan olunca öğrencilerle <u>iletişim noktasında güçlükler yaşandı. Eğitimde fırsat eşitliği tam anlamıyla sağlanamadı. Öğrencinin derse motivmesini sağlamak güçleşti.</u> "(Ö23)  |
| Öğrenci ilgisizliği            | Ö8,Ö9,Ö10              | "Derse karşı ilgisiz olan öğrenciler uzaktan eğitim süresinde daha da <u>isteksizdiler. Evde deney yapmak isteyen öğrencilerimizden bazıları covid 19 nedeniyle malzemeye ulaşmada sıkıntılar yaşadılar. (sokağa çıkma yasaklarından dolayı)</u> "(Ö9)   |

Tablo 4’de görüldüğü gibi, fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitimde deney uygulamalarının dezavantajları ile ilgili cevapları incelendiğinde onbir tema belirlenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitimde deney uygulamaları ile ilgili karşılaştıkları dezavantajları sorusunda en sık karşılaşılan cevap teması öğrencilerin uzaktan eğitime katılmamasıdır. Öğrencilerin internete bağlanamama gibi sorunlar nedeni ile uzaktan eğitime katılmadıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenler uzaktan eği-

tim sürecinde deney uygulamalarında öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmediği cevabını vermişlerdir. Bu temada yer alan cevaplar veren öğretmenler, öğrencilerin deney yapmada bire bir aktif katılmadığını, velilerin bu konuda öğrencilere destek olması gerektiği ve öğretmenin öğrencileri takip etmede zorluk yaşadığını belirtmiştir. Uzaktan eğitimde yaşanan en büyük dezavantajın okullarda ve öğrencilerde karşılaşılan imkansızlıklar olduğunu vurgulamışlardır. Bu imkansızlıkların arasında internet, bilgisayar, tablete ulaşmada yaşanan sıkıntıları, velilerin yeterince destek olamaması, okullarda yaşanan olanak kısıtları saymışlardır. Birçok öğretmen uzaktan eğitim sürecinde bu tür kısıtlar ile karşılaştığından bahsetmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin saydıkları dezavantajlardan biride amaca ulaşamamadır. Öğretmenler deneyleri istedikleri gibi sonuçlandıramadıklarını ve yüz yüze eğitimde olduğu kadar ifade etmek istediklerini ifade edemediklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin uzaktan eğitim sürecine katılsa dahi derslere aktif olarak dahil edilmede yaşanan problemler olduğu cevabı ile karşılaşılmıştır. Bu temada yer alan cevaplar veren öğretmenler, öğrencilerin yapılan deneylere katılım oranının düşük kaldığını ve herkesi deneylere dahil edemediklerini belirtmişlerdir. Üç öğretmen online eğitim yetersizlikleri teması altında uzaktan eğitim hakkında yeterince bilgi sahibi olmamalarından bahsetmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerine uzaktan eğitim ile ilgili bilgi düzeyleri sorulduğunda 3 öğretmen bilginin yoktu cevabını vermiştir. Bu öğretmenler uzaktan eğitim sürecinde karşılaştıkları en büyük dezavantajın bu konu hakkında bilgi sahibi olmamaları olduğunu belirtmiştir. Fen bilimleri öğretmenleri, karşılaşılan en büyük dezavantajlarından birinin fırsat eşitsizliği olduğunu söylemişlerdir. Bu temadaki öğretmenler, öğrencilerin televizyon üzerinden EBA kanallarına ulaşsa da internet üzerinden eğitime ulaşamadığından bahsetmişlerdir. Bu durumun uzaktan eğitimde yeteri kadar verimin sağlanmasında bir engel olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Öğretmenler uzaktan eğitim sürecinde öğrenciler ile iletişim kurmada güçlükler yaşadıklarını ve öğrencilerin çeşitli nedenlere bağlı olarak derse karşı ilgisinin azaldığından bahsetmişlerdir. Deney yapma sürecinde öğrencilerin malzeme sıkıntıları yaşaması deney tasarlama ve yapmalarında öğrencilere engel olmuştur. Fen bilimleri öğretmenleri, uzaktan eğitim sürecinde deney uygulamaları ile ilgili karşılaştıkları bu dezavantajların öğrencilerin derse katılımını, ilgilerini, tutumları ve motivasyonlarını etkiledikleri görüşünü bildirmişlerdir.

Fen bilimleri öğretmenlerine, “Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan deneylerin, uzaktan eğitim sürecinde uygulanması ile ilgili önerileriniz nelerdir? Açıklayınız.” sorusu yöneltilmiştir. Dördüncü araştırma sorusunun analizinden elde edilen bulgular aşağıda Tablo 5’de yer almaktadır.



Tablo 5. Soru 4'ün analizinden elde edilen bulgular

| Temalar                                 | Öğretmen Numaraları                       | Öğretmen Cevap Örnekleri   |
|---|---|--|
| Fırsat eşitliği                         | Ö4,Ö8,Ö23,<br>Ö26,Ö30,<br>Ö32,Ö34         | “Öğrencilere <u>fırsat eşitliği</u> sağlanıp her öğrenciye ders çalışma sürecinde öğretmen ve arkadaşlarına çabucak ulaşabilecek internet ve tablet gibi iletişim araçları sağlanmalıdır. Ayrıca köydeki öğrencilere il ve ilçe milli eğitim tarafından kitapta bulunan deneyleri yapmaları için malzeme ihtiyacının karşılanmasını isterim.” (Ö4)<br>“Öğrencinin fiziksel koşulları sağlanması gerekmektedir ve evinde yeterli teknolojik cihazı olmayan öğrenciler için teknoloji kurumları ile anlaşmalar yapılarak <u>tüm öğrencilere eşit imkan sağlamak</u> ilk olarak yapılması gereken çalışmalar arasındadır. Daha sonraki süreçte ancak odaklanma ve devamsızlık konusu hakkında konuşmak doğru olacaktır.”(Ö26) |
| İnternet kaynakları                     | Ö3,Ö8,Ö10,<br>Ö14,Ö20,<br>Ö21,Ö32,<br>Ö34 | “ <u>İnternet konusunda</u> neler yapılabilir bunu düşünebiliriz veya daha fazla fen bilimleri dersi için deneyler yüklenebilir. <u>Bazı siteler erişime açılıp morpa gibi</u> öğrencilerin yararlanması sağlanabilir.” (Ö14)  |
| Teknolojik araçlar                      | Ö4,Ö24,Ö21,<br>Ö26,Ö34                    | “Öğrencilerin <u>kişisel bilgisayar ve tablet temin edilmesini ve internet erişimlerinin kolaylaştırılmasını</u> öneriyorum. Canlı derslerde Windows7’lerde her ne yaptysak derslere giremedik bu konunun düzeltilmesini her Windows programında rahatlıkla açılacak bir uygulama olması bizim adıma iyi olacak. <u>Cep telefonu uygulaması iyi olmuş.</u> ”(Ö21)  |
| Yaparak yaşayarak öğrenme               | Ö27,Ö34                                   | “Öğrencilerin <u>yaparak yaşayarak öğrenmelerini</u> sağlayacak uygulamalara yer verilmelidir.”(Ö27)   |
| Deney videoları ve deney simülasyonları | Ö1,Ö2,Ö4,<br>Ö7,Ö11,Ö16,Ö17,<br>Ö29,Ö31   | “Uzaktan eğitim sürecinde öğretmenlerin basit <u>deney malzemeleriyle gerekli deneyleri video çekerek</u> öğrencilere ulaştırması anlamayı kolay hale getireceğini, özellikle son sınıf öğrencileri için bol bol soru çözümü yapılmasını ve ulaşılabilirliğin kolay hale getirilmesini öneriyorum.”(Ö16)   |
| Basit deney                             | Ö1,Ö11,Ö13,<br>Ö17,Ö34                    | “Evelinde basit çaplı <u>deneyler ve internet üzerindeki simülasyonlar.</u> ”(Ö11)<br>“Etkileşimli deneylerin yanı sıra <u>daha basit ve öğrencilerin evde ulaşabileceği malzemelerle evde yapabilecekleri deneyler</u> eklenebilir.”(Ö17)   |

|                                       |                           |   |
|---------------------------------------|---------------------------|---|
| Katılım                               | Ö10                       | <i>"Önceden hazırlık mutlaka gerekli hangi program ya da hangi deney yapılacaksa sırası iyi belirlenmeli. Öğrencileri katılımı sağlanmaya çalışılmalı en büyük sıkıntıda öğrenci katılımı." (Ö10)</i>   |
| Online etkinlikler                    | Ö5,Ö8,Ö22,<br>Ö25,Ö30,Ö31 | <i>"Bundan sonraki süreçte fen öğretimi ile ilgili online bir deney programı hazırlanabilir."(Ö25)<br/>"Öncelikle fiziksel imkanların tüm öğrenciler için erişilebilir olduğundan emin olmakta fayda olduğunu düşünüyorum. Çünkü öğrencilerimin yaklaşık yüzde 30'u derslere hiç katılmadı. Bunun dışında EBA üzerinden ders programları daha etkili bir şekilde organize edilebilir, öğretmenlere kullanabilecekleri online ders anlatım fasikülleri ya da sunumları hazırlanabilir, online dersler için sınıftaki öğrenci sayısı azaltılabilir, öğrencileri değerlendirebileceğimiz ölçme kriterleri hakkında kaynaklar oluşturulabilir. Özellikle fen bilimleri için deney düzenekleri ya da etkinliklerin görsellerinin yer aldığı dokümanlar hazırlanabilir."(Ö30)</i> |
| Malzemelerin kolay temin edilebilmesi | Ö13,Ö33,Ö34               | <i>"Herkesin ulaşabileceği gündelik malzemelerle yapılabilecek deneyler seçmek ."(Ö33)</i>  |
| Motive etmeli                         | Ö7                        | <i>"EBA 'daki öğrenci portfolyolarında öğrenci deneyi yaptıktan sonra öğrenci deneyi video olarak yükleyebilecekleri bir bölüm yapılabilir. Çünkü öğrenciler bir süre sonra EBA 'daki derslerine yönelik sosyal medya gibi düşünebiliyorlar. Bu anlayış öğrencilerin duyuşsal olarak uzaktan eğitime EBA platformuna motive edebilir. Aynı zamanda deney yapma becerilerini de geliştirebilir." (Ö7)</i>  |
| Aktif katılım                         | Ö2,Ö15                    | <i>"Özellikle deneysel çalışmalar için hazırlanmış deney siteleri öğrenciler ve öğretmenlere tanıtılıp, o sitede bulunan deneysel çalışmalarını öğrenci evde de kendi tasarlayıp yaparsa. Uzaktan eğitimde laboratuvar derslerinin önemi de artar."(Ö2)</i>   |

Tablo 5'de fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitimde deney uygulamalarına ilişkin önerileri ile ilgili cevapları incelendiğinde on bir tema belirlendiği görülmektedir. Fen bilimleri öğretmenleri uzaktan eğitimde fen deneylerinin uygulanması ile ilgili yaptıkları önerilerde öğrencilere fırsat eşitliği sağlanması gerektiğinden bahsetmişlerdir. Öğrencilerin deneyleri yapabilmeleri için özellikle köylerdeki okullara deney malzemelerinin gönderilmesi, öğrencilere internet ve bilgisayar imkanı sağlanması

gibi önerilerde bulunmuşlardır. Fen bilimleri öğretmenleri, öğrencilerin internet kaynaklarına ulaşımının artırılması ve bazı internet sitelerinin öğrencilerin kullanımına açılmasının gerektiğinden bahsetmişlerdir. Öğretmenler teknolojik uygulamaların yazılımının geliştirilmesi öğrencilerin uzaktan eğitime ulaşımını kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Öğretmenler en sık online etkinliklerin yer aldığı programlarının yapılması gerektiği fikrini sunmuşlardır. Öğretmenler, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlayabilecekleri öğrenme ortamlarının oluşturulması önerisinde bulunmuşlardır. Uzaktan öğretim sürecinde öğretmenler basit deney malzemeleri kullanarak deney videoları çekerek ve deney simülasyonları oluşturarak öğrencilerin derse katılımını sağlayabilecekleri önerisinde bulunmuşlardır. Öğretmenler basit deneyler tasarlayarak öğrencilerin derse olan katılımını arttırabileceklerini belirtmişlerdir. Yapılan deneylerin malzemelerinin kolay temin edilebilecek malzemelerden seçilmesi deney yapma oranını arttıracaktır. Uzaktan eğitimde öğrencilerin motive edilmesi ve deney yapma becerisinin geliştirilmesi de cevaplar arasındadır. Öğrencilerin derse aktif katılımının sağlanması deneyleri evde yapmalarının sağlanması laboratuvar deneylerinin önemini de arttırmaktadır cevabı karşılaşılan bir diğer cevaptır.

### **Sonuç ve Tartışma**

Bu çalışma ile uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri dersinde deney yapma noktasında öğretmenlerin mevcut durum hakkında görüşlerinin alınması amaçlanmıştır. Uzaktan eğitimin gün geçtikçe daha fazla önem kazanacağı ve yüz yüze eğitime bir alternatif eğitim biçimi olacağı öngörülmektedir. Fen bilimleri dersinin olmazsa olmazlarından deney yapma uzaktan eğitim uygulamalarında çok önemli bir yere sahiptir. Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü verilerine göre 7.383.213 öğrenci, 1.030.516 öğretmen uzaktan eğitim sürecinde aktif olarak Türkiye’de 2012 yılında kurulan EBA platformunu kullanmış, toplam 5.954.174 canlı ders yapılmıştır (TEDMEM, 2020). Bu verilerden de anlaşıldığı üzere çok sayıda öğretmen ve öğrenci EBA üzerinden uzaktan eğitim sistemine girmiş ve derslere katılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarında da, Covid-19 pandemi sürecinde fen bilimleri öğretmenleri tarafından daha çok deneyler EBA üzerinde video izletme şeklinde uygulanarak, görsel pekiştirici olarak kalıcılık artırılmaya çalışıldığı sonucu ile karşılaşılmıştır. Fen bilimleri öğretmenleri EBA uygulaması üzerinde öğrencilerin evde yapacakları deneyleri yükleyebilecekleri bir platform kısmının ve daha fazla etkileşim yaratabilecek uygulamaların olması gerektiği görüşlerini belirtmişlerdir. Bu çalışmada karşılaşılan sonuçlardan biri, fen bilimleri öğretmenlerinin deney uygulamaları açısından uzaktan eğitimi yüz yüze eğitime göre verimsiz bulduğu sonucudur. Öğretmenler uzaktan eğitimde deney yapmanın yüz yüze eğitime göre daha az etkili olduğunu belirtmişlerdir. Benzer olarak, Keskin ve Kaya (2020) yaptıkları çalışmada öğrencilerin web tabanlı uzaktan eğitimi yüz yüze eğitim kadar etkili bulmadıkları sonucu ile karşılaşmışlardır. Genel olarak alanyazında uzaktan eğitimin verimli olduğunu gösteren çalışmalar (Lipson & Kurman, 2013) bulunurken, bu sonuca benzer olarak verimli olmadığına

dair çalışmalar da (Eygü & Karaman, 2013) mevcuttur. Ancak bu noktada öğrencilerin buldukları ortamın teknolojik boyutu ve internet ağ erişime noktasından önemi çok büyüktür. Öğretmenlerin uzaktan eğitimde karşılaştığı en büyük sorunlardan biri bir kısım öğrencilerin internet ağına ulaşım sorunu yaşamaları ve teknolojik aygıtlara sahip olmayışıdır. Bu durumda öğrencilerin uzaktan eğitim açısından sorun yaşamalarına neden olduğunu belirtmişlerdir. Benzer olarak Arık (2020) yaptığı çalışmada, öğrencilerin uzaktan eğitime ulaşım olanakları ile ilgili sıkıntıları olabileceğini ve bu nedenler ile de uzaktan eğitim araçlarına ulaşamayabileceği sonucu ile karşılaşmışlardır. Öğretmenler, eğitimde fırsat eşitliğinin olması adına öğrencilere bu imkanların sağlanması gerektiği önerilerinde bulunmuşlardır. Bu çalışmada, yüz yüze eğitimden uzaktan eğitime geçildiğinde deneyleri uygulayabilmede yeterli teknolojik bilgiye sahip olmayan öğretmenlerin daha fazla araştırmaya yönelerek eksiklerini gidermeye çalıştığı sonucuna varılırken, öğretmenlerin öğrenciler ile animasyon, simülasyon, gösteri deneyi gibi farklı etkileşimler yaratmaya çalıştıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin farklı içerik hazırlama, öğretim motivasyonu ve teknoloji kullanımında farklı uygulamalar kullandıkları ile alanyazında karşılaşılmıştır (Gülbahar, 2009; Bozkurt & Sarıkoç, 2008; Topu vd., 2011). Uzaktan eğitimde uygulamalı olan derslerin, bazı fen bilimleri öğretmenleri tarafından yaparak yaşayarak öğrenme ilkesindeki öğrencilerin somut deneyimler yaşayamaması yönünden yararlı bulmadıklarını belirtirken bazı fen bilimleri öğretmenleri ise; öğrencinin bireysel olarak aktif katılımlarda bulduklarını için daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. Fen bilimleri dersinde deney yapma, yaparak yaşayarak öğrenme biçimini en iyi destekleyen yöntemlerden biridir. Deney yaparken çok sayıda duyu organı aynı anda öğretim sürecine katılarak kalıcılığı artıracığı sonucu ile benzerlik göstermektedir (Azar, 2001; Arslan, 2007; Akay, 2013). Pınar ve Dönel Akgül (2020) ortaokul öğrencilerinin fen derslerinde uzaktan eğitimde deney yapamamanın öğrenmeleri üzerinde olumsuz etkileri olduğunu belirttiği sonucu ile karşılaşmışlardır. Elde edilen sonuçlarda, öğretmenler uzaktan eğitimin avantajları olarak zamandan tasarruf sağlaması ve laboratuvar ortamında yapımının tehlikeli olduğu deneyleri görsel olarak yapmanın daha etkili olduğu fikirlerini belirtmişlerdir. Ancak deney yapma sürecinde daha fazla dezavantaj ile karşılaşmışlardır. Bu dezavantajlar arasında yaparak yaşayarak öğrenememe, aktif katılımın olmaması, dönüt sağlanamaması, online eğitim yetersizlikleri, iletişim zorluğu ve öğrenci ilgisizliği sayılmaktadır. Özgöl, Sarıkaya ve Öztürk (2017) yaptıkları çalışmada bu çalışmada karşılaşılan sonuçlara benzer olarak, uzaktan eğitimde karşılaşılan dezavantajlar arasında öğrencilerden dönüt alamama, iletişim eksikleri yaşama ve bilgisayar ve internete erişememeyi göstermişlerdir. Öğretmenlere göre uzaktan eğitim sürecinde deney yapmanın sağladığı avantajdan daha çok dezavantaj ile karşılaşmıştır. Öğretmenlerin uzaktan eğitimde deney yapmaya ilişkin önerileri arasında öğrencilere online etkinlikler ve teknolojik aygıtlar ile desteklenmesi gerektiği yer almaktadır. Öğretmenler, öğrencilerin uzaktan eğitime katılımının desteklenmesinin gerektiğine değinmişlerdir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında şu önerilerde bulunulmuştur; yüz yüze eğitim ile birlikte uzaktan eğitiminde devam edeceği hibrit eğitim gibi öğrenme

ortamlarının oluşturulması gereği kaçınılmazdır. Yüz yüze eğitimde olduğu gibi, fen derslerinin ayrılmaz bir parçası olan deney yapmaya yönelik uzaktan eğitim sürecinde de öğretmenlerin teşvik edilmesi önemlidir. Fen bilimleri dersinde deney uygulamalarının nasıl gerçekleştirilmesi gerektiğine yönelik model önerilerinin yapıldığı çalışmalar yürütülmelidir. Öğretmenlerin yarıya yakını uzaktan eğitim hakkında yeterince bilgisi olmadığını belirtirken, diğer yarıya yakını uzaktan eğitim ile ilgili yeteri kadar bilgisi olduğunu söylemiştir. Öğretmenlerin hepsinin uzaktan eğitim ile ilgili yeteri kadar bilgi düzeyine ulaşması sağlanmalı ve bu konuda öğretmenlere gerekli eğitimler verilmelidir. Fen bilimleri öğretmenlerine mesleki çalışmalar süresince uzaktan eğitimde deney yapmaya ilişkin gerekli eğitimler verilmeli ve öğretmenlerin özellikle sorun yaşadığını belirttiği noktaların çözümüne yönelik girişimlerde bulunulmalıdır. Öğretmenler basit deney malzemelerinin kullanıldığı deneyleri tasarlamada ve uygulamada öğrencilerini teşvik etmelidir. Ayrıca öğretmenlerin ve öğrencilerin erişimine açılacak platformlarda fen deneylerinin uygulama örnekleri verilebilir. Bu çalışmada öğretmenlerin öğrencilerin imkanların kısıtlarından dolayı uzaktan eğitime katılmadığını belirttiği sonucu ile karşılaşılmıştır. Öğrencilerin internet kaynaklarına ve teknolojik aletlere ulaşım kolaylığı sağlanmalıdır. Bu amaca yönelik merkezler ile öğrencilere hizmet edilebilir ve böylece imkan kısıtları bulunan öğrenciler için fırsat eşitliği sağlanabilir.

### Kaynakça

- AKAY, C. (2013). Ortaokul Öğrencilerinin Yapararak-Yaşayarak Öğrenme Temelli TÜBİTAK 4004 Bilim Okulu Projesi Sonrası Bilim Kavramına Yönelik Görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 326-338.
- AKINCI, B., UZUN, N., & KIŞOĞLU, M. (2015). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Meslekte Karşılaştıkları Problemler ve Fen Öğretiminde Yaşadıkları Zorluklar. *International Journal of Human Sciences*, 12(1), 1189-1215.
- ARIK, B. M. (2020). Türkiye’de Koronavirüsün Eğitime Etkileri-I. <https://www.egitimreformugirisimi.org/turkiyede-koronavirusun-egitime-etkileri/#more-12515>.
- ARSLAN, M. (2000). İlköğretim Okullarında Fen Bilgisi Öğretimi ve Belli Başlı Sorunları. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara.
- ARSLAN, M. (2007). Öğretim ilke ve yöntemleri (Aşılıoğlu, B., Başlıca Öğrenme ve Öğretim İlke-leri bölümü), Anı Yayıncılık, Ankara.
- AZAR, A. (2001). Üniversite Öğrencilerinin Elektrik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Analizi. Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 345-350.
- BOSTAN SARIOĞLAN, A. (2015). Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersinde Laboratuvar Kullanımına İlişkin Görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(4), 333-340.

- BOZKURT, A. (2017). Türkiye’de Uzaktan Eğitimin Dünü, Bugünü ve Yarını. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 85-124.
- BOZKURT, E., & SARIKOÇ, A. (2008). Fizik eğitiminde sanal laboratuvar, geleneksel laboratuvarın yerini tutabilir mi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 89-100.
- BOZKURT, E. (2008). *Fizik Eğitiminde Hazırlanan Bir Sanal Laboratuvar Uygulamasının Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- COHEN, L., MANION L., & MORRISON, K. (2007). (6 th ed.) *Research Methods in Education*. British Library Cataloguing in Publication Data, ISBN 0-203-22434-5 Master e-book ISBN.
- ÇEKEN, R. (2010). Fen ve Teknoloji Dersinde Balonlu Araba Etkinliği. *İlköğretim Online*, 9(2), 1-5.
- ÇELİK, H., & KARAMUSTAFAOĞLU, O. (2016). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fizik Kavramları Öğretiminde Bilişim Teknolojilerinin Kullanımına Yönelik Öz-Yeterlik ve Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 182-208.
- ÇÖMEK, A. (2011). Öğretmen Adaylarının Gözüyle Basit Araç-Gereçlerle Yapılan Fen Deneyleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 45-72.
- DEMİR, E. (2014). Uzaktan Eğitime Genel Bir Bakış. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 39, 203-211.
- EKICI, M. (2015). *Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sanal Laboratuvar Hakkındaki Görüşleri ve Bu Yöntemden Faydalanma Düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Adıyaman.
- EROĞLU, F., & KALAYCI, N. (2020) Üniversitelerdeki Zorunlu Ortak Derslerden Yabancı Dil Dersinin Uzaktan Eğitim Uygulamasının Değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18(1), 236-265.
- EYGÜ, H., & KARAMAN, S. (2013). Uzaktan eğitim öğrencilerinin memnuniyet algıları üzerine bir araştırma. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 36-59.
- GÜNEŞ, H., ŞENER, N.D, TOPAL, N., & CAN, N. (2013). Fen ve Teknoloji Dersinde Laboratuvar Kullanımına Yönelik Öğretmen ve Öğrenci Değerlendirmeleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (20), 1-11.
- GÜLBAHAR, Y. (2009). *E-öğrenme* (3.Baskı), Pegem Yayıncılık, Ankara.
- HORZUM, B. (2003). *Öğretim Elemanlarının İnternet Destekli Eğitime Yönelik Düşünceleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Sakarya.
- KABA, A. U. (2012). *Uzaktan Fen Eğitiminde Destek Materyal Olarak Sanal Laboratuvar Uygulamalarının Etkililiği*, Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- KARASAR, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (20. Baskı), Nobel Yayıncılık, Ankara.

- LANG, Q. C., WONG, A. F., & FRASER, B. J. (2005). Student perceptions of chemistry laboratory learning environments, student–teacher interactions and attitudes in secondary school gifted education classes in Singapore. *Research in Science Education, 35*(2-3), 299-321.
- LIPSON, H. & KURMAN, M. (2013). *Fabricated: The new world of 3D printing*. Indianapolis, IN: John Wiley & Sons, Inc.
- MILES, M. B., & HUBERMAN, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- MUPINGA, D. M., NORA, R. T., & YAW, D. C. (2006). The learning styles, expectations, and needs of online students. *College teaching, 54*(1), 185-189.
- KOCAKÜLAH, A., & SAVAŞ, E. (2011). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Deney Tasarlama ve Uygulama Sürecine İlişkin Görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30*(1), 1-28.
- ÖNDER, F., & SILAY, İ. (2016). Zenginleştirilmiş e-kitapla desteklenen laboratuvar etkinliklerinin öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitim yapmaya yönelik tutumlarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16*(3), 945-960.
- ÖZDENER, N. (2005). Deneysel Öğretim Yöntemlerinde Benzetisim (Simulation) Kullanımı. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 4*(4), 93-98.
- ÖZGÖL, M., SARIKAYA, İ., & ÖZÜRK, M. (2017). Örgün Eğitimde Uzaktan Eğitim Uygulamalarına İlişkin Öğrenci ve Öğretim Elemanı Değerlendirmeleri. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, 7*(2), 294-304.
- PARK, I., & HANNAFIN, M. J. (1993). Empirically-based guidelines for the design of interactive multimedia. *Educational Technology Research and Development, 41*(3), 63-85.
- PINAR, M. A., & DÖNEL AKGÜL, G. (2020). Covid-19 Pandemi Sürecinde Fen Bilimleri Dersinin Uzaktan Eğitim ile Verilmesine Yönelik Öğrenci Görüşleri. *Journal of Current Researches on Social Sciences, 10*(2), 461-486.
- PRIETO-BLÁZQUEZ, J., HERRERA-JOANCOMARTÍ, J., & GUERRERO-ROLDÁ, A. E. (2009). A virtual laboratory structure for developing programming labs. *International Journal of Emerging Technologies in Learning, 4*(1) 47-52.
- PILANCI, H. (2018). Açık ve uzaktan Türkçe öğrenenlerde etkileşim: eşzamansız iletişimde öğrenci diyalogları. *Uluslararası Beşeri Bilimler ve Eğitim Dergisi, 4*(7), 75-90.
- SOĞUKPINAR, R., & GÜNDOĞDU, K. (2020) Fen Bilimleri Dersi ve Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Öğrenci ve Öğretmen Görüşleri: Bir Durum Çalışması. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi, Güz* (8), 275-294.
- SOYLU, H. (2004). *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar Kesif Yoluyla Öğrenme* (1. Baskı), Nobel Yayıncılık, Ankara.
- STEPENUCK, S. (2002). Material Safety Data Sheets. *NEACT Journal, 21*(1), 28-32.

Uzaktan Eğitim Sürecinde Fen Bilimleri Dersinde Deney Yapmaya İlişkin Öğretmen Görüş...

- TEKİN, S. (2008). Kimya Laboratuvarının Etkililiğinin Aksiyon Araştırması Yaklaşımıyla Geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 567-576.
- TEDMEM. (2020). *COVID-19 sürecinde eğitim: Uzaktan öğrenme, sorunlar ve çözüm önerileri* (TEDMEM Analiz Dizisi 7). (Bölüm1)Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları.
- TOKER GÖKÇE, A. (2008). Küreselleşme Sürecinde Uzaktan Eğitim. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 1-12.
- TOPU, F. B., BAYDAŞ, Ö., DEMİREL, T., & KARAMAN, S. (2011). Yüz Yüze Öğretimden Uzaktan Öğretime Geçişte Öğretim Elemanlarının Rol Değişimleri. *In International Educational Technology Conference (IETC)* (pp. 25-27).
- YAZICI, M., & KURT, A. (2018). Ortaokul Fen Bilimleri Dersinde Laboratuvar Kullanımının Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri Doğrultusunda İncelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 295-320.
- YILDIRIM, A. & ŞİMŞEK, H. (2008). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (5.Baskı). Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- YILMAZ, Ö., & ÖZKAN, B. (2014). Uzaktan Eğitim BÖTE Öğrencilerin Uzaktan Eğitim ile İlgili Görüşlerinin İncelenmesi. *HAYEF Journal of Education*, 11(1), 85-94.
- YİĞİT, N. (2014). Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi (14 Baskı), (Ed. Salih Çepni), Pegem Akademi, Ankara.