

## FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN COVID-19 UZAKTAN EĞİTİM SÜRECİNDE SANAL LABORATUVAR UYGULAMALARI HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

Eda Ece KAVLAK, [edaeece\\_kavlak15@erdogan.edu.tr](mailto:edaeece_kavlak15@erdogan.edu.tr), 0009-0004-1874-0848

Ayşe BİRHANLI, [ayse.birhanli@inonu.edu.tr](mailto:ayse.birhanli@inonu.edu.tr), 0000-0003-0870-1226

Geliş Tarihi/Received:

18.05.2023

Kabul Tarihi/Accepted:

23.05.2023

e-Yayın/e-Printed:

03.07.2023

### ÖZET

Bu araştırmanın amacı uzaktan eğitimde fen bilimleri öğretmenlerinin sanal laboratuvar uygulamaları hakkındaki görüşlerini belirlemektir. Çalışmanın örneklemini Malatya İlinin merkez iki ilçesinde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ortaokullarda görev yapmakta olan fen bilimleri öğretmenleri oluşturmuştur. Öğretmenlerin görüşleri “sanal laboratuvar görüş ölçeği (SLGÖ)” kullanılarak belirlenmiştir. Bu araştırma için nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmada betimsel taramanın ötesinde öğretmenlerin görüşlerinin cinsiyet, yaş, mesleki deneyim, öğretmenlerin internet kullanım süresi, çalıştıkları okulda fen laboratuvarının bulunup bulunmama durumu, haftada kaç kez laboratuvar kullanıldığı gibi değişkenlerin açısından karşılaştırılması da amaçlandığı için ilişkisel tarama modellerinden nedensel karşılaştırma modeli kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğretmenlerin sanal laboratuvara ilişkin görüşleri istatistiksel olarak pozitif yöndedir. Çalışmanın alt problemlerini oluşturan cinsiyet, yaş, mesleki deneyim, okulda fen laboratuvarının bulunma durumu, haftalık laboratuvar kullanım süresi gibi değişkenler açısından incelendiğinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmediği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** COVID-19 Pandemisi, sanal laboratuvar, fen bilimleri, uzaktan eğitim

## EXAMINATION OF SCIENCE TEACHERS' OPINIONS ON VIRTUAL LABORATORY APPLICATIONS IN THE COVID-19 DISTANCE EDUCATION PROCESS

### ABSTRACT

The main purpose of this research is to determine the views of science teachers about virtual laboratory in the distance education. The sample of the study consisted of science teachers working in middle schools affiliated to the Ministry of National Education in the central two districts of Malatya. The opinions of the teachers were determined by using the virtual laboratory opinion scale (VLOS). For this research, descriptive survey model, one of the quantitative research methods, was used. In the study, causal comparison from relational survey models was used, as it was aimed to compare the opinions of teachers in terms of variables such as gender, age, professional experience, duration of internet use of teachers, availability of a science laboratory in the school they work, and how many times a week were used in the study.. The opinions of the teachers about the virtual laboratory show a statistically significant positive difference. When the sub-problems of the study were examined in terms of variables such as gender, age, professional experience, availability of science laboratory at school, weekly laboratory usage time, it was concluded that no statistically significant difference was observed.

**Key Words:** COVID-19 pandemic, Virtual laboratory, science, distance education

### GİRİŞ

Salgınlar dünyada ara ara kendini gösteren, toplu ölümlere sebep olan ve hızla yayılan hastalık durumları olarak tanımlanabilir. İnsanoğlunun geçmişten bugüne yaşadığı salgın hastalıkların yaptığı tahribata ve bu hastalıkların bazen savaşlardan daha çok insan ölümlerine yol açtığına tarih şahitlik etmiştir (Göktürk, 2021). COVID-19 pandemisi de bu bağlamda bakıldığında hayatın çoğu alanını olumsuz etkilediği gibi eğitim alanında da olumsuz sonuçlar doğurmuştur. (Yıldırım, 2020). Pandemi boyunca dersler uzaktan eğitim şeklinde sürdürülmek durumunda kalmıştır. Uzaktan Eğitim süreci 23

Mart 2020-19 Haziran 2020 tarihleri arasında Dijital Eğitim Platformu EBA (Eğitim Bilişim Ağı) ve 3 ayrı EBA TV kanalından yürütülmüştür (MEB, 2020).

Uzaktan eğitim sürecinde öğretim programlarının etkin bir şekilde uygulanabilmesi için farklı gereklilikler ortaya çıkmıştır. Program uygulayıcıları olan öğretmenler sanal sınıflarda kullanabilecekleri ve uzaktan eğitime entegre edebilecekleri yöntem ve tekniklere ihtiyaç duymuştur. Bununla birlikte farklı derslere ait öğretim programlarında yer alan kazanımlara en üst verimlilikte ulaşılabilmesi için bilgisayar destekli uygulamalardan yararlanmışlardır (Koç, 2021).

Söz konusu dersler arasında yer alan Fen ve Teknoloji dersinin genel hedeflerine bakıldığında bu ders bireylerin bir problem karşısında düşünebilen, sorgulayabilen, çözümler üretebilen, kurduğu bağlamlardaki bağlantıları anlayabilen, yaratıcılık yönü gelişmiş kazanımları kazanmasında öncülük etmektedir (Güçüm ve Kaptan, 1992). Bu nedenle fen öğretiminin gerek yüz yüze gerekse uzaktan eğitim süreçlerinde pratik yani uygulamaya dayalı etkinliklerle yürütülmesi gerekmektedir (Acharya, Acharya & Khatri, 2022).

Fen bilimlerinde uygulamaya dayalı etkinliklerin gerçekleştirilebilmesinde laboratuvarlar vazgeçilmez öğrenme ortamlarıdır. Laboratuvar ortamı öğrencilerin derse karşı olumlu tutum sergilemesini, öğrenme başarılarını, sergileme becerilerini, kavramsal anlama ve sorgulama yeteneğini olumlu yönde etki ettiği görülmektedir (Freedman, 1997; Thompson ve Soyibo, 2002; Hofstein ve Lunetta, 2004). Böylece laboratuvar ortamı soyut olan fen bilimlerine ait bilgilerin daha iyi bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktadır (Feyzioğlu, Demirdağ, Akyıldız ve Altun, 2012).

Gerçek laboratuvar materyallerin somut bir şekilde görüldüğü, beş duyu organıyla hissedilebilen ve gerçek deneyler yapılabilen mekânlardır (TDK, 2019). Sanal laboratuvar ise gerçek deneyimlerin yaşanmadığı, duyu organlarının özellikle dokunma duyusuna hitap etmeyen ancak nitelikli programlar sayesinde gerçeğe yakın deneyimler yaşatabilen ortamlar olarak tanımlanabilir (Ünlü, 2019). Bu laboratuvarlarda sayısız deneme ve gözlem imkânı vardır. Birçok çeşidi bulunan programlar kullanılarak istenilen tüm deneylerin simülasyonlarını ve animasyonlarını oluşturmak mümkündür. Oluşturulan simülasyonlar ve animasyonlar kullanılarak gerçekleştirilecek sanal laboratuvarlar ve buradaki etkinlikler sayesinde, öğrencilere bilgisayar ortamında konuların ve olayların deneyleri interaktif bir şekilde yaptırılabilir (Bozkurt, 2008). Bu yönü ile sanal laboratuvarların uzaktan eğitim sürecinde kolaylıkla kullanılması mümkün olup uzaktan eğitim sürecinde etkileşimin ve motivasyonun arttırılmasına katkı sağlamaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri öğretmenlerinin sanal laboratuvar uygulamaları hakkındaki görüşlerini belirlemektir. Ayrıca bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin sanal laboratuvar uygulamaları hakkındaki görüşlerinin cinsiyet, yaş, mesleki deneyim, internet kullanım süresi, okullarında fen laboratuvarının bulunup bulunmaması ve haftalık laboratuvar kullanım sıklığı değişkenleri açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Buna göre çalışmada şu sorulara yanıt aranmıştır.

1. Uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri öğretmenlerinin sanal laboratuvar uygulamalarına ilişkin düzeyleri nedir?
2. Uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri öğretmenlerinin sanal laboratuvar hakkındaki görüşleri,
  - Cinsiyet
  - Yaş
  - Mesleki deneyim
  - İnternet kullanım süresi
  - Fen laboratuvarı bulunup bulunmama durumu
  - Haftalık laboratuvar kullanım sıklığı değişkenleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

## Yöntem

Bu çalışmada nicel araştırma desenlerinden betimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Betimsel araştırmalar verilen bir durumu olabildiğince tam ve detaylı olarak tanımlamaya dayanır (Büyüköztürk vd. 2016). Araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin yaş, cinsiyet ve mesleki deneyim durumlarına göre karşılaştırma da amaçlandığından ilişkisel tarama modellerinden nedensel karşılaştırma yaklaşımı kullanılmıştır.

### 2.1 Çalışma Grubu

Araştırma Malatya ilinin merkez iki ilçesinde (Battalgazi ve Yeşilyurt) gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu merkez ilçelerdeki devlet okullarında görev yapmakta olan 109 fen bilimleri öğretmeni oluşturmuştur. Çalışmaya gönüllü olarak katılan fen bilimleri öğretmenlerinin 62'si (%57) kadın, 47'si (%43) erkektir.

### 2.2. Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı Sanal Laboratuvar Görüş Ölçeği'ne ek olarak Ekici (2015) tarafından geliştirilen Kişisel Bilgi Formu kullanılmıştır. Bu formda görüş ölçeğine etki edebilecek demografik bilgiler yaş, cinsiyet, mesleki deneyim, fen laboratuvarının bulunup bulunmaması, internet kullanım süresi, haftalık laboratuvar kullanma miktarı gibi sorulara yer verilmiştir. Ekici (2015) tarafından geliştirilen kişisel bilgi formunda yer alan demografik değişkenlere ilaveten mezun olunan üniversite maddesi eklenmiş ve "brans" seçeneği çıkarılmıştır.

5'li likert yapı kullanılan ölçekte yanıt kategorileri (1) *kesinlikle katılmıyorum*, (2) *katılmıyorum*, (3) *fikrim yok*, (4) *katılıyorum*, (5) *kesinlikle katılıyorum* şeklindedir. Ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları Ekici(2015) tarafından yapılmış olup Cronbach alfa değeri .762 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışma için hesaplanan Cronbach Alfa değerinin .866 çıkması ölçeğin oldukça yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu kanıtlamaktadır.

### 2.3 Verilerin Analizi

Araştırmada toplanan veriler SPSS-25 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Öğretmenlerin demografik özelliklerine ilişkin frekans ve yüzde dağılımları incelenmiştir. Ölçeğin geneline ilişkin olarak öğretmenlerin görüşlerinin düzeylerine ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır.

Öğretmenlerin uzaktan eğitime ilişkin görüşlerinin yaş, cinsiyet, mesleki deneyim, okulda fen laboratuvarının bulunup bulunmama durumu, haftalık laboratuvar kullanım miktarı ve internet kullanma sürelerinin farklılaşma durumunun belirlenmesi amacıyla fark testlerinin yapılması amaçlanmıştır. Öğretmenlerin cinsiyet, okulda gerçek bir laboratuvarın bulunup bulunmama durumu ve sanal laboratuvar kullanımı durumuna göre ölçeğin genelinde görüşleri arasındaki farklılığa ilişkin bağımsız örneklem t-testi analizi yapılmıştır. Öğretmenlerin yaş grubu, mesleki deneyim ve internet kullanımı ve laboratuvar kullanımı değişkenlerine göre anketin boyutu ve genelinde görüşleri arasındaki farklılığa tek yönlü ANOVA ile bakılmıştır.

## Bulgular

### 3.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri öğretmenlerinin sanal laboratuvar hakkındaki görüşlerinin düzeylerini incelemek için sanal laboratuvar toplam puanına bakıldığında, aritmetik ortalamanın 128,7 ve standart sapmanın 15,01 olduğu görülmektedir. Sanal laboratuvar toplam puanı için çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1.5 ile +1.5 arasında çıkması normal dağılıma sahip olduğunu göstermektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu durumdan dolayı sanal laboratuvar ölçeği verileri normal dağılım göstermektedir.

**Tablo 1. Sanal laboratuvar toplam puanına ait betimsel istatistikler**

Betimsel İstatistikler			
		İstatistik	Std. Hata
TOPLAM	Ortalama	128,7890	1,43804
	Medyan	129,0000	
	Varyans	225,409	
	Std. Sapma	15,01362	
	Minimum	80,00	
	Maksimum	169,00	
	Ranf	89,00	
PUAN	Çarpıklık	,141	,231
	Basıklık	,894	,459

### 3.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin cinsiyet dağılımı 62 kadın, 47 erkek olarak kaydedilmiş ve yüzdelik oranda %57 kadın, %43 erkek olarak belirlenmiştir. Öğretmenlerinin yaş dağılımlarını belirlemek için üç eşit aralık belirlenmiştir. Bunlar 1.grup, 20-35; ikinci grup, 35-50; üçüncü grup 50+ olarak ayrılmıştır. 1.gruptaki fen bilimleri öğretmenlerinin sayısına bakıldığında 21 (%19,3) öğretmen, 2.gruptaki öğretmenlerin sayısına bakıldığında 75 (%68,8) öğretmen ve 3.gruptaki öğretmenlerin sayısına bakıldığında 13 (%11,9) öğretmen bulunduğu belirlenmiştir (Tablo 2).

Mesleki çalışma yılı incelenirken üç aralık belirlenmiştir. 1.grup, 1 ile 10 yıl arası, 2.grup 11 ile 20 yıl arası, 3.grup 20 yıl üzeri mesleki tecrübeye sahip öğretmenleri belirlemek üzere belirlenen aralıkları ifade etmektedir. 1.gruptaki öğretmenlerin sayısı 14 (%12,8) ikinci gruptaki öğretmenlerin sayısı 49 (%45) 3.gruptaki öğretmenlerin sayısı 46 (%42,2) olarak belirlenmiştir (Tablo 2).

İnternet kullanımını incelenirken yıl bazında üç aralık belirlenerek analiz yapılmıştır. Bunlar 1.grup 1 ile 10 yıl arasında, 2.grup 11 ile 20 yıl arasında, 3.grupsa 20 yıl üzeri internet kullanımına sahip öğretmenleri temsil eden aralıklardır. Tablo 2 incelendiğinde 1.grupta 19 (%17,4) öğretmenin yer

aldığı, 2.grupta 76 (%69,2) öğretmenin yer aldığı, 3.gruptaysa 14 (%12,8) öğretmenin yer aldığı gözlenmektedir.

**Tablo 2. Çalışma Grubuna Ait Demografik Bilgiler**

		Frekans(n)	Yüzdeler
Cinsiyet	Kadın	62	56,9
	Erkek	47	43,1
Yaş	20-35	21	19,3
	35-50	75	68,8
	50+	13	11,9
Mesleki Çalışma Yılı	1-10 yıl	14	12,8
	11-20 yıl	49	45,0
	+20	46	42,2
İnternet Kullanımı	1-10	19	17,4
	11-20	76	69,2
	+20	14	12,8
Fen Laboratuvarı bulunma durumu	Var	81	74,3
	Yok	28	25,7
Laboratuvar kullanımı	Hiç	65	59,6
	1 Kez	27	24,8
	2'den daha fazla	17	15,6
Sanal Laboratuvar	Evet	53	48,6
	Hayır	56	51,4

Katılımcı öğretmenlerin 81'i fen laboratuvarına sahip olduklarını belirtmiş, 28'i okullarında fen laboratuvarı olmadığını beyan etmiştir. Laboratuvar kullanım süresi haftalık olarak incelendiğinde hiç kullanmıyorum, haftada 1 kullanıyorum, 2'den daha fazla kullanıyorum diye üç kategoride analiz edilmiştir. Hiç kullanmıyorum diyen öğretmenlerin sayısı 65 (%59,6) haftada 1 diyen öğretmenlerin sayısı 27 (%24,8) ve 2'den daha fazla diyen öğretmenlerin sayısı 17 (%15,6) olarak ölçülmüştür. Öğretmenlerin sanal laboratuvar kullanıp kullanmadığı incelendiğinde 53 öğretmen “evet, sanal laboratuvar kullanıyorum” derken 56 öğretmen “hiç sanal laboratuvar kullanmadım” ifadesinde bulunmuştur.

Bağımsız örneklem t testi sonucunda  $t=0,527$ ;  $p =0,599 > \alpha=0,05$  olduğundan sanal laboratuvar toplam puanı cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

**Tablo 3.Öğretmenlerin cinsiyetlerine göre sanal laboratuvar uygulamalarına ilişkin görüşlerinin t testi sonuçları**

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	P değeri
Kadın	62	129,4516	14,34205	107	0,527	0,599
Erkek	47	127,9149	15,97121			

Öğretmenlerin çalıştıkları okulda fen laboratuvarı bulunup bulunmama durumuna göre görüşlerinin incelenmesi amacıyla yapılmış olan t testi sonucunda  $t=-0,289$ ;  $p$  değeri= $0,773 > \alpha=0,05$  olduğundan sanal laboratuvar toplam puanı fen laboratuvarı varlığına göre istatistiksel olarak anlamlı bir olmadığı belirlenmiştir.

**Tablo 4. Öğretmenlerin Çalıştıkları Okulda Fen Laboratuvarı Bulunup Bulunmama Durumuna göre sanal laboratuvar uygulamalarına ilişkin görüşlerinin t testi sonuçları**

Fen Laboratuvarı	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	P değeri
Var	81	128,5432	14,99754	107	-0,289	0,773
Yok	28	129,5000	15,31279			

Bir diğer değişken olan öğretmenlerin sanal laboratuvar kullanım durumlarına görüşlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmış olan bağımsız örneklem t testi sonucunda  $t=2,238$ ;  $p$  değeri= $0,027 < \alpha=0,05$  olduğundan sanal laboratuvar toplam puanı sanal laboratuvarı varlığına göre istatistiksel olarak anlamlı bir bulunmamıştır.

**Tablo 5. Öğretmenlerin Sanal Laboratuvar Kullanma Durumlarına ilişkin görüşlerinin t testi sonuçları**

Sanal Laboratuvarı	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	P değeri
Var	53	132,0377	13,58586	107	2,238	0,027
Yok	56	125,7143	15,75807			

One-way Anova testi sonucunda  $f=1,853$  ve  $p=,162 > \alpha=,05$  olduğundan gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

**Tablo 6. Öğretmenlerin yaş dağılımına göre sanal laboratuvar uygulamalarına ilişkin görüşlerinin t testi sonuçları**

Sanal Laboratuvar					
	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Ortalama kare	F	P değeri
Gruplar arası	822,291	2	411,146	1,853	,162
Gruplar içi	23521,856	106	221,904		
Toplam	24344,147	108			

One-way Anova testi sonucunda  $F= 0,652$  ve  $p =,523 > \alpha =,05$  olduğundan gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Tablo 7. Öğretmenlerin mesleki deneyimlerine göre sanal laboratuvar uygulamalarına ilişkin görüşlerinin t testi sonuçları**

Sanal Laboratuvar					
	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Ortalama kare	F	P değeri
Gruplar arası	295,913	2	147,956	,652	,523
Gruplar içi	24048,234	106	226,870		
Toplam	24344,147	108			

### Tartışma ve Sonuç

Fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde sanal laboratuvar kullanımları hakkındaki görüşlerinin incelendiği bu çalışmada katılımcıların sanal laboratuvar hakkındaki görüşlerinin toplam puanının ortalamasının üstünde olduğundan, görüşlerinin pozitif yönde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fen öğretiminde önemli bir yeri olan laboratuvar uygulamalarına bakıldığında, sanal laboratuvarların geleneksel laboratuvarlar kadar etkili olduğu, birçok avantajının bulunduğu ve etkili bir öğretim yöntemi olarak kullanılabileceği araştırmaya katılan öğretmenlerin görüşlerinden çıkarılabilir. Özellikle uzaktan eğitim sürecinde gerçek laboratuvarların kullanılmaması sanal laboratuvar uygulamaların önemini artırmaktadır. Buradan yola çıkarak hem yüz yüze eğitimde hem de uzaktan yapmak durumunda kalınan her eğitimde sanal laboratuvarların kullanımının artırılması öğretimin niteliğini arttıracaktır.

Alan yazına bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitime dair, eğitimde öğretme-öğrenme faaliyetleri, iletişim, etkileşim ve ölçme değerlendirme yönelik olumsuz görüşlere sahip oldukları sonucu çıkarılmıştır (Yunus ve Yıldırım, 2021). Yine Görgülü-Arı ve Hayır-Kanat (2020), pandemi sürecinde öğretmen adaylarının görüşlerini incelemiş ve uzaktan eğitimin normal eğitimin yerini tutmadığı sonucuna ulaşımlardır. Ancak Moçoşoğlu ve Kaya (2020)'nin çalışmasına bakıldığında uzaktan eğitim sürecinde öğretmen tutumlarını incelemiş ve öğretmenlerin uzaktan eğitimi faydalı buldukları sonucuna ulaştıkları görülmüştür. Bu bağlamda bu çalışmanın alanyazındaki

pandemi dönemindeki uzaktan eğitim faaliyetlerinin faydalarına katkı sağlayacağı umulmaktadır. Bakioğlu (2020). yaptığı çalışmada Covid-19 pandemisinde, pandemi öncesinde fen bilimleri öğretmenlerinin pandemi hakkında bilgi sahibi olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca Şahin (2021) uzaktan eğitimde öğretmenlerin yaşadığı sorunları incelemiş ve öğrencilerin derse katılım oranlarının düşük olduğu, ödev kontrollerinin zor olduğu bu durumların öğretmenlerin işini zorlaştırdığı sonucuna ulaşmıştır. Görülüyor ki bizler için yeni olan bu salgın hastalık sürecinde yeni yaklaşımlara, yeni uygulamalara ihtiyaç duyuluyor. Sanal laboratuvar uygulamalarının etkililiği ve öğrenme-öğretme süreçlerine katkıları incelendiğinde alanyazındaki çalışmalar sanal laboratuvar uygulamalarının önemine işaret etmektedir (Avcı ve Duman, 2016; Aydın, 2018; Bozkurt, 2008; Çinicı vd. 2013; Ekici, 2015; Günlü, 2019; Kiraz, 2014; Koç-Ünal, 2019).

Bu çalışmanın alt problemlerinin başlıklarının sonuçlarına bakılacak olursa, ilk olarak cinsiyet değişkenine bakıldığında katılımcıların cinsiyetine bağlı olarak sonuçlarda anlamlı bir fark görülmemiştir. Cinsiyet değişkeni öğretmenlerin sanal laboratuvar hakkındaki görüşleri için anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Alanyazına bakıldığında incelenen çalışmalar da tezin bu bulgusunu destekleyecek yönde sonuçlar sunmaktadır (Ahamad & Aqil, 2015; Akman, 2021; Gedik & Erol 2022; Kurnaz & Kaynar vd. 2020; Metin & Emlık vd. 2021; Özavcı, 2015; Yahşi & Kırkıç, 2020). Elde edilen bu bulgular tam tersi bulgulara ulaşılan, yani cinsiyetin uzaktan eğitim görüşlerine anlamlı bir farklılık gösterdiğini ifade eden sonuçlardan farklıdır (Stanley, 2015; Zabadi, 2016).

Yaş değişkenine bakıldığında katılımcılar arasında yaşa bağlı istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Öğretmen yaş grubuna bağlı olmaksızın sanal laboratuvar kullanımının yaygın olduğu, yani yaşın istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç ifade etmediği görülmektedir. Buradan hareketle çağın gerektirdiği teknoloji becerilerinin öğretmenler tarafından benimsendiği sonucuna ulaşılabilir. Alanyazın incelendiğinde ise öğretmenlerin yaşları ve kıdemleri arttıkça uzaktan eğitime yönelik düşüncelerinin olumsuz yöne doğru değiştiği ve uzaktan eğitimin gerektirdiği teknolojileri kullanma isteğinin azaldığı ifade edilmektedir (Horzum, 2010). Alanyazındaki diğer çalışmalar incelendiğinde ise öğretmenlerin yaş değişkeninin uzaktan eğitime etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Gökbulut, 2021; Hızarcıoğlu 2021; Moçoşoğlu ve Kaya 2020). Bu sonuçlar, bu araştırmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Mesleki deneyim sonuçlarına bakıldığında mesleki deneyimle sanal laboratuvar kullanımı arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Alanyazın incelendiğinde uzaktan eğitim tutumlarıyla mesleki deneyimin anlamlı bir fark göstermediği görülmüştür (Kurnaz & Kaynar vd. 2020; Metin & Emlık vd. 2021; Özavcı, 2015; Ulutaş, 2022). Bu bağlamda sonuçların alanyazınla paralellik gösterdiği söylenebilir. Yapılan bir diğer çalışmada pandemi sürecindeki uzaktan eğitim faaliyetlerinin öğretmenlerin mesleki deneyimlerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır (Bakioğlu ve Çevik, 2020). Başka bir çalışmada ise, cinsiyet, mesleki kıdem, branş ve okul kademesi değişkenleri açısından öğretmenlerin uzaktan eğitime yönelik görüşlerinde anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir (Çelik, 2022). Bu bağlamda çalışma sonuçlarının alanyazınla paralellik gösterdiği sonucuna ulaşılabilir. Verilerden çıkarılan sonuçlara göre 81 öğretmenin çalıştığı okulda fen laboratuvarının bulunduğu, 28 öğretmenin okulunda laboratuvarın bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Laboratuvar bulunma durumu bulunmama durumundan fazla olmasına rağmen öğretmenlerin sanal laboratuvara ilişkin görüşlerinin istatistiksel olarak anlamlı çıkması, sanal laboratuvarın gerçek laboratuvar kadar önemli olduğu sonucuna bizi ulaştırabilir. Haftalık laboratuvar kullanma sıklığına bakıldığında 65 öğretmen hiç kullanmıyorum diye cevap vermiştir. Bu cevap öğretmenlerin laboratuvardaki malzeme eksikliği, deneylerin tehlikeli ve zaman alıcı olması yüzünden laboratuvarı tercih etmediği düşünüldüğünde alanyazındaki çalışmalarla paralellik göstermektedir (Dalgarno vd. 2003; Eljack, Alfayez ve Suleman, 2020; Kaba, 2012; Karagöz-Mircik ve Saka 2018; Potkonjak vd, 2016).



Çalışmada elde edilen sonuçlar ışığında alanyazında yapılacak yeni çalışmalar ve eğitim paydaşları için şu öneriler sunulabilir;

- Sanal laboratuvar uygulamaları programlarından herhangi biri seçilerek (Örneğin PhetColorado) öğretmenlerin bu programları kullanarak işleyeceği dersler sonucunda akademik başarının ne yönde değiştiği kontrol edilebilir.
- Öğrencilerin sanal laboratuvar hakkındaki görüşleri incelenerek öğrenenlerin gözünden sanal laboratuvar uygulamaları değerlendirilebilir.
- Okullardaki akıllı tahtalara sanal laboratuvar uygulamaları yüklenerek laboratuvarsız okullarda her sınıf birer sanal laboratuvar şekline getirilebilir.
- MEB ders materyalleri sanal ortamda kullanılacak şekilde yeniden düzenlenebilir.
- Öğretmenlerin sanal laboratuvar konusunda hizmetiçi eğitimlere alınarak bu konudaki bilgi ve becerileri artırılabilir.

### Kaynakça

Acharya, K. P., Acharya, M., & Khatri, S. (2022). Challenges and Opportunities of Arts-Based Science Learning Among Basic Level Students amid Covid 19 Pandemic. *Journal of Advanced College of Engineering and Management*, 7(01), 67–80.

Ahamad, E. & Aqil, Z. (2015). Attitude towards distance education among graduate students. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 6(8), 1858-1872. <https://www.ijser.org/researchpaper/Attitude-towards-Distance-Education-among-GraduateStudents.pdf> adresinden ulaşılmıştır. Erişim tarihi: 20.08.2022

Akman, A. (2021). İlköğretim din kültürü ve ahlak bilgisi öğretmenlerinin uzaktan eğitime yönelik tutumları. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Aydın, Ş.Z.N. (2018). Fen Bilgisi Dersi Öğretiminde Sanal Laboratuvar Uygulamasının Kullanılması ve Değerlendirilmesi. *Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi, İstanbul*.

Bakioğlu, B., Çevik, M. (2020). COVID-19 Pandemisi Sürecinde Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitime İlişkin Görüşleri. *Turkish Studies*, 15(4), 109-129. 20.03.2021 tarihinde şu adresten erişilmiştir: <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.43502>

Bozkurt, E. (2008). Fizik Eğitiminde Hazırlanan Bir Sanal Laboratuvar Uygulamasının Öğrenci Başarısına Etkisi. *Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fizik Anabilim Dalı*.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak E., Akgün Ö.E., Karadeniz Ş., Demirel F. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, ISBN 978-9944-919-28-9, Pegem Akademi, 20.Baskı, Ankara.

Çelik, B. (2022). Öğretmenlerin Uzaktan Eğitime Yönelik Tutumlarının Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi: Aydın İli Örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2022. Sayı: 61, ( 23-51).

Çinici, A., Özden M., Akgün A., Ekici M., Yalçın H. (2013). Sanal ve Gerçek Laboratuvar Uygulamalarının 5.Sınıf Öğrencilerinin Işık ve Ses Ünitesiyle İlgili Başarıları Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması, *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 8, Sayı 2.

Dalgarno, B. (2015). A VRML virtual chemistry laboratory incorporating reusable prototypes for object manipulation. Erişim tarihi: 20.10.2022 <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.125.3691&rep=rep1&type=pdf>

Ekici, M. (2015). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sanal Laboratuvar Hakkındaki Görüşleri ve Bu Yöntemden Faydalanma Düzeyleri, *Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı*.

Eljack S.M., Alfayaz F. and Suleman N.M. (2020). Organic Chemistry Virtual Laboratory Enhancement, Computer Science, International Journal of Mathematics and Computer Science, 15(1), 309-323.

Feyzioğlu, B., Demirdağ, B., Akyıldız, M., Altun, E. (2012). Kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği geliştirilmesi. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 9 (4): 44-63.

Freedman, M. P. (1997). Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge. Journal of Research in Science Teaching, 34(4), 343-357.

Gedik, R. (2020). Sanal Gerçeklik Teknolojisinin Ortaokul Sosyal Bilgiler Dersi İklimler Konusunda Kullanılması Üzerine Öğrenci Görüşleri, Sosyal Bilgilerde Yenilikçi Araştırmalar Dergisi, Cilt 3, Sayı 1.

Gökbulut, B. (2021). Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Bakış Açısıyla Uzaktan Eğitim ve Mobil Öğrenme. Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama Dergisi. Cilt:11 Sayı:1 Yıl:2021.

Göktürk, İ. (2021). Tarihsel Süreçte Önemli Salgın Hastalıklar Ve Covid-19'un Sektörel Açardan Ekonomik Etkileri. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.

Görgülü-Arı, A., & Hayır-Kanat, M. (2020). COVID-19 (koronavirüs) üzerine öğretmen adaylarının görüşleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (Salgın Hastalıklar Özel Sayısı), 459- 492. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1210688>

Gücüm, B., & Kaptan, F. (1992). Düünden bugüne ilköğretim fen bilgisi programları ve öğretim. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(8).

Günlü, E. (2019). Ortaokul Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sanal Laboratuvar Kullanımının Fen Öğreniminde Uygulanabilirliği Hakkındaki Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Mersin.

Hızarcıoğlu, G. (2021). Covid-19 Pandemisi Sürecinde Öğretmenlerin Uzaktan Eğitime Yönelik Tutumlarının Demografik Analizi. Social Sciences Research Journal, 10 (4), 764-776.

Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundation for the 21st century. Science Education, 88(1), 28–54. <https://doi.org/10.1002/sce.10106>

Kaba, A.U. (2012). Uzaktan Fen Eğitiminde Destek Materyal Olarak Sanal Laboratuvar Uygulamalarının Etkililiği. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Karagöz Mircik, Ö., Saka A.Z. (2018). Virtual Laboratory Applications in Physics Teaching, Canadian Journal of Physics, 96(7), 745-750.

Kiraz, A. (2014). Yapay Zeka Destekli Sanal Laboratuvar Tasarımı: Çekme Deneyi Uygulaması, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

Koç, E. S. (2021). Nasıl Bir Uzaktan Eğitim? 1 Yılın Sonunda Yapılan Çalışmaların Değerlendirilmesi . International Anatolia Academic Online Journal Social Sciences Journal , 7 (2) , 13-26 .

Koç-Ünal, İ. (2019). Sanal ve Gerçek Laboratuvar Uygulamalarının 5. Sınıf Fen Dersi Elektrik Ünitesi Öğretiminde Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Konya.

Kurnaz, A., Kaynar, H., Barışık, C. Ş., & Doğrukök, B. (2020). Öğretmenlerin uzaktan eğitime ilişkin görüşleri. Milli Eğitim Dergisi, 49(1), 293-322.

MEB (2020). Sayılarla Uzaktan Eğitim, 15.03.2022 tarihinde şu adresten erişilmiştir: <https://yegitek.meb.gov.tr/www/sayilarla-uzaktan-egitim/icerik/3064>

Metin, M., Emlik, H., Gürlek, E. H., & Demirbaş, S. (2021). Uzaktan eğitime yönelik öğretmen görüşlerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Studies in Educational Research and Development*, 5(1), 19-47.

Moçoşoğlu, B., Kaya, A. (2020). Koronavirüs Hastalığı (COVID-19) Sebebiyle Uygulanan Uzaktan Eğitime Yönelik Öğretmen Tutumlarının İncelenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 2(1), 15-43. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/ksued/issue/59531/800151>

Özavcı, E. (2015). Milli Eğitim Bakanlığı e-hizmet içi eğitim uygulamalarında öğretmen görüşlerine göre karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Okan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Potkonjak, V., Gardner M., Callaghan V., Mattila P., Guetl C., Petrovic V.M. and Jovanovic K. (2016). Virtual Laboratories For Education İn Science, Tecnology and Engineering: A Review. *Computers & Education*, 95, 309-327

Stanley, S. G. (2015). A comparative study of attitudes towards distance education between graduate and post-graduate distance learners in relation to their academic success. *International Women Online Journal of Distance Education* October, 4(4), 11-26:

Şahin, M. (2021). Uzaktan Eğitim Sürecinde Öğretmenlerin Yaşadığı Sorunlar. *Journal of History School*, 52, 1734-1757.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics* (6th ed.). Boston.

Thompson, J. and Soyibo, K. (2002). Effects of lecture, teacher demonstrations, discussion and practical work on 10th graders' attitudes to chemistry and understanding of electrolysis. *Research in Science & Technological Education*, 20(1), 25-37.

Ulutaş, A. (2022). Türkiye'deki Uzaktan Eğitim Uygulamaları ve Öğretmenlerin Uzaktan Eğitime Yönelik Tutumları ile Dijital Okuryazarlıkları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Gaziantep*.

Ünlü, E. (2019). Ortaokul Fen bilimleri öğretmenlerin sanal laboratuvar kullanımının fen öğretiminde uygulanabilirliği hakkındaki görüşleri. *Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Mersin*.

Yahşi, Ö. & Kırkıç, K. A. (2020). Uzaktan eğitim sürecinde öğretmenlerin uzaktan eğitime yönelik tutumlarının incelenmesi. *Turkish Studies-Education*, 15(5), 3827-3847. doi: 10.47423/TurkishStudies.46136.

Yunus, Ö., Yıldırım, Z., ve Kalaycı, S. (2021). Uzaktan Eğitim Sürecinin Değerlendirilmesi: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Görüşleri. *AJER - Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi* 2021, 6(2), 477-494.

Yıldırım, Ö. (2020). Derin Öğrenme Yöntemleri Kullanılarak Covid-19 Vaka Tahmini Ve Mevsimsel Etkilerin Analizi. *Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük Üniversitesi, Karabük*.

Zabadi, A. M. & Al-Alawi, A. H. (2016). University students' attitudes towards e-learning: University of Business & Technology (UBT)-Saudi Arabia-Jeddah: A case study. *International Journal of Business and Management*, 11(6), 286-295. doi: 10.5539/ijbm.v11n6p286